SOLÀGER
smart energy

www.solager.es

Document I: Memòria Tècnica

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009
Municipi de Torrent

Octubre 2024
PROJECTE EXECUTIU

V Refosa Setembre 2025

SOLAR GAEU 1009, SL

Índex de la memòria tècnica

.....1

1 OBJECTE I ABAST.....9

2 ANTECEDENTS.....10

3 JUSTIFICACIÓ DE LA PLANTA AGROVOLTAICA.....10

4 TITULAR I AUTOR DEL PROJECTE.....11

5 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS.....12

5.1 EMPLAÇAMENT.....12

5.2 PARCEL·LES AFECTADES I USOS.....13

5.3 ÀREA DISPONIBLE I EXCLUSIONS.....14

5.4 TOPOGRAFIA.....15

5.5 PUNT DE CONNEXIÓ A LA XARXA.....16

5.6 ACCESSOS.....16

5.6.1 Vials interiors.....17

6 RELACIÓ D'ORGANISMES AFECTATS.....18

7 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....19

7.1 OCUPACIÓ.....19

7.1.1 Superfície del Dret de Superfície.....19

7.1.2 Superfície de Tancament.....19

7.1.3 Superfície Construïda.....19

7.1.4 Superfície d'Ocupació*.....19

7.2 AFECTACIONS.....22

7.2.1 Carreteres Camins Públics i Vies agropecuàries.....22

7.2.2 Lleres.....22

7.2.3 Línies Elèctriques.....22

7.2.4 Inventari Patrimoni Cultural.....22

7.2.5 Aeronàutiques.....22

7.3 Prescripcions tècniques establertes per la legislació per aquesta instal·lació.....23

7.4 DADES GENERALS DEL PROJECTE.....23

7.4.1 Bases del disseny elèctric.....25

7.4.2 Potència de la planta solar.....25

7.5 RECURS SOLAR.....25

7.5.1 Perfil de l'horitzó.....25

7.5.2 Recurs solar.....26

7.6 DESCRIPCIÓ TÈCNICA EQUIPS PRINCIPALS.....27

7.6.1 Mòdul fotovoltaic.....28

7.6.2 Estructura 30
7.6.3 Inversor de strings 33
7.6.4 Estació de potència 34
7.7 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 36
7.7.1 Cablejat de BT 36
7.7.2 Cablejat de MT 38
7.7.3 Proteccions 38
7.7.4 Posada a terra 39
7.7.5 Power Plant Controller 39
7.7.6 Centre de seccionament i mesura 40
7.7.7 Monitorització 40
7.7.8 Seguretat. 41
7.7.9 Punt de Connexió 44
7.7.10 RBDA de la LSMT. 44
7.8 OBRA CIVIL 44
7.8.1 Característiques generals 44
7.8.2 Moviments de Terres 45
7.8.3 Tancament perimetral 46
7.8.4 Edificacions previstes 46
7.8.5 Rases 46
7.8.6 Pericons. 48
7.8.7 Camins. 49
7.8.8 Drenatges 50
7.8.9 Centre de Transformació. 50
7.8.10 Enclavament d'estructura. 51
7.9 Camps electromagnètics. 52
7.9.1 Camp electromagnètic pel CT de 6.500 kVA. 53
7.9.2 Conclusió 54
7.10 FITXA RESUM DEL PROJECTE 55
8 CRONOGRAMA 56
9 RESUM DEL PRESSUPOST 57
10 ESTUDI ECONÒMIC 58
10.1 ANÀLISI DEL RENDIMENT DE LA INVERSIÓ I AMORTITZACIÓ 58
11 CONCLUSIONS 58
ANNEX A. Estimació de l'energia generada a la planta 60
a. Recurs solar a la zona d'implantació. 60
ANNEX B. Energia generada. 61
ANNEX C. Taxa de recuperació de l'energia generada. 72
ANNEX D. REDUCCIÓ D'EMISSIONS CONTAMINANTS 73

ANNEX E. Xarxa de posada a terra. 74
a. Introducció 74
b. Normativa aplicable: 74
c. Descripció. 74
d. Metodologia de càlcul. 76
ANNEX F. CÀLCULS DE BAIXA TENSIÓ 77
a. Dimensionat circuits de string. 77
b. Dimensionat circuit des dels inversors fins al transformador. 80
ANNEX G. CÀLCULS INSTALACIÓ ELÈCTRICA MT 82
a. Càlculs de posada a terra 82
b. Instal·lació MT. 82
Tensió del sistema a MT. 82
Objecte del capítol. 83
Descripció de la instal·lació. 83
Tensions normalitzades. 83
Nivells d'aïllament. 83
Categoria de la xarxa. 83
Tensions assignades del cable i els seus accessoris. 83
Tipus d'instal·lació. 84
Sistema de posada a terra. 84
Intensitat màxima admissible. 84
Temperatura màxima, en ºC. Taula 5, de la ITC-LAT 06: 84
Intensitats màximes admissibles(A) en servei. 84
Intensitat de curtcircuit. 87
Resultats càlculs instal·lació de mitjana tensió 88
Fitxa tècnica conductors MT 89
Posada a terra centres de transformació de 6.500 kVA. 91
Càlcul de les instal·lacions de posada a terra. 93
ANNEX H. SISTEMA DE PROTECCIÓ I CONTROL 98
a. Objecte 98
ANNEX I. ACCÉS I CONNEXIÓ 99
a. Permís d'accés i Connexió 99
b. Plec de condicions tècniques 101
ANNEX J. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS 120
a. Objecte de l'estudi. 120
b. Contingut 120
c. Abreviatures. 121
d. Normativa aplicable 122
Normativa de la unió europea. 122

Normativa estatal. 122
Normativa autonòmica. 123
e. Estimació de la quantitat dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra segons Ordre MAM/304/2002. 124
f. Mesures per a la prevenció de residus a l'obra. 124
g. Operacions de reutilització, valorització o eliminació dels residus que es generaran a l'obra. 125
Reutilització. 125
Valorització 125
Eliminació. 126
h. Mesures per a la separació dels residus a l'obra. 126
i. Plànols instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge de residus. 127
Valoració del cost previst segons l'ordre MAM/304/2002. 130
j. Valoració del cost previst. 131
k. Fase de funcionament. 132
l. Valoració econòmica gestió residus a la fase de funcionament. 133
ANNEX K. PLA DE DESMANTELLAMENT 136
a. Introducció 136
b. Objecte 136
c. Normativa 136
d. Desmantellament 136
Mòduls fotovoltaics 136
Seguidors 137
Inversors 137
Cablejat elèctric 137
Centre transformació 137
Sistemes de control, mesura, enllumenat i vigilància 137
Tancament perimetral 137
e. Reciclatge 137
Mòduls fotovoltaics 137
Altres components 137
f. Restauració del Terreny 138
g. Cronograma 138
h. Pressupost 139
ANNEX L. PLANIFICACIÓ. 140
a. Objecte. 140
b. Descripció de la construcció de la planta. 140
c. Obtenció dels Permisos per a la Construcció. 140
d. Fase de construcció. 140
e. Obra Civil. 140

f. Instal·lació dels Equips. 141
g. Posada a Marxa. 141
h. Posada en marxa de la instal·lació FV. 141
i. Cronograma 142
ANNEX M. FITXES TÈCNIQUES 143
a. Fitxa tècnica panell solar 144
b. Fitxa tècnica Seguidor Solar 146
c. Fitxa tècnica Inversor Solar 148
d. Fitxa tècnica Centre de Transformació 150
ANNEX N. PRESSUPOST 151
ANNEX O. ESTUDI FINANCER 161
ANNEX P. CÀLCUL ESTRUCTURA SEGUIDORS 165

1 Índex de figures i taules

Figura 1: Localització de la planta agrovoltaica a Catalunya 12
Figura 2: Parcel·les afectades 13
Figura 3: Àrees de GAEU 1002 Planta FV 14
Figura 4: Pendents de la parcel·la (font:SRTM) 15
Figura 5: Plànol del punt de connexió 16
Figura 6: Camí d'accés al camp 17
Figura 7: Esquema de la configuració de la categoria II. 20
Figura 8: Layout general 24
Figura 9: Perfil de l'horitzó (font de dades: PVGIS 5) 26
Figura 10: Gràfic de recurs solar 27
Figura 11: Diagrama simplificat de la configuració elèctrica 27
Figura 12:Extracte de la FT del mòdul fotovoltaic Bifacial Si-mono seleccionat 29
Figura 13: Extracte de la FT dels seguidors d'un eix seleccionats. 30
Figura 14:Seguidors solars 32
Figura 15:Estructura de suport 33
Figura 16:Exemple d'un inversor de string 33
Figura 17: Característiques estació de potència 34
Figura 18: Estació de potència 35
Figura 19: Arquitectura Sistema Monitorització 41
Figura 20:Captura de Videocàmeres 42
Figura 21:Connexió general 43
Figura 22:Connexió càmera 43
Figura 23:Connexió a Centre de control 44
Figura 24:Rases BT 47
Figura 25: Rases MT. Segons Indicacions Distribuidora 48
Figura 26:Gràfic profunditat-cabal 49
Figura 27: Detall de Camí i drenatge 50
Figura 28:Detall fonamentació Centre de Transformació 51
Figura 29:Perfil clavat estructura i actuador 52
Figura 30:Vista en planta i alçat del seguidor 52
Figura 31:Representació CEM Centre Transformació 6.500 kVA 53
Figura 32:Representació 3D CEM CT 6500 kVA 54

Taula 1: Coordenades UTM Accés a la Planta. 17
Taula 2: Àrees PV 19
Taula 3: Afeccions camí públic 22
Taula 4: Dades generals del projecte 24
Taula 5: Característiques de la configuració elèctrica 25
Taula 6: Valors mensuals del recurs solar 26
Taula 7:Característiques del mòdul fotovoltaic 28
Taula 8: Nombre de seguidors instal·lats 31
Taula 9: Característiques dels inversors 34
Taula 10:Característiques del transformador de potència 36
Taula 11:Tensions nominals 36
Taula 12:Màxima CDT 37
Taula 13: Característiques cable CC 37
Taula 14:Característiques cable BT-CA 38
Taula 15 Afectacions ocasionades per la línia 44
Taula 16:Moviment de terres 45
Taula 17: Nivells de referencia per a camps elèctrics, magnètics i electormagnètics 53
Taula 18:Cronograma 56

A.C. Figura 1:Taxa de recuperació d'energia generada 72

A.D. Taula 1: Reducció d'emissions contaminants 73

A.E. Taula 1: Característiques del mòdul fotovoltaic 77
A.E. Taula 2: Característiques del seguidor d'eix 77
A.E. Taula 3: Demanda de potències 79
A.E. Taula 4:Càlcul de les línies 80
A.E. Taula 5: Dimensionat circuit inversors-transformador 81

A. F. Taula 1:Tensions assignades del cable i els seus accessoris 83
A. F. Taula 2:Temperatura màxima 84
A. F. Taula 3:Intensitats màximes admissibles Taula 6 ITC-LAT 06. 85
A. F. Taula 4:Factor correcció profunditat soterrament. 85
A. F. Taula 5:Intensitats màx segons profunditat enterrament. 85
A. F. Taula 6: Resistència reactància i capacitància 87
A. F. Taula 7:Densitat màxima de corrent de CC 87
A. F. Taula 8: Transformador Potència, Up i Ip 91
A. F. Taula 9: Transformador Potència, Us i Is 91
A. F. Taula 10: Transformador Potència, Ucc i Icc 92
A. F. Taula 11: Tensió de pas a l'exterior i de pas a l'accés 97
A. F. Taula 12: Tensió i intensitat per defecte 97

A. I. Figura 1: Detall magatzem de residus perillosos 128
A. I. Figura 2:Detall tipus contenidors 128
A. I. Figura 3:Detall zonificació instal·lació auxiliar d'obra 129

A.J. Taula 1:Separació de residus 127
A.J. Taula 2:Valoració cost previst MAM/304/2002 131
A.J. Taula 3:Valoració cost previst 131
A.J. Taula 4:Característiques oli usat 133
A.J. Taula 5:Valoració econòmica residus a la fase de funcionament 133

A.J. Taula 1:Cronograma 138

A.L. Taula 1:Cronograma 142

Índex documents

DOCUMENTS

1. MEMÒRIA
2. PLEC DE CONDICIONS
3. SEGURETAT I SALUT
4. PLANOLS

MEMÒRIA TÈCNICA

1 OBJECTE I ABAST

La Societat SOLAR GAEU 1009, SL, promou una planta agrovoltaica de 5000 kWac de potència nominal, en el terme municipal de Torrent (Baix Empordà, Girona). Aquesta planta rep el nom de Projecte Agrovoltaic GAEU 1009, en endavant Projecte GAEU 1009.

L'objecte del present document és definir el Projecte Tècnic d'aquesta instal·lació fotovoltaica, amb la finalitat de descriure i legalitzar la instal·lació fotovoltaica per tal d'exposar davant dels Organismes Competents i l'Administració, que la instal·lació reuneix les condicions i garanties mínimes exigides per la reglamentació vigent, amb el fi de poder autoritzar i legalitzar la instal·lació.

És la voluntat de la societat SOLAR GAEU 1009, SL contribuir a la producció local d'energies renovables amb alt valor afegit, tal i com es desenvolupa al punt 3.

El Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, i la seva posterior modificació mitjançant el Decret llei 24/2021 de 26 d'octubre, modifica normes anteriors per a poder assolir en el termini més breu possible els objectius de la Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic, que té com a finalitats reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions.

2 ANTECEDENTS

La Planta compta amb el permís d'Accés i Connexió, concedit per l'empresa Distribuidora e-distribución amb les següents característiques:

Data d'obtenció del permís d'accés i connexió: 21/03/2024

Referència de la Garantia econòmica per l'administració: 0000233804 - CAIXA TERRITORIAL DE GIRONA

Capacitat d'accés: 5000 kWac

Ubicació: La Bruguera, Torrent, Girona

Tipus de Generació: FOTOVOLTAICA

Punt de Connexió: La companyia distribuïdora e-distribución ha concedit amb data 21/03/2024 una capacitat d'accés de 5.000 kW en el punt ubicat a les coordenades UTM 31, 510451.44, 4643297.4 de la línia de Mitja Tensió 'EMPORDANET\25\TREFINOS' de la Sub-estació d´e-distribución EMPORDANET ubicada a 2,3km del parc.

Coordenades UTM Punt de Connexió (X,Y,Fus): 510451.44, 4643297.4, 31

Tensió nominal del punt de connexió (V): 25 kV

Significativitat segons RD 647/2020: Tipus B

Condicions tècniques i econòmiques: Veure annex I

3 JUSTIFICACIÓ DE LA PLANTA AGROVOLTAICA

Les actuals necessitats d'energia, juntament amb els requisits de producció energètica neutra amb el medi ambient, fan que les energies renovables siguin les més indicades per a la producció d'energia elèctrica. Aquestes instal·lacions fan que la producció energètica sigui diversa i no contaminant.

L'energia fotovoltaica en particular és una alternativa a les fonts d'energia convencionals (nuclear, carbó, fuel, entre d'altres), juntament amb l'eòlica, hidràulica o geotèrmica. Per millorar el seu rendiment s'empren les més recents tecnologies desenvolupades, sempre enfocades cap al màxim respecte a l'entorn i al medi ambient.

En relació a l'explotació de l'energia fotovoltaica apareix un nou concepte, el de planta agrovoltaica, el qual proposa el desenvolupament de sistemes d'aprofitament d'energia solar fotovoltaica en combinació harmònica i optimitzada amb la producció agrícola. En termes simples, considera el muntatge dels mòduls fotovoltaics mitjançant una disposició que permeti el desenvolupament d'activitats agrícoles normals per a una àmplia varietat de cultius. Al mateix temps, considera una distribució espacial dels mòduls per a que es generi un ombrejat uniforme sobre el cultiu amb el qual es combina. La intensitat d'ombrejat pot ser definida segons la geometria (orientació i inclinació) del sistema a instal·lar.

L'ús del concepte de la planta agrovoltaica presenta els següents impactes positius en general:

- Evita competència per l'ús de sòls per a agricultura i energia, permetent el desenvolupament harmònic i conjunt d'ambdues activitats.
- Genera una nova font d'ingressos pels agricultors, els quals poden ser partícips de la venda d'energia generada.
- Obre la possibilitat perquè els agricultors desenvolupin noves línies de productes agrícoles, amb menor petjada de carboni.
- Contribueix a millorar la qualitat del servei i estabilitzar les xarxes, al disposar a les zones rurals de fonts de generació energètica a nivell distribuït. L'agrovoltaica pot esdevenir una important font de desenvolupament de sistemes de generació solar a nivell distribuït, d'acord amb la implementació de plantes de petita, mitjana i fins i tot major escala a nivell de les zones rurals.

En particular, el projecte agrovoltaic de GAEU 1009 presenta els següents avantatges addicionals:

- Es manté i es re-potencia l'activitat agrícola en la parcel·la del projecte.
- L'agricultor rebrà una compensació econòmica en funció de la potència instal·lada que revertirà sobre la Cooperativa agrícola o bé sobre l'Ajuntament amb la obligació de ser utilitzada per a una finalitat sostenible.
- L'agricultor tindrà per contracte una garantia de desmantellament al final de la vida útil de la planta solar la qual pretén retornar la parcel·la a l'estat original i deixar-la preparada per a ús agrícola exclusiu.

El Projecte GAEU 1009 s'engloba doncs dins d'un marc d'actuació global d'energies renovables i, en particular, com a projecte agrovoltaic, pretén aprofitar el potencial de generació renovable de la zona tot mantenint la producció agrària, la qual es re-potenciarà en les parcel·les del projecte combinant-la amb la instal·lació de mòduls fotovoltaics.

Aquest projecte compleix els criteris fixats en *la Instrucció tècnica que estableix els criteris d'agrovoltaisme a Catalunya que fou publicada el juliol del 2023 pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya i alhora té en compte el compliment de l'article 9.3 del Decret llei 16/2019.* Als efectes d'aquest Decret llei, tenen la consideració de sòls de valor agrològic alt i d'interès agrari elevat els sòls de les classes I, II, III i IV establertes en el sistema d'avaluació de sòls de classesde capacitats agrològiques que consta a la informació cartogràfica oficial de Catalunya. En aquestes classes de sòl, la implantació de plantes solars fotovoltaiques ha de tenir en compte els criteris següents: a) En sòls de Classe de Capacitat Agrològica III i IV, es limita l'ocupació de la totalitat dels projectes aprovats a un màxim del 10% de la superfície agrícola de secà del municipi, i a un màxim del 5% de la superfície agrícola de regadiu del municipi. b) En sòls de Classe de Capacitat Agrològica I i II, no s'admet', llevat dels supòsits descrits al Decret llei (article 9.3.b).

4 TITULAR I AUTOR DEL PROJECTE

La Societat titular i promotora de la instal·lació és:

Denominació: SOLAR GAEU 1009, SL *C.I.F:* B56137169

Direcció: Paseo de la Habana,26 – 28002 Madrid

Representant: Hugo Galindo Pérez *D.N.I.:* 38-120-368-F

L'empresa projectista és:

Denominació: SOLAGER SMART ENERGY *C.I.F:* B-05286240

Direcció: Passeig Bonanova número 105 Ppal 3C - 08017 - Barcelona

Autor: Ricard Forcat Torras (Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG)

E-mail de contacte: rforcat@solager.es

5 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

La planta agrovoltaica de GAEU 1009 es situa en el terme municipal de Torrent, comarca del Baix Empordà, província de Girona. Es preveu que ocupi una superfície total de 97777 m² de terreny rústic.

5.1 EMPLAÇAMENT

Localització de la planta agrovoltaica	
Municipi	Torrent
Regió	Catalunya
País	Espanya
Latitud	41.9466
Longitud	3.1319
Altitud	42
Zona horària	UTC +1.0
Zona UTM	31
m E UTM	510916
m N UTM	4643810

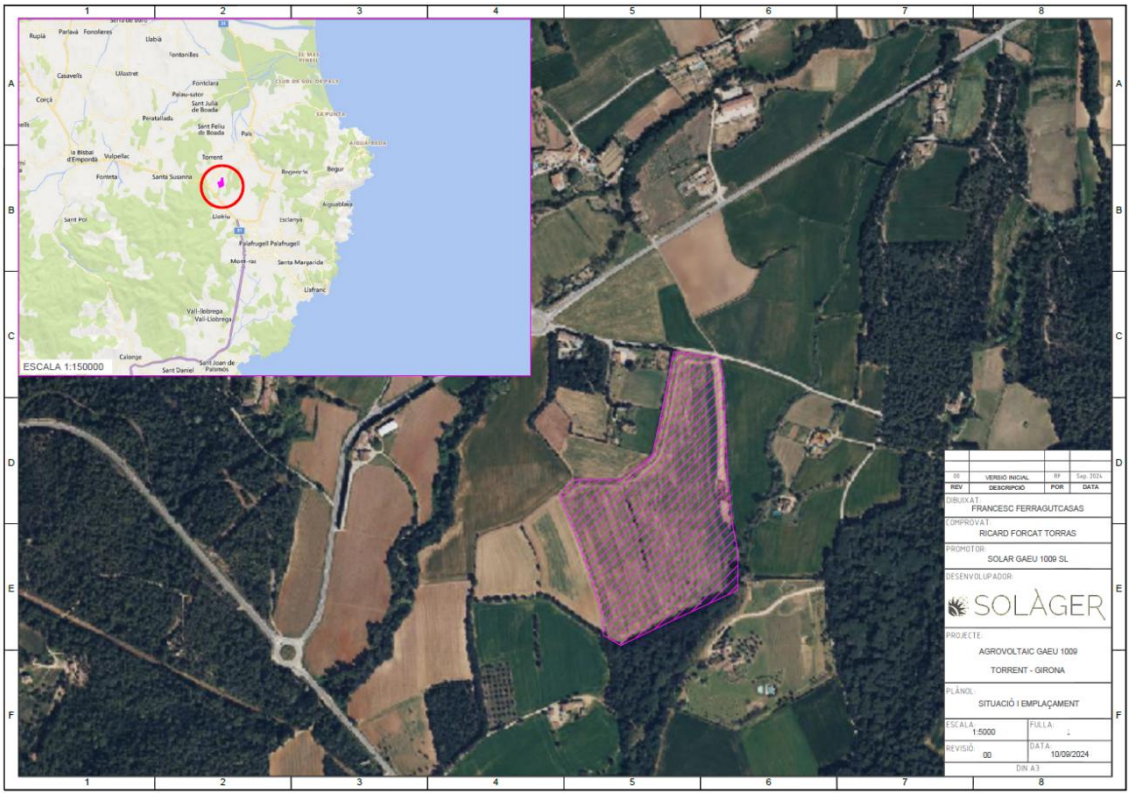


Figura 1: Localització de la planta agrovoltaica a Catalunya

5.2 PARCEL·LES AFECTADES I USOS

La parcel·la afectada té consideració de terreny rústic amb ús agrari, i es valora compatible la producció d'energia fotovoltaica amb la producció agrícola.

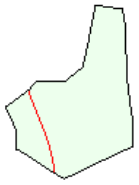
REF. del sòl	Polígon	Parcel·la	Sup. Cadastral (m²)	Sup. utilitzada (m²)	Ús principal	Qualificació
17210A002000130000ET	02	13	118.425	97777 m²	Agrari	Rústic

Les fitxes cadastrals de les parcel·les afectades són les següents:

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	17210A002000130000ET
Localización	DS AFUERAS Polígono 2 Parcela 13 LA BRUGUERA. 17123 TORRENT (GIRONA)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización	DS AFUERAS Polígono 2 Parcela 13 LA BRUGUERA. TORRENT (GIRONA)
Superficie gráfica	118.425 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- LABOR -TIERRA ARABLE	09	18.135
b	C- LABOR -TIERRA ARABLE	09	100.290

Figura 2: Parcel·les afectades

5.3 ÀREA DISPONIBLE I EXCLUSIONS

L'àrea on es construirà la planta agrovoltaica té una superfície total de 97777 m². A la taula següent es detallen les exclusions i el seu tipus, que un cop descomptades disposem d'una superfície útil disponible de 79521 m².

Taula 3. Grandària de les àrees del projecte.

Nom de l'àrea	Superfície (m²)
Àrea total	97777 m²
Exclusions	
Camí públic n.1	3881
Camí públic n.2	6160
Camí públic n.3	1002
Línia BT	5057
Àrea total disponible	**79521 m²**

Al plànol següent es senyalitza la superfície total ocupada pel camp agrovoltaic i les exclusions.

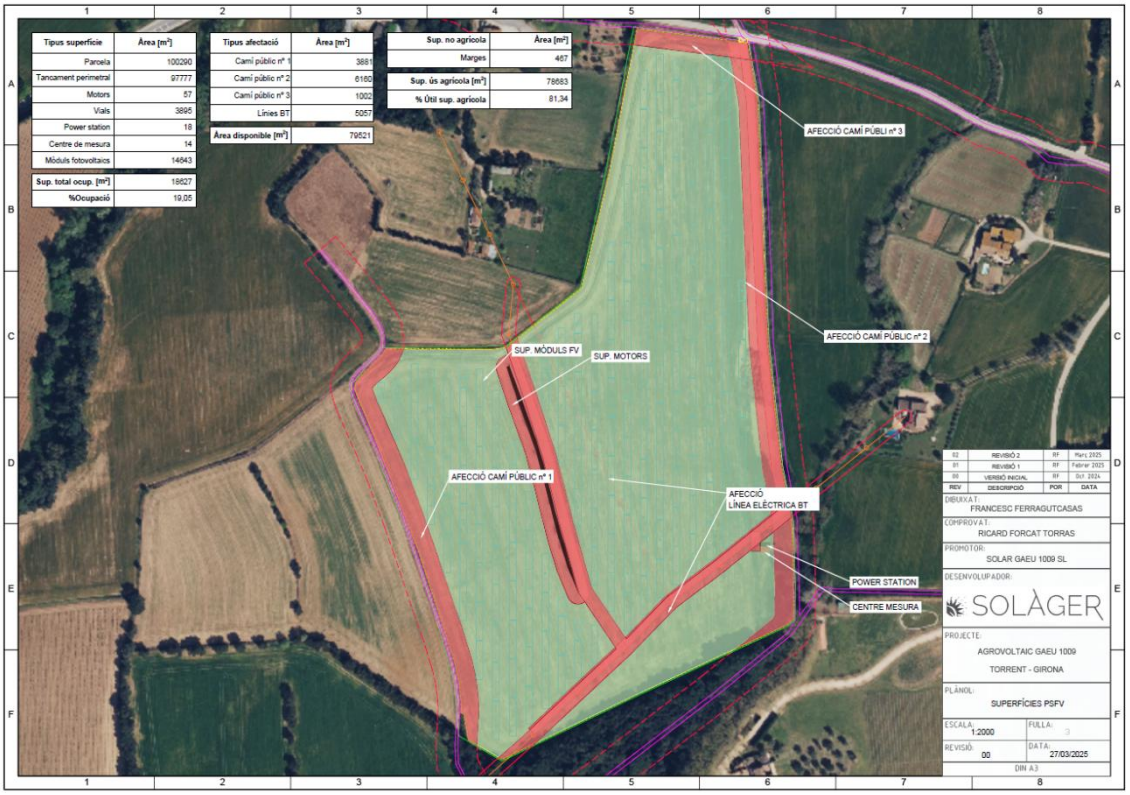


Figura 3: Àrees de GAEU 1009 Planta FV

5.4 TOPOGRAFIA

S'ha realitzat una anàlisi topogràfic per estudiar la disponibilitat de terreny adequat per a la construcció de la planta agrovoltaica. Seguint les especificacions del fabricant de les estructures, es vol determinar la ubicació de les estructures i quins moviments de terres caldrà efectuar.

S'han calculat els pendents Nord-Sud i Est-Oest tal i com es veu al gràfic de sota. La resolució de quadrícula de les dades d'elevació és de 4 m² (a les adreces Nord-Sud i Est-Oest).

Classifiquem la superfície en quatre tipus de zones segons el seu pendent promig:

- Zones on el pendent és inferior al 5.00%.
- Zones on el pendent està entre 5.00% i 10.00%.
- Zones on el pendent està entre 10.00% i 15.00%. (Per descartar prèvia revisió)
- Zones on el pendent és superior al 15.00%. (Per descartar automàticament)



Figura 4: Pendents de la parcel·la (font:SRTM)

Utilitzant les dades d'elevació esmentades anteriorment, s'ha calculat la posició de les estructures al terreny. El pendent del terreny sota les estructures s'ha calculat a la direcció Nord-Sud i la direcció Est-Oest. També s'ha determinat la posició dels pals de les estructures, incloent-hi l'elevació del terreny a cada pal i la seva alçada.

Es preveu fer moviments de terra per adequar el terreny als límits imposats pel fabricant de l'estructura de muntatge. L'anàlisi de moviments de terra ha resultat en un total de 64 m³ de farciment i de 59 m³ de desmunt.

5.5 PUNT DE CONNEXIÓ A LA XARXA

La companyia distribuïdora e-distribución ha concedit amb data 21/03/2024 una capacitat d'accés de 5.000 kW en el punt ubicat a les coordenades UTM 31, 510451.44, 4643297.4 de la línia de Mitja Tensió 'EMPORDANET\25\TREFINOS' de la Sub-estació d´e-distribución EMPORDANET ubicada a 2,3km del parc.

En l'annex s'hi troba el document d'accés i connexió amb el detall de tots els requeriments.

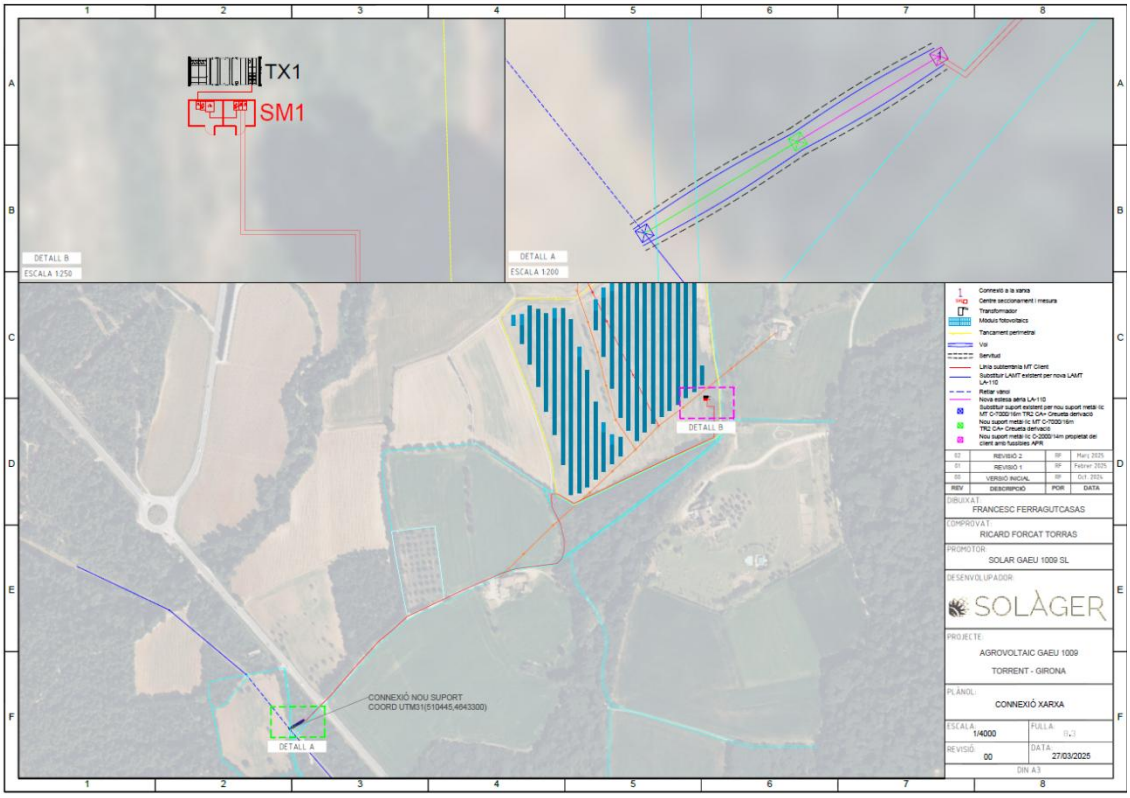


Figura 5: Plànol del punt de connexió

5.6 ACCESSOS

Accessibilitat molt bona a la zona del projecte des de la carretera GI-652 i un tram final d'uns 150 m per camí forestal. No caldrà fer cap modificació en la infraestructura d'accés. l'accés a la parcel·la no requereix de modificacions prèvies ni noves obertures de camins ja que es pot utilitzar l'actual, tant per a vehicles com per l'entrada del personal autoritzat. L'accés també serà apte per a les tasques posteriors de manteniment.

En cas de ser necessari es contempla l'adequació de camí existent en els trams en què no tingui els requisits mínims necessaris per a la circulació de vehicles de muntatge i manteniment dels components fotovoltaics.

Els camins tindran les següents característiques:

- Amplària del vial mínima: 5 m
- Secció de ferm formada per dues capes: 10 cm de gruix de base i 15 cm de gruix de sub-base de llast, compactada a l'98% P.M.
- Pendent longitudinal màxim del 8%.
- Radi mínim de curvatura a l'eix de 10 m.
- Talús de desmunt 1/1.
- Talús de terraplè 3/2.
- Talús de ferm 3/2.
- Cunetes de 80 cm d'amplada i 40 cm de profunditat (per a l'evacuació de les aigües de vessament).

- Espessor d'excavació de terra vegetal de 25 cm.

5.6.1 Vials interiors

Els vials interiors del parc fotovoltaic es detallen al plànol corresponent, i des d'aquests mateixos vials s'arribarà al Centre de Transformació.

Tindran les següents característiques:

- Amplària del vial: 5,0 mm
- Secció de ferm formada per dues capes: 10 cm de gruix de base i 15 cm de gruix de sub-base de llast, compactada al 98% P. M.
- Pendent longitudinal màxim del 8%.
- Radi mínim de curvatura en l'eix de 10 m.
- Talús de desmunt 1/1.
- Talús de terraplè 3/2.
- Talús de ferm 3/2.
- Cunetes de 80 cm d'amplària i 40 cm de profunditat (per a l'evacuació de les aigües d'escolament).

ACCÉS			
COORDENADES ETRS 89	**X**	**Y**	**FUS**
Punt d'accés al camí	511040	4644149	31
Punt d'accés a la Planta	511050	4643973	31

Taula 1: Coordenades UTM Accés a la Planta.

S'adjunta imatge del punt d'accés al Terme Municipal de Torrent així com el traçat del mateix fins als terrenys de la planta

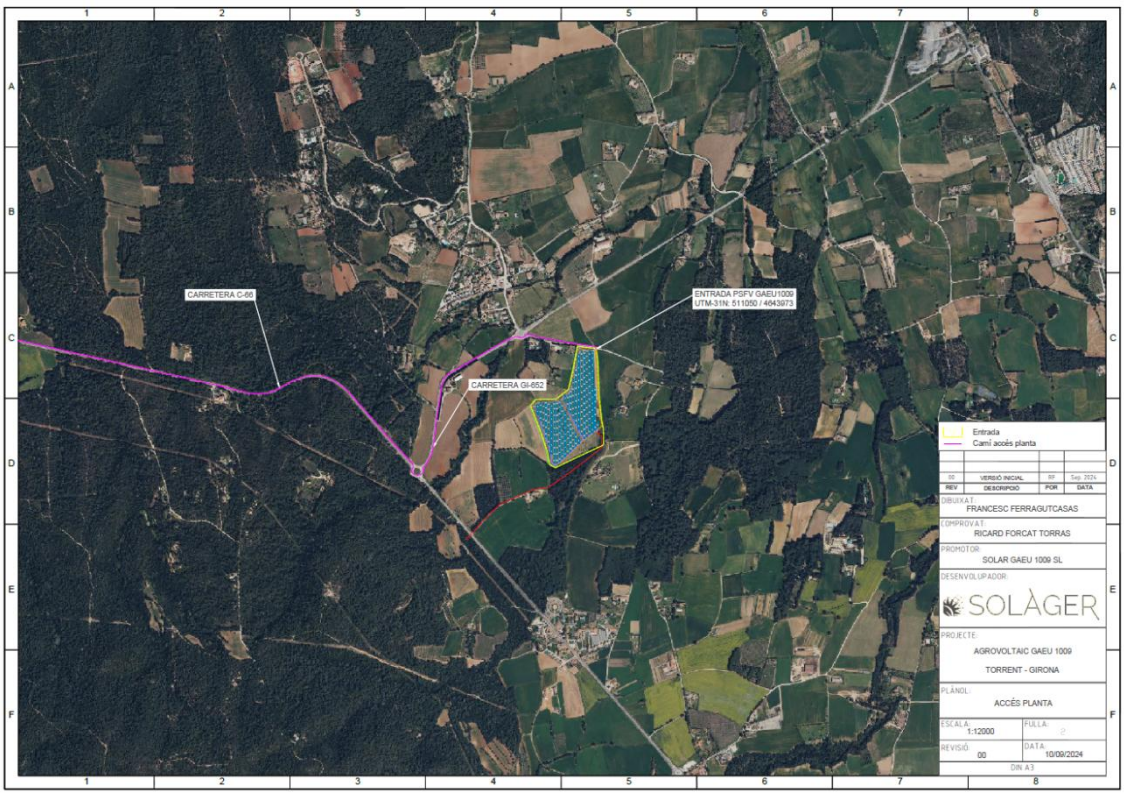


Figura 6: Camí d'accés al camp

6 RELACIÓ D'ORGANISMES AFECTATS

- **Agència de Residus de Catalunya**
- **Agència Catalana de l'Aigua**
- **Agència Catalana de l'Aviació Civil**
- **Observatori del Paisatge de Catalunya**
- **Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic**
- **Direcció General del Patrimoni Cultural. Departament de Cultura**
- **Serveis Territorials del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural**
- **Serveis Territorials del Departament d'Urbanisme**
- **Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya**
- **Ajuntament de Torrent**
- **Diputació de Girona**
- **Serveis Territorials de Carreteres del Departament de Territori**
- **edistribución redes digitales, SLU**

7 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

7.1 OCUPACIÓ

Es diferencien els següents valors de superfícies:

- **Superfície cadastral:** superfície amb dret de superfície de la parcel·la cadastral on s'executa el parc.
- **Superfície de tancament:** àrea que comprèn l'interior de la tanca a construir. Es contempla dins la instal·lació fotovoltaica, edificis, camins i distàncies entre estructures.
- **Superfície construïda:** Determinada pels edificis i contenidors a l'interior del parc.
- **Superfície d'ocupació:** Àrea dels mòduls fotovoltaics més superfície construïda.
- **Superfície neta de captació:** Àrea dels mòduls fotovoltaics.

El valor de la superfície neta de captació es calcula per identificar, de tota la superfície disponible i ocupada, el percentatge que realment genera energia. Amb aquest valor s'obté el Ràtio d'ocupació, en ha/MW, amb què es poden comparar terrenys.

7.1.1 Superfície del Dret de Superfície.

És de 100290 m² i el desglossament dels polígons i parcel·les afectats és l'indicat al punt 5.2 d'aquest projecte Localització.

7.1.2 Superfície de Tancament.

La superfície interior de planta solar a les tanques del projecte són les següents:

Àrees	Superfícies
1	97777 m²

Taula 2: Àrees PV

La superfície total interior de la planta solar és de 97777 m².

7.1.3 Superfície Construïda

- **Centre de Transformació.** En la planta existeix una edificació tipus container per allotjar el centre de transformació.
  - Dimensions, 6,058 m de llargada, per 2,438 d'amplada, 14,76 m2 de superfície.
- **Centre de Seccionament i mesura.** En la planta existeix una edificació tipus container per allotjar el centre de Seccionament i
  - Dimensions, 6,058 m de llargada, per 2,438 d'amplada, 14,76 m2 de superfície

7.1.4 Superfície d'Ocupació*

Per al càlcul de la superfície d'ocupació s'ha tingut en compte la Instrucció tècnica que estableix els criteris d'agrovoltaisme a Catalunya que fou publicada el juliol del 2023 pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya.

El present projecte pretén implantar un sistema agrovoltaic de categoria II – sistemes agrovoltaics amb estructura baixa, cultiu en fileres de la instal·lació fotovoltaica, com la figura següent:

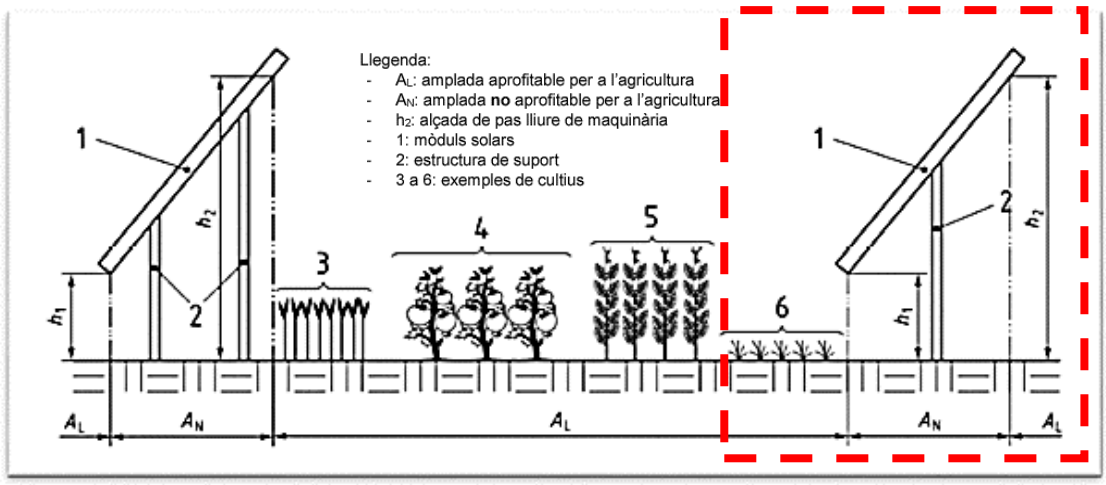


Figura 7: Esquema de la configuració de la categoria II.

En el seu apartat 4.3.2 de Sistemes agrovoltaics amb estructura baixa (categoria II) estableix que la pèrdua de superfície utilitzable per a l'agricultura (AN), deguda a les estructures, subestructures, panells solar, franges de seguretat, edificacions, vials de manteniment i accessos no pot superar el 20% de la superfície total ocupada pel projecte agrovoltaic. Per al cas de plaques amb estructures (articulades), el paràmetre AN, (figura 2), serà la projecció vertical sobre el terreny entre h1 i h2 (figura 2) dels límits del panel fotovoltaic amb una situació estàndard de 55 graus d'inclinació sobre el plànol horitzontal.

Per a la superfície d'ocupació es tenen en compte els valors següents:

- **Estructures:** Seguidors horitzontals, de 48 mòduls, per als seguidors de dos strings i de 24 mòduls per als seguidors d'un string, disposats horitzontalment en una fila.
  - Dimensions projecció sobre el terreny dels mòduls: 2465 x 1134 x COS 55º = 1,6033 m²c
  - Superfície neta de captació: Total mòduls x superfície mòdul: 8952 x 1,6033 m²c = 14543 m².
  - Addicionalment hi ha una superfície ocupada pel motor d'accionament del seguiment solar ubicat a cada seguidor, la superfície total ocupada per aquests motors és de 57 m².
  - Superfície total ocupada pels mòduls més el seguidor solar és de 14700 m².

- **Centres de Transformació i Centre de Seccionament i mesura**
  - Container per a centres de transformació. 1 u
    Dimensions, 6,058 m de llargada, per 2,438 d'amplada, 14,76 m2 de superfície.
    Caseta amb centre de Seccionament i mesura. 1u
    Dimensions, 6,058 m de llargada, per 2,438 d'amplada, 14,76 m2 de superfície.
  - Total Centres de transformació 1 u., superfície total centres de transformació 32 m².

- **Vials de manteniment i Accessos**
  - Superfície total de vials de manteniment: 3895 m²
  - Superfície total Accessos: 0 m²
  - Total Vials de manteniment i Accessos 3895 m²

La superfície total d'ocupació és de 14700 m² + 32 m² + 3895 m² = 18627 m²

$$\frac{\text{Superfície d'Ocupació}}{\textit{Superfície interior a la tanca}} = \frac{18627\ \text{m}^2}{97777\ \text{m}^2} = \textbf{19,05 \% OCUPACIÓ}$$

A continuació s'indiquen les dades corresponents a l'annex 1 de la instrucció tècnica que estableix els criteris d'agrovoltaisme a Catalunya, que correspon a l'acord d'ús agrícola.

ACORD D'ÚS AGRÍCOLA EN EL MARC DE L'AGROVOLTAISME	
Categoria de la instal·lació agrovoltaica	
Tipologia de la instal·lació	Categoria II
Tipologia de panells fotovoltaics	Panells mòbils
Dimensions estructurals	
h2 altura màxima (cm)	476
h1 (cm)	46
A_L amplada aprofitable per l'agricultura (cm)	800
A_N amplada no aprofitable per l'agricultura (cm)	300
Potència fotovoltaica instal·lada	6606,576 kWp
Informació sobre la superfície total del projecte (8952 mòduls)	
(A) Superfície total del projecte agrovoltaic	97777 m²
(B) Pèrdua de superfície prevista per la construcció de la instal·lació agrovoltaica	18627 m²
Superfície ocupada per estructures i mòduls solars (AN)	14543 m²
Vials de manteniment, accessos i franges de seguretat	3895 m²
Edificacions vinculades a la instal·lació fotovoltaica	32 m²
(C) Superfície utilitzable per a l'agricultura (A- B)	79521 m² 80,95 %
Pla d'ús de les superfícies agrícoles amb instal·lació agrovoltaica	
Amplada de maquinària i amplada de treball previstes (tenint en compte el radi de gir) (m)	8
Alçada màxima de maquinària i alçada de pas de treball previstes (m)	5
Està garantida la capacitat de ser treballada amb les màquines necessàries en relació amb el disseny de la instal·lació?	Si
Estimació de la disminució de radiació esperada (calculada al mig del carrer i mitjana diària, %)	42,70 %
Càlcul de la rendibilitat econòmica	
Rendiment de referència (kg/ha)	18945,28
Previsió de rendiment de collita (kg/ha)	12391,42
Previsió de rendiment elèctric (kWh/ha)	1148838,68
Previsió de rendibilitat agrícola. Ingressos anuals nets per hectàrea (€)	92,15

Relació de parcel·les agrícoles on es realitzarà el projecte agrovoltaic (DADES SIGPAC)

Terme municipal	**Polígon**	**Parcel·la**	**Recinte**	**Cultiu actual**	**Superfície (ha)**
Torrent	02	13	**1**	Helianthus annus	9,77
				Superfície total	**9,77**

7.2 AFECTACIONS

7.2.1 Carreteres Camins Públics i Vies agropecuàries

Els costats est i oest del parc agrivoltaic estan afectats per un camí veinal.

S'identifiquen els punts on es produeixen afeccions.

AFECCIÓ DE CAMÍ PÚBLIC						
Nº	Pol.	Parc.	Coordenades UTM ETRS 89 FUS 31		Afecció	Nom
			X	Y		
1	2	9008	511.056	4.643.932	Camí veïnal 2	Camí
			511.000	4.644.159	Camí veïnal 3	Camí

Taula 3: Afeccions camí públic

A la documentació gràfica que acompanya aquest projecte s'inclou, si és preceptiu, cartografia detallada dels punts de creuament de les instal·lacions amb els camins existents.

7.2.2 Lleres

S'ha fet un buidatge de les bases hidrografiques de la conca interna de Catalunya i no s'hi detalla cap afectació hidrografica de lleres o rius.

7.2.3 Línies Elèctriques

Existeix una afectació a una linia aèrea de Baixa Tensió i a la seva derivació. Aquesta linia area es retirarà parcialment i es soterrarà en tota la seva longitud en l'interior del camp. Hi haurà una afectació total de 5057 m2,

7.2.4 Inventari Patrimoni Cultural

S'ha fet un buidatge de les bases cartografiques, de cultura i patrimoni sense que s'observi cap afectació al parc.

No obstant, el control arqueològic es durà a terme en tots els treballs previstos amb afectació al subsol, tant a l'àmbit del PSF com de la seva línia d'evacuació, com són, per exemple:

- Anivellament, desbrossament i neteja del terreny de la zona de estructures i camins i creació de drenatges amb mitjans mecànics.

- Moviments de terres per a instal·lacions provisionals, incloent rebaixos per construcció de fonamentacions i soleres per casetes d'obra, serveis higiènics, dipòsit d'aigua, tanques provisionals per delimitar zones, zona d'apilament de material, dipòsits de residus, grup electrogen, etc.

- Excavació per la instal·lació de les infraestructures del PSF: centre de transformació, centre de seccionament, inversors, etc.

- Excavació mecànica de les rases per a allotjar els conductors elèctrics, de MT i BT.

- Construcció de fonaments per instal·lació de tanca metàl·lica, pals per l'enllumenat, sistema de videovigilància, para-llamps, etc.

- Excavació mecànica de les rases per a allotjar la línia d'evacuació d'AT fins el punt de connexió.

7.2.5 Aeronàutiques

No es troben afectacions per servituds aeronàutiques.

7.3 Prescripcions tècniques establertes per la legislació per aquesta instal·lació.

La planta s'ha dissenyat per complir amb allò establert al RD413.2014 de 6 de juny pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts renovables, cogeneració i residus.

Aquest decret a l'article 7, estableix les obligacions dels productors establint els següents requisits tècnics:

> a) Totes les instal·lacions amb potència superior a 5 MW, hauran d'estar adscrites a un centre de control de generació, que actuarà com a interlocutor amb l'operació del sistema, remetent-li la informació en temps real de les instal·lacions i fent que les seves instruccions siguin executades amb per garantir en tot moment la fiabilitat del sistema elèctric.
>
> b) Totes les instal·lacions o agrupacions d'instal·lacions fotovoltaiques de potència instal·lada superior a 2 MW, d'acord amb la definició d'agrupació establerta a l'apartat anterior, i les instal·lacions eòliques estaran obligades al compliment dels requisits de resposta davant de buits de tensió establerts mitjançant el procediment d'operació corresponent.
>
> c) Pel que fa al servei d'ajust de control del factor de potència:
>
> > a. Les instal·lacions s'han de mantenir, de forma horària, dins el rang de factor de potència que s'indica a l'annex III. Aquest rang podrà ser modificat, amb caràcter anual, per resolució de la Secretaria d'Estat d'Energia, a proposta de l'operador del sistema i, en tot cas, s'haurà de trobar entre els valors extrems de factor de potència: 0,98 capacitiu i 0,98 inductiu. Aquest rang pot ser diferent en funció de les zones geogràfiques, d'acord amb les necessitats del sistema. Aquesta resolució és objecte de publicació al Butlletí Oficial de l'Estat.
> >
> > b. Aquelles instal·lacions la potència instal·lada de les quals sigui igual o superior a 5 MW, o 0,5 MW en el cas dels sistemes elèctrics dels territoris no peninsulars, hauran de seguir les instruccions que puguin ser dictades per l'operador del sistema per a la modificació del rang de factor de potència anteriorment definit, en funció de les necessitats del sistema.

La planta planta solar agrovoltaica GAEU 1009 complirà amb totes aquestes especificacions tècniques.

7.4 DADES GENERALS DEL PROJECTE

Es preveu realitzar una instal·lació generadora acollida a venda de tota l'energia produïda de potència nominal de 5000 kWac. La descripció actual del projecte es podria veure subjecte a canvis en les etapes següents del desenvolupament del projecte.

- Potència Nominal (AC)

La potencia nominal resulta de un total de 25 inversors amb una potència màxima de 200 kVA. En total la potència Nominal de la instal·lació és de 5000 kWac.

- Potència Pic (DC)

Els panells utilitzats en aquesta instal·lació tenen en la seva cara frontal de 670 W de potència pic amb un factor de bifacialitat del 0.800% a la cara posterior, s'estima un valor d'albedo de 0,10.

El guany d'un panell fotovoltaic bifacial es pot calcular utilitzant la següent fórmula:

$$Guany = Potència \cdot Factor_bifacialitat \cdot Albedo$$

Tenint en compte que el guany serà sobre la irradiació reflexada i indirecte s'estima un guany del 3%. És a dir de 68 W. En total una potència pic de cada mòdul de 738 W

Els panells s'agrupen en strings de 13 mòduls i aquests seran muntats sobre Seguidors a un eix de 1 string de 24 mòduls i Seguidors a un eix de 2 strings de 48 mòduls. La instal·lació tindrà 13 Seguidors de 1 string i 180 Seguidors de 2 strings amb un total de 8952 mòduls fotovoltaics. En conseqüència la potència pic total de la instal·lació serà de 6606,576 kWp tenint en compte les dues cares.

Projecte GAEU 1009	
Característiques principals	
Localització	Catalunya, Espanya
Potència nominal (AC)	5000 kWac
Potència pic (DC)	6606,576 kWp
Ràtio DC/AC	1,217
Característiques civils	
Àrea Projecte	97777 m²
Ràtio d'ocupació del terreny (GCR)	19,05 %
Tipus d'estructura	Seguidor a un eix
Distància entre files (Pitch)	12 m
Característiques elèctriques	
Mòduls fotovoltaics (670 Wp +68 Wp)	8952
Estació de potència	1
Nombre d'inversors	25

Taula 4: Dades generals del projecte

A la següent ortofoto es pot veure el camp agrovoltaic delimitat per la tanca perimetral, la disposició dels panells solars, camins i l'evacuació de l'energia produïda.

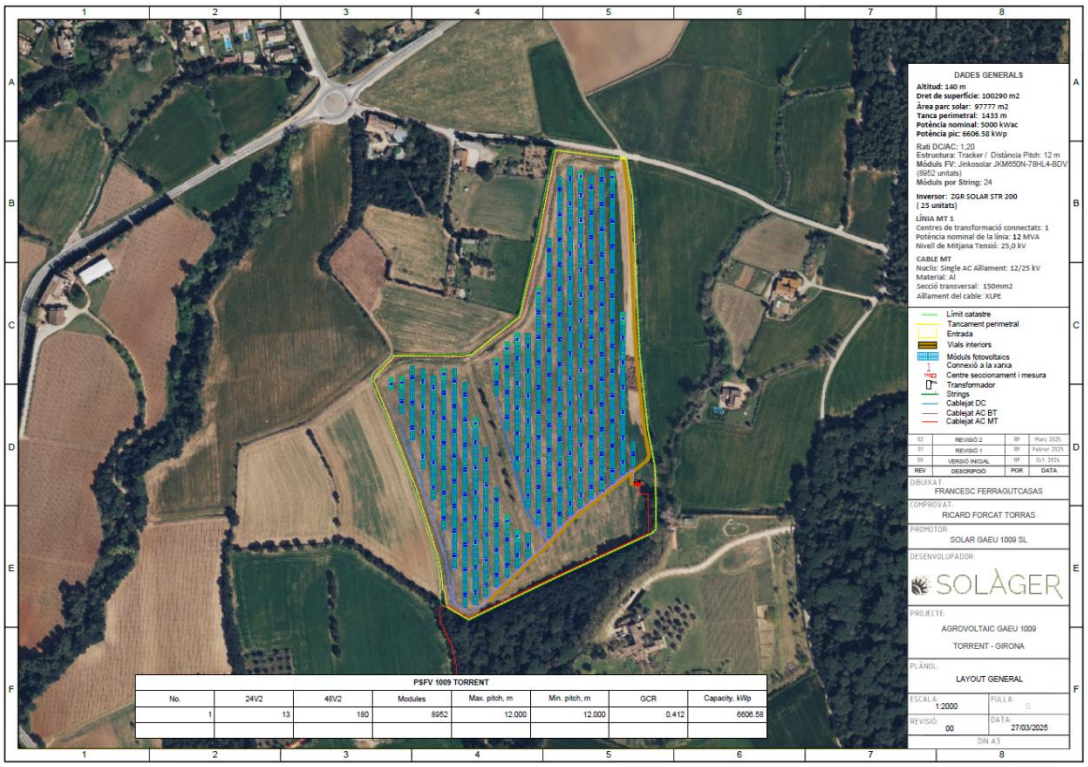


Figura 8: Layout general

7.4.1 Bases del disseny elèctric

El conjunt de generadors fotovoltaics consta de mòduls fotovoltaics connectats en sèrie i associacions en paral·lel. Aquesta configuració està definida per les característiques tècniques del mòdul i l'inversor, els requisits del sistema de potència i les condicions meteorològiques de l'emplaçament.

La metodologia utilitzada per definir la configuració elèctrica consisteix a dimensionar els strings de mòduls, els quadres d'agrupació elèctrics (si n'hi ha), el cablejat i els inversors per trobar una configuració elèctrica que satisfaci l'objectiu de ràtio DC/AC. Alguns dels criteris de disseny considerats han estat:

- Assolir la tensió màxima a DC possible, respectant la tensió màxima nominal dels mòduls fotovoltaics, 1500 V. Això es fa per minimitzar les pèrdues de transmissió d'energia de DC.
- Sobre-dimensionament del generador fotovoltaic (costat de DC) pel que fa a la potència nominal del sistema d'AC, per maximitzar el rendiment energètic.

7.4.2 Potència de la planta solar

El RD 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus." estableix a l'article 3:

> *La potència instal·lada es correspondrà amb la potència activa màxima que pot assolir una unitat de producció i vindrà determinada per la potència menor de les especificades a les plaques de característiques dels grups motor, turbina o alternador instal·lats en sèrie, o si escau, quan la instal·lació estigui configurada per diversos motors, turbines o alternadors en paral·lel serà la menor de les sumes de les potències de les plaques de característiques dels motors, turbines o alternadors que es trobin en paral·lel.*
>
> *En el cas d'instal·lacions fotovoltaiques, la potència instal·lada serà la menor entre les dues següents:*
>
> *a) la suma de les potències màximes unitàries dels mòduls fotovoltaics que configuren aquesta instal·lació, mesures en condicions estàndard segons la norma UNE corresponent.*
>
> *b) la potència màxima de l'inversor o, si escau, la suma de les potències dels inversors que configuren aquesta instal·lació.*

Per tant, la potència instal·lada serà la potència nominal màxima en inversors que és de 5000 kWac kW.

Característiques de la configuració elèctrica	
Potència nominal de la planta	5000 kWac
Potència màxima de la planta	6606,576 kWp
Ràtio DC/AC	1,217
Mòduls per string	24

Taula 5: Característiques de la configuració elèctrica

7.5 RECURS SOLAR

L´objectiu de l´anàlisi de recursos solars és proporcionar una estimació de l´energia solar que la planta agrovoltaica rebria durant un any típic.

7.5.1 Perfil de l'horitzó

La irradiància solar que arriba als mòduls fotovoltaics es veu afectada pel perfil de l'horitzó, les obstruccions físiques bloquejaran la component directa de la irradiància durant alguns períodes del dia i també tindran un impacte a la component difusa. Per tant, el perfil de l'horitzó afecta directament el rendiment energètic de la planta agrovoltaica.

La línia de l'horitzó té una elevació mitjana de 2 °. La font de dades per a la línia de l'horitzó va ser la base de dades PVGIS 5.

El valor de l'elevació bloquejada al rang d'azimut complet es mostra a la Figura següent:

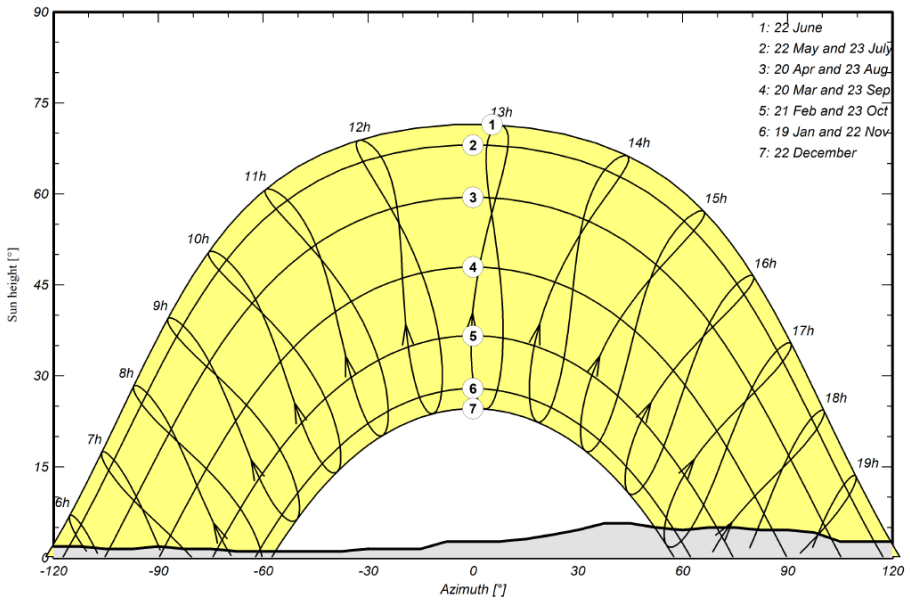


Figura 9: Perfil de l'horitzó (font de dades: PVGIS 5)

7.5.2 Recurs solar

El recurs solar es dona generalment com una sèrie de valors per hora per a la irradiància i la temperatura per un període d'un any. Aquesta sèrie s'anomena Any Meteorològic Típic (TMY).

La font utilitzada per generar el TMY ha estat la base de dades PVGIS. Inclou meteorologia des de l'any 2005 fins ara (el període real utilitzat pot variar segons la ubicació) i té una resolució espacial de 4 km per 4 km. La incertesa de les dades de PVGIS està compresa entre ±3% a ±10%, depenent de la ubicació.

Com a resultat obtenim la següent taula on podem veure que la irradiació global directa (GHI) o horitzontal i la difusa o indirecta (DHI).

Mes	GHI [kWh /m2]	DHI [kWh /m2]	Temperatura
1	69,6	23,2	10,36
2	96,0	29,6	10,73
3	125,7	55,5	10,92
4	177,0	50,3	14,23
5	152,7	66,4	16,34
6	213,2	71,7	19,08
7	208,0	70,9	23,57
8	172,9	69,0	22,36
9	151,9	52,7	22,13
10	95,9	39,5	17,52
11	78,8	26,3	11,68
12	61,5	23,3	11,24
Any	1603,1	578,1	15,88

Taula 6: Valors mensuals del recurs solar

Un cop deduïdes les pèrdues sistèmiques, en relació als kW pic instal·lats obtenim una producció mitjana de 1873 kWh/kWp/a.

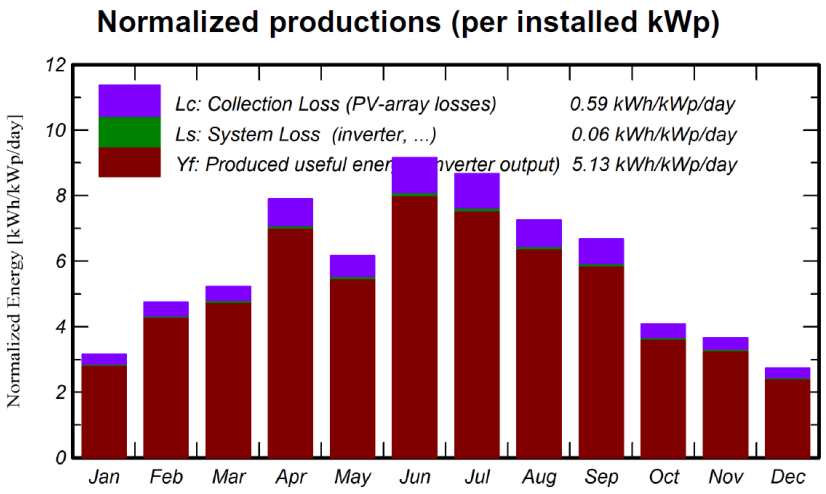


Figura 10: Gràfic de recurs solar

7.6 DESCRIPCIÓ TÈCNICA EQUIPS PRINCIPALS

Els principals equips utilitzats per convertir l'energia solar en electricitat són:

- Mòduls fotovoltaics, que converteixen la radiació solar en corrent continu.
- Seguidor, que serveix de suport i orienta els mòduls fotovoltaics per optimitzar l´angle d´incidència entre els raigs solars i la superfície dels mòduls durant el dia.
- Inversors de string, que converteixen el corrent continu (DC) generat pels panells en corrent alterna (AC).
- Transformadors de potència, que eleven el nivell de tensió de baixa a mitja tensió.

Configuració elèctrica típica de planta agrovoltaica:

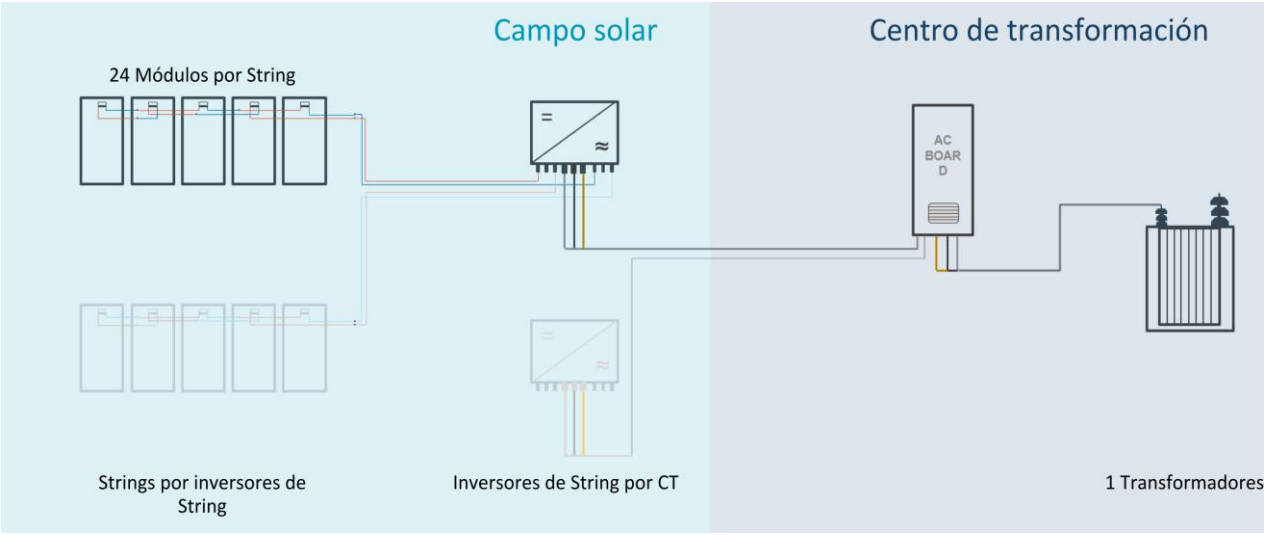


Figura 11: Diagrama simplificat de la configuració elèctrica

7.6.1 Mòdul fotovoltaic

El mòdul fotovoltaic seleccionat és el model Bifacial Jinko_78HL4-BDV670N_.PAN o similar, fabricat per Jinkosolar. Té una potència màxima en la seva cara frontal de 670 W i de 68 W en la seva cara posterior. La tecnologia de les cèl·lules és Si-mono.

Les característiques del mòdul fotovoltaic escollit es mostren a la taula següent:

Característiques del mòdul fotovoltaic	
Característiques principals	
Model	Jinko_78HL4-BDV670N_.PAN
Fabricant	Jinkosolar
Tecnologia	Si-mono
Tipus de mòdul	Bifacial
Màxima tensió	1500 V
Standard test conditions (STC)	
Potència màxima	670 W
Eficiència	0 %
Factor de Bifacialitat	0.800
Guany Bifacial (Albedo 0,10)	68 W
Tensió MPP	48 V
Corrent MPP	13 A
Tensió a circuit obert	58 V
Corrent de curtcircuit	14 A
Coeficients de temperatura	
Coeficient de potència	0 %/°C
Coeficient de tensió	0 %/°C
Coeficient de corrent	0 %/°C
Característiques mecàniques	
Llarg	2465
Ample	1134
Gruix	30
Pes	34

Taula 7:Característiques del mòdul fotovoltaic

TIGER Neo III

Solar JinKO

66QL6-BDV

650-670 Watt

85±5% Bifaciality

BIFACIAL MODULE

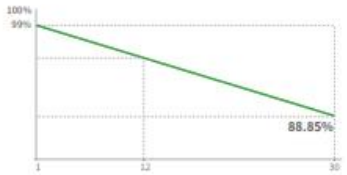


Higher Power on Front Side

Leading power class based on the enhanced N-type TOPCon platform, through cutting-edge technology and an optimized layout that captures more sunlight.

Better Generation on Rear Side

Enabling industry-leading bifaciality in TOPCon cells through an improved structure that enhances light absorption and trapping.



12 Year Product Warranty | 30 Year Linear Power Warranty | 1% First-year Degradation | 0.35% Annual Degradation Over 30 Years

Optimized Heat Resistance

Optimized temperature coefficient via advanced graphical patterning, busbar and multi-cells technology.

Proven Low Light Performance

Enhanced cell structure ensures superior module performance under low-light conditions.

- IEC61215:2021 / IEC61730:2023
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems

Industry Leading Warranty

Advanced metallization and iterated module encapsulation deliver superior resistance to PID, LID / LeTID, and UV degradation.

Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load

JKM650-670N-66QL6-BDV-F1-EU

Figura 12:Extracte de la FT del mòdul fotovoltaic Bifacial Si-mono seleccionat

7.6.2 Estructura

Els mòduls solars fotovoltaics es muntaran en seguidors solars d'un eix orientats Nord-Sud, integrats en estructures metàl·liques que combinen peces d'acer galvanitzat i alumini i formen una estructura fixada al terra.



Figura 13: Extracte de la FT dels seguidors d'un eix seleccionats.

Els seguidors d'un eix estan dissenyats per optimitzar l'angle d'incidència entre els raigs solars i el pla del panell fotovoltaic. El sistema de seguiment és un dispositiu electrònic capaç de seguir el sol durant el dia. Les principals característiques del sistema de seguiment es resumeixen a la Taula següent:

Taula 6. Característiques principals del seguidor d'un eix

Característiques del seguidor d'un eix	
Model	SF7 Single Axis Tracker
Fabricant	Soltec
Tecnologia	Single-row
Configuració	2V
Angles límit de seguiment	+55 / -55 °
Distància entre files	12 m
Alçada del punt més baix	0,5 m
Dissenyat per a mòduls	Bifacial
Distància addicional per al motor	408,0 mm
Distància addicional per a la biga de torsió	306,0 mm
Distància entre mòduls a la direcció axial	22,0 mm
Distància entre mòduls a la direcció pitch	0,0 mm

El nombre de seguidors a un eix instal·lats segons si s'hi instal·la 1 o 2 strings a cadascun es resumeix a la Taula següent:

Strings per estructura	Mòduls per estructura	Longitud	Quantitat
2	48	27,96 m	180
1	24	14,11 m	13

Taula 8: Nombre de seguidors instal·lats

Mecànicament els seguidors són idèntics, cadascun estan formats per un eix central solidari als mòduls fotovoltaics mogut per una biela accionada per un motor reductor, les principals característiques del seguidor són:

• Perfecta adaptabilitat del sistema tant a les dimensions del terreny com a la geometria del panell i instal·lació elèctrica.

• Mínima obra civil degut a la mínima secció dels pilars.

• A cada obra s'aporta un estudi energètic amb el guany del seguidor segons la ubicació geogràfica del mateix. Aquest guany oscil·la per a aquest tipus de seguidors entre un 28% i un 38%.

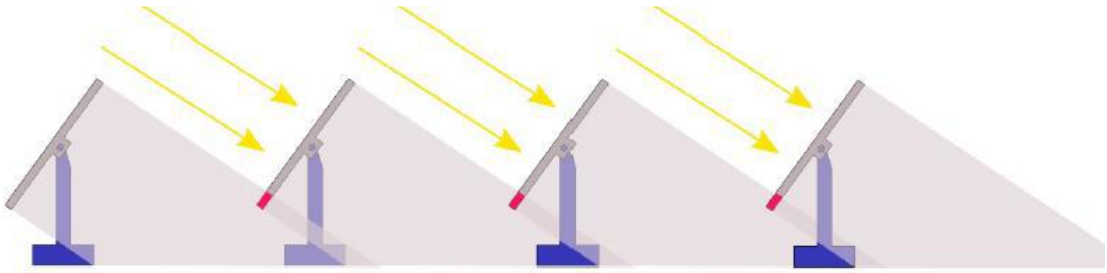
• A causa de la senzillesa dels seus elements, es necessiten mitjans bàsics a auxiliars per al muntatge, facilitant així el seu maneig.

• El manteniment es redueix a la conservació dels rodaments i revisió del conjunt motor-actuador lineal, ambdós sistemes són extremadament simples, cosa que redueix considerablement les tasques de manteniment.

• En cas que s'avariï el conjunt motor-actuador lineal, responsable del moviment del seguidor, el sistema pot continuar produint electricitat com si fos un sistema d'estructura fix.

• La durabilitat d'aquests elements degut al tractament d'acabat (galvanització en calent segons UNE EN-ISO 1461) tant de la totalitat dels elements com del 100% dels cargols asseguren un comportament excel·lent a la intempèrie encara en ambients agressius.

• El sistema de backtracking evita la projecció d'ombres d'una fila del seguidor sobre una altra, calculant l'angle òptim de gir a cada moment per evitar aquest fenomen.



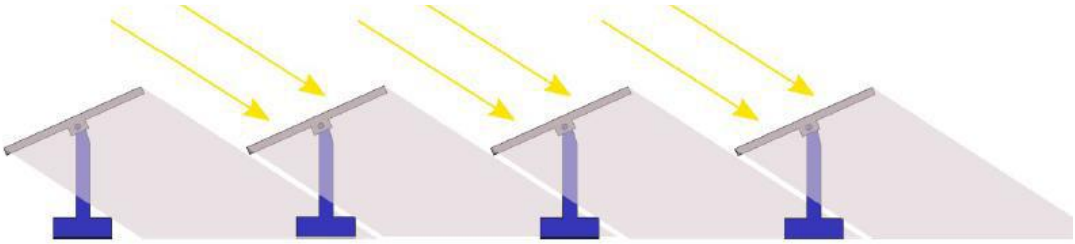


Figura 14:Seguidors solars

Les investigacions geotècniques encara no s'han realitzat, però la unió del seguidor a terra es podrà realitzar mitjançant perfils clavats en acer directament sobre el terreny, calculats en base a les proves que es realitzaran al terreny, o bé mitjançant un primer perforat del terreny i una posterior introducció dels perfils esmentats.

Els mòduls s'instal·len en unes estructures suports construïdes en acer galvanitzat en calent dimensionada adequadament per suportar a més a més del pes dels mòduls, una velocitat de vent de 144 km/h (comptat amb la resistència al vent dels mòduls FV instal·lats).

L'estructura suport dels mòduls fotovoltaics ha estat dissenyada tenint en compte que ha de suportar, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i la neu, d'acord amb els indicats a la normativa bàsica de l'edificació (NBE).

El disseny, la construcció de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls fotovoltaics permet les dilatacions tèrmiques, sense transmetre les càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls.

La subjecció del mòdul fotovoltaic es fa seguint les instruccions del fabricant, de manera que no es produeixen flexions superiors a les admeses.

L'estructura està protegida contra l'acció dels agents ambientals, concretament l'estructura és d'acer galvanitzat segons la norma UNE 37-49,91 i UNE 37-49,98.

No es faran soldadures ni forats sobre les estructures després d'estar galvanitzades. El muntatge serà amb cargols en acer inoxidable als orificis de fàbrica destinats a aquest efecte, evitant així la formació de parells galvànics i/o efectes de corrosió de l'estructura.
Els topalls de subjecció de panells i la pròpia estructura no llencen sobres sobre els mòduls.
Els "strings" es connecten directament a l'inversor solar, els quals es distribueixen per tot el camp solar de manera descentralitzada, al punt més adequat per a l'optimització del cablejat de Corrent Contínua (CC).

7.6.2.1 Clavat de l'estructura de suport

La fixació al terra del seguidor es realitzarà mitjançant clavament directe de perfils tipus C o similar d'acer galvanitzat al terreny.

Quan no sigui possible realitzar la instal·lació de perfils directament clavats al terreny i es recorrerà a la perforació del terreny com a mesura prèvia al clavat o bé es realitzarà un formigonat si cal.

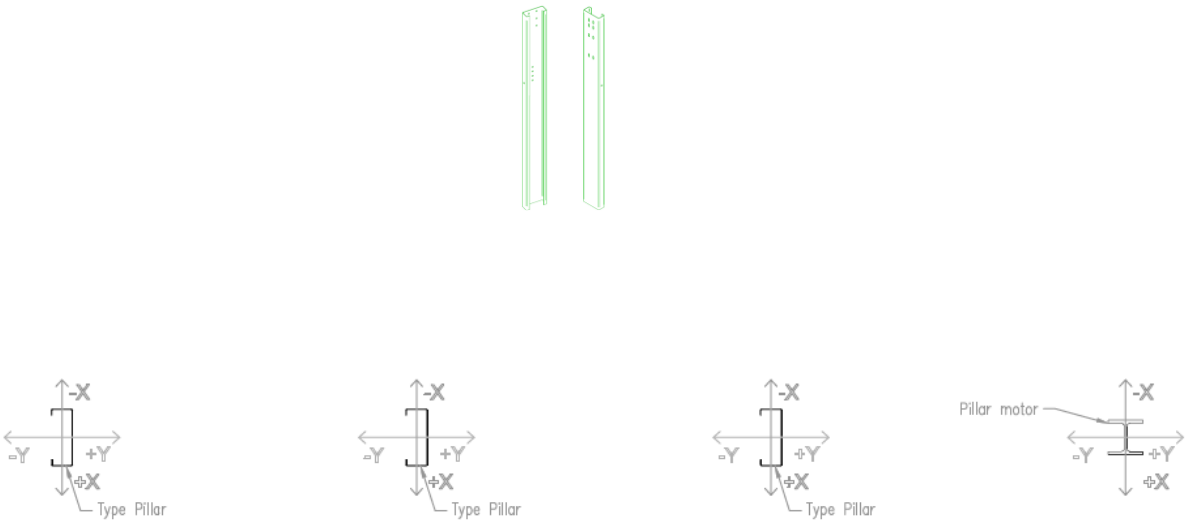


Figura 15:Estructura de suport

7.6.3 Inversor de strings

L'inversor converteix el corrent continu produït pels mòduls fotovoltaics en corrent altern. Està compost pels següents elements:

- Una o diverses etapes de conversió d'energia de DC a AC, cadascuna equipada amb un sistema de seguiment del punt de màxima potència (MPPT). El MPPT variarà la tensió del camp DC per maximitzar la producció segons les condicions d'operació.
- Components de protecció contra altes temperatures de treball, sobre o baixa tensió, sobre o sub-freqüències, corrent de funcionament mínima, falla de xarxa del transformador, protecció anti-illa, comportament contra bretxes de tensió, etc. A més de les proteccions per a la seguretat del personal de plantilla.

A continuació un extracte de la FT de l'inversor seleccionat:



Figura 16:Exemple d'un inversor de string

Les principals característiques d'aquest inversor són:

Característiques principals	
Model	ZIGOR ZGR SOLAR STR 200.OND
Tipus	STRING
Fabricant	ZIGOR
Màxima eficiència de conversió de DC a AC	98,7 %
Entrada (DC)	
Rang cerca MPPT	500-1500 V
Tensió màxima d´entrada	1500 V
Sortida (AC)	
Potència nominal	200.00 kVA
Potència a 30 C (data sheet)	200 kVA
Potència a 50 C (data sheet)	200 kVA
Tensió de sortida	800 V
Freqüència de sortida	50 Hz

Taula 9: Característiques dels inversors

7.6.4 Estació de potència

L'estació de potència es una estació compacta, pre-assemblada en taller, que inclou un (1) quadre de connexió dels circuits en BT-CA dels inversors, un (1) transformador de 25/0,8/0,8 kV i 6500 kVA a 40ºC, i les cabines de protecció en 25 kV així com un (1) transformador pels serveis auxiliars amb quadre de distribució en BT.

L'estació de potència es de HUAWEI, concretament el model STS-6000K-H1. Les característiques principals són:

Característiques principals	
Fabricant	Huawei
Model	STS-6000K-H1
Potencia sortida AC	6,5 MVA @ 40ºC
Nombre màxim d'inversors	32
Tensió d'entrada	800 Vac
Tensió de sortida	25 kV
Freqüència	50 Hz
Tipus transformador de potència	Refrigerat per oli, Dy11y11
Tipus de cabines de MT	Aïllades amb gas SF6
Dimensions generals	6058 x 2896 x 2438 mm
Pes total	22 Tm

Figura 17: Característiques estació de potència

Aquest és l'aspecte general i la composició de l'estació de potència seleccionada per al projecte de GAEU 1009.

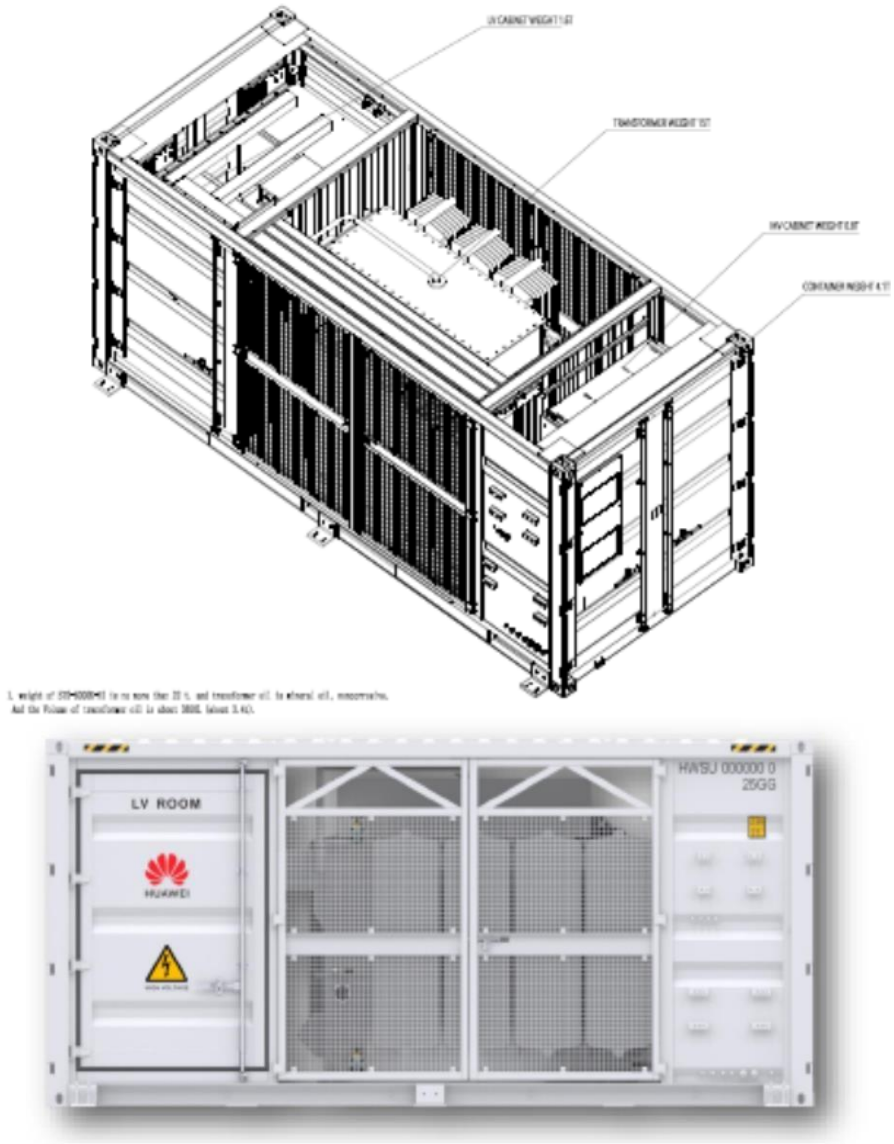


Figura 18: Estació de potència

7.6.4.1 Quadre de distribució de BT

Es disposarà d'un quadre de distribució de baixa tensió amb tots els aparells de protecció necessaris. El quadre tindrà interruptor de protecció de línia per a cada circuit provinent dels inversors, més les proteccions de sobretensió i sobreintensitat necessaris tant per a les línies d'entrada com en la línia de sortida al transformador. En particular, cada quadre tindrà capacitat per incloure els següents elements:

- Fins a 25 interruptors de caixa moldejada de 250 A, 800 Vac, 3P.
- Dos (2) interruptors generals automàtics de 2900 A, 800 Vac, 3P.

7.6.4.2 Serveis Auxiliars.

L´estació de potència, està equipada amb un transformador de baixa tensió 0,8/0,4 kV DY11 de 5 kVA per tal d'alimentar els serveis auxiliars de la planta fotovoltaica.

7.6.4.3 Transformador

El transformador eleva la tensió de sortida dels inversors de 800 V a 25 kV que és la tensió de connexió a la xarxa local de distribució en MT. El transformador tindrà dos debanaments primaris a 0,8 kV i un de secundari a 25 kV. Les característiques principals del transformador son:

Característiques transformador de potència	
Potència màxima	6,5 MVA @ 40ºC
Relació de transformació	0,8 / 0,8 / 25 kV
Refrigerant	Oli mineral
Configuració	Dy11y11
Canviador de preses	+/- 2x2,5%

Taula 10:Característiques del transformador de potència

7.6.4.4 Cabines de protecció

Les cabines de protecció en 25 kV estaran dotades d'aïllament i tall integral en hexà fluorur de sofre (SF6) i completament encapsulades i aïllades en acer inoxidable.

Aquestes cabines de MT tenen les següents característiques:

- Resistència mecànica: rigidesa per suportar els esforços produïts pel transport, instal·lació i operació normal de la planta.
- Seguretat: les portes romandran tancades enfront de condicions de fallada. L'equip es dissenyarà per evitar l'accés a parts energitzades durant l'operació normal i durant el seu manteniment.
- Aïllament: integral en gas SF6.
- Material de construcció: acer galvanitzat a prova d'arc intern.
- Connexions: mitjançant bornes endollables.
- Normativa: compliran amb la reglamentació vigent, i en particular amb la IEC 62271-1/100/102/103/200

S'instal·laran en cada estació de potència cabines de línia i de protecció dels transformadors mitjançant interruptor automàtic.

7.7 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

7.7.1 Cablejat de BT

La instal·lació elèctrica de BT constarà fonamentalment dels següents circuits:

- Circuits de CC des de strings de mòduls a inversors tipus string
- Circuits en CA des dels inversors string a l'estació de potència.
- Circuits CA pels Serveis Auxiliars (SS.AA.)

Els cables de BT estaran dimensionats i seleccionats atenent els següents criteris de disseny en funció de la seva tensió nominal i la seva intensitat màxima.

En relació a la tensió nominal, aquesta estarà sempre per sobre de la tensió del sistema, tal com es pot apreciar a la següent taula.

	Tensió nominal sistema	**Tensió nominal cable**
Circuits CC	1500 Vcc	1,8 kV CC
Circuit ca inversor - transformador	800 Vac	0,6/1 kV CA
Circuit CA de SS. AA.	400 Vac	0,6/1 kV CA

Taula 11:Tensions nominals

En relació a la intensitat màxima del circuit, la secció del conductor serà aquella que compleixi amb la més restrictiva de les següents condicions:

- Intensitat màxima admissible en funció del mètode de instal·lació escollit pel cable.
- Intensitat de curt-circuit.
- Caiguda de tensió admissible, que pels diferents circuits que es defineixen en la taula següent serà de:

	Màxima CDT
Circuits cc	2 %
Circuit ca inversor - transformador	4 %
Circuit CA de SS. AA.	1 %

Taula 12:Màxima CDT

Pel tram comprès entre les diferents strings de mòduls i els inversors string s'instal·larà un cable especial per a ús solar- FV del tipus ZZ-F (AS) o similar a les característiques definides a la següent taula.

	Característiques cable CC
Coberta	Goma lliure d'halògens de color negre o vermell
Aïllament	Goma lliure d'halògens
Conductor	Coure electrolític estanyat, classe 5 (flexible)

Taula 13: Característiques cable CC

Aquest tipus de cables són específics per a instal·lacions solars fotovoltaiques, especialment dissenyat per a aquestes aplicacions, no propagador de flama, lliure d'halògens i baixa opacitat de fums emesos durant incendi. Les seves característiques principals són:

- Servei mòbil.
- Alta seguretat. Especialment dissenyat per a no danyar els mòduls solars.
- Resistència a la intempèrie.
- Treball a molt baixa temperatura (-40 °C)
- Resistència a l'abrasió, l'esquinçament i els olis i greixos industrials.
- Enduriment tèrmic dels materials per a garantir una vida útil de 30 anys.

La temperatura màxima del conductor en servei permanent és de 90 °C, podent suportar temperatures de 120 °C durant 20.00 hores.

El cable de string s'instal·larà aeri en un primer tram, ja sigui per safata subjecta a la pròpia estructura del seguidor o bé mitjançant brides subjectes a la mateixa estructura fins a arribar a la pota del tracker més propera a la rasa de cables. En aquest punt el cable s'enterrarà i discorrerà enterrat a una profunditat de 2 m fins a la centralització d'inversors segons es mostra en la Il·lustració 5 d'aquets document. Els cables es protegiran sota tub i prisma de formigó quan calgui per tal de protegir-lo en les zones de pas de vehicles com poden ser els camins de manteniment.

Les strings es cablejaran a partir dels cables dels mateixos mòduls, subjectes amb brides quan sigui necessari al marc del mòdul o bé en els perfils del seguidor. Es cablejaran les strings de manera que el pol positiu i negatiu quedin disposats d'un mateix costat del seguidor sempre que sigui possible.

En compliment del que estableix la ITC-BT-030, pel sistema d'instal·lació utilitzat, és a dir, a la intempèrie, descrit al punt anterior:

1. Els conductors utilitzats són de tensió assignada 0,6/1 kV i aïllament RZ1-K(AS), segons la norma UNE 21123-4.

2. Els empalmaments i/o derivacions es realitzaran, en cas de ser necessàries, a l'interior de caixes d'empalmament i/o derivació amb un grau de protecció mínim IP 44.

Per al tram comprès entre els inversors i l'estació de potència s'utilitzarà un cable de AI de distribució de BT dissenyat per a anar directament enterrat segons les característiques de la següent taula.

	Característiques cable BT-CA
Coberta	Poliolefina termoplàstica lliure d'halògens.
Aïllament	Polietilè reticulat del tipo XLPE.
Conductor	Alumini, classe 2 segons IEC 60228.

Taula 14:Característiques cable BT-CA

Cable de seguretat amb característiques de no propagació de la flama, lliure d'halògens, baixa acidesa i corrosivitat dels gasos i baixa opacitat dels fums emesos durant la combustió. Resistència a la intempèrie, a l'esquinçament i a l'abrasió. Resistència a l'entrada d'aigua per adherència de la coberta a l'aïllament. La temperatura màxima del conductor: és de +90 °C.

Els cables d'inversors a estació de potència discorreran directament enterrats des de la ubicació dels inversors fins a l'estació de potència corresponent.

Igual que per als conductors de string, els cables utilitzats en aquest tipus de canalització soterrada seran de tensió assignada 0,6/1 kV i aïllament RZ1-K(AS), segons norma UNE 21123-4, en compliment de la ITC-BT-030, no es realitzaran empalmaments en aquests conductors i discorrien en un tram continu des de l'inversor fins al centre de transformació.

7.7.2 Cablejat de MT

El projecte de GAEU 1009 compta amb una estació de potència la qual tindrà una sortida en 25 kV que és la tensió de connexió a la xarxa de distribució local. Es planteja un circuit de MT a 25 kV directament enterrat, el qual unirà l'estació de potència amb el centre de mesura i seccionament i, des d'aquest darrer, fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució local de MT.

El circuit de MT s'instal·larà enterrat en rasa sempre que sigui possible, conforme els requisits del Reglament d'Alta Tensió. El traçat del circuit de MT serà coherent amb el traçat dels camins interiors de la planta, discorrent sempre que sigui possible per un costat dels mateixos, realitzant-se els encreuaments amb vials de forma perpendicular als mateixos i protegits amb tub plàstic encastat en prisma de formigó.

Els cables quedaran instal·lats a una cota no superior a 2 m de profunditat sota rasant, la tensió d'aïllament dels mateixos no serà inferior a 36 kV i s'admetrà l'alumini com a material conductor sempre i quan es respecti la caiguda de tensió màxima de l'1% en el tram de MT.

El circuit de 25 kV serà enterrat sempre que sigui possible, especialment dintre de l'àmbit del projecte fotovoltaic (dintre de la tanca), així com en el tram existent fins a trobar la línia de distribució a 25 kV on serà necessari fer una transició de soterrat a aeri per tal de connectar a la xarxa.

7.7.3 Proteccions

Serà necessari instal·lar proteccions contra contactes directes i indirectes, sobrecàrrega i sobretensions.

Per a evitar els contactes directes, caldrà assegurar que els elements actius siguin inaccessibles. Així doncs, s'haurà d'utilitzar envolvents elèctriques degudament protegides, que no permetin accés al seu interior per personal no preparat. Amb la finalitat de reduir al mínim els contactes indirectes, s'utilitzarà també cablejat de doble aïllament. El generador solar serà del tipus flotant i els inversors comptaran amb un sistema de detecció de fallada d'aïllament el qual avisarà davant la fallada i bloquejarà el funcionament de l'inversor portant-lo a situació segura davant d'aquest tipus de falta.

Es protegirà el sistema de les sobrecàrregues mitjançant l'ús de fusibles de 20A en els pols positiu i negatiu de cada string a l'entrada dels inversors. Juntament amb això, a l'entrada dels inversors string es disposarà de seccionadors en càrrega que permetran aïllar els circuits de CC associats.

En el quadre de BT en CA a l'entrada de l'estació de potència es disposarà igualment d'interruptors magneto-tèrmics de caixa moldejada d'intensitat nominal 250 Ampers i poder de tall de 50KVA. Es pot veure el detall de l'esquema al plànol nº10 d'aquest projecte.

Per a controlar les sobretensions el sistema comptarà amb descarregadors de sobretensions de tipus 2 integrats en el propi inversor (costat CC i costat CA) així com en el quadre general de BT de l'estació de potència.

Tot l'aparellatge elèctric destinat a protegir la instal·lació de sobrecàrregues i sobretensions tindrà el nivell de tensió i amperatge adequat, especialment la instal·lada en el circuit CC la qual estarà dissenyada per a suportar els 1500 Vcc de tensió màxima.

A la sortida del transformador haurà d'instal·lar-se un quadre de protecció i maniobra pel pont de baixa tensió. Aquest quadre pot resoldre's amb equips seccionadors- fusible. La protecció elèctrica emprada enfront de contactes indirectes serà conforme a l'esquema de distribució de neutre seleccionat. S'instal·laran proteccions de sobretensió en el costat de baixa tensió del transformador

7.7.4 Posada a terra

El generador fotovoltaic proporcionarà uns nivells de protecció adequats davant de contactes directes i indirectes. Totes les masses de la instal·lació a protegir i els conductors accessibles es connectaran a terra, per evitar que puguin aparèixer en un moment donat diferències de potencial perilloses entre tots dos.

La posada a terra de la planta es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució. La instal·lació disposarà d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la pròpia instal·lació fotovoltaica.

Les masses de la instal·lació fotovoltaica estaran connectades a una terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió, així com de les masses de la resta del subministrament. La instal·lació de posada a terra es durà a terme mitjançant coure nu de 50 mm2 enterrat a la part inferior de la rasa de BT i/o MT. Les unions entre els conductors de posada a terra i/o els elèctrodes de posada a terra, es faran mitjançant abraçadores, premses d'unió o soldadures d'alt punt de fusió. Els materials emprats en aquestes unions i la seva forma d'execució seran resistents a la corrosió.

Atès l'anterior, la posada a terra de la planta fotovoltaica es preveu com una xarxa radial en la qual s'estendrà un cable de Cu nu de 50 mm2 al qual s'uniran totes les estructures i masses metàl·liques del generador FV. La xarxa radial prevista inclou una rasa perimetral a tots els subcamps que componen el generador i, a més, inclou el traçat dels circuits interns de MT de la planta de manera que connectaran en forma de malla totes les seccions de camp solar. El disseny d'aquesta xarxa haurà de ser detallat per càlcul un cop coneguda la resistivitat de el terreny en fases posteriors de el projecte.

L'esmentat càlcul incorporarà el compliment de tensions de pas i contacte segons l'estàndard IEEE Std 80/2013, així com del càlcul de la resistència de posada a terra la qual complirà allò indicat en la "MIE-RAT-13, Instal·lacions de posada a terra". En el càlcul es considera que les potes d'acer de les estructures formen part de la malla de posada a terra segons la longitud de clavat que determini el càlcul estructural.

Previ a l'inici de la posada en marxa de la planta es farà una comprovació sobre el terreny dels valors de tensions de pas i de contacte, així com de la resistència de posada a terra. La posada en marxa de la planta no podrà progressar fins a l'obtenció d'uns valors satisfactoris per a aquests paràmetres.

7.7.5 Power Plant Controller

El Power Plant Controller (PPC) és un sistema de control que permet gestionar la potència activa i reactiva de la planta fotovoltaica. EL PPC rep a través de la subestació elèctrica mitjançant interfície Modbus TCP o localment des del SCADA de la planta les consignes de l'operador de xarxa i adapta el funcionament dels inversors a aquesta consigna.

El PPC permet complir amb el codi de xarxa mitjançant el control dels següents paràmetres de producció de la planta:

- Control de potència activa absoluta
- Control de freqüència
- Control de potència reactiva
- Control de factor de potència
- Control de tensió
- Control de rampa (Potència activa i reactiva, si es requereix)

El PPC controlarà en tot moment la potència generada per la planta fotovoltaica, limitant la potència en inversors perquè aquesta no excedeixi la potència concedida en el punt de connexió, de tal manera que en cap cas s'injectarà més potència a la xarxa de l'autoritzada per la companyia distribuïdora.

7.7.6 Centre de seccionament i mesura

El Projecte de GAEU 1009 es connectarà a la xarxa local de distribució en 25 kV. Les estacions de potència tindran una sortida a aquesta mateixa tensió i per tant no serà necessari una altra transformació per connectar a la xarxa de distribució.

El que caldrà és instal·lar en un punt proper al punt de connexió un centre de seccionament i mesura per tal de permetre la maniobra de connexió / desconnexió de la planta així com el comptatge de l'energia generada.

El centre de seccionament i mesura consistirà en un edifici prefabricat dins del qual s'hi instal·larà les cabines de MT a 25 kV a més d'un transformador 0,4/25 kV per tal d'alimentar els serveis auxiliars de la planta fotovoltaica. La composició del centre serà llavors de la següent manera:

- Una (1) cabina d'entrada de línia del circuit de la estació de potència des del camp solar
- Una (1) cabina de sortida de línia per d'evacuació
- Una (1) cabina de mesura d'energia
- Un (1) mòdul de control general per a comunicació centralitzada de les senyals d'estat i mesures de les unitats de protecció, control i mesura de cada una de les cabines.
- Un transformador de 0,4/25 kV, de 5 kVA, per l'alimentació del quadre general de distribució.

7.7.7 Monitorització

7.7.7.1 Tipologia

L'arquitectura es basa en aquests dos blocs:

• Nivell 1: Inversors i Centre de transformació.

• Nivell 2: Centre de control.

• Centre i mòdul de comunicacions.

• Data logger.

• Sistema de vigilància, comanda i adquisició de dades.

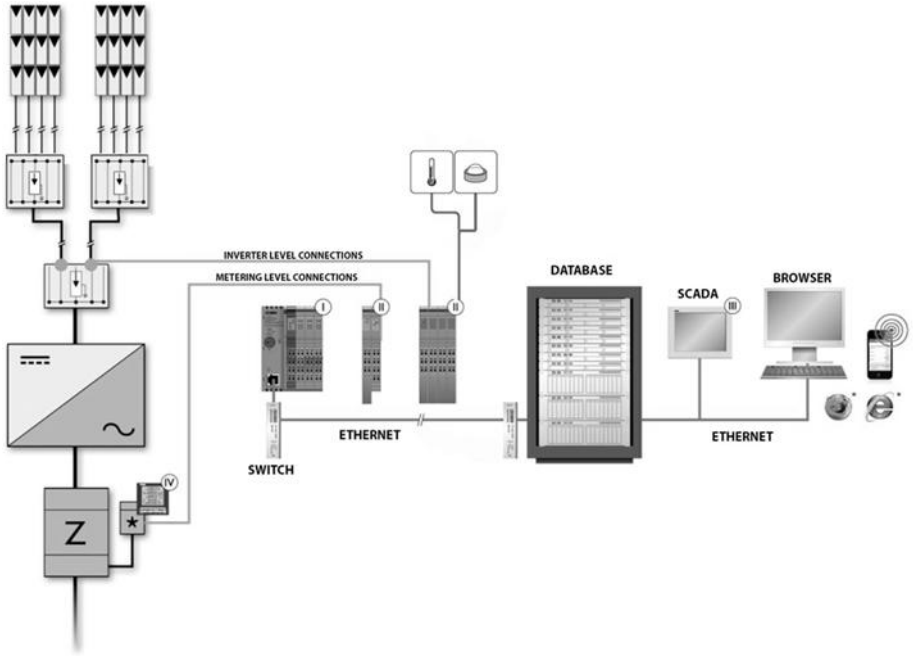


Figura 19: Arquitectura Sistema Monitorització

7.7.7.2 Instal·lació al Centre de Transformació.

Al centre de transformació es localitzen els sistemes de control de les comunicacions que realitza l'adquisició de dades dels inversors. La comunicació entre els centres de transformació es fa mitjançant conductor de Fibra Òptica que connecta un conjunt de centres en forma d'anell per després evacuar la informació a la sala de control.

7.7.7.3 Sistema SCADA.

El servidor central conforma el sistema de gestió. SCADA i base de dades s'instal·laran al servidor.

Els elements següents es concentren en el sistema de gestió:

• Gestió del consum.

• Estat a temps real del diagrama de cablatge a la monitorització d'energia.

• Gràfics, informes i alarmes.

Prestacions Tècniques:

• Accés web per diferents usuaris.

• Alta adaptabilitat i integrabilitat amb altres programaris.

• Possibilitat de programar accions redundants.

• Dades històriques i accés a temps real.

• Suport per a Windows, Linux, Mac...

• Suport per a PC, tauletes, telèfons mòbils, …

• Configuració d'informes dinàmics.

• Gestió d'alarmes.

7.7.8 Seguretat.

El sistema de seguretat disposarà de les tecnologies de vigilància i detecció necessàries per garantir la seguretat de la subestació.

Estarà permanentment connectat a internet.

El sistema comptarà amb bateries o SAI que proporciona un període de com a mínim 3 hores de funcionament ininterromput en cas de fallada d'alimentació de corrent.

El sistema estarà format pels següents elements:

• Sistema de detecció vídeo vigilància.

• Sistema de control d'accés.

• Sistema de supervisió.

• Sistema d'Integració.

7.7.8.1 Control d'accés.

Cal un control d'accés per controlar l'accés a la planta personal autoritzat.

Es requereixen els detectors de presència d'intrusos necessaris dins de la sala de control de l'edifici d'operació i manteniment.

El sistema de control d'accessos tindrà tres funcions, el registre, l'emmagatzematge i la identificació dels funcionaris, visitants i el control d'ingrés a les diferents àrees internes.

7.7.8.2 Sistema CCTV.

El sistema comptarà amb:

• Cambres fixes IR.

• Cambra Tipus Domo.

• Gravadors Digital.

El nombre i la disposició de càmeres es determinarà en funció de la morfologia i tipus de sistema de seguretat del proponent del sistema.

7.7.8.3 Sistema de seguretat.

El sistema de seguretat està basat en la solució de càmeres tèrmiques amb anàlisi de vídeo.

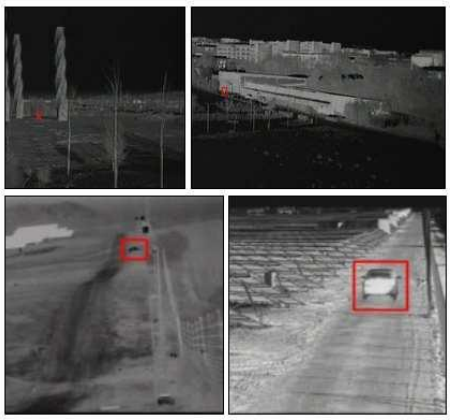


Figura 20:Captura de Videocàmeres

Les càmeres se situen en pals a una alçada de 3 metres. S'instal·laran llums de dissuasió. La localització proposada per instal·lar aquestes càmeres és una per cada centre de seccionament.

Cada càmera s'instal·larà en un bastó que tindrà un panell de control a l'aire lliure, on es col·locaran els elements elèctrics i de comunicació necessaris per a l'alimentació de les càmeres i la derivació de l'estesa de fibra òptica corresponent.

Dos cables de fibra òptica seran instal·lats de manera independent per a la comunicació de les càmeres.

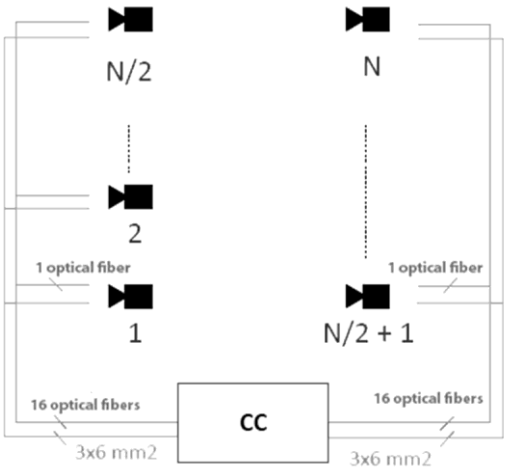


Figura 21:Connexió general

L'esquema de l'arquitectura de connexions de cada càmera està representat a la figura següent:

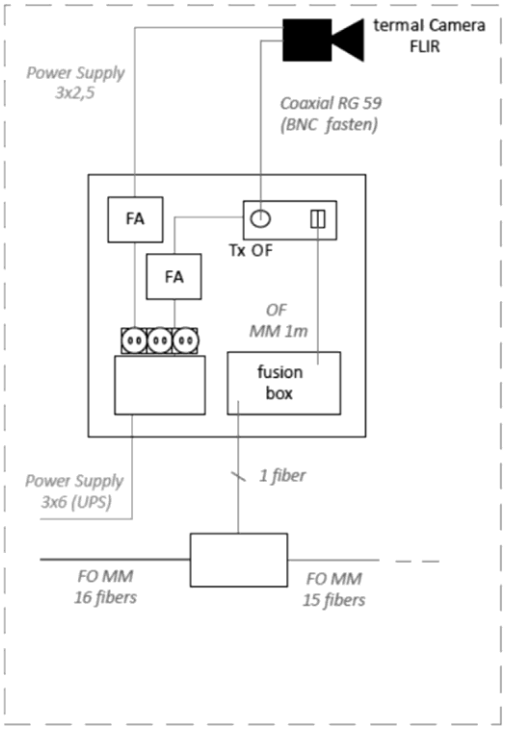


Figura 22:Connexió càmera

Al centre de control es realitzen les següents connexions:

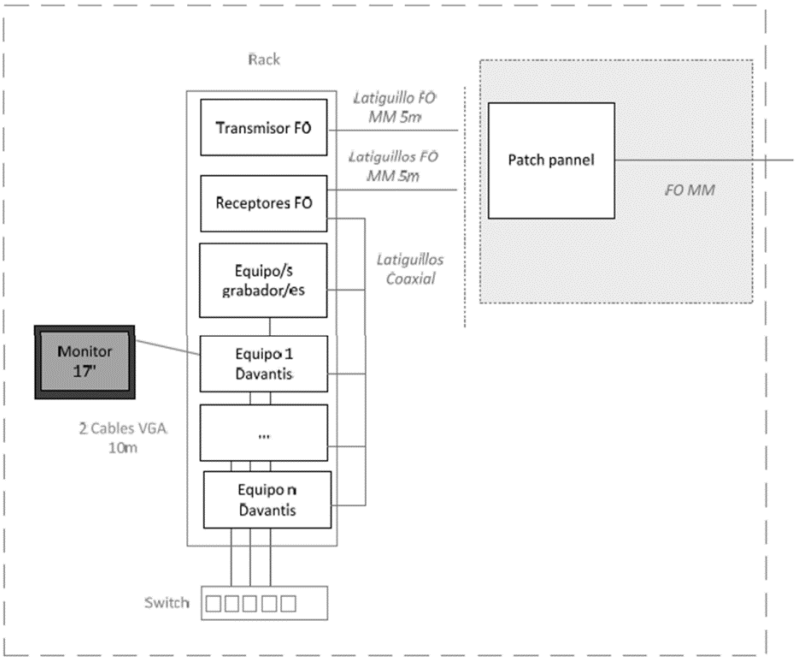


Figura 23:Connexió a Centre de control

7.7.9 Punt de Connexió

La companyia distribuïdora e-distribución ha concedit amb data 21/03/2024 una capacitat d'accés de 5.000 kW en el punt ubicat a les coordenades UTM 31, 510451.44, 4643297.4 de la línia de Mitja Tensió 'EMPORDANET\25\TREFINOS' de la Sub-estació d´e-distribución EMPORDANET ubicada a 2,3km del parc.

7.7.10 RBDA de la LSMT.

Les parcel·les afectades per la infraestructura d'evacuació objecte del document de sol·licitud d'utilitat pública, en concret una línia de Mitja tensió de 25kV soterrada, són les següent:

Taula 15 Afectacions ocasionades per la línia

FN	Titular	MUNICIPI	REF. Del sòl	Pol	Par	SSPS (m²)	SDPA (m²)	SOT (m²)	SOD (m²)	SNE (m²)	CC
1	JOSEP LLORET PUJOL		17210A001000620000EB	1	62	4	12	8	10	11	Forestal
2	AJUNTAMENT TORRENT		17210A001090040000ER	1	9004	43		101	12	144	Camí Públic
3	AJUNTAMENT TORRENT		17210A001090010000EM	1	9001	15		35	4	49	Camí Públic
4	AJUNTAMENT TORRENT		17210A002090080000EO	2	9008	1091		2545	291	3636	Camí Públic
5	JORDI LLORET PUJOL		17210A002000130000ET	2	13	147		341	39	488	Agrari

SSPS Superfície servitud de pas subterrani (m2)
SDPA Superfície servitud de pas aeri (m2)
SOT Superfície d´ocupació temporal (m2)
SOD Superfície d´ocupació definitiva (m2)
SNE Superfície no edificabilitat (m2)
CC Classe de cultiu / Afectació

7.8 OBRA CIVIL

7.8.1 Característiques generals

7.8.1.1 Treballs previs

Per poder realitzar la instal·lació fotovoltaica, caldrà realitzar prèviament una sèrie d'intervencions d'obra civil, degut principalment a les tasques de:

- Desbrossament i explanació del terreny

- Retirada 15cm de terra vegetal
- Tanca perimetral de les instal·lacions
- Fonaments d'edificacions previstes (fonamentalment d'estacions de potència i centre de seccionament i mesura)
- Excavació de rases per a canalitzacions de cables elèctrics i comunicació.
- Accessos i camins
- Drenatges

7.8.1.2 Intervenció arqueològica

En fase d'execució del projecte, tots els treballs que tinguin afectació al subsol (rases, rebaixos, decapatges, desbrossaments...), tant en l'àmbit del PSF com en els accessos i la línia d'evacuació, s'hauran de dur a terme sota control arqueològic, en el marc d'una intervenció preventiva autoritzada. En cas d'aparició de restes arqueològiques o paleontològiques durant el seguiment, es comunicarà al Departament de Cultura a fi que aquest pugui valorar les actuacions necessàries per garantir el tractament adequat de l'element patrimonial documentat.

7.8.2 Moviments de Terres

Es realitzarà el moviment de terra necessari per permetre un pendent adequat que asseguri els requeriments assenyalats a les especificacions tècniques del proveïdor dels Seguidors o Tracker.

Es prioritzarà disposar els excedents de terra provinents d'excavacions a les zones de terreny on calgui emplenar-les. En cas de generar-se excedents, aquests seran distribuïts de manera uniforme per la superfície de la planta. Encara que el terreny sigui molt planer, es contemplaran les rases per a cablejat.

S'ha realitzat un estudi detallat per a tota l'àrea d'implantació dels moviments de terres a realitzar per a la instal·lació dels seguidors, el qual es recull a la documentació gràfica que acompanya el terreny, el resultat d'aquest estudi és el següent en què es refereix a volums de desmunt i terraplè.

Volums totals del moviment de Terres.		
Desmunt (m3)	**Farciment (m3)**	**Diferència Neta (m3)**
59 m³	64 m³	-5 m³

Taula 16:Moviment de terres

Com es pot observar a la taula s'ha realitzat un estudi de moviment de terres compensat, en què la superfície a desmuntar és molt similar a la terraplenada, amb això s'aconsegueix que el volum de terres sobrant sigui mínim. Aquest sobrant serà distribuït de forma uniforme per la superfície de la planta, sense necessitat del transport a abocador.

Aquest moviment de terres es realitzarà respectant en tot moment els pendents i drenatges naturals existents i no afectarà en cap cas la DPH ja que la zona d'actuació no ocupa en cap moment aquest espai.

En els casos en què el pendent en l'eix longitudinal de l'estructura en el sentit Nord-Sud superi el 15% de desnivell, serà necessari anivellar el terreny mitjançant moviments de terres. Aquest es reduirà també a l'estrictament necessari per a la instal·lació dels seguidors i edificacions previstes.

També es contemplarà el moviment de terres necessari per a la col·locació dels inversors i del Centre de Transformació.

Es realitzaran els treballs de desbrossament i preparació del terreny per al suport de les estructures dels panells fotovoltaics, afectant el mínim possible a la topografia.

El sentit de drenatge de la parcel·la serà paral·lel als camins. Serà suficient que el desnivell del vial respecte al terreny limítrof sigui major a 15cm.

Per a l'execució dels camins es retirarà la capa de Nivell 0 del terreny, mantell vegetal, amb gruix 0,15 m. La profunditat mitjana de buidatge de terreny per a formació del camí serà de 25 cm.

7.8.3 Tancament perimetral

Per motius de seguretat, la totalitat de la superfície ocupada de la planta estarà tancada perimetral ment.

El tancament perimetral de la parcel·la es realitzarà amb una tanca de 2 m d'alçada tipus Rivisa Lux Malla anuada, construïda de malla cinegètica anuada rectangular de filferro amb triple protecció galvanitzada, diàmetres de 2,4 mm el superior i inferior i de 1,9 mm la resta, pilars de 2m amb fixació tipus cremallera longitudinal per a la fixació d'accessoris i grapes necessàries per a suportar la tensió de les malles.

La tanca es col·locarà a mínim cinc (5) metres de distància del camí perimetral de circulació interior de la planta, per tal de permetre el pas de vehicles per a realitzar les tasques de manteniment.

Es preveu el clavat directe dels pilars de la tanca sempre que el terreny ho permeti per tal de reduir al màxim l'ús de formigó en el projecte.

S'inclou una porta de dues fulles batents en l'accés al projecte, de 6 m d'amplada total, la qual ha de permetre l'accés de vehicles de manteniment com de la maquinària agrícola.

7.8.4 Edificacions previstes

Les úniques edificacions necessàries a la planta fotovoltaica seran:

- Una Estació de Potència: L'estació de potència el transformador BT/MT, les cabines de MT i el quadre de distribució en BT. Aquest contenidor es recolzarà sobre una llosa de formigó prèviament executada a l'obra, causant el menor impacte possible sobre el terreny.
- Un Centre de Seccionament i Mesura. es basa en una caseta prefabricada de 6 m de llarg, 2,8 m d'ample i 2,5 d'alçada aproximadament, la qual inclourà el centre de Seccionament i Mesura. Aquest contenidor es recolzarà sobre una llosa de formigó prèviament executada a l'obra, causant el menor impacte possible sobre el terreny.

7.8.5 Rases

Per a realitzar l'estesa del cablejat, de BT i MT de comunicació es precisa de la realització de rases a l'interior de la planta. Aquestes rases es realitzaran a banda i banda dels camins interiors de la planta, de dimensions adequades en funció del nombre de circuits en el seu interior.

Els materials procedents de l'excavació s'acumularan a prop del lloc on s'han extret per poder ser reutilitzats en l'ompliment dels volums excavats. El sobrant de material serà acumulat en una zona d'apilament de material excedent dins de la planta, o usat directament per l'anivellament de la planta o farcit d'algun terraplè.

S'ha de respectar el radi mínim de curvatura durant les operacions de l'estesa. Tot i respectant el radi de curvatura indicat, s'haurà d'evitar fer una rasa amb contínues pujades i baixades que podrien fer inviable l'estesa dels cables per l'augment de l'esforç de tracció.

Els circuits de BT o MT aniran entubats i formigonats en cruïlles de camins transitats per vehicles pesats.

7.8.5.1 Excavació de rases.

L'excavació de les rases es farà mitjançant mitjans mecànics amb retroexcavadora. En la mesura que sigui possible, la retroexcavadora es posicionarà sobre l'eix de la rasa.

S'ha de deixar la superfície del fons de la rasa neta i ferma, i esglaonada si cal. S'elimina del fons tots els materials solts o fluixos i s'omplen buits i esquerdes. Es trauran les roques soltes o disgregades i tot material que s'hagi després dels talussos.

En cas de creuaments amb línies elèctriques, conduccions d'aigua, gas o qualsevol altre tipus d'elements, hi haurà present personal d'ajuda a l'excavació per evitar el trencament dels elements d'encreuament. Al

menor signe de presència dels elements, s'aturarà l'excavació mecànica i es procedirà a l'excavació manual, sempre sense fer malbé els elements d'encreuament.

A l'excavació s'ha de tenir en compte, en cas que sigui necessari, l'apuntalament de la rasa.

S'instal·larà una xarxa de posada a terra per a la instal·lació FV, la qual garantirà la seguretat per a tensions de Pas i Contacte així com de defectes a terra.

La instal·lació de la malla de terra estarà composta per un cable de coure nu directament enterrat al llarg de les canalitzacions existents i al llarg de la malla de terra s'instal·laran piques o javelines.

7.8.5.2 Baixa tensió

Les rases de baixa tensió es realitzaran amb una profunditat de 0,75 i 1,20 m i una amplada entre 0,35 i 0,8 m, depenent de la quantitat de cables que es vagin a instal·lar en la mateixa. Les diferents disposicions de cables són les que es detallen en la figura següent:

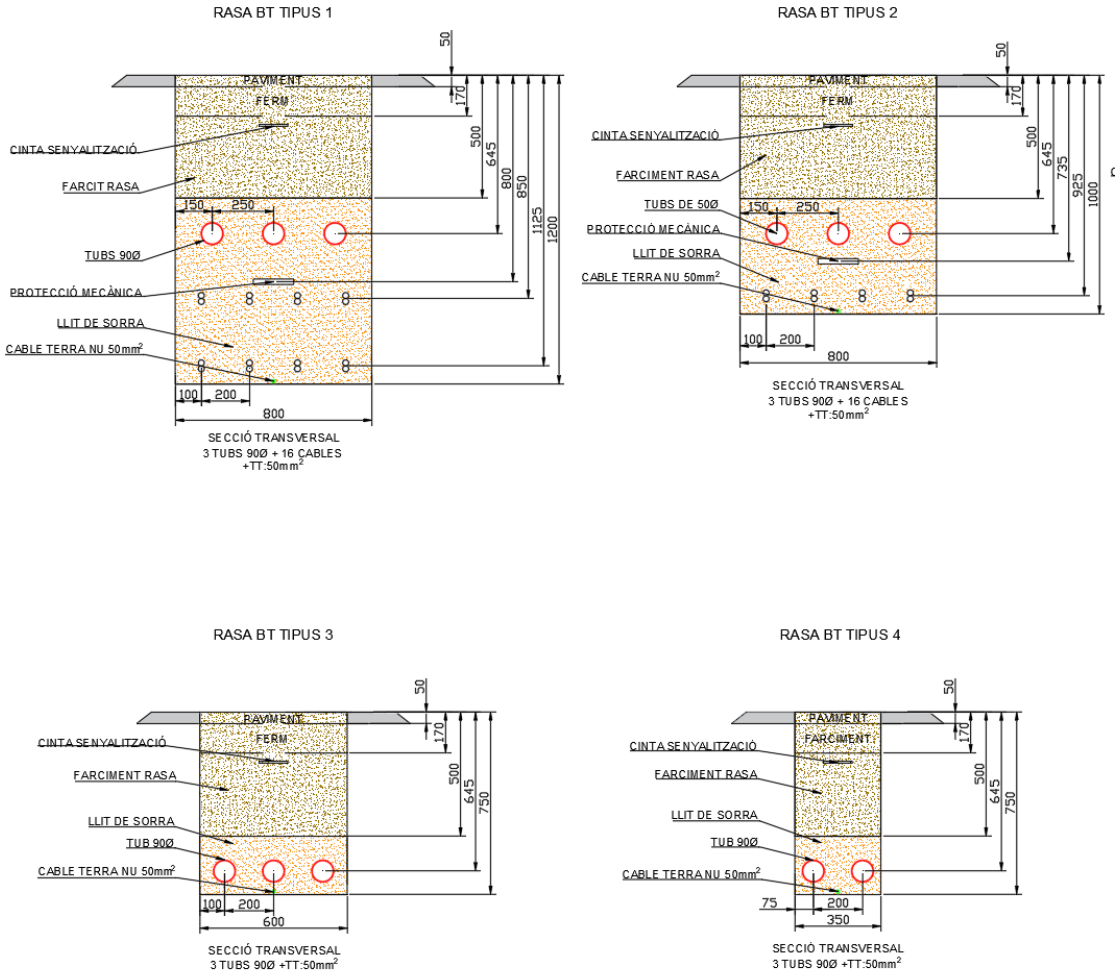


Figura 24:Rases BT

En la Rasa Tipus 1: El cable de terra es disposarà directament sobre el fons, posteriorment s'omple amb un llit de sorra de 10 cm de gruix i sobre aquest es disposaran els circuits de CC directament enterrats . Per sobre d'aquest últim es col·locaran tubs de 90 mm de diàmetre per a l'alimentació dels motors del seguidor solar. Es cobrirà amb un farciment de sorra tamisada solta fins a una alçada de 0,45 m des del fons de l'excavació de la rasa. Finalment s'omplirà del tot la rasa amb terra d'excavació seleccionada i una cinta de senyalització amb la indicació "Perill cables elèctrics".

La Rasa Tipus 2: Tindrà la mateixa configuració que la Rasa Tipus 1 a excepció del cable de terra que no s'hi col·locarà.

La Rasa Tipus 3 i 4: Només contindrà els tubs de 90mm, 3 i 2 unitats respectivament.

7.8.5.3 Mitja tensió

Per al cas dels cables de mitja tensió la profunditat d'excavació serà de 100 cm i la seva amplada serà de 60cm. Tal i com es veu en la següent figura:

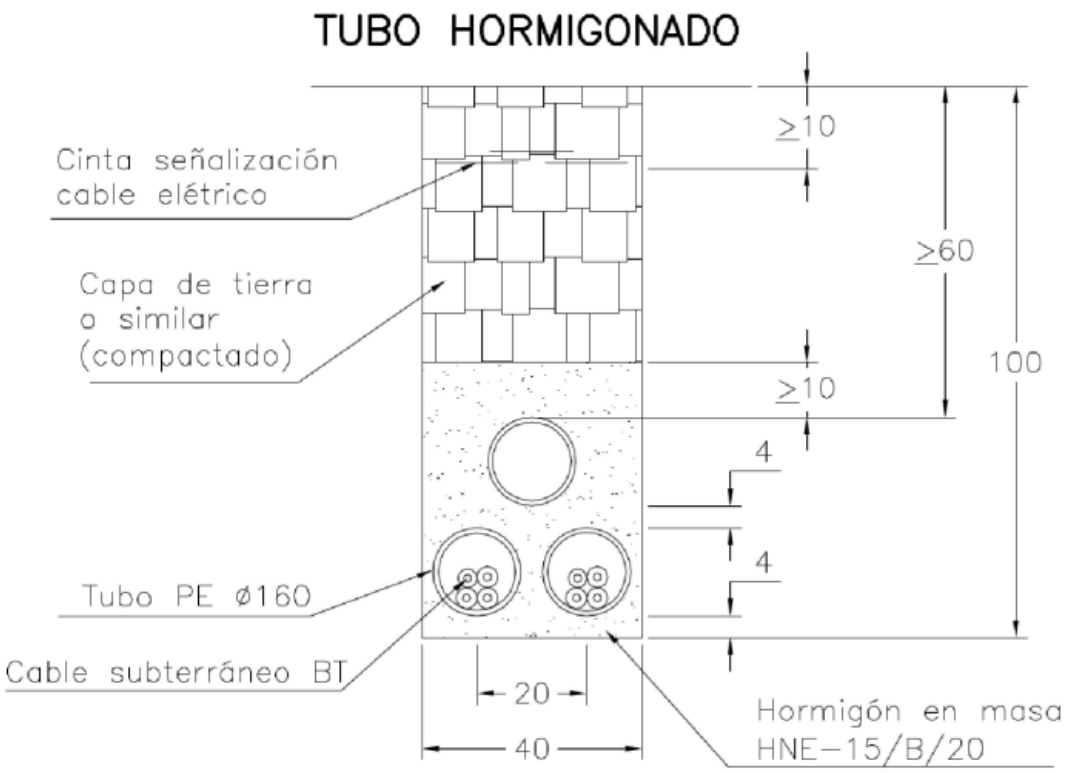


Figura 25: Rases MT. Segons Indicacions Distribuidora

S'omplirà la rasa amb terra d'excavació seleccionada i una cinta de senyalització amb la indicació "Perill cables elèctrics". Finalment es cobrirà amb 5cm de formigó.

7.8.6 Pericons.

El Pericons seran prefabricades de PVC, amb drenatge per evacuar aigua. S'ajustaran a les dimensions i qualitats disposades en el projecte d'execució, col·locant-se a cada canvi de direcció superior a 60º.

Per tant, s'utilitzaran arquetes independents per als circuits següents:

• Circuits de Generació a BT.

• Circuits de comunicació.

• Circuits de MT.

El farciment es farà amb terra de préstec o amb excedents d'excavació. La compactació del trasdós de la cambra es realitzarà en tongades de 20 cm compactant-se mitjançant safata vibrant, i s'haurà d'assolir almenys el 95% del PROCTOR Normal.

La terminació dels conductes serà amb tubs arran de paret interior de cambra i totes les boques segellades amb escuma de poliuretà.

7.8.7 Camins.

7.8.7.1 Camins interiors.

Vial que s'executa a zones perimetrals i interiors del parc. Les seves característiques, que es basaran en les recomanacions de la instrucció de carreteres. de carreteres 5.2-1C «Drenatge superficial, són les següents:

• Ample de calçada per un sentit: 3,50m

• Cantell del compactat (tot un) sense aglomerants: 20cm

• Inclinació de drenatge de calçada: 2,00-2,50% (secció en peralt)

Per a l'execució del ferm es retirarà la capa de Nivell 0 del terreny, mantell vegetal, amb gruix entre 0,5m i 1,0m. Tenint en compte que el desbrossament inicial de la finca es retira una capa de 25cm, la profunditat mitjana de buidatge de terreny per a formació del camí serà de 50cm.

Al buidatge practicat s'abocarà material procedent de les excavacions sempre que compleixin els límits de tolerabilitat marcats pel Director d'Obra i amb un índex de compactació del 100% del Proctor modificat. Es finalitza el vial amb una capa de tot un de 20cm de gruix, inclinada cap a un costat en el sentit natural de l'evacuació d'aigües del terreny i amb una cota d'alçada final de 15cm com a mínim del nivell del terreny adjacent.

El drenatge es dimensiona per al cas més desfavorable, amb el cabal:

$$\text{Q(l/seg)= } Q(l/seg) = \frac{\text{A·Lm·e}}{3600}$$

On:

• A és l'àrea d'evacuació -plataforma més desfavorable-

• Lm és el valor màxim de precipitacions, en mm d'aigua en 1 m2, resultat de transposar al període de 1h la màxima precipitació caiguda durant 5min els darrers 20 anys a la regió.

• e és el coeficient de vessament, que en prendrem 0,8 (drenem el 80% de l'aigua que plou).

Aquest disseny és suficient per evacuar un valor de pluges normals a la regió.

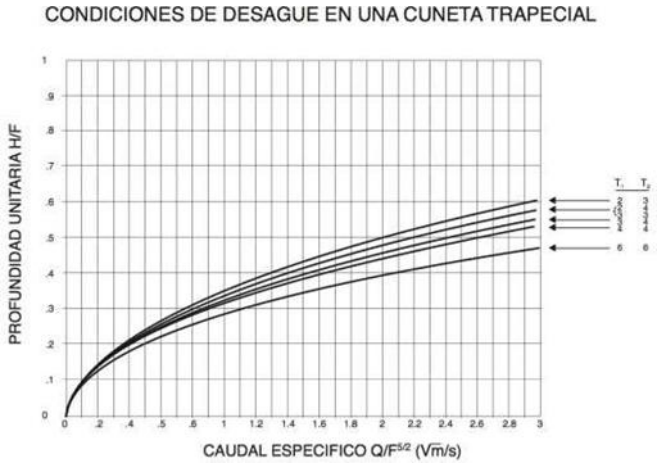


Figura 26:Gràfic profunditat-cabal

7.8.7.2 Accessos

La parcel·la del projecte GAEU 1009 té actualment accés per un camí rural que connecta la parcel·la amb la carretera GI-652 pel que no es preveu la necessitat de crear-ne de nous així com modificar els actuals.

7.8.8 Drenatges

Es realitzarà un sistema de drenatge de recollida de vessament de les zones limítrofes mitjançant l'execució de cunetes de guarda al costat dels traçats dels camins. Aquestes cunetes, es realitzaran tant als camins perimetrals, com als camins interiors transversals i tindran unes dimensions de 0,9 d'amplada i 0,35 m de profunditat.

S'instal·laran al costat de tots els camins a la banda que eviti el pas d'aigües a través dels camins a causa dels pendents naturals del terreny, és a dir a la cota superior del perfil transversal del terreny al llarg de l'eix del camí.

L'evacuació de les aigües pluvials es realitzarà canalitzant-la fora de la parcel·la conduint-les a les lleres o tàlvegs naturals, evitant així l'afecció de la hidràulica de la zona.

Aquesta solució es podrà revisar a la fase de construcció amb l'estudi detallat d'hidrologia i topografia complet, el qual determinarà les característiques específiques dels sistemes de drenatge d'acord amb la normativa i en funció d'elements no recollits als estudis previs.

Es realitzaran drenatges per evitar que l'aigua erosioni els camins i els accessos a la planta. Es poden diferenciar dos tipus:

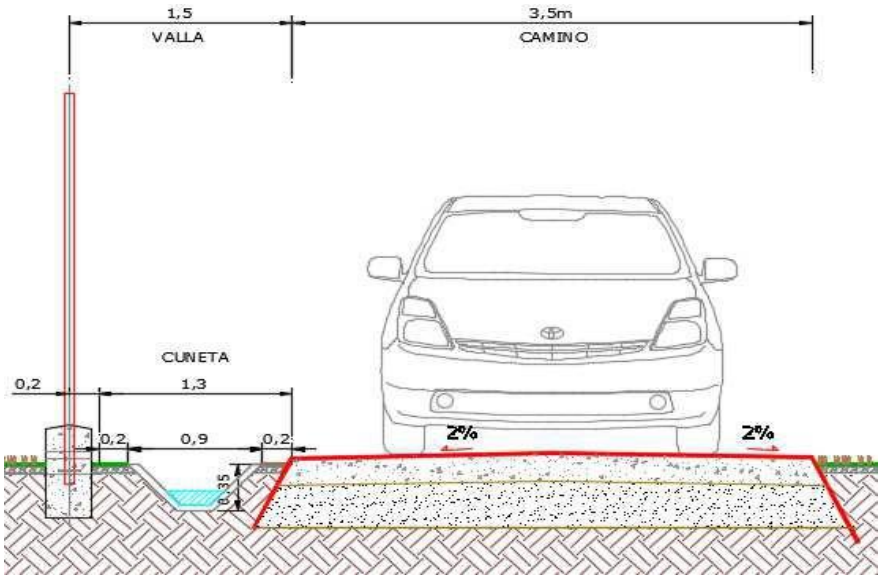


Figura 27: Detall de Camí i drenatge

7.8.9 Centre de Transformació.

La fonamentació del centre de transformació es dissenyarà a través de la proposta del fabricant del CT, Huawei, per a l'òptima execució i manteniment dels equips durant l'operació de la planta.

Aquesta solució comprèn fer unes sabates de formigó.

La fonamentació s'executarà mitjançant encofrat i sobre la cota 0 del terreny, acompanyat mitjançant terreny compactat fins a les dimensions definides en plànols.

S'adjunta a continuació imatge amb el detall de la planta i alçat d'aquesta fonamentació.

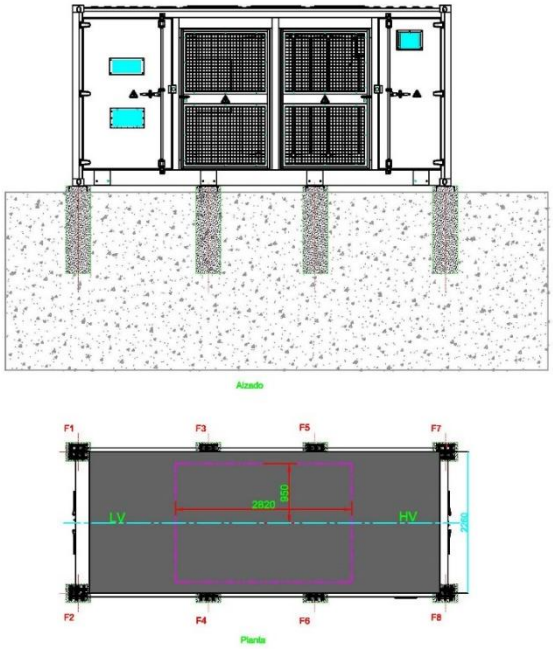


Figura 28:Detall fonamentació Centre de Transformació

Les entrades i sortides al Centre de Transformació dels circuits de Baixa i Mitja tensió, comunicacions i posades a terra s'executaran mitjançant obertures reservades amb aquesta finalitat sobre la fonamentació.

Els circuits de Baixa Tensió arriben fins al Centre de Transformació soterrats a través de rasa directament enterrats, aquests es canalitzaran des de la rasa corresponent fins a l'obertura sobre la fonamentació, d'aquí es canalitzaran cap a l'interior del Centre de Transformació a través de trapes reservades a per accedir al sòl tècnic.

Els circuits de mitjana tensió i fibra òptica sortiran a través de la part central, on hi ha els equips de comunicacions i les cel·les de mitjana tensió. Es reservaran també obertures per a aquest efecte.

7.8.10 Enclavament d'estructura.

La fixació de l'estructura del seguidor al terreny es realitzarà mitjançant clavament directe de perfils tipus C o similar d'acer galvanitzat al terreny.

Quan no sigui possible realitzar la instal·lació de perfils directament clavats al terreny i es recorrerà a la perforació del terreny com a mesura prèvia al clavat o bé es realitzarà un formigonat si cal.

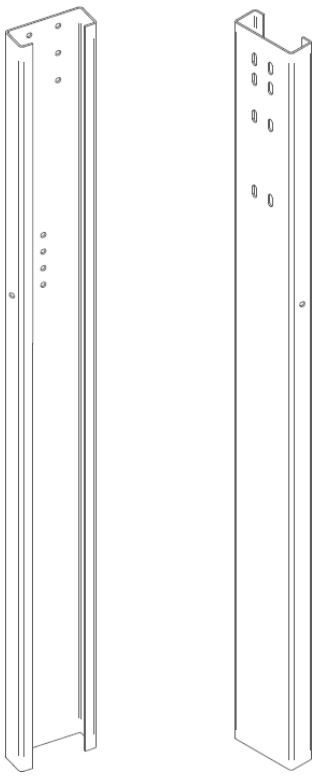


Figura 29:Perfil clavat estructura i actuador

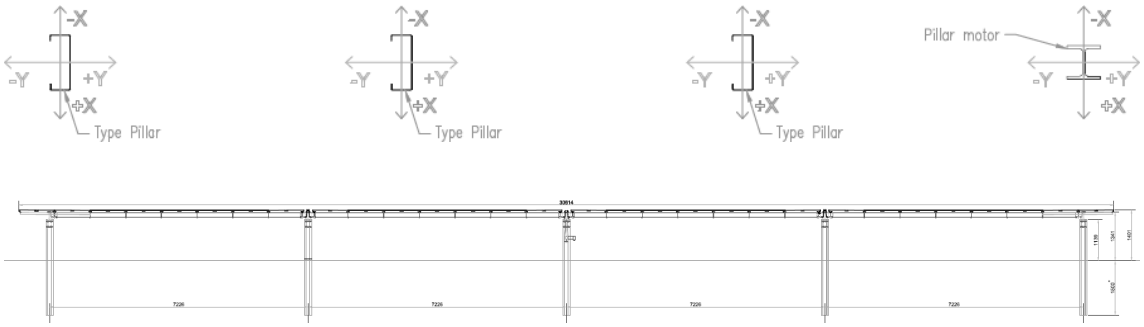


Figura 30:Vista en planta i alçat del seguidor

7.9 Camps electromagnètics.

El camp electromagnètic generat pels diferents corrents elèctrics dependrà de la intensitat que discorre pels diferents tipus de cablatge. En aquest cas, es calcula per a la condició més desfavorable.

Pel que fa als nivells de camp magnètic permesos, segons el Reial decret 1066/2001, de 28 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament que estableix condicions de protecció del domini públic radioelèctric, restriccions a les emissions radioelèctriques i mesures de protecció sanitària davant d'emissions radioelèctriques, Annex II, apartat 3.1 (Quadre 2), s'estableix el límit de camp magnètic admès com a 5/f, sent f la freqüència en kHz. D'aquesta manera, el límit de camp electromagnètic és de 100 µT a 50 Hz. Aquest valor no ha de ser excedit a les zones comunes exteriors de la planta solar.

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (µT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m²)
0-1 Hz	–	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	–
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	–
3-150 kHz	87	5	6,25	–
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	–
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	–
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375\ f^{1/2}$	$0,0037\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Taula 17: Nivells de referencia per a camps elèctrics, magnètics i electormagnètics

A la imatge següent es mostren els resultats d'una simulació de camps electromagnètics de freqüència industrial (50 Hz) generats a la planta fotovoltaica GAEU 1009, per tal d'obtenir i conèixer la magnitud en les condicions de càrrega més desfavorables.

A la planta solar GAEU 1009 hi ha un focus de generació de camps electromagnètics.

Per al càlcul dels CEM (Camps Electromagnètics), s'ha utilitzat el programa de Càlcul CRMag Plus, i és un programa de càlcul i representació de camps magnètics en instal·lacions elèctriques. És un potent programa per al càlcul i la representació tridimensional dels camps magnètics produïts per la circulació de corrents en instal·lacions elèctriques.

7.9.1 Camp electromagnètic pel CT de 6.500 kVA.

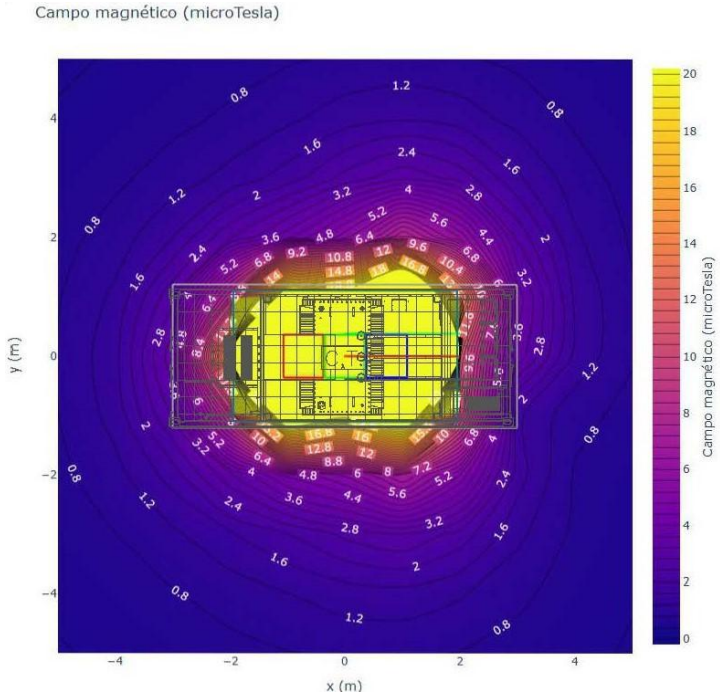


Figura 31:Representació CEM Centre Transformació 6.500 kVA

Ara la representació del mateix en 3D

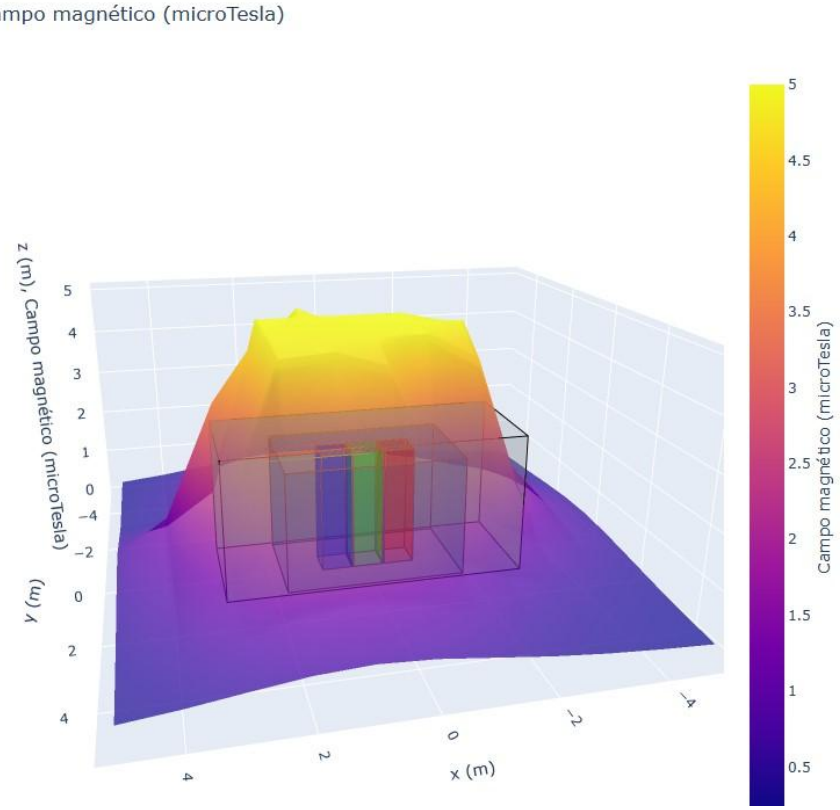


Figura 32:Representació 3D CEM CT 6500 kVA

7.9.2 Conclusió

Com es pot observar, es compleixen els valors establerts al reglament, ja que els camps electromagnètics són menors a 100 µT fora dels centres de transformació i als voltants de la SET.

7.10 FITXA RESUM DEL PROJECTE

POTÈNCIA	
Potència nominal	**5000 kWac**
Potència pic	**6606,576 kWp**
Relació DC/AC	**1,217**

PRODUCCIÓ	
Producció	**1873 kWh/kWp/a**
Producció (any 1)	**11,233 MWh/any 1**
Ràtio de rendiment	**88,77 %**

LLISTAT DE QUANTITATS	
Mòduls	***8952***
Strings	***373***
Estructures	***180 (2 strings) 13 (1 string)***
Inversors	***25***
Centres de transformació	***1***

CARACTERÍSTIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

EMPLAÇAMENT	
Municipi	*Torrent*
País	*Espanya*
Lat / Long	*41.9466 / 3.1319*
Àrea disponible	*97777 m²*

PENDENTS DEL TERRENY	
Mitjana N/EW	*2,57 %*
N màxim	*10 % %*
EW màxim	*10 % %*
Altitud max/min	*135 m / 145 m*

DATES METEOROLÒGIQUES	
GHI	*1.603,1 kWh/m2*
Temp Amb.	*15,88 °C*
Temp. Màx./Min	*23,57 °C / 10,36 °C*
Font	*PVGIS*

HORITZÓ	
Font	*PVGIS*
Mitjana	*2 °*

EQUIPS

MÒDUL FV	
Fabricant	*Jinkosolar*
Model	*Jinko_78HL4-BDV670N_.PAN*
Tecnologia	*Si-mono, Bifacial*
Potència	*670 W*
Tensió màxima	*1500 V*

SEGUIDOR A UN EIX	
Fabricant	*Soltec*
Model	*SF7 Single Axis Tracker*
Tipus	*2V*
Pitch	*12 m*
N. Mòduls	*48*

INVERSOR	
Fabricant	*ZIGOR*
Model	*ZIGOR ZGR SOLAR STR 200.OND*
Potència	*200.00 kVA*
Rang MPPT	*500-1500 V*
Tensió màxima	*1500 V*

CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	
Potència AC	*5000 kWac*
Núm. Inversors	*25*
Núm. Trafos	*1*
Ratio transf.	*0,8/25 kV*
Servei	*Outdoors*

CONFIGURACIÓ

CIVIL	
Direcció vials	*Perimetral*
Ample de vials	*5,0 m*
Tipus de layout	*Adaptatiu*

CABLEJAT ELÈCTRIC	
Cables de string	*10/16/40/60 mm2 Cu*
Cables AC de BT	*95/150 mm2 Al*
Cables de MT	*150/240 mm2 Al*

8 CRONOGRAMA

El termini estimat de execució del projecte GAEU 1009 es de 24 setmanes que són un total de 6 mesos aproximadamentcom pot observar-se a la següent taula:

Mesos	1		2		3		4		5		6	
Enginyeria												
Llicències												
Contractació												
Direcció d'obra												
Obra Civil												
Implantació en obra												
Desbrossament, explanació i vials												
Cimentacions												
Rases												
Altres treballs d'OC												
Muntatge mecànic												
Instal·lació elèctrica												
Instal·lació i connexió d'estacions de potència												
Instal·lació i connexió de centre de seccionament												
Proves i posada en marxa												
Inici operació i final d'obra												

Taula 18:Cronograma

9 RESUM DEL PRESSUPOST

En la següent taula es mostra el resum del pressupost aproximat per a la planta agrovoltaica de GAEU 1009.

Concepte	Import (€)
1. OBRA CIVIL	225.081,540
Moviment de Terres General	
CAP1.1	116,605
Tancaments camins i edificacions	
CAP1.2	63.922,721
Obra civil instal·lació elèctrica Baixa Tensió	
CAP1.3	56.893,464
Obra civil instal·lació elèctrica de Mitja Tensió	
CAP1.4	85.686,132
Clavat	
CAP1.5	18.462,618
2. GENERADOR FOTOVOLTAIC	1.955.910,000
3. INSTAL·LACIONS	192.284,067
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ	152.418,584
CAP3.1	152.418,584
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE MITJA TENSIÓ	39.865,483
Línies subterrànies de 30 kV	
CAP3.2.1	0,000
Centres de transformació	
CAP3.2.2	39.865,483
4. SEGURETAT I SALUT	32.401,120
Equips de protecció individual	
CAP4.1	1.025,020
Proteccions Col·lectives	
CAP4.2	19.810,688
Senyalització	
CAP4.3	4.131,880
Instal·lacions Provisionals	
CAP4.4	5.550,302
Vigilància de la salut	
CAP4.5	1.883,230
5. GESTIÓ DE RESIDUS	7.028,851
6. GESTIÓ ARQUEOLÒGICA, AMBIENTAL I PAISATGÍSTICA	33.120,945
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	2.445.826,523
12% de despeses generals	293.499,183
6% de benefici industrial	146.749,591
SUMA	2.886.075,297
21% IVA	606.075,812
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA	3.492.151,110

10 ESTUDI ECONÒMIC

10.1 ANÀLISI DEL RENDIMENT DE LA INVERSIÓ I AMORTITZACIÓ

D'Acord amb els càlculs de l'ANNEX O, la rendibilitat esperada (IRR) és d'un 12,8 % amb un període de retorn de la inversió de 8 anys. Per un CAPEX de GAEU 1009 de 3617895,69€ per un parc amb una vida útil de 30 anys. S'ha tingut en compte un preu mig de venda de la llum de 60 €/MW. (El CAPEX inclou la despesa prevista en el P**ROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES D'EVACUACIÓ** que complementa aquest projecte)

11 CONCLUSIONS

Amb la informació continguda en aquest document, es considera que queden definides les principals característiques de la instal·lació agrovoltaica del projecte GAEU 1009.

FORCAT TORRAS
RICARD - 45537696L
2025.09.25 13:22:21
+02'00'
2025.001.20693

Ricard Forcat Torras

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG

Al servei de l'empresa

SOLAGER SMART ENERGY
C.I.F: B-05286240

ANNEXOS

ANNEX A. Estimació de l'energia generada a la planta

Per a l'estimació de l'energia generada per la instal·lació s'ha utilitzat un programari de prestigi reconegut a nivell internacional, el programa PVsyst.

a. Recurs solar a la zona d'implantació.

Amb l'experiència que hem adquirit amb la presa de dades, pel càlcul de l'energia generada hem pres com a referència el recurs solar de les dades meteorològiques que facilita la base de dades PVGIS-SARAH2.

Aquesta base de dades disposa de més de 200 satèl·lits, els quals prenen dades des de fa més de 22 anys.

ANNEX B. Energia generada.

Segons les simulacions realitzades amb el programa de càlcul, el detall del qual es pot observar al document que s'adjunta, la previsió d'energia generada a la planta és de 11,233 MWh/any 1.

El Performance Ràtio de la planta (PR) ha estat calculat com hem indicat anteriorment amb el programari de disseny PVsyst, s'ha realitzat un complet càlcul de producció horària.

Amb aquests valors podem indicar que el PR de la nostra planta serà de 88,77 %.

PVsyst V8.0.8

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: GAEU 1009 TORRENT

Variant: Nueva variante de simulación

Tracking system with backtracking

System power: 5998 kWp

Torrent - Spain

Author

Solager Smart Energy, sl (Spain)

PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
30/03/25 14:27
with V8.0.8

Project: GAEU 1009 TORRENT

Variant: Nueva variante de simulación

Solager Smart Energy, sl (Spain)

Project summary

Geographical Site
Torrent
Spain

Situation

Latitude	41.95 °(N)
Longitude	3.13 °(E)
Altitude	42 m
Time zone	UTC+1

Project settings

Albedo	0.20

Weather data
Torrent
PVGIS api TMY

System summary

Grid-Connected System

Tracking system with backtracking

Orientation #1
Tracking plane, tilted axis

Avg axis tilt	-0.7 °
Avg axis azim.	0 °
Phi min / max.	-/+ 60 °
Diffuse shading	all trackers

Tracking algorithm
Irradiance optimization
Backtracking activated

Near Shadings
Linear shadings : Fast (table)

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules	8952 units
Pnom total	5998 kWp

Inverters

Nb. of units	25 units
Total power	5000 kWac
Pnom ratio	1.20

Results summary

Produced Energy	11233 MWh/year	Specific production	1873 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	88.77 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 5
Near shading definition - Iso-shadings diagram 6
Main results 7
Loss diagram 8
Predef. graphs 9
Single-line diagram 10

PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
30/03/25 14:27
with V8.0.8

Project: GAEU 1009 TORRENT

Variant: Nueva variante de simulación

Solager Smart Energy, sl (Spain)

General parameters

Grid-Connected System

Tracking system with backtracking

Orientation #1

Tracking plane, tilted axis

Avg axis tilt	-0.7 °
Avg axis azim.	0 °
Phi min / max.	-/+ 60 °
Diffuse shading	all trackers

Tracking algorithm

Irradiance optimization

Backtracking activated

Field properties

Nb. of trackers	193 units
Tracking plane, tilted axis	

Sizes

Tracker Spacing	12.0 m
Collector width	4.95 m
Average GCR	41.2 %

Backtracking limit angle

Phi limits	+/- 65.7 °

Backtracking parameters

Backtracking pitch	12.0 m
Backtracking width	4.95 m
Left inactive band	0.00 m
Right inactive band	0.00 m
Backtracking GCR	41.3 %

Parameters choice:Automatic

Models used

Transposition	Perez
Diffuse	Imported
Circumsolar	separate

Horizon

Average Height 2.3 °

Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)

User's needs

Unlimited load (grid)

Bifacial system definition

Orientation #1

Bifacial system

Model Unlimited Trackers 2D model

Bifacial model geometry

Tracker Spacing	12.00 m
Tracker width	4.95 m
GCR	41.2 %
Axis height above ground	2.10 m
Nb. of sheds	24 units

Bifacial model definitions

Ground albedo	0.10
Bifaciality factor	80 %
Rear shading factor	5.0 %
Rear mismatch loss	10.0 %
Shed transparent fraction	0.0 %

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Jinkosolar
Model	JKM TIGER 670 78HL4-BDV
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	670 Wp
Number of PV modules	8952 units
Nominal (STC)	5998 kWp
Modules	373 string x 24 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp	5556 kWp
U mpp	1065 V
I mpp	5218 A

Inverter

Manufacturer	ZIGOR
Model	ZGR SOLAR STR 200
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	200 kWac
Number of inverters	25 units
Total power	5000 kWac
Operating voltage	650-1500 V
Pnom ratio (DC:AC)	1.20

Power sharing within this inverter



PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
30/03/25 14:27
with V8.0.8

Project: GAEU 1009 TORRENT

Variant: Nueva variante de simulación

Solager Smart Energy, sl (Spain)

PV Array Characteristics

Total PV power		**Total inverter power**	
Nominal (STC)	5998 kWp	Total power	5000 kWac
Total	8952 modules	Number of inverters	25 units
Module area	25024 m²	Pnom ratio	1.20

Array losses

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses
Global array res. 3.3 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.0 % at MPP

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.963	0.892	0.814	0.679	0.438	0.000

PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
30/03/25 14:27
with V8.0.8

Project: GAEU 1009 TORRENT

Variant: Nueva variante de simulación

Solager Smart Energy, sl (Spain)

Horizon definition

Horizon from PVGIS website API, Lat=41°56'47", Long=3°7'54", Alt=42m

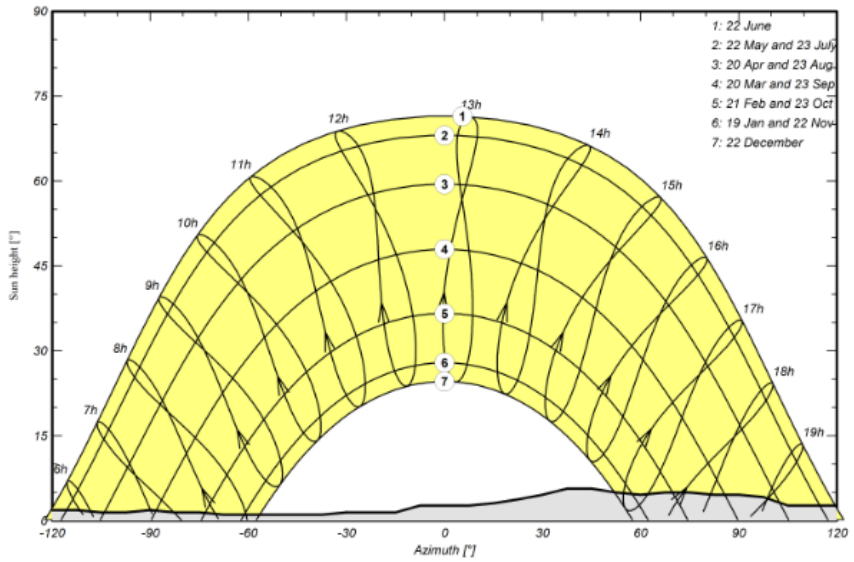
Average Height	2.3 °	Albedo Factor	1.00
Diffuse Factor	1.00	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-158	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98	-90	-83
Height [°]	1.1	0.4	0.4	0.0	0.4	1.1	1.1	1.9	1.9	1.5	1.5	1.9	1.5
Azimuth [°]	-75	-68	-38	-30	-15	-8	8	15	23	30	38	45	53
Height [°]	1.5	1.1	1.1	1.5	1.5	2.7	2.7	3.1	3.8	4.6	5.7	5.7	5.0
Azimuth [°]	60	68	75	83	90	98	105	143	150	158	165	173	180
Height [°]	4.6	5.0	5.0	4.6	4.6	4.2	2.7	2.7	1.5	1.5	0.8	0.8	1.1

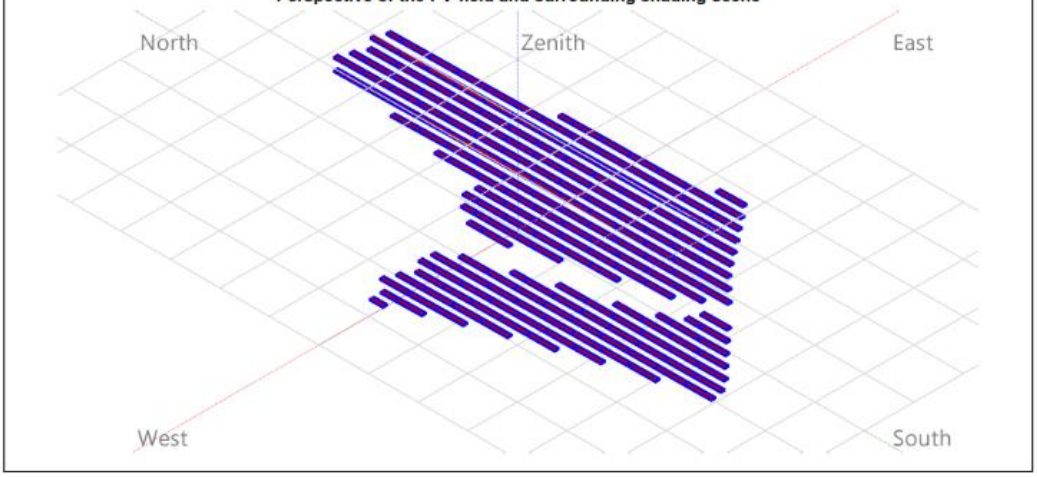
Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

Orientation #1



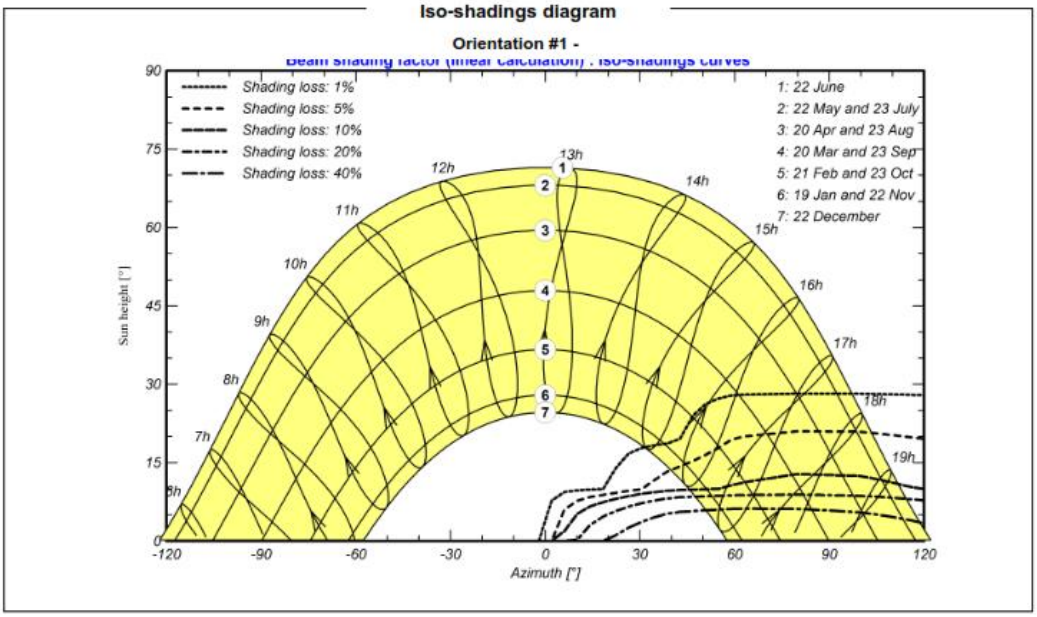
Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1 -



PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
30/03/25 14:27
with V8.0.8

Project: GAEU 1009 TORRENT

Variant: Nueva variante de simulación

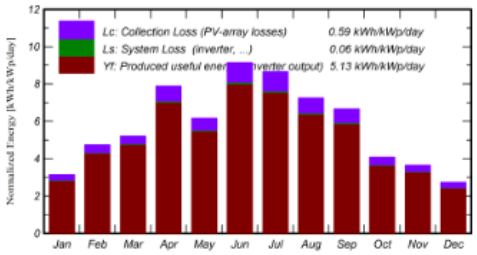
Solager Smart Energy, sl (Spain)

Main results

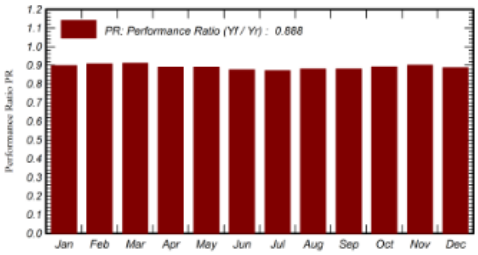
System Production

Produced Energy	11233 MWh/year	Specific production	1873 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	88.77 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	69.6	23.19	10.36	97.9	90.6	534	527	0.898
February	96.0	29.60	10.73	132.6	125.6	730	722	0.907
March	125.7	55.48	10.92	161.9	154.6	896	886	0.912
April	177.0	50.26	14.23	236.9	229.8	1278	1264	0.890
May	152.7	66.35	16.34	191.2	185.1	1032	1020	0.890
June	213.2	71.66	19.08	274.4	267.1	1457	1442	0.876
July	208.0	70.90	23.57	268.7	261.1	1419	1404	0.872
August	172.9	68.95	22.36	225.0	217.5	1202	1189	0.881
September	151.9	52.69	22.13	200.1	192.8	1069	1057	0.881
October	95.9	39.45	17.52	126.7	120.3	685	677	0.891
November	78.8	26.25	11.68	109.6	102.3	599	592	0.901
December	61.5	23.27	11.24	85.0	77.5	458	452	0.887
Year	1603.1	578.07	15.88	2109.8	2024.2	11358	11233	0.888

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



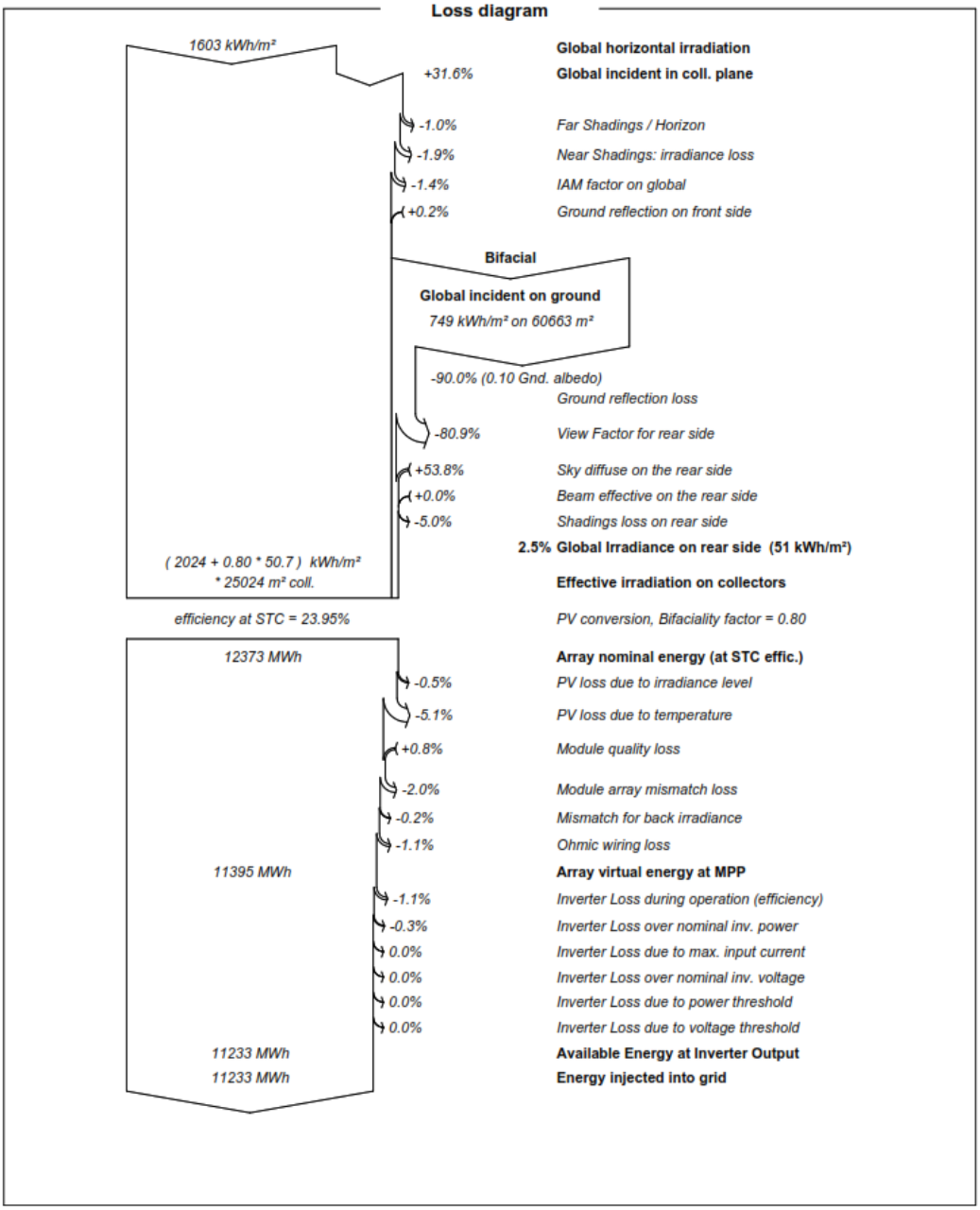
PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
30/03/25 14:27
with V8.0.8

Project: GAEU 1009 TORRENT

Variant: Nueva variante de simulación

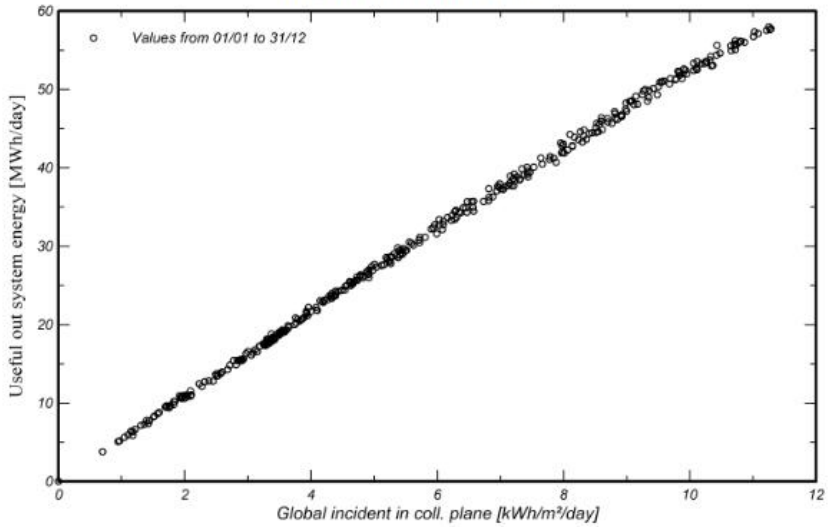
Solager Smart Energy, sl (Spain)

Loss diagram

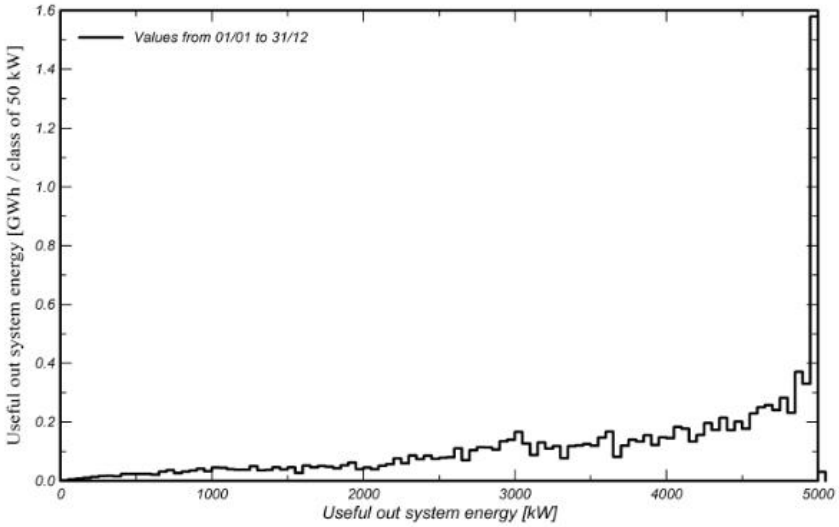


Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria

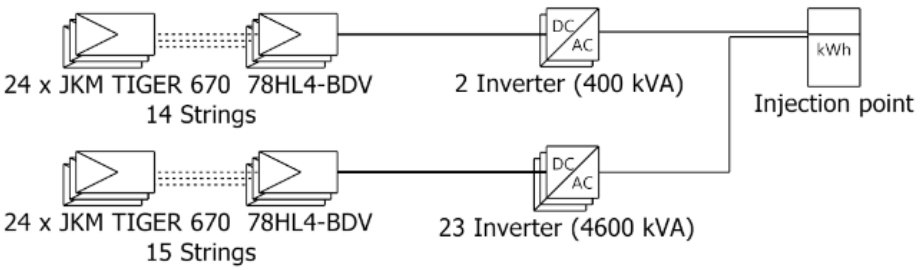


Distribución de potencia de salida del sistema



Single-line diagram

PVsyst V8.0.8
VC0, Simulation date:
30/03/25 14:27
with V8.0.8



PV module	JKM TIGER 670 78HL4-BDV
Inverter	ZGR SOLAR STR 200
String	24 x JKM TIGER 670 78HL4-BDV

GAEU 1009 TORRENT	Solager Smart Energy, sl (Spain)
VC0 : Nueva variante de simulación	30/03/25

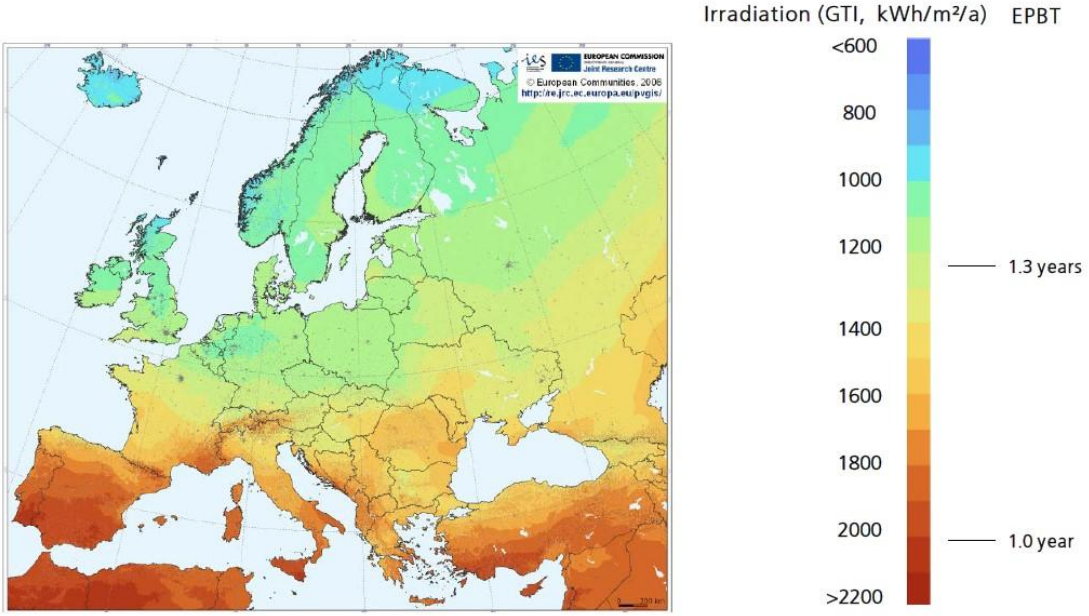
ANNEX C. Taxa de recuperació de l'energia generada.

La taxa de recuperació de l'energia generada TRE o, en anglès, EROEI, EROI (Energy Returned On Energy Invested), EROI (Energy Return On Investment) i, menys freqüentment, eMergy, és el quocient de la quantitat d'energia total que és capaç de produir una font d'energia i la quantitat d'energia que cal emprar o aportar per explotar aquest recurs energètic.

Per al nostre projecte, que s'ubica en una zona d'alta radiació solar i de generació elevada, estimada neta de 1.603,1 kWh/m2, la taxa de retorn se situa en menys d'1,2 anys.

Aquest càlcul el basem en la dada establerta a l'estudi recentment publicat pel Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems amb el suport de PSE AG de data 6 de desembre de 2022. Segons aquest informe de l'Energy Payback Time (EPBT) varia entre 1 i 1 ,3 anys amb índexs d'irradiació 1.600 kWh/m2 i un angle d'inclinació òptima.

Adjuntem gràfic d'EPBT del dit informe per a tot Europa, on es pot observar que per a Espanya aquest valor seria inferior a 1,2 anys.



A.C. Figura 1:Taxa de recuperació d'energia generada

ANNEX D. REDUCCIÓ D'EMISSIONS CONTAMINANTS

Amb l'energia renovables que es generarà a la nostra instal·lació.

El factor d'emissions utilitzat per al càlcul de la reducció d'emissions és el publicat pel Ministeri per a la Transició Ecològica al document "Factors d'emissions de CO2 i coeficients de pas a energia primària v03/03/2014".

Concepte	Generació kWh/any	Factor conversió (kg CO2/any)	Ton CO2/any
Generació d'energia	11.233.000	0,399	**4.481,97**
Total reducció d'emissions per la totalitat de la planta (Ton CO2/any)			**4.481,97**

A.D. Taula 1: Reducció d'emissions contaminants

Es pot comprovar que amb l'entrada en funcionament d'aquesta instal·lació s'aconseguiria una reducció important de tones d'emissions de CO2 a l'atmosfera per any.

ANNEX E. Xarxa de posada a terra.

a. Introducció

Aquest document Annex té com a objecte el plantejament i la descripció justificativa de la xarxa de posada a terra per a la planta fotovoltaica.

b. Normativa aplicable:

Un disseny correcte d'un sistema de posada a terra ha de tenir en compte el que estableixen les normatives següents:

- IEEE 80: Guide for Safety in AC Substation Grounding.

- Reglament d'instal·lacions elèctriques d'alta tensió. Concretament la ITC RAT 13 d'Instal·lacions de posada a terra.

c. Descripció.

A causa de la proximitat que es tindrà entre la part de baixa tensió del parc i tota la instal·lació de mitjana tensió, a més de disposar d'una única borda de posada a terra a cada Power Station per connectar tota la xarxa del parc, es realitzarà una xarxa de posada a terra única per a tot el parc.

D'acord amb la ITC RAT 13, la instal·lació haurà de disposar d'un sistema de posada a terra dissenyat de manera que en cap punt normalment accessible de la instal·lació elèctrica les persones puguin estar sotmeses a una tensió perillosa durant qualsevol defecte.

La posada a terra de la planta està formada per una xarxa radial que uneix les estructures amb un conductor de terra soterrat sota rasa.

Es distingeixen dos sistemes de posada a terra.

- Terra de protecció.

Els seguidors fotovoltaics es connectaran a la xarxa de terres del parc mitjançant una derivació de cable de 50 mm2 de secció de coure nu efectuada amb soldadura Cadweld.

La xarxa de terres del parc fotovoltaic s'instal·larà soterrada a rasa i serà de 50 mm2 de secció de coure nu.

La terra perimetral dels centres de transformació serà de secció 50 o 70 mm2 depenent del càlcul.

– Terra de servei.

No es preveu terra de servei en ser un sistema IT en baixa tensió i connexió en triangle per al costat de 25 kV.

A les xarxes subterrànies de conductors es connectaran a terra els elements següents:

– Bastidors dels elements de maniobra i protecció.

- Pantalles metàl·liques dels cables.

Les pantalles dels cables es connectaran a terra als dos extrems de la línia. En el cas de línies de longitud superior a 10 km, caldrà connectar a terra les pantalles en un empalmament intermedi.

En el cas de canalització al llarg de galeries visitables, es disposarà una instal·lació de posada a terra única accessible al llarg de tota la galeria. Es dimensionarà per al màxim corrent de defecte (fase terra) que es prevegi pugui evacuar. El valor de la resistència global de posada a terra de la galeria ha de ser el que, durant l'evacuació d'un defecte, no se superi un cert valor de tensió de defecte establert en projecte.

A més, les tensions de contacte que puguin aparèixer a qualsevol punt accessible del parc, ja sigui la Power Station o qualsevol estructura carregada elèctricament, no han de superar els valors admissibles de tensió de pas i contacte aplicada segons la ITC-RAT 13.

Les tensions admissibles de pas i contacte es determinaran mitjançant les equacions següents:

$$U_{contacto} = U_{ca}\left(1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1.5\rho_s}{1000}\right)$$

$$U_{paso} = 10U_{ca}\left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000}\right)$$

Essent:

$U_{contacto}$, tensió màxima admissible de contacto.

U_{pas}, tensió màxima admissible de contacto.

U_{ca}, tensió admissible de contacte aplicada que es funció de la duració de la corrent de falta.

$R_{\alpha 1}$, resistència del calçat.

ρs, resistivitat superficial aparent del terreny.

Com s'ha indicat anteriorment, les tensions teòriques de pas i contacte han d'estar per sota de les admissibles, i s'establiran de la manera següent:

$$E_m = \frac{\rho \cdot I_G \cdot K_m \cdot K_i}{L_M}$$

$$E_s = \frac{\rho \cdot I_G \cdot K_s \cdot K_i}{L_s}$$

Essent:

E_m, tensió teòrica de contacto.

E_s, tensió teòrica de pas.

ρ, resistivitat del terreny.

I_G, corrent màxima a dissipar per la malla.

Km, factor de espaiador de la malla.

K_i, factor de irregularitat.

K_s, factor que inclou la major diferència de potencial entre dos punts distants de 1m.

L_M, longitud efectiva enterrada.

L_S, longitud efectiva del conductor enterrat.

D'altra banda, els elements que constitueixen el sistema de posada a terra són:

- Línia de terra

- Elèctrode de posada a terra

d. Metodologia de càlcul.

Com es pot observar a continuació, per realitzar el càlcul de la xarxa de terra, es considerarà un possible defecte, com a més desfavorable, a la part de la instal·lació de MT suposant per això la Id corresponent a aquest tram.

- Línia de terra

Està constituïda per conductors de coure o la secció equivalent en un altre tipus de material. En funció del corrent de defecte i la durada del mateix, les seccions mínimes del conductor a emprar per la línia de terra, a efectes de no assolir la seva temperatura màxima es deduirà segons l'expressió següent:

$$S \geq \frac{I_d}{\alpha}\sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

A on:

Id = Corrent de defecte en ampers (Idmax=500 A)

t = Temps de duració de la falta en segons. (t=0,1 seg)

α (para t≤5 seg) =
- 12,1 para conductor de cobre
- 8 para conductor de aluminio
- 4,4 para conductor de acero

Δθ=160ºC per a conductor aïllat, 180ºC per a conductor nu.

A la taula següent s'indiquen les seccions mínimes del conductor.

Tipus de conductor	Material	Duració de la falta (seg)							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1	2	3
Conductor nu	Cu	31	44	54	62	70	99	139	171
	Al	47	67	82	94	105	149	211	258
	Acer	86	121	148	171	192	271	383	469
Conductor aïllat	Cu	33	47	57	66	74	105	148	181
	Al	50	71	87	100	112	158	224	274

Es triaran les seccions normalitzades, de valor igual o immediatament superior al calculat. En cap cas aquesta secció serà inferior a 35 mm2 per al coure, 50 mm2 per a alumini i 100 mm2 per a l'acer. Per aquest projecte el conductor utilitzat serà de 50 mm2 a Coure.

Els conductors a utilitzar compliran amb les normes UNE 207015 per a cables de coure nu, UNE-EN 50182 per a cables d'alumini nu, UNE EN 50189 per a cables d'acer i UNE-EN 60228 per a cables aïllats.

Elèctrodes de posada a terra.

Els elements de difusió vertical estaran constituïts per piques cilíndriques acoblables de 2 metres de longitud d'acer-coure segons UNE 21056 i amb un recobriment de coure tipus recuit industrial segons UNE 20003 amb un gruix mitjà mínim de 0,3 mm no sent en cap punt el gruix efectiu inferior a 0,27 mm.

ANNEX F. CÀLCULS DE BAIXA TENSIÓ

a. Dimensionat circuits de string.

Cadascun dels strings estarà compost per 24 mòduls connectats en sèrie, cadascun dels mòduls emprat serà de la marca Jinkosolar de 670 W o similar.

Característiques del mòdul fotovoltaic

Característiques del mòdul fotovoltaic	
Característiques principals	
Model	Jinko_78HL4-BDV670N_.PAN
Fabricant	Jinkosolar
Tecnologia	Si-mono
Tipus de mòdul	Bifacial
Màxima tensió	1500 V
Standard test conditions (STC)	
Potència màxima	670 W
Eficiència	0 %
Tensió MPP	48 V
Corrent MPP	13 A
Tensió a circuit obert	58 V
Corrent de curtcircuit	14 A
Coeficients de temperatura	
Coeficient de potència	0 %/°C
Coeficient de tensió	0 %/°C
Coeficient de corrent	0 %/°C
Característiques mecàniques	
Llarg	2465
Ample	1134
Gruix	30
Pes	34

A.F. Taula 1: Característiques del mòdul fotovoltaic

Per tant la connexió de 24 mòduls en sèrie suposa unes característiques elèctriques STC de l'string de:

Característiques del seguidor d'un eix	
Potència	17184 kVAp
Tensió en el moment de Pmax (VMPP)	1161,6 V
Corrent en el moment de Pmax (IMPP)	13 A
Tensió en circuit Obert (Voc)	1384,8 V
Corrent del circuit obert (Isc)	14 A
Tensió màxima del sistema (Vdc)	1500 V

A.F. Taula 2: Característiques del seguidor d'eix

Els conductors emprats en els circuits de string han de complir tant el criteri de corrents màxims admissibles com el de caiguda de tensió:

Corrent màxim admissible:

El corrent màxim d'ús normal dels circuits és fixat per la temperatura màxima admissible de l'aïllament del cable.

Per a instal·lacions de generació d'energia a baixa tensió en corrent continu es realitzaran en cada cas per a corrents de circuits maximitzats un 25%. Totes les intensitats per al càlcul s'assignaran com a:

$$I_{CÀLCUL}=I_{DISSENY}\cdot 1.25$$

Tots els conductors seleccionats han de tenir una intensitat màxima admissible d'almenys l'$I_{CÀLCUL}$.

Caiguda de Tensió:

La caiguda de tensió màxima admissible per al circuit de Baixa Tensió de Corrent continu serà de:

CDT màxima a BT i CC: 2% al total de tots els circuits de BT a CC des de l'string fins a l'inverter.

$$\Delta U = 2 \cdot I \cdot p\ (\Omega \cdot \frac{mm^2}{m}) \cdot \frac{L(m)}{U_N(V) \cdot S(mm^2)}\ 100\%$$

A.E. Equació 1

A On:

- ρ: és la resistivitat del coure
- L: és la longitud del circuit en metres
- S: és la secció total duna fase en mm2.
- UN: és la tensió nominal en condicions STC a Pmax

Cal complir que ΔU< 2%.

Els conductors emprats per a la interconnexió de string seran del tipus H1Z2Z2-K en Coure Estanyat flexible de classe 10 de 16 mm2 de secció, específics per a l'ús en fotovoltaica i intempèrie, el qual té les característiques següents:

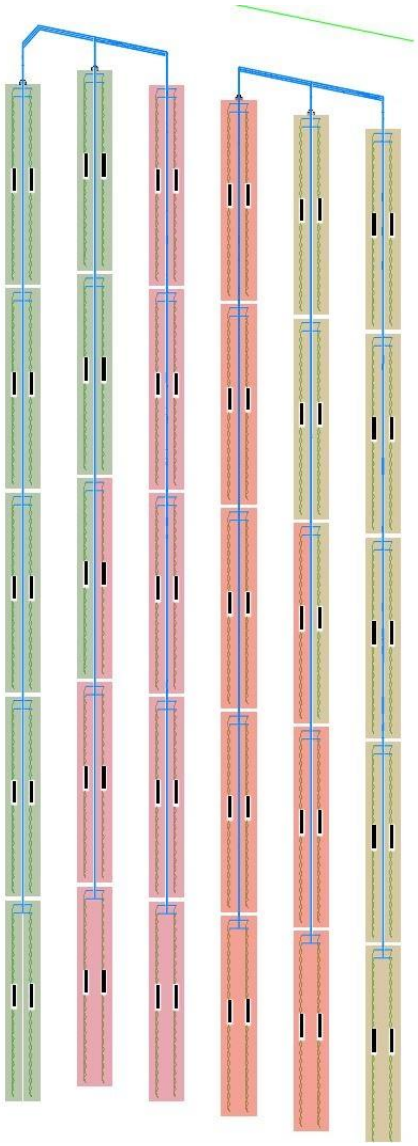
- Secció: 10/16 mm2
- Conductor: Coure Estanyat
- Aïllament: Elastòmer termoestable lliure d'halògens
- Coberta exterior: Elastòmer termoestable lliure d'halògens
- Intensitat màxima: 82/110 A instal·lat a l'aire

Tots els cables utilitzats als strings tindran un nivell d'aïllament de 1,8kV a CC.

Us adjuntem a continuació el càlcul de les línies de string d'un inversor tipus del camp solar Fotovoltaic:

Hem d'indicar que un inversor tipus tindrà connectats entre 14 i 18 strings depenent de la potència de l'inversor . Realitzarem a continuació el càlcul per a l'inversor INV7- que és el cas més desfavorable.

Us adjuntem una imatge del cablejat tipus d'un inversor.



DEMANDA DE POTENCIES (W)	
STRING 1	17712
STRING 2	17712
STRING 3	17712
STRING 4	17712
STRING 5	17712
STRING 6	17712
STRING 7	17712
STRING 8	17712
STRING 9	17712
STRING 10	17712
STRING 11	17712
STRING 12	17712
STRING 13	17712
STRING 14	17712
STRING 15	17712
TOTAL.....	265680

A.F. Taula 3: Demanda de potències

Càlcul de les línies, d'una agrupació tipus en el cas més desfavorable:

A.F. Taula 4:Càlcul de les línies

Denominació	P. Càlcul (W)	Dist. Càlc. (m)	Secció (mm²)	I. Càlcul (A)	I. Adm. (A)	C. T. Parc. (%)
STRING 1	17712	360,79	6	16,8125	0	1,53
STRING 2	17712	417,7	6	16,8125	0	1,77
STRING 3	17712	417,7	6	16,8125	0	1,77
STRING 4	17712	474,62	6	16,8125	0	2,01
STRING 5	17712	474,62	6	16,8125	0	2,01
STRING 6	17712	531,53	10	16,8125	0	1,35
STRING 7	17712	531,53	10	16,8125	0	1,35
STRING 8	17712	588,44	10	16,8125	0	1,49
STRING 9	17712	588,44	10	16,8125	0	1,49
STRING 10	17712	645,35	10	16,8125	0	1,64
STRING 11	17712	645,35	10	16,8125	0	1,64
STRING 12	17712	702,27	10	16,8125	0	1,78
STRING 13	17712	702,27	10	16,8125	0	1,78
STRING 14	17712	759,18	10	16,8125	0	1,93
STRING 15	17712	759,18	10	16,8125	0	1,93

b. Dimensionat circuit des dels inversors fins al transformador.

Els conductors emprats als circuits que van des dels inversors fins al transformador han de complir tant el criteri de corrents màxims admissibles com el de caiguda de tensió:

Corrent màxim admissible:

El corrent màxim d'ús normal dels circuits és fixat per la temperatura màxima admissible de l'aïllament del cable.

Per a instal·lacions de generació d'energia a baixa tensió en corrent continu es realitzaran en cada cas per a corrents de circuits maximitzats un 25%. Totes les intensitats per al càlcul s'assignaran com a:

$$I_{CÀLCUL} = I_{DISSENY} \cdot 1.25$$

Tots els conductors seleccionats han de tenir una intensitat màxima admissible d'almenys l'$I_{CÀLCUL}$.

Caiguda de Tensió:

La caiguda de tensió màxima admissible per al circuit de Baixa Tensió de Corrent altern serà de:

CDT màxima a BT i CA: 2% al total de tots els circuits des del string fins a l'inversor.

On:

• ρ: és la resistivitat del coure.

• L: és la longitud del circuit en metres.

• S: és la secció total duna fase en mm2.

• UN: és la tensió nominal en condicions STC a Pmax.

Cal complir que $\Delta U < 2\%$.

Els conductors emprats per a aquesta interconnexió seran de Coure, en seccions de 95/120/150/185/240/300 mm2, instal·lats en rasa soterrada:

• Secció: 95/120/150/185/240 mm2.

• Conductor: Coure.

• Aïllament: Elastòmer termoestable lliure d'halògens.

Tots els cables utilitzats en la connexió des de la caixa d'agrupació d'inversors fins a la connexió del propi inversor tindran un nivell d'aïllament de 0,6/1kV AC – 1,8 kV CC.

A.F. Taula 5: Dimensionat circuit inversors-transformador

Denominació	P. Càlcul (W)	Dist. Càlc. (m)	Secció (mm²)	I. Càlcul (A)	I. Adm. (A)	C. T. Parc. (%)
INVERSOR 1	200000	214,94	120	180	211	1,97
INVERSOR 2	200000	182,97	120	180	211	1,68
INVERSOR 3	200000	172,75	120	180	211	1,58
INVERSOR 4	200000	173,14	120	180	211	1,59
INVERSOR 5	200000	149,13	95	180	186	1,73
INVERSOR 6	200000	134,31	95	180	186	1,55
INVERSOR 7	200000	134,64	95	180	186	1,56
INVERSOR 8	200000	116,67	95	180	186	1,35
INVERSOR 9	200000	117,65	95	180	186	1,36
INVERSOR 10	200000	98,48	95	180	186	1,14
INVERSOR 11	200000	85,23	95	180	186	0,99
INVERSOR 12	200000	86,03	95	180	186	1
INVERSOR 13	200000	70,19	95	180	186	0,81
INVERSOR 14	200000	70,99	95	180	186	0,82
INVERSOR 15	200000	53,56	95	180	186	0,62
INVERSOR 16	200000	55,34	95	180	186	0,64
INVERSOR 17	200000	37,9	95	180	186	0,44
INVERSOR 18	200000	486,58	300	180	346	1,78
INVERSOR 19	200000	413,93	240	180	307	1,9
INVERSOR 20	200000	333,98	185	180	267	1,98
INVERSOR 21	200000	333,4	185	180	267	1,98
INVERSOR 22	200000	281,07	185	180	267	1,67
INVERSOR 23	200000	268,71	150	180	238	1,97
INVERSOR 24	200000	232,04	150	180	238	1,7
INVERSOR 25	200000	199,36	120	180	211	1,83

ANNEX G. CÀLCULS INSTALACIÓ ELÈCTRICA MT

a. Càlculs de posada a terra

L'esquema de terra a utilitzar serà:

- Aïllat de Terra per a la Instal·lació de CC.
- Esquema TT per a instal·lació de CA de SSAA.

Sistema de piques d'Acer Galvanitzat amb superfície per electròlisi de coure de 14mm de diàmetre i 2m de longitud clavada en fons de calicates de canalitzacions amb h>0,80m, connectada a una presa de terra a la caixa de registre de terres per a mesurament i manteniment mitjançant conductor 0,6/1kV, RV-K de 16 mm2 de secció. Es portarà als CBT de serveis auxiliars.

Aquest element de posada a terra té un valor total:

$$R=\frac{\rho}{2\pi L}\ln\frac{h(2a+L)}{a(2h+L)}+\frac{\rho}{2\pi(L+h)}\ln\frac{2h+L}{h}$$

On:

- L és la longitud de la pica en metres
- h és la profunditat d'enterrament del cap de la pica.
- a és el radi de la pica en metres
- ρ és la resistivitat del terreny.

La resistivitat és del tipus: Margues i argiles compactes de forma generalitzada.

ITC-BT-18: Punt 9. Taula 3: 100-200 Ohm·m

Es considera aquest valor previ a execució del projecte com a vàlid per assolir el nivell de seguretat exigit de forma reglamentària.

En el cas més desfavorable:

$$R=\frac{200}{2\pi 2}\ln\frac{0{,}8(2x0{,}007+2)}{0{,}007(2x0{,}8+2)}+\frac{200}{2\pi(2+0{,}8)}\ln\frac{2x0{,}8+2}{0{,}8}=69{,}77\,\Omega$$

$$Vci = Id.ci \times R = 0{,}300 \times 69{,}77 = 20{,}91\ V < 24\ V \rightarrow \text{CUMPLE}$$

On:

- VCI és la tensió de contacte indirecte màxima.

El sistema de posada a terra es completarà mitjançant un anell de coure nu electrolític d'1x50mm2 de secció unint a totes les piques, que s'executaran a cada quadre de BT disposades prou separades com per influenciar els efectes de les unes sobre les altres.

A més, totes les masses estaran connectades a la malla de terra a fi d'aconseguir l'equipotencialitat.

b. Instal·lació MT.

Tensió del sistema a MT.

Les tensions d'ús nominal UL de la instal·lació seran:

• Xarxa de Mitja Tensió: 25 kV, 50Hz Trifàsic, Sense Neutre.

La instal·lació de mitjana tensió estarà composta per la línia que connecta l'estació de transformació amb la xarxa de distribució.

Objecte del capítol.

Es verificarà la idoneïtat del conductor elegit per a la línia subterrània de mitjana tensió que estem dimensionant, per això comprovarem que es compleix el que estableix la ITC-LAT 06 Línia Subterrànies amb Cables Aïllats 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 instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09.

Descripció de la instal·lació.

Es pretén dissenyar les línies subterrànies (d'ara endavant LSMT), per a l'evacuació de l'energia elèctrica generada a la planta solar fotovoltaica GAEU 1009.

Tensions normalitzades.

La tensió nominal de la xarxa de distribució a la qual es connectarà la nostra línia és de 25 kV segons informació facilitada per la companyia.

Nivells d'aïllament.

El nivell d'aïllament dels cables i accessoris d'alta tensió (AT) s'ha d'adaptar als valors normalitzats indicats a les normes UNE-EN 20435-1 i UNE-EN 60071-1.

Categoria de la xarxa.

Segons el que estableix la carta de punt de connexió a la xarxa de distribució donat per la companyia distribuïdora, el temps d'actuació de les proteccions és d'1 segon.

Per tant i segons el que estableix el punt 2.1 de la ITC-LAT 06:

La categoria de la és A ja que els defectes a terra s'eliminaran tan ràpidament com sigui possible i en qualsevol cas abans d'1 minut.

Categoria de la Xarxa	**A**

Il·lustració 1 Categoria de la Xarxa

Tensions assignades del cable i els seus accessoris.

Segons allò establert a la Taula 2 de la ITC-LAT 06 referent als nivells d'aïllament dels cables i accessoris,

Tensió Nominal de la Xarxa (Un) kV	**Tensió més elevada de la xarxa (Us) kV**	**Categoria de la Xarxa**	**Característiques mínimae del cable y accesoris**	
			Uo/U, ó Uo kV	**Up kV**
25 kV	**36**	**A-B**	**18/30**	**170**

A. F. Taula 1:Tensions assignades del cable i els seus accessoris

U_o: Tensió assignada eficaç a freqüència industrial entre cada conductor i la pantalla del cable, per a la qual s'ha dissenyat el cable i els accessoris.

U_p: Valor de cresta de la tensió suportada a impulsos de tipus raig aplicada entre cada conductor i la pantalla o la coberta per a la qual s'ha dissenyat el cable o els accessoris.

Tipus d'instal·lació.

Consideracions prèvies.

Les canalitzacions es disposaran, en general, per terrenys rústics, i s'evitaran els angles pronunciats. Així mateix, cal tenir en compte els radis de curvatura mínims que poden suportar els cables sense deteriorar-se.

Directament enterrats.

La profunditat, fins a la part superior del cable més proper a la superfície, no serà menor de 0,6 ma vorera o terra, que és el cas del nostre projecte.

Quan hi hagi impediments que no permetin assolir les profunditats esmentades, aquestes es poden reduir, disposant proteccions mecàniques suficients.

La rasa ha de ser de l'amplada suficient per permetre la feina d'un home, llevat que l'estesa del cable es faci mitjançant mitjans mecànics. Sobre el fons de la rasa es col·locarà una capa de sorra o material de característiques equivalents de gruix mínim 5 cm i exempta de cossos estranys. La rasa es protegirà amb estrebes i altres mitjans per assegurar-ne l'estabilitat, d'acord amb la normativa de riscos laborals. Per sobre del cable es disposarà una altra capa de 10 cm de gruix, com a mínim, que podrà ser de sorra o material amb característiques equivalents.

Per protegir el cable davant d'excavacions fetes per tercers, els cables han de tenir una protecció mecànica que en les condicions d'instal·lació suporti un impacte puntual d'una energia de 20 J i que cobreixi la projecció a la planta dels cables, així com una cinta de senyalització que adverteixi l'existència del cable elèctric d'AT. S'admetrà també la col·locació de plaques amb doble missió de protecció mecànica i de senyalització.

Sistema de posada a terra.

Les pantalles metàl·liques dels cables es connectaran a terra, almenys en una de les caixes terminals extremes. Així mateix, també ha de justificar que l'aïllament de la coberta és suficient per suportar les tensions que poden aparèixer en servei en cas de defecte.

Intensitat màxima admissible.

Per a la instal·lació es justificarà i calcularà segons la Norma UNE 21144 la intensitat màxima permanent admissible del conductor, a fi de no superar-ne la temperatura assignada. Es permetran altres valors d'intensitat màxima permanents admissibles sempre que corresponguin amb valors actualitzats i publicats a les normes EN i CEI aplicables. Si no, s'aplicaran les taules d'intensitats màximes admissibles recollides en aquest apartat.

Al nostre projecte utilitzarem cable de Polietilè reticulat (XLPE), el qual té les següents característiques:

Temperatura màxima, en ºC. Taula 5, de la ITC-LAT 06:

Tipus d'aïllament sec	Condicions	
	Servei permanent θs	Curtcircuit θcc (t< 5 s)
Polietilè reticulat (XLPE)	90	250

A. F. Taula 2:Temperatura màxima

Intensitats màximes admissibles(A) en servei.

Als efectes de determinar la intensitat màxima admissible, es considera una instal·lació tipus amb cables d'aïllament sec fins a 18/30 kV, formada per un tern de cables unipolars directament enterrats en tota la seva longitud a 1 metre de profunditat (mesurat fins a la part superior del cable), en un terreny de resistivitat tèrmica mitjana d'1,5 Km/W amb una temperatura ambient del terreny a aquesta profunditat de 25 ºC i amb una temperatura de l'aire ambient de 40 ºC. Pel nostre projecte considerarem que les

condicions de resistivitat tèrmica del terreny, així com la temperatura del mateix a aquesta profunditat i la temperatura ambient són les indicades anteriorment.

S'utilitzaran cables amb les seccions següents:

Secció en mm2	HEPR Al
150	260
240	345
400	445

A. F. Taula 3:Intensitats màximes admissibles Taula 6 ITC-LAT 06.

En aquesta ITC no s'especifica la intensitat màxima per a conductors de 630 mm2, per la qual cosa en aquest cas farem servir la indicada per un fabricant, sent la mateixa 715 Amp.

Tot i això, la profunditat d'enterrament no es correspon amb la d'1 metre, profunditat utilitzada per a l'obtenció de les intensitats màximes admissibles, sinó que serà de 0,8 metres de profunditat per la qual cosa utilitzarem els factors de correcció establerts a la taula 11 de la ITC-LAT 06.

Profunditat (m)	Cables soterrats de secció	
	<185 mm2	>185 mm2
1	1	1

A. F. Taula 4:Factor correcció profunditat soterrament.

Actualitzarem els valors d'intensitat màxima ajustant-los amb els coeficients de correcció:

Secció en mm2	HEPR Al
150	260
240	345
400	445
630	715

A. F. Taula 5:Intensitats màx segons profunditat enterrament.

Un cop coneguda la intensitat màxima del nostre conductor en funció de les seves condicions d'instal·lació passarem a fer-ne el càlcul elèctric en els diferents trams del parc fotovoltaic per comprovar-ne la idoneïtat.

Al parc, hi ha un sol tipus de rasa amb un sol circuit. En conseqüència no caldrà aplicar un factor de correcció per distància entre terns o cables tripolars.

Aquestes són les intensitats que utilitzarem pel càlcul de la línia.

Per això utilitzarem les fórmules següents:

• Potència aparent total:

$$P = \sqrt{3} * U * I$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U}$$

• El factor de càrrega:

$$fc = \frac{It}{\mathrm{Im}}$$

On:

• It = Intensitat a què treballa el cable.

• Im = Intensitat màxima admissible en servei permanent segons taula 12 ITC-LAT 06.

Temperatura real a què treballa el nostre cable en les condicions del projecte.

$$\theta_i = \theta_a + (\theta_t - \theta_a) * fc^2$$

On:

• θi = temperatura real de treball.

• θa = temperatura ambient.

• θt = temperatura màxima en servei permanent segons la taula 5 ITC-LAT 06.

• fc = factor de càrrega del cable.

• Caiguda de tensió.

La caiguda màxima de tensió permesa és del 5%, verificarem que complim aquesta condició per al nostre projecte. Per al càlcul de la caiguda de tensió utilitzarem la següent expressió:

$$e = \sqrt{3} * I * (R_K \cos\Phi + X_K sen\Phi) * L$$

On:

• L = longitud total de la línia en km.

• R k = Resistència del cable Ώ/km.

• X k = Reactància del cable Ώ/km.

• Cos ϕ = factor de potència.

Els valors de resistència reactància i capacitància per a cada conductor són els que apareixen a la taula següent:

SECCIÓ	R màx. a 90 °	X a 50 Hz
150 mm^2	0,262 ohm/km	0,118 ohm/km
240 mm^2	0,161 ohm/km	0,113 ohm/km

400 mm^2	0,102 ohm/km	0,106 ohm/km
630 mm^2	0,06 ohm/km	0,10 ohm/km

A. F. Taula 6: Resistència reactància i capacitància

S'adjunta a continuació taula on es fan els càlculs d'aquests valors.

Intensitat de curtcircuit.

Per al càlcul de la intensitat de curtcircuit s'ha de tenir en compte el que estableix el punt 6.2 de la ITC-LAT 06. En aquest punt s'estableixen les densitats de corrent màximes al conductor en funció del temps de durada del curtcircuit.

- Temps d'actuació de les proteccions = 0,6 segon.

Tenint en compte el que estableix la taula 26 de la ITC-LAT 06, la densitat màxima de corrent de curtcircuit, en A/mm2, per a conductors d'alumini:

Tipo de aïllament	**Λθ (K)**	**Durada del curtcircuit, tcc en segons**
		0,6
XLPE, EPR y HEPR	160	122

A. F. Taula 7:Densitat màxima de corrent de CC

Per calcular la densitat màxima de corrent per al conductor triat d'aquest fabricant per al temps de t=1 segon, utilitzarem la fórmula indicada al punt 6.2 de la ITC-LAT 06:

$$I_{cc}^{\ 2} * t = K^2 * S^2$$

On:

- T= 1 seg.
- K= 148.

Utilitzarem les expressions següents per al càlcul de la Impedància interna del transformador:

$$Z_T = U_{cc} * \frac{U^2}{S_n}$$

Un cop calculada la Impedància utilitzarem la fórmula següent per al càlcul de la Intensitat de curtcircuit:

$$I_{cc} = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_T}$$

Partint del diagrama de reactàncies, es calculen les hipòtesis de curtcircuit, tenint en compte la potència de curtcircuit (Pcc) de les instal·lacions que estiguin funcionant simultàniament.

- Instal·lació en BT (800 V) dins del parc.
- Instal·lació subterrània en 25 kV.
- Zona de cel·les de recollida de llaços (bucles) de potència.
- Zona intempèrie en mitja tensió.

Per al càlcul de les impedàncies del nostre parc utilitzarem les expressions següents:

- Impedància del transformador del centre de transformació.

El circuit de seqüència directa del transformador s'ha suposat sempre amb el model d'impedància sèrie corresponent a la tensió de curtcircuit, menyspreant l'efecte de la branca magnetitzant, atès que pel seu valor elevat el corrent que s'absorbeix no és significatiu (Equival a suposar corrents de buit nul·les). Les dades necessàries per trobar les impedàncies s'exposen a continuació.

Pel cas del transformador de l'estació de potència instal·lada de de 12,9 MVA.

Tensió de curtcircuit ➔ UCC = 7 %

Potència assignada ➔ Sn = 6.548 kVA ONAN

Tensió secundària ➔ URMT = 12,9 MVA

Pèrdues en el transformador ➔ PTR = 0,7 % de Sn (kW)

Corrent secundari assignat ➔ $I_{SEC} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_{RMT}}$ (A)

La impedància, resistència i reactància equivalents del transformador es calcularan segons les expressions següents:

$$Z_{TR} = \frac{U_{CC} \cdot U_{RMT}^2}{S_n} \qquad R_{TR} = \frac{\Delta P_{TR}}{3 \cdot I_{SEC}^2}$$

$$X_{TR} = \sqrt{Z_{TR}^2 - R_{TR}^2}$$

Resultats càlculs instal·lació de mitjana tensió

Aquests càlculs es realitzen al projecte complementari de l'evacuació del parc, complint amb el que estableix el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23, aprovat al Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, on es presenten les taules de càlcul de seccions del cablejat elèctric en què es justifica el compliment dels requisits reglamentaris de la de la Instrucció Tècnica Complementària ITC-RAT 20, apartat 3.2.1.d).

Fitxa tècnica conductors MT

Media tensión

AL VOLTALENE H - AL RHZ1-0L (normalizado por Endesa)

Tensión asignada:	12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño:	UNE-HD 620-10E; ENDESA DND001
Designación genérica:	AL RHZ1-0L



- **Cumplimiento del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (MUY IMPORTANTE).** La norma de diseño del cable (UNE-HD 620-10E) figura en la ITC-LAT 02 que recoge las normas **de obligado cumplimiento**. Ver artículo 8 del RLAT.
- **Capa semiconductora externa pelable en frio** Mayor facilidad de instalación de terminales, empalmes o conectores separables. Instalación más segura al ejecutarse más fácilmente con corrección.
- **Triple extrusión** Capa semiconductora interna, aislamiento y capa semiconductora externa se extruyen en un solo proceso. Mayor garantía al evitarse deterioros y suciedad en las interfases de las capas.
- **Aislamiento reticulado en catenaria** Mejor reticulación de las cadenas polimerícas. Mayor vida útil.
- **Cubierta Vemex** Mayor resistencia a la absorción de agua, al rozamiento y abrasión, a los golpes, al desgarro, mayor facilidad de instalación en tramos tubulares, mayor seguridad de montaje. Resistencia a los rayos UVA.
- **Garantía única para el sistema** Posibilidad de instalación con accesorios Prysmian (terminales, empalmes, conectores separables).
- **Normalizado por Endesa**
- **Certificado por Aenor**

Construcción

1. Conductor

Metal: cuerda compacta de hilos de aluminio o cobre.
Flexibilidad: clase 2, según UNE-EN 60228.
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

2. Pantalla sobre conductor (capa semiconductora interna)

Capa extrusionada de material conductor.

3. Aislamiento

Material: polietileno reticulado (XLPE).

4. Pantalla sobre aislamiento (capa semiconductora externa)

Capa extrusionada de material conductor **separable en frio.**

5. Pantalla metálica

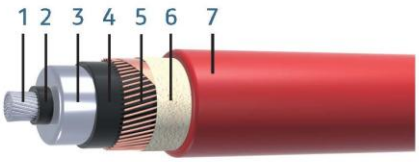
Material: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre.
Sección total 16 mm^2.

6. Protección contra el agua

Obturación longitudinal (OL) con cinta hinchante.

7. Cubierta exterior

Material: poliolefina, DMZ1 Vemex.
Color: rojo.



Aplicaciones

Indicado para instalaciones en las que el riesgo de incendio sea despreciable. Apto para soterramiento directo o bajo tubo o instalaciones al aire.

Prysmian

A brand of Prysmian Group

Media tensión

AL VOLTALENE H - AL RHZ1-OL (normalizado por Endesa)

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño: UNE-HD 620-10E; ENDESA DND001
Designación genérica: AL RHZ1-OL



Resistencias, reactancias y capacidades

Sección Conductor / Pantalla Cu (mm^2)	Resistencia en corriente continua a 20 °C (Ω/km)	Resistencia en corriente alterna a 90 °C (Ω/km)	Reactancia inductiva a 50 Hz (Ω/km)	Capacidad (μF/km)	Resistencia homopolar Ro (Ω/km)	Reactancia inductiva homopolar Xo (Ω/km)	Capacidad homopolar Co (μF/km)
12/20 kV							
1X95 (Al)/16*	0,320	0,403	0,125	0,216	1,155	0,514	0,216
1X150 (Al)/16*	0,206	0,262	0,117	0,251	1,038	0,508	0,251
1X240 (Al)/16*	0,125	0,161	0,108	0,304	0,952	0,503	0,304
1X400 (Al)/16*	0,0778	0,102	0,101	0,368	0,900	0,500	0,368
1X500 (Cu)/16	0,0366	0,051	0,099	0,422	0,855	0,500	0,422
1X630(Cu)/16	0,0283	0,0408	0,095	0,465	0,844	0,498	0,465
18/30 kV							
1X95 (Al)/16*	0,320	0,403	0,134	0,166	1,149	0,528	0,166
1X150 (Al)/16*	0,206	0,262	0,126	0,190	1,032	0,521	0,190
1X240 (Al)/16*	0,125	0,161	0,116	0,227	0,947	0,514	0,227
1X400 (Al)/16*	0,0778	0,102	0,108	0,272	0,895	0,510	0,272
1X500 (Al)/16	0,0605	0,103	0,103	0,303	0,875	0,508	0,303
1X630 (Al)/16	0,0469	0,0636	0,100	0,343	0,857	0,506	0,343
1X800 (Al)/16**	0,0367	0,0509	0,095	0,399	0,845	0,503	0,399
1X1000 (Al)/16**	0,0291	0,0426	0,092	0,436	0,835	0,502	0,436
1X500 (Cu)/16	0,0366	0,051	0,105	0,309	0,851	0,508	0,309
1X630 (Cu)/16	0,0283	0,0408	0,101	0,339	0,840	0,507	0,339

* Secciones normalizadas por las compañías del grupo Endesa.

**Secciones especiales no normalizadas por compañías eléctricas. Norma de diseño IEC 60502-2. Antes de incorporarlas a cualquier estudio se recomienda tener en cuenta las dimensiones y pesos para el manejo de estos cables a la hora del tendido (tamaño de bobinas, radios de curvatura, etc.). Asimismo es muy importante asegurar la disponibilidad de accesorios (empalmes, terminales, conectores separables, etc.) para estos cables. Recomendamos considerar el empleo de varios conductores por fase como alternativa.

Para el cálculo de sistemas desequilibrados (componentes simétricas) los valores que figuran en negro son de secuencia directa e inversa (coincidentes para ambos casos) y en rojo son valores homopolares.

Todos los valores, salvo las capacidades que son independientes de la colocación, se han obtenido considerando cables al tresbolillo en contacto y pantallas conectadas entre sí y a tierra en ambos extremos.

Cobre ■
Valores de componentes homopolares ■

Prysmian

A brand of Prysmian Group

Posada a terra centres de transformació de 6.500 kVA.

Intensitat en alta tensió.

En un transformador trifàsic la intensitat del circuit primari Ip ve donada per l'expressió:

Ip = S / (1,732*Up)

On:

- S = Potència del transformador en kVA.
- Up = Tensió composta primària a kV.
- Ip = Intensitat primària a A.

Substituint valors es :

Transformador Potència (kVA) Up (kV) Ip (A)

Transformador	Potencia (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
Trafo	6.548	25 / 30	151,22 / 126,02

A. F. Taula 8: Transformador Potència, Up i Ip

Intensitat en baixa tensió.

En un transformador trifàsic la intensitat del circuit secundari Is ve donada per l'expressió:

- Is = (S · 1000) / (1,732 · Us); sent:
- S = Potència del transformador en kVA.
- Us = Tensió composta secundària a V.
- Is = Intensitat secundària a A.

Substituint valors:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
Trafo	6.548	400 / 800	6000,78 / 3000,39

A. F. Taula 9: Transformador Potència, Us i Is

Càlcul de corrents de curtcircuit.

Per al càlcul dels corrents de curtcircuit utilitzarem les expressions següents:

Intensitat primària per a curtcircuit al costat de Mitja Tensió: (menyspreant la impedància de la xarxa de Mitja Tensió):

Iccs = (100 · S) / (1,732 · Ucc (%) · Us)

On:

- S = Potència del transformador en kVA.
- Ucc (%) = Tensió de curtcircuit en % del transformador.
- Us = Tensió composta en càrrega al secundari en V.
- Iccs = Intensitat de curtcircuit secundària a kA.

Transformador	Potència (kVA)	Ucc (%)	Iccs (kA)
trafo	6.548	7	85,73

A. F. Taula 10: Transformador Potència, Ucc i Icc

Dimensionat de l'embarrat.

Les característiques de l'embarrat són:

• Intensitat assignada: 400 A.

• Límit tèrmic, 1 s. : 16 kA eficaços.

• Límit electrodinàmic: 50 kA cresta.

Per tant, aquest enfangat ha de suportar la intensitat nominal sense superar la temperatura de règim permanent (comprovació per densitat de corrent), així com els esforços electrodinàmics i tèrmics que es produeixin durant un curtcircuit.

Comprovació per densitat de corrent.

La comprovació per densitat de corrent té per objecte verificar que el conductor que constitueix l'embarrat és capaç de conduir el corrent nominal màxim sense sobrepassar la densitat de corrent màxim en règim permanent. Atès que s'utilitzen cel·les sota envolupant metàl·lica fabricades per Orma-SF6 d'acord amb la normativa vigent, es garanteix allò indicat per a la intensitat assignada de 400 A.

Comprovació per sol·licitació electrodinàmica.

La resistència mecànica dels conductors haurà de verificar, en cas de curtcircuit que:

smàx ³ (Iccp2 · L2) / (60 · d · W)

On:

- smàx = Valor de la càrrega de trencament de tracció del material dels conductors. Per coure semidur 2800 Kg/cm2.
- Iccp = Intensitat permanent de curtcircuit trifàsic, en kA.
- L = Separació longitudinal entre suports, en cm.
- d = Separació entre fases, en cm.
- W = Mòdul resistent dels conductors, en cm3.

Atès que es fan servir cel·les sota envolupant metàl·lica fabricades per Orma-SF6 d'acord amb la normativa vigent es garanteix el compliment de l'expressió anterior.

Comprovació per sol·licitació tèrmica a curtcircuit.

La sobreintensitat màxima admissible en curtcircuit per a l'embarrat es determina:

Ith = a · S · Ö(DT / t)

On:

- Ith = Intensitat eficaç, a A.
- a = 13 per al Cu.
- S = Secció de l'embarrat, en mm2.
- DT = Elevació o increment màxim de temperatura, 150ºC per a Cu.
- t = Temps de durada del curtcircuit, a s.

Com que s'utilitzen cel·les sota envolupant metàl·lica fabricades per Orma-SF6 d'acord amb la normativa vigent, es garanteix que:

Ith ³ 16 kA durant 1 s.

Selecció de les proteccions d alta i baixa tensió.

Els transformadors estan protegits tant a MT com a BT. A Mitja tensió la protecció l'efectuen les cel·les associades a aquests transformadors, i en baixa tensió la protecció s'incorpora als quadres de BT.

Protecció trafo

La protecció dels transformadors en MT d'aquest CT es fa utilitzant una cel·la d'interruptor automàtic dotat de relé electrònic amb captadors toroidals d'intensitat per fase, el senyal dels quals alimentarà un disparador electromecànic alliberant el dispositiu de retenció de l'interruptor i així efectuar la protecció a sobrecàrregues, curtcircuit.

Protecció a Baixa Tensió.

Al circuit de baixa tensió de cada transformador segons RU6302 s'instal·larà un Quadre de Distribució de 4 sortides amb possibilitat d'extensió La descàrrega del tref al quadre de Baixa Tensió es realitzarà amb conductors XLPE 0,6/1kV 240 mm2 unipolars instal·lats a l'aire la intensitat dels quals admissible a 40ºC de temperatura ambient és de 390 A.

Per al transformador, la potència del qual és de 6.548 kVA i la intensitat del qual a Baixa Tensió s'ha calculat a l'apartat 2, s'utilitzaran 14 conductors per fase i 8 per al neutre.

Dimensionat de la ventilació del centre de transformació.

Per calcular la superfície mínima de les reixetes d'entrada d'aire a l'edifici del centre de transformació, s'utilitza la següent expressió:

Sr = (Wcu + Wfe) / (0,24 · k · Ö(h · DT3)),

On:

- Wcu = Pèrdues al coure del transformador, en kW.
- Wfe = Pèrdues al ferro del transformador, en kW.
- k = Coeficient segons la forma de les reixetes d'entrada d'aire, 0,5.
- h = Distància vertical entre centres de les reixetes d'entrada i eixida, en m.
- DT = Diferència de temperatura entre l'aire de sortida i l'entrada, 15ºC.
- Sr = Superfície mínima de la reixeta d'entrada de ventilació del transformador, en m2.

Tot i això, ja que s'utilitzen edificis prefabricats d'Orma-mn aquests han patit assajos d'homologació quant al dimensionament de la ventilació del centre de transformació.

Dimensionat del pou apagafocs.

El pou de recollida d'oli serà capaç d'allotjar la totalitat del volum que conté el transformador, i així és dimensionat pel fabricant en tractar-se d'un edifici prefabricat.

Càlcul de les instal·lacions de posada a terra.

Investigació de les característiques del sòl.

Segons la investigació prèvia del terreny on s'instal·larà aquest Centre de Transformació, es determina una resistivitat mitjana superficial de 300 Wxm.

Determinació dels corrents màxims de posada a terra i del temps màxim corresponent a l'eliminació del defecte.

En instal·lacions d'alta tensió de tercera categoria els paràmetres de la xarxa que intervenen en els càlculs de faltes a terres són:

Tipus de neutre.

El neutre de la xarxa pot estar aïllat, rígidament unit a terra, o a través d'impedància (resistència o reactància), cosa que produirà una limitació dels corrents de falta a terra.

Tipus de proteccions a l'origen de la línia.

Quan es produeix un defecte, és eliminat mitjançant l'obertura d'un element de tall que actua per indicació d'un relé d'intensitat, el qual pot actuar en un temps fix (relé a temps independent), o segons una corba de tipus invers (relé a temps dependent).

Així mateix poden existir reenganxaments posteriors al primer tret que només influiran en els càlculs si es produeixen en un temps inferior a 0,5 s.

Segons les dades de la xarxa proporcionades per la companyia subministradora, es té:

- Intensitat màxima de defecte a terra, Idmàx (A): 300.
- Durada de la falta.

Desconnexió inicial:

Temps màxim d'eliminació del defecte(s): 0.7.

Disseny de la instal·lació de terra.

Per als càlculs a realitzar s'empraran els procediments del Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra per a centres de transformació de tercera categoria, editat per UNESA.

TERRA DE PROTECCIÓ.

Es connectaran a aquest sistema les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin en tensió normalment, però poden estar-ho per defectes d'aïllament, avaries o causes fortuïtes, com ara xassís i bastidors dels aparells de maniobra, envolupants metàl·lics de les cabines prefabricades i carcasses dels transformadors.

TERRA DE SERVEI.

Es connectaran a aquest sistema el neutre del transformador i la terra dels secundaris dels transformadors de tensió i intensitat de la cel·la de mesura.

Per a la posada a terra de servei s'utilitzaran piques en filera de diàmetre 14 mm. i longitud 2 m., unides mitjançant conductor nu de Cu de 50 mm2 de secció. El valor de la resistència de posada a terra d'aquest elèctrode ha de ser inferior a 37 W.

La connexió des del centre fins a la primera pica de l'elèctrode s'ha de fer amb cable de Cu de 50 mm2, aïllat de 0,6/1 kV sota tub plàstic amb grau de protecció a l'impacte mecànic de 7 com a mínim.

Càlcul de la resistència del sistema de terra.

Les característiques de la xarxa d'alimentació són:

- Tensió de servei, U = 25000/30000 V.
- Posada a terra del neutre:
- Desconeguda.
- Nivell d'aïllament de les instal·lacions de Baixa Tensió, Ubt = 10000 V.
- Característiques del terreny:
- r terreny (Wxm): 300.
- rH formigó (Wxm): 3000.

Terra de protecció.

Per al càlcul de la resistència de la posada a terra de les masses (Rt), la intensitat i tensió de defecte (Id, UE), s'utilitzaran les fórmules següents:

- Resistència del sistema de posada a terra, Rt:

$$Rt = Kr \cdot r \ (W)$$

- Intensitat de defecte, Id:

$$Id = Idmàx \ (A)$$

- Augment del potencial de terra, UE:

$$UE = Rt \cdot Id \ (V)$$

L'elèctrode adequat per a aquest cas té les propietats següents:

- Configuració seleccionada: 80-35/5/82.
- Geometria: Anell.
- Dimensió
- Profunditat de l'elèctrode (m): 0.5.
- Nombre de piques: 8.
- Longitud de les piques (m): 2.

Els paràmetres característics de l'elèctrode són:

- De la resistència, Kr (W/Wxm) = 0.067.
- De la tensió de pas, Kp (V/((Wxm)A)) = 0.0139.
- De la tensió de contacte exterior, Kc (V/((Wxm)A)) = 0.0294.

Substituint valors en les expressions anteriors, es té:

$$Rt = Kr \cdot r = 0.085 \cdot 150 = 12.75 \ W.$$

$$Id = Idmàx = 300 \ A.$$

$$UE = Rt \cdot Id = 12.75 \cdot 300 = 3825 \ V.$$

Terra de servei.

L'elèctrode adequat per a aquest cas té les propietats següents:

- Configuració seleccionada: 5/42.
- Geometria: Piques en filera.
- Profunditat de l'elèctrode (m): 0.5.
- Nombre de piques: 4.
- Longitud de les piques (m): 2.
- Separació entre piques (m): 3.

Els paràmetres característics de l'elèctrode són:

· De la resistència, Kr (W/Wxm) = 0.104.

Substituint valors:

$$Rt_{NEUTre} = Kr \cdot r = 0.104 \cdot 300 = 31.2 \ W.$$

Càlcul de les tensions a l'exterior de la instal·lació.

Per tal d'evitar l'aparició de tensions de contacte elevades a l'exterior de la instal·lació, les portes i reixetes metàl·liques que donen a l'exterior del centre no tindran cap contacte elèctric amb masses conductores que, a causa de defectes o avaries, siguin susceptibles de quedar sotmeses a tensió.

Amb aquestes mesures de seguretat, no caldrà calcular les tensions de contacte a l'exterior, ja que aquestes seran pràcticament nul·les. D'altra banda, la tensió de pas a l'exterior vindrà donada per les característiques de l'elèctrode i la resistivitat del terreny segons l'expressió:

U'p = Kp · r · Id = 0.0139 · 300 · 300 = 1.251 V.

Càlcul de les tensions a l'interior de la instal·lació.

Al pis del Centre de Transformació s'instal·larà una malla electrosoldada, amb rodons de diàmetre no inferior a 4 mm. formant una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Aquesta malla es connectarà com a mínim en dos punts oposats de la posada a terra de protecció del Centre.

Aquesta malla estarà coberta per una capa de formigó de 10 cm. com a mínim.

Amb aquesta mesura s'aconsegueix que la persona que hagi d'accedir a una part que pugui quedar en tensió, de manera eventual, estarà sobre una superfície equipotencial, de manera que desapareix el risc de la tensió de contacte i de pas interior.

D'aquesta manera no caldrà el càlcul de les tensions de contacte i de pas a l'interior, ja que el seu valor serà pràcticament zero.

Així mateix, l'existència d'una superfície equipotencial connectada a l'elèctrode de terra fa que la tensió de pas a l'accés sigui equivalent al valor de la tensió de contacte exterior.

$$U'p\ (acc) = Kc \cdot r \cdot Id = 0.0294 \cdot 300 \cdot 300 = 1.737\ V.$$

Càlcul de les tensions aplicades.

Per a l'obtenció dels valors màxims admissibles de la tensió de pas exterior i en l'accés, s'utilitzen les expressions següents:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot rs \cdot Cs) / 1000)\ V.$$

$$Up\ (acc) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot rs \cdot Cs + 3 \cdot rH) / 1000)\ V.$$

$$Cs = 1 - 0{,}106 \cdot [(1 - r / rs) / (2 \cdot hs + 0{,}106)].$$

$$t = t' + t''\ s.$$

On:

- Up = Tensió de pas admissible a l'exterior, a volts.
- Up (acc) = Tensió a l'accés admissible, en volts.
- Uca = Tensió de contacte aplicada admissible segons ITC-RAT 13 (Taula 1), en volts.
- Rac = Resistències addicionals, com calçat, aïllament de la torre, etc, a W.
- Cs = Coeficient reductor de la resistència superficial del sòl.
- hs = Gruix de la capa superficial del terreny, en m.
- r = Resistivitat natural del terreny, a Wxm.
- rs = Resistivitat superficial del sòl, a Wxm.
- rH = Resistivitat del formigó, 3000 Wxm.
- t = Temps de durada de la manca, en segons.
- t´ = Temps de desconnexió inicial, en segons.
- t´´ = Temps de la segona desconnexió, en segons.

Segons el punt 8.2. el temps de durada de la falta és:

$$t´ = 0.7 \text{ s.}$$

$$t = t´ = 0.7 \text{ s.}$$

Substituint valors:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1+(2 \cdot Rac+6 \cdot rs \cdot Cs)/1000)=10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1,35) / 1000) = 10.261, 84 \text{ V.}$$

$$Up \text{ (acc)} = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot rs \cdot Cs + 3 \cdot rH) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3) \cdot 3000) / 1000) = 19.493,6 \text{ V.}$$

$$Cs = 1 - 0,106 \cdot [(1 - r / rs) / (2 \cdot hs + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0 + 0,106)] = 1,35$$

$$CH = 1 - 0,106 \cdot [(1 - r / rH) / (2 \cdot hH + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 300 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.69$$

Els resultats obtinguts es presenten a la taula següent:

Tensió de pas a l'exterior i de pas a l'accés.

Concepte	Valor calculat	Condició	Valor admissible
Tensió de pas a l'exterior	U'p = 1251 V.	≤	Up = 10.261,84 V.
Tensió de pas a l'accés	U'p (acc) = 2.646 V.	>	Up (acc) = 19.493,6 V.

A. F. Taula 11: Tensió de pas a l'exterior i de pas a l'accés

Tensió i intensitat de defecte.

Concepte	Valor calculat	Condició	Valor admissible
Augment del potencial de terra	UE = 6030 V.	≤	Ubt = 10000 V.
Intensitat de defecte	Id = 300 A.	>	

A. F. Taula 12: Tensió i intensitat per defecte

Investigació de les tensions transferibles a l'exterior.

Com que no hi ha mitjans de transferència de tensions a l'exterior no es considera necessari un estudi per a la seva reducció o eliminació.

No obstant això, per garantir que el sistema de posada a terra de servei no assoleixi tensions elevades quan es produeix un defecte, hi haurà una distància de separació mínima (Dn-p), entre els elèctrodes dels sistemes de posada a terra de protecció i de servei.

$$Dn\text{-}p^3 \ (r \cdot Id) / (2000 \cdot p) = (300 \cdot 300) / (2000 \cdot p) = 14,32 \text{ m.}$$

On:

- r = Resistivitat del terreny a Wxm.
- Id = Intensitat de defecte en A.

La connexió des del centre fins a la primera pica de l'elèctrode de servei s'ha de fer amb cable de Cu de 50 mm2, aïllat de 0,6/1 kV sota tub plàstic amb grau de protecció a l'impacte mecànic de 7 com a mínim.

ANNEX H. SISTEMA DE PROTECCIÓ I CONTROL

a. Objecte

El present document té com a objectiu la descripció tècnica del sistema de protecció i control per a instal·lacions de producció d'energia fotovoltaica connectades a la xarxa de mitja tensió. El sistema haurà de complir amb la normativa específica definida per a aquest tipus d'instal·lacions per part de la companyia elèctrica distribuïdora E-distribución, la qual assumeix les mateixes normes que les d'Endesa Distribució Elèctrica SLU, d'acord amb la seva norma NRZ 104. Instal·lacions privades connectades a la xarxa de distribució. Generadors en alta i mitja tensió (Edició 2ª 09-2018).

Aquest sistema es desenvolupa en el PROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES D'EVACUACIÓ que complementa el present projecte.

ANNEX I. ACCÉS I CONNEXIÓ

a. Permís d'accés i Connexió

e-distribución

SOLARGER SMART ENERGY, SL
PS BONANOVA, 105, PPAL 3C
08022 - BARCELONA
A la Atención de MARIA RIBERA PLANAS

Ref. Solicitud:	0000761509
Tipo de Generación:	GENERACIÓN-FOTOVOLTAICA
Dirección del Suministro:	CL POLIGONO 2, PCL, 13, 17123, TORRENT, GIRONA
Fecha:	21 de marzo de 2024

ASUNTO: propuesta previa de acceso y conexión

Muy Sres. Nuestros:

En relación a su solicitud de permisos de acceso y conexión a la red de distribución de e-distribución de la instalación de generación AGRIVOLTAIC SOLAR GAEU 1009 de 5000 kW de potencia, con conexión directa a la red de distribución, situada en **CL POLIGONO 2, PCL, 13, 17123, TORRENT, GIRONA.**

Les comunicamos que una vez evaluada su petición, la propuesta previa de las condiciones en las que existe capacidad de acceso en el punto propuesto/solicitado de la red de distribución y que hacen viable la conexión es la siguiente:

- Potencia Acceso Solicitada: 5000 kW
- **Capacidad de Acceso Concedida: 5000 kW**
- Potencia Instalada: 5000 kW
- Punto de conexión solicitado: EMPORDANET (PALAFRUGELL-GIRONA)
- Punto de conexión concedido: \EMPORDANET\25\TREFINOS.
- Coordenadas UTM del punto de conexión concedido: 31, 510451.44, 4643297.4
- Tensión nominal (V): 25.000
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA): 866
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA): 145
- Tipo de significatividad (s/art. 8 del RD 647/20): Tipo B
- Restricciones temporales del derecho de acceso:
  - De conformidad con lo previsto en el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por situaciones que puedan derivarse de condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red.

Estas indicaciones técnicas se facilitan para atender su solicitud, sin que puedan ser aplicadas para condiciones distintas a las consideradas (tipo de generación, potencia, ubicación, etc.).

Además, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Decimotercera del RD 1955/2000, incluida en la Disposición final primera del RD 1699/2011, acompañamos la siguiente documentación:

e-distribución

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender su solicitud, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio o planificada y los que se requieren para la extensión de la red desde el punto existente y el punto frontera de la nueva instalación.
- **Presupuesto** detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo a la legislación vigente, todas las instalaciones detalladas en el Pliego de Condiciones Técnicas deben ser ejecutadas a cargo del solicitante.

En general, para la medida de energía deberá cumplirse con lo establecido en el RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, referente a medida, seguridad y calidad industrial para permitir y garantizar la correcta medida de la energía eléctrica.

El presente escrito no supone garantía alguna de las condiciones y precio de adquisición de la energía generada por el productor, quedando éstas sujetas a la reglamentación que les sea de aplicación en cada momento

De acuerdo con la legislación vigente, todas las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos con potencia instalada mayor de 1 MW, o inferior a 1 MW pero que formen parte de una agrupación de instalaciones cuya suma de potencias sea mayor de 1 MW, deberán enviar telemedidas al operador del sistema, en tiempo real, de forma individual en el primer caso o agregada en el segundo. Estas telemedidas serán remitidas por los titulares de las instalaciones o, en su caso, por sus representantes, pudiendo ser transmitidas a través de los centros de control de la empresa distribuidora si así lo acordaran con esta.
Las instalaciones eólicas y las instalaciones o agrupaciones de instalaciones fotovoltaicas de potencia superior a 2 MW, están obligadas al cumplimiento de lo dispuesto en el procedimiento de operación P.O. 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas, aprobado mediante Resolución de 4 de octubre de 2006 de la Secretaría General de Energía.

Conforme prevé el RD 1183/2020, le informamos que dispone de un plazo máximo de 30 días hábiles para comunicarnos la aceptación de la propuesta previa.

Para que esta propuesta previa pueda considerarse aceptada y procedamos a remitir los permisos de acceso y conexión será requisito imprescindible, el pago, en este mismo plazo, de las infraestructuras incluidas en el pliego de condiciones técnicas, a través de los medios recogidos en esta misma comunicación. Transcurrido este plazo sin haber recibido comunicación por su parte, se considerará no aceptada por parte del solicitante. Lo que supondrá que el gestor de la red desestime la solicitud de los permisos de acceso y conexión.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono **900 920 959**, o a través del correo electrónico conexiones.edistribución@enel.com. Así mismo, en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal

Operaciones Comerciales
Conexiones

b. Plec de condicions tècniques

e-distribución

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

- **Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.**

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro:

- Refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones en servicio (a cargo del solicitante):

  Sustitución de apoyo de hormigón por un nuevo apoyo C-16-7000 CA más cruceta derivación.
  Programación de telemando.

- Entronque y conexión a la red existente.

- **Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución, que vayan a formar parte de la red de distribución.**

Los trabajos incluidos en este apartado, al no suponer actuaciones sobre instalaciones en servicio, podrán ser realizados, a decisión del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora:

LAMT con cable LA-110 en vano flojo hasta nuevo apoyo C-16-3000 más seccionador SF6 telemandado.
LAMT privada hasta nuevo CM propiedad del cliente.

De acuerdo con la legislación vigente, las nuevas instalaciones necesarias desde el punto de conexión con la red existente hasta el punto frontera con la instalación de generación que vayan a formar parte de la red de distribución, y sean realizadas directamente por el solicitante, habrán de ser cedidas a e-distribución, quien se responsabilizará de su operación y mantenimiento.

Por otra parte, las instalaciones que se construyan para la evacuación de la energía eléctrica procedente de su central hasta el límite de titularidades con la empresa distribuidora tendrán carácter de instalaciones de conexión de generación, de acuerdo con la legislación vigente, por tanto, se construirán y tramitarán con este carácter, siendo titularidad del generador, que se encargará de su construcción, explotación y mantenimiento.

Para la inscripción definitiva del módulo de generación en el RAIPEE necesita disponer de las notificaciones operacionales definidas en el RD 647/20 previas a la efectiva puesta en servicio de la instalación, puede solicitarlas a través del área privada de la web de e-distribución, desde el menú MAS / SERVICIO PARA PRODUCTORES /NOTIFICACIONES OPERACIONALES.

e-distribución

PRESUPUESTO

En caso de ser necesario el pago del Estudio Técnico realizado, se le adjuntará al final de esta carta el Anexo "FACTURACIÓN ESTUDIO TÉCNICO", que detalla cómo proceder al pago del mismo.

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio

Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio a realizar por e-distribución, y de los materiales utilizados en el entronque.

Por las circunstancias especiales de esta acometida, el plazo estimado de ejecución para su puesta en servicio, que incluye los trabajos reservados a esta distribuidora, será aproximadamente de 80 días hábiles, a contar desde que se finalicen por su parte las instalaciones de enlace de su instalación y se disponga de los permisos y autorizaciones administrativas necesarias, y finalizada su instalación de enlace para la conexión.

De acuerdo a la legislación vigente, los trabajos detallados en este presupuesto serán realizados, en todo caso, por esta empresa distribuidora, en su condición de propietario de esas redes y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, siendo a costa del solicitante.
El importe a abonar a e-distribución es el que le indicamos a continuación:

- Derechos de Supervisión:	253,81 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	19.920,05 €
- Suma parcial:	20.173,86 €
- I.V.A. (IVA/IGIC/IPSI en vigor):	4.236,51 €
- **Total importe abonar SOLICITANTE*:**	**24.410,37 €**

* Importe total calculado con el impuesto general vigente, a fecha de emisión de estas condiciones económicas, del territorio donde se presta este servicio.

De producirse una variación del mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el nuevo valor del impuesto aplicable a la fecha del pago.

En el caso de personas jurídicas, rogamos tengan en consideración que el impuesto y el tipo impositivo indicado en estas condiciones económicas se verá modificado al facturarle si usted, a nuestros efectos, no consta con domicilio fiscal en el mismo territorio donde se presta este servicio.

Puede proceder a su aceptación haciendo efectivo el importe mencionado mediante alguna de las siguientes opciones:

- Mediante tarjeta bancaria a través del siguiente enlace: https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2f2o000005iDIk o accediendo al portal privado de la web www.edistribucion.com y desde el detalle de la solicitud proceder al pago.

- Mediante transferencia bancaria a la cuenta corriente ES59-2100-2931-91-0200132942, indicando en el concepto el texto literal: '**CNX 0000761509**'. En este caso deberá enviarnos el justificante de la misma al correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com o desde el área

e-distribución

privada de nuestra web www.edistribucion.com, a través del servicio 'Conexión a la red' y seleccionando esta solicitud en el apartado 'Tus solicitudes de conexión'.

En cuanto recibamos el pago anteriormente indicado, comenzaremos a trabajar para adecuar la red eléctrica a su instalación y emitiremos la factura a nombre de **SOLARGER SMART ENERGY, SL**.

Si se trata de una Administración Pública, previo a la aceptación de las condiciones técnicas y económicas deberán comunicarnos los códigos DIR3 (Oficina Gestora, Oficina Contable, Unidad Tramitadora y, opcionalmente, Expediente) que deben acompañar a la factura que emitiremos a su nombre.

En el caso de que la factura deba emitirse a nombre de otra persona (física o jurídica), será necesario haber sido autorizado en el momento de formalizar la solicitud o que previo al pago, nos envíe la autorización de pago y facturación firmada a conexiones.edistribucion@enel.com. El modelo de autorización de pago y facturación se encuentra disponible en www.edistribucion.com, (Conexiones a la Red - ¿Deseas descargar los formularios para enviarlos por correo electrónico?) o también puede solicitarlo a conexiones.edistribucion@enel.com.

Si considera que el impuesto aplicable debe modificarse rogamos contacte con conexiones.edistribucion@enel.com.

ANEXO I DESGLOSE PRESUPUESTO

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

Trabajos de adecuación de instalaciones existentes

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
165	5,52 €	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	I	910,60 €
1	139,12 €	RETENSAR VANO EXISTENTE MT	I	139,12 €
7	5,52 €	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	I	38,63 €
1	95,89 €	TRATAMIENTO DE APOYOS DE HORMIGON	I	95,89 €
3	78,33 €	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	I	235,00 €
1	86,35 €	CANDADO 50*8, APARAMENTA EXTERIOR MT	I	86,35 €
2	5,70 €	6701271 RÓTULO IDENT CD FECSA ENDESA	I	11,39 €
1	12,88 €	DEPOSITO CONTROLADO APOYOS DE HORMIGON	I	12,88 €
21	3,18 €	CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)	I	66,68 €
1	9,79 €	6701274 RÓTULO MANIOBRA EXT FECSA ENDESA	I	9,79 €
1	198,79 €	PROGR BD REMOTA TELECONTROL Y CCONTROL	I	198,79 €
4	98,95 €	SEMICRUCETA 1,75M ZONA A o B APOYO>4500d	I	395,79 €
132	1,61 €	MONTAJE ARMADO TRIANGULAR (POR KG)	I	212,89 €

e-distribución

465	3,18 €	CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)	I	1.476,47 €
1	15,49 €	6700140 PICA LISA PUESTA TIERRA-2M 15D	I	15,49 €
9	24,54 €	AISLADOR POLIMERIC CS70EB 170/1250-1150	I	220,90 €
1	515,32€	PERMISOS	I	515,32 €
1	382,64 €	FORRADO AVIFAUNA APOYO SINGULAR	I	382,64 €
1	382,41 €	DESMONTAJE POSTE HORMIGON MT	I	382,41 €
1	734,45 €	EXECUCIÓ	I	734,45 €
1	86,35 €	CANDADO 50*8, APARAMENTA EXTERIOR MT	I	86,35 €
1	2.724,56 €	APOYO METÁLICO C 7000 16 ZONA A ó B	I	2.724,56 €
2	101,83 €	6707351 PROT AVIF KIT AIS SUSP GS1-GS2	I	203,67 €
150	3,68 €	DESMONTAJE CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	I	551,88 €
6	163,26 €	6707352 PROT AVIF KIT AIS AMARRE GA1-GA2	I	979,55 €
2	22,43 €	POLIM COMPL.FASE CENTRAL <180	I	44,86 €
1	464,71 €	COORDINACION, VERIFICACION Y PRUEBAS	I	464,71 €
3	6,59 €	CONECTOR ENTRONQUE LINEA AEREA MT (1 Fas	I	19,77 €
1	184,65 €	TAXES	I	184,65 €
1	907,02 €	PROJECTES	I	907,02 €
1	136,60 €	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	I	136,60 €
2	7,28 €	COLOCACION PLACA INDICATIVA	I	14,57 €
7	0,23 €	DISP CONT AISLADORES VIDRIO/PORCEL MT/BT	I	1,59 €
1.775,25	2,31 €	MONT AP CELOSIA 7.000 DAN Y SUP (POR KG)	I	4.093,37 €
2	14,48 €	AISLADOR POLIMERICO CS70EB 125/600-455	I	28,95 €
1	7,59 €	SEÑALIZACION APOYO EXISTENTE	I	7,59 €
3	68,22 €	CANDADO 50*5, APARAMENTA INTERIOR MT	I	204,65 €
3	1,78 €	6701294 RÓTULO MAN INT CELDA PREF 4 NÚM	I	5,33 €
2	11,39 €	CABLE CU 1X 50 DESNUDO. CL.2	I	22,78 €
1	1.109,1 €	LEGALITZACIO	I	1.109,10 €
1	1.987,02 €	Telecontrol (Comunicacions)	I	1.987,02 €
		TOTAL		**19.920,05 €**

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

DSIC

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
1	253,81 €	Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	I	253,81 €

e-distribución

		TOTAL		**253,81 €**

CARGOS NO IMPUTABLES AL CLIENTE

Entronque: sólo material. (mano de obra a cargo de la distribuidora).

Udes.	Descripción	Cargo*
1	APERTURA O CIERRE PUENTES 1C SOBRE APS	N
1	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	N
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	N
1	SUPL ESPERA ENTREGA Y DEVOLUCION DESCARG	N

e-distribución

CARGOS NO IMPUTABLES AL CLIENTE

Trabajos de adecuación de instalaciones existentes

Udes.	Descripción	Cargo*
773	Regulació relés	CC

NOTA: TODAS LAS CANTIDADES FIGURAN EN EUROS Y SIN IMPUESTOS VIGENTES.
LA VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: 30 DIAS

*I:(Imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora con cargo al cliente.
N:(No imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora a su cargo.
C:(Cargo cliente): parte de la obra que ejecuta el cliente según acuerdo.

 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817

GPRPGM01

e-distribución

ANEXO II TRAMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EXTENSIÓN POR EL SOLICITANTE Y CESIÓN:

Toda la documentación que se tenga que entregar, para dejar la correspondiente trazabilidad, tendrá que ser presentada en formato digital a través de conexiones.edistribucion@enel.com o la web www.edistribucion.com, haciendo referencia a su expediente.

1. Se presentará 1 copia del Proyecto Eléctrico redactado por técnico competente en materia eléctrica para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
2. Una vez revisado y ajustado podrán proceder a su visado por el Colegio Profesional que corresponda, a obtener todos los permisos oficiales y de particulares necesarios.
3. Cualquier variación respecto a lo previsto en el proyecto de ejecución deberá ser comunicada previamente a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal por escrito, quién manifestará su aprobación o no, a dicha modificación.
4. Antes del comienzo de los trabajos, se realizará una reunión con el Promotor, director de obra y representante de la empresa contratista, donde se designarán las personas, que a lo largo de la realización de los trabajos se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir los aspectos de calidad que vayan surgiendo. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución que se concretarán en la:
   4.1. El Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización 'in situ'. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
   4.2. El solicitante y su empresa contratista comunicaran la planificación de la obra, con las fechas de inicio y final previstas, para que se puedan realizar controles de calidad y planificar los trabajos previos a la puesta en servicio.
   4.3. Los materiales utilizados deberán ser acordes a las Especificaciones Particulares de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.

Finalizada la obra, a fin de proceder a la Autorización Administrativa y traspaso de titularidad a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, se procederá de acuerdo con lo que dispone la Instrucción 1/2012 de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial teniendo en cuenta los siguientes aspectos que se relacionan a continuación y que vienen condicionados por la aplicación telemática de la Administración:

a) Se realizará un proyecto independiente para cada nueva estación transformadora y sus líneas de media tensión que la alimentan.

b) En un polígono se deberán presentar tantos proyectos como estaciones transformadoras se conecten a sus líneas de alimentación.

Para que e-distribución pueda tramitar la petición de Autorización Administrativa, el solicitante presentará la documentación que se relaciona a continuación acompañada de una carta en la que se hará constar la referencia de e distribución (referencia de solicitud), aportando los 4 tipos de documentos que se describen a continuación **en formato pdf** :

- Memoria del Proyecto ejecutivo de la instalación, ajustado al contenido que prevén les reglamentaciones aplicables con el grado de detalle suficiente para que la instalación pueda ser ejecutada por un ingeniero distinto del que haya redactado el proyecto. Contendrá la descripción literal y gráfica de los bienes y derechos afectados para cada uno de los organismos y empresas de servicios comunitarios afectados, y la afirmación inequívoca de que la instalación cumplirá con la legislación aplicable.
- Planos del Proyecto ejecutivo acotados de toda la instalación de distribución construida, referenciada con un mínimo de dos coordenadas UTM y con el detalle de los cruzamientos y paralelismos con otros servicios.

e-distribución

- Certificado de Dirección y Finalización de la Instalación, subscrito por un ingeniero competente Director de obra.
- Autorizaciones y licencias de los Organismos Oficiales afectados. Si hubiera sido necesario proceder a hacer algún tipo de pago, esta documentación se acompañará de todos los documentos acreditativos de los pagos efectuados que estén asociados a cada uno de los diferentes documentos.
- Permisos de paso de los propietarios y empresas de servicios afectados, con la justificación de la liquidación económica para la indemnización correspondiente, si se ha dado el caso.
- Convenio de cesión de uso de local, de terreno o servidumbres de paso que corresponda. Si hubiera sido necesario proceder a hacer algún tipo de pago, esta documentación se acompañará de todos los documentos acreditativos de los pagos efectuados que estén asociados a cada uno de los diferentes documentos.
- Convenio firmado de Cesión del proyecto y de los permisos y de las instalaciones a favor de la empresa distribuidora, para convertirla en beneficiaria de sus efectos. Esta documentación se acompañará de todos los documentos acreditativos de los pagos efectuados que estén asociados a cada uno de los distintos documentos (licencias, tasas...).
- Certificado de cumplimiento de requisitos estructurales, en aquellos casos que sea necesario, firmado por un arquitecto debidamente acreditado.
- Certificado de cumplimiento de distancias reglamentarias entre servicios en cruzamientos y paralelismos en redes subterráneas, firmado por el Director de Obra, de acuerdo con Decreto 120, de 5 de julio de 1993, (DOGC 1782 de 11 agosto 1993).
- Protocolos de ensayo de los transformadores de acuerdo con lo que establece la NTP-CT (en caso de ser aportados por el solicitante).
- Hoja de verificación y pruebas de los cables de alta y baja tensión (en caso de que no sean realizadas por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal).
- Otra documentación de interés a propuesta del solicitante o a petición de la empresa distribuidora (pruebas de aislamiento acústico, pruebas de compactación del terreno, etc.).

Una vez dispongamos de toda la documentación anterior y haya sido verificada por nuestros servicios técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al proyecto, se presentará telemáticamente de una sola vez la solicitud de Autorización Administrativa y Puesta en Servicio de la instalación en la Oficina Virtual de Trámites de la Generalitat en cumplimiento de la instrucción 1/2012 del Departamento de Empresa y Ocupación (Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial de la Generalitat de Catalunya) del 1 de febrero de 2012.

La puesta en servicio se realizará por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez concedida la Autorización de Puesta en Servicio de la instalación por parte de DGEMSI y efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes, debiendo estar presente el responsable de la construcción de las instalaciones por si se produjera alguna anomalía en el momento de dar tensión a las mismas.

Hoja 2 – Condiciones adicionales a añadir a la hoja de TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES CON PERMISO Y PROYECTO A NOMBRE DEL SOLICITANTE cuando el promotor ejecute las zanjas y EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal intervenga como contratista para la ejecución de parte de los trabajos

Junto con las condiciones generales y trámites establecidos en la hoja anterior que le sean de aplicación, la actuación de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, en una obra compartida se dará sólo bajo las circunstancias que se indican:

- En todo caso, las zanjas y obra civil deberán constar en el proyecto general de urbanización, bajo la responsabilidad del promotor y de la dirección facultativa de la obra de urbanización.
- En el proyecto eléctrico para la legalización de la instalación, a nombre de la distribuidora, se hará constar que se ejecuta el trabajo en zanjas a realizar por el promotor de la urbanización.

e-distribución

- Para la presentación del proyecto a su aprobación administrativa por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, el promotor de la urbanización deberá aportar el permiso de autorización de las canalizaciones otorgado por el propietario del polígono, junto con un escrito del Ayuntamiento donde conste la aprobación del proyecto por la Junta de Gobierno. En obras de actuación municipal será suficiente un escrito del Ayuntamiento donde conste la aprobación del proyecto por la Junta de Gobierno.
- El Director de la obra de urbanización general será del promotor o persona por él delegada.
- El promotor y EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal tendrán que firmar un documento de cesión de las zanjas, documento que facilitará EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.
- El Coordinador de Seguridad será designado por el Promotor de la urbanización general, según el RD 1627/97, será quien elaborará el Estudio de Seguridad y Salud de la obra y lo facilitará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, aportará el Plan de Seguridad, específico para las obras que va a realizar, al coordinador quién deberá aprobarlo e incluirlo en el plan general de la urbanización.

e-distribución

ANEXO: FACTURACIÓN ESTUDIO TÉCNICO

En relación a su solicitud de acceso y conexión de la instalación de generación AGRIVOLTAIC SOLAR GAEU 1009 a la red de e-distribución, le informamos que de acuerdo a lo indicado en el artículo 30 del RD 1048/2013, hemos procedido a la facturación del estudio técnico realizado a nombre de **SOLARGER SMART ENERGY, SL**[1].

En breve recibirá la factura en la dirección de contacto que nos ha facilitado.

Le rogamos que tras la recepción de la factura proceda a su pago a través de la cuenta bancaria **ES59-2100-2931-91-0200132942**, haciendo constar en el concepto el texto literal "**CNX 0000761509**", y enviando copia del justificante de transferencia al correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com.

Puede consultar el detalle del coste del estudio técnico en el siguiente enlace a la web de e-distribución: https://www.edistribucion.com/es/red-electrica/generacion-distribuida.html, Sección preguntas Frecuentes, ¿Cuál es el precio del estudio de capacidad necesario que debe realizar el gestor de la red de distribución?

[1]Caso de que la factura deba emitirse a nombre de otra persona (física o jurídica), será necesario que previo al pago, nos envíe la autorización de pago y facturación a conexiones.edistribucion@enel.com, utilizando el modelo disponible en www.edistribucion.com, apartado Conexiones a la Red, ¿Deseas descargar los formularios para enviarlos por correo electrónico?, o solicitándolo a conexiones.edistribucion@enel.com.

e-distribución

CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO TÉCNICO

Estudio condicionado a la obtención de los permisos municipales y particulares.

Los permisos particulares necesarios para poder realizar los trabajos descritos en el estudio técnico serán gestionados por el solicitante y deberá notificarlo a conexiones.edistribucion@enel.com. Una vez aceptado el presupuesto, se le enviará el modelo a devolver cumplimentado y firmado por los particulares afectados.

En caso de no obtenerse dichos permisos, nos lo tendrá que comunicar mediante el mismo buzón y se estudiará una solución alternativa que puede ocasionar unos gastos adicionales.

El solicitante aportará e instalará un nuevo Centro de Medida de superficie en línea de fachada, al límite de la zona pública/privada y con acceso independiente y accesible 24h.

En la caseta prefabricada del CM, se construirá una separación física entre la parte propiedad del solicitante y la parte propiedad de compañía mediante una puerta reglamentaria, donde se limitará el paso con un candado de la propia compañía. Será necesario la firma de un documento de cesión de local entre el promotor y e-Distribución Redes Digitales S.L.U..

El solicitante aportará una copia del proyecto de las instalaciones de enlace MT a la dirección de correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com para la revisión y cumplimiento de la Especificación Particular NRZ102.

El cliente se encargará de ajustar las protecciones a la nueva potencia y serán validadas por la empresa distribuidora.

DOCUMENTO DE AUTORIZACION DE PAGO

Don/Doña *(nombre del administrador empresa principal solicitante del suministro o servicio)* ..... con NIF……..... actuando como administrador y/o apoderado de *(nombre empresa principal solicitante)*……..…., con CIF..... y domicilio social en *(dirección social empresa principal)*……..…….., municipio de ……

Teléfono de contacto: ..... Dirección email: .....

Encarga y autoriza:

A (*empresa, ingeniería o representante)* ....., con CIF..... y domicilio social en ....., municipio de .....

Persona de contacto: .....
Teléfono de contacto: ..... Dirección email: .....

A realizar ante E-Distribución Redes Digitales S.L.Unipersonal:

El pago de la solicitud de (*Nuevo Suministro/Ampliación/Servicios de red*), incluida la emisión a su nombre de las facturas que e-distribución deba generar correspondientes a la ejecución de las instalaciones precisas para atender el suministro solicitado, con las siguientes características en el punto que se indica,

Dirección del suministro.....
Municipio: .....
Potencia: .....kW.

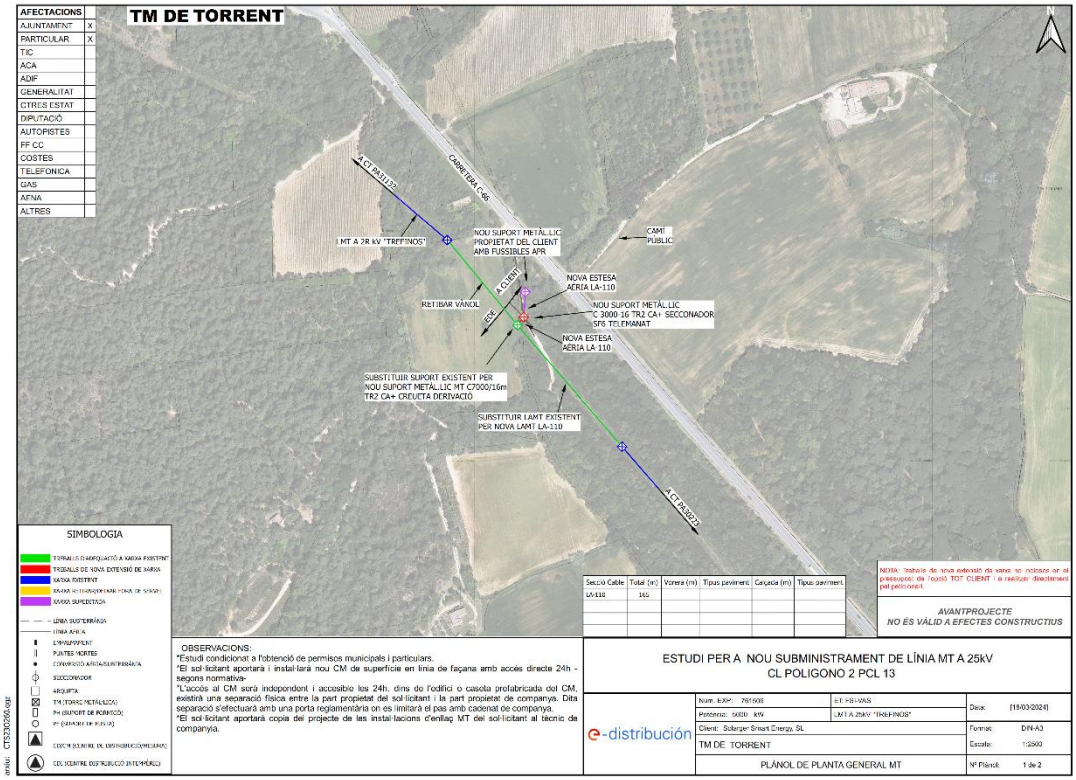
Petición de suministro nº: .....

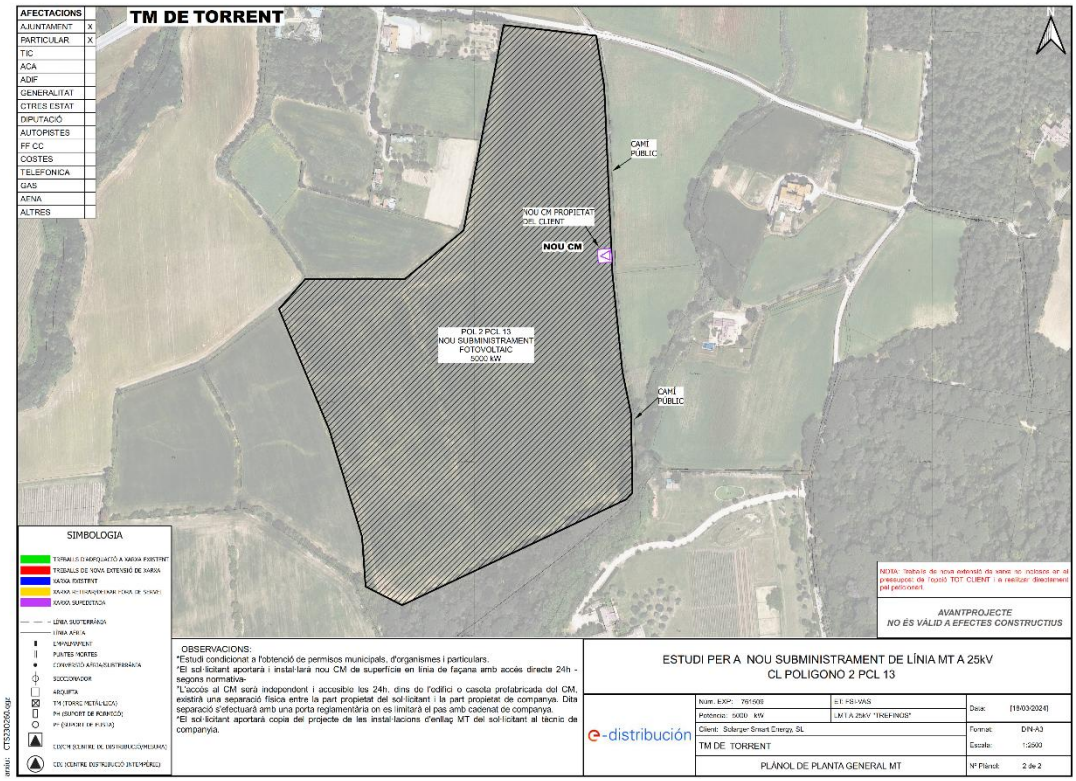
Importe a Pagar……

Fecha de la autorización: .....

Firma del administrador/apoderado empresa principal

PROTECCIÓN DE DATOS *- Le informados de que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal es el responsable del tratamiento de los datos personales que se necesiten recabar para la gestión de la solicitud de nuevo suministro/servicio y que está legitimada a tratar sus datos para cumplir con las obligaciones legales que establezca la normativa del sector eléctrico en cada momento o, en su caso, para la ejecución del contrato.*
Los datos personales que nos facilite no se cederán a terceros, salvo obligación legal. No obstante, podrán tener acceso a ellos los proveedores de servicios que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal contrate o pueda contratar y que tengan la condición de encargados del tratamiento, algunos de los cuales pueden encontrarse localizados fuera del Espacio Económico Europeo.
Le recordamos que puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, portabilidad, así como cualquier otro que establezca la normativa en vigor en cada momento. Si desea ampliar la información pinche en el siguiente enlace www.edistribucion.com


TM DE TORRENT
AFECTACIONS
AJUNTAMENT X
PARTICULAR X
TIC
ACA
ADIF
GENERALITAT
CTRES ESTAT
DIPUTACIÓ
AUTOPISTES
FF CC
COSTES
TELEFONICA
GAS
AENA
ALTRES
A CT PA31122
CARRETERA C-35
LMT A 2R kV "TREFINOS"
NOU SUPORT METÀL·LIC PROPIETAT DEL CLIENT AMB FUSIBLES APR
CAMÍ PÚBLIC
A CLIENT
NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
RETIBAR VANOL
CTC
NOU SUPORT METÀL·LIC C 3000 16 TR2 CA+ SECCONADOR SF6 TELEMANAT
NOVA ESTESA AÈRIA LA 110
SUBSTITUIR SUPORT EXISTENT PER NOU SUPORT METÀL·LIC MT C7000/16m TR2 CA+ CRUJIA DERIVACIÓ
SUBSTITUIR LAMT EXISTENT PER NOVA LAMT LA-110
A CT PA30122
SIMBOLOGIA
TRAMS D'ADEQUACIÓ A NOVA EXISTENT
TRAMS DE NOVA EXTENSIÓ DE MARXA
NOVA EXISTENT
NOVA ACTUACIÓ (NOVA DE SUPORT)
NOVA SUPERFICIAL
LÍNIA SUBTERRÀNIA
LÍNIA AÈRIA
L'ANAPENT
PUNTES NORTES
CONVERSIÓ AÈRIA/SUBTERRÀNIA
SECCIONADOR
ARQUETA
TM (TORRE METÀL·LICA)
PM (SUPORT DE FORMIGÓ)
PF (FONAMENT DE PERFILS)
CGP/M (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ/MESURA)
CD (CENTRE DISTRIBUCIÓ INTEMPÈRIE)
Secció Cable
Total (m):
Vorera (m)
Tipus paviment
Calçada (m)
Tipus paviment
LA-110
162
NOTA: Treballs de nova extensió da xarxa no inclosos en el pressupost de l'opció TOT CLIENT i a realitzar directament pel peticionari.
AVANTPROJECTE
NO ÉS VÁLID A EFECTES CONSTRUCTIUS
OBSERVACIONS:
*Estudi condicionat a l'obtenció de permisos municipals i particulars.
*El sol·licitant aportarà i instal·larà nou CM de superficie en linia de façana amb accés directe 24h - segons normativa-
*L'accés al CM serà independent i accessible les 24h, dins de l'edifici o casota prefabricada del CM, existirà una separació física entre la part propietat del sol·licitant i la part propietat de companya. Dita separació s'efectuarà amb una porta reglamentària on es limitarà el pas amb cadenat de companya.
*El sol·licitant aportarà copia del projecte de les instal·lacions d'enllaç MT del sol·licitant al tècnic de companyia.
ESTUDI PER A NOU SUBMINISTRAMENT DE LÍNIA MT A 25kV
CL POLIGONO 2 PCL 13
e-distribución
Num. EXP.: 761508
S.E: PSI-VAS
Potència: 5000 kW
LM T A 25kV "TREFINOS"
Data: (18/03/2024)
Client: Solarger Smart Energy, SL
Format: DIN-A3
TM DE TORRENT
Escala: 1:2500
PLÀNOL DE PLANTA GENERAL MT
Nº Plànol: 1 de 2
anàlu: CT5330260.dgn


TM DE TORRENT
AFECTACIONS
AJUNTAMENT X
PARTICULAR X
TIC
ACA
ADIF
GENERALITAT
CTRES ESTAT
DIPUTACIÓ
AUTOPISTES
FF CC
COSTES
TELEFONICA
GAS
AENA
ALTRES
CAMÍ PÚBLIC
NOU CM PROPIETAT DEL CLIENT
NOU CM
POL 2 PCL 13
NOU SUBMINISTRAMENT FOTOVOLTAIC
5000 kW
CAMÍ PÚBLIC
SIMBOLOGIA
TRAMS D'ADEQUACIÓ A NOVA EXISTENT
TRAMS DE NOVA EXTENSIÓ DE MARXA
NOVA EXISTENT
NOVA ACTUACIÓ (NOVA DE SUPORT)
NOVA SUPERFICIAL
LÍNIA SUBTERRÀNIA
LÍNIA AÈRIA
L'ANAPENT
PUNTES NORTES
CONVERSIÓ AÈRIA/SUBTERRÀNIA
SECCIONADOR
ARQUETA
TM (TORRE METÀL·LICA)
PM (SUPORT DE FORMIGÓ)
PF (FONAMENT DE PERFILS)
CGP/M (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ/MESURA)
CD (CENTRE DISTRIBUCIÓ INTEMPÈRIE)
NOTA: Treballs de nova extensió da xarxa no inclosos en el pressupost de l'opció TOT CLIENT i a realitzar directament pel peticionari.
AVANTPROJECTE
NO ÉS VÁLID A EFECTES CONSTRUCTIUS
OBSERVACIONS:
*Estudi condicionat a l'obtenció de permisos municipals, d'organismes i particulars.
*El sol·licitant aportarà i instal·larà nou CM de superficie en linia de façana amb accés directe 24h - segons normativa-
*L'accés al CM serà independent i accessible les 24h, dins de l'edifici o casota prefabricada del CM, existirà una separació física entre la part propietat del sol·licitant i la part propietat de companya. Dita separació s'efectuarà amb una porta reglamentària on es limitarà el pas amb cadenat de companya.
*El sol·licitant aportarà copia del projecte de les instal·lacions d'enllaç MT del sol·licitant al tècnic de companyia.
ESTUDI PER A NOU SUBMINISTRAMENT DE LÍNIA MT A 25kV
CL POLIGONO 2 PCL 13
e-distribución
Num. EXP.: 761508
S.E: PSI-VAS
Potència: 5000 kW
LM T A 25kV "TREFINOS"
Data: (18/03/2024)
Client: Solarger Smart Energy, SL
Format: DIN-A3
TM DE TORRENT
Escala: 1:2500
PLÀNOL DE PLANTA GENERAL MT
Nº Plànol: 2 de 2
anàlu: CT5330260.dgn

INTERNAL

e-distribución

Muy señor/a/es/as nuestro/a/os/as,

Con el fin de asegurar que las protecciones particulares de entronque de sus instalación con la red general de distribución actúen de forma efectiva evitando la transmisión del defecto a las instalaciones de e-Distribución Redes Digitales S.L.U., le requerimos para que, de acuerdo con el art. 110.3 del R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, el cual regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, se sirva implementar los ajustes de protecciones de acuerdo con la hoja de ajustes de protecciones para instalaciones de clientes en media tensión que se aprobará por esta empresa Distribuidora.

Le participamos que, en caso de que se produjera una avería en sus instalaciones que provocara una interrupción del suministro eléctrico de la línea de media tensión, y con la finalidad de distinguir el hecho referido de cualquier incumplimiento de calidad a los clientes achacable a e-Distribución Redes Digitales S.L.U., nos veríamos en la obligación de comunicar el incidente a la Administración competente.

e-Distribución Redes Digitales S.L.U. se ve en la necesidad de poder realizar las comprobaciones que considere oportunas en las instalaciones así como, en su caso, proceder a la reclamación de los daños y perjuicios que se ocasionaren a sus instalaciones y/o a las de sus clientes como consecuencia de la inexistencia o incorrecta actuación de las protecciones del CM.

Atentamente,

INTERNAL

AJUSTOS DE PROTECCIONS PER INSTAL·LACIONS DE CLIENTS EN MT

NOM DEL CLIENT	CODI CM
SOLARGER SMART ENERGY, S.L.	
SE/LINIA	TENSIÓ kV
EMPODARNET/TREFINOS	25
EXPEDIENT NNSS	
761509	

RELÉ D'INTENSITAT		**AJUST CLIENT**	**PROVA REAL**	
Sobreintensitat FASES (50-51)	I> (nominal)			A
	Tipus corba (EEI)			
	Nº Corba 0,3			
	I>> (nominal)			A
Sobreintensitat HOMOPOLAR (50N-51N)	Io> (nominal, aprox. 9A)			A
	Tipus corba (EEI)			
	Nº Corba 0,3			
	Io>> (nominal)			A

Només per cogeneradors ***RELÉ DE TENSIÓ***		**AJUST CLIENT**	**PROVA REAL**	
Sobretensió FASES (59)	U> (nominal)			kV
	Retard			s
Subtensió FASES (27)	U< (nominal)			kV
	Retard			s
Sobretensió HOMOPOLAR (59N)	Uo> (nominal)			kV
	Retard			s

RELÉ FREQÜÈNCIA		**AJUST CLIENT**	**PROVA REAL**	
Sobreqüència (81M)	f>			Hz
	Retard			s
Subfreqüència (81m)	f<			Hz
	Retard			s

	PROVES REALS INCLOENT TEMPS D'APERTURA D'INTERRUPTOR
Observacions:	Director Facultatiu:
	Firma:
	Data:

e-distribución

Acuerdo sobre
Ajustes de los Sistemas de Protección y Control

El siguiente documento se establece entre eDistribución Redes Digitales (en adelante eDRD) como gestor de la red de distribución y el propietario de la instalación de generación de electricidad con las siguientes características:

Nombre de la instalación:
Municipio y Provincia:
Titular:
Potencia máxima, kW:
Tensión nominal de la red a la que se conecta (kV):
Nombre SE:
Nombre Línea MT:

En general, se especifica por parte del promotor y titular de la instalación de generación que los ajustes y sistemas de protección de la instalación a conectar a la Red de Distribución de eDRD estarán conforme a lo indicado en los siguientes documentos que se pueden consultar y acceder a ellos en la Web Ministerio de Industria Comercio y Turismo https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/instalaciones-alta-tension/Paginas/reglamento-alta-tension.aspx y en la página Web eDistribución https://www.edistribucion.com/es/conocenos/instalaciones-distribucion-red/materiales-electricos-normas.html.

- NRZ104, Especificaciones Particulares Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión. Edición 2ª de septiembre de 2018.

- Guía de Interpretación NRZ104. Edición 2ª de noviembre de 2020.

- NRZ102, Especificaciones Particulares Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Consumidores en Alta y Media Tensión.

- NGD00200 Guía Técnica de condiciones sobre la conexión a la Red de Distribución de Media Tensión de Productores en régimen especial.

e-distribución

- En lo referente a la Inyección Rápida de Corriente de Falta se tendrá en cuenta todo lo indicado en la Orden Ministerial TED 749/2020 con ajustes estándar indicados en la orden ministerial.

Y para que así conste, se detalla a continuación los requerimientos y acuerdos que se han establecido entre eDRD y promotor:

Sistema de protección en la instalación del generador que afecte a interconexión con posición de eDRD:

1.- Equipamiento/Relés y Funciones activadas.
[Completar Modelo Relé]

2.- Ajuste de protecciones.

TRANSFORMADORES DE PROTECCION			
	INTENSIDAD FASES	**INTENSIDAD NEUTRO**	**TENSIÓN**
Relación			
Toma			
Clase			

RELÉ DE INTENSIDAD			
FUNCIONALIDAD	**DENOMINACIÓN**	**CRITERIO EDE**	**AJUSTE PROMOTOR**
Sobreintensidad FASES (50-51)	I>(nominal) (A)		
	Tipo de curva		
	Nº curva		
	T al 500% I> (s)		
	I>>(nominal) (A)		
	T I >> (s)		
Sobreintensidad HOMOPOLAR (50N-51N)	Io>(nominal) (A)		
	Tipo de curva		
	Nº curva		
	T al 500% Io> (s)		
	Io>>(nominal) (A)		
	T Io >> (s)		
Sobreintensidad de tierra de alta sensibilidad (50G-51G)	IoG (A)		
	Tipo de curva		
	Nº curva		
	Temporización (s)		
	IoG>>(nominal) (A)		
	T IoG >> (s)		

2/3

e-distribución

Sobreintensidad HOMOPOLAR NEUTRO AISLADO (67N)	Io umbral bajo (A)		
	Io umbral alto (A)		
	Uo umbral bajo (V)		
	Uo umbral alto (V)		
	Temporización (s)		
MÁXIMA TENSIÓN (3x59)	NIVEL 1 (Hz)		
	TIEMPO (s)		
	NIVEL 2 (Hz)		
	TIEMPO (s)		
MÍNIMA TENSIÓN (3x27)	NIVEL 1 (Hz)		
	TIEMPO (s)		
MÁXIMA TENSIÓN HOMOPOLAR (59N)	NIVEL 1 (Hz)		
	TIEMPO (s)		
MÍNIMA FRECUENCIA (81m)	NIVEL 1 (Hz)		
	TIEMPO (s)		
MÁXIMA FRECUENCIA (81M)	NIVEL 1 (Hz)		
	TIEMPO (s)		

OBSERVACIONES	**EDE**	
	PROMOTOR	

[Completar]

3.- Indicar el sistema antiisla implementado. Con ajustes si procede.
[a completar y validar]

De acuerdo con los ajustes proporcionados por la parte del promotor se confirma que existe selectividad entre la instalación del generador y la instalación propiedad eDRD.

e-distribución

No se deberá de cambiar dichos ajustes sin previa comunicación a eDRD y conformidad de la selectividad de ajustes por parte de eDRD.

Lugar y Fecha

Firma Titular de Promotor Firma eDRD

ANNEX J. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

a. Objecte de l'estudi.

L'objecte del present document és desenvolupar l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i demolició (d'ara endavant EGR) del projecte GAEU 1009, que concreta les actuacions a dur a terme respecte a la manipulació, emmagatzematge, recollida i tractament dels residus.

Aquest document es redacta per tal de col·laborar en la reducció del volum de residus que es generaran durant l'execució de les obres, així com per assegurar la correcta separació i el tractament dels residus generats, contribuint així a frenar l'impacte ambiental que aquests residus ocasionen i redueixen la contaminació d'aigües i sòls i el deteriorament paisatgístic.

Aquest Estudi de Gestió de Residus es redacta d'acord amb el que disposa el Reial Decret 105/2008, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició (d'ara endavant RCD).

L'àmbit d'aplicació del Reial decret 105/2008 (article 3) són els residus de construcció i demolició definits com qualsevol substància o objecte que, complint la definició de residu inclosa a l'article 3.a) de la Llei 10/1998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició, a excepció de les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses reutilitzades a la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o farciment, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la destinació a reutilització.

El productor dels residus vetllarà pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció dels residus d'obra, la reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització, assegurant sempre el tractament adequat per assegurar el desenvolupament sostenible de l'activitat de construcció.

Aquest EGR del projecte servirà de base perquè posteriorment el Contractista de l'obra (posseïdor dels residus) elabori el seu Pla de Gestió de Residus (PGR).

b. Contingut .

Aquest EGR inclou la normativa aplicable en matèria de gestió de residus i les dades bàsiques del projecte, així com els continguts següents que s'exigeixen a l'article 4.1.a) del Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició:

- Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
- Les mesures per a la prevenció de residus a l'obra objecte del projecte.
- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus que es generaran a l'obra.
- Les mesures per a la separació dels residus a l'obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus.
- Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins l'obra. Posteriorment, aquests plànols podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la Direcció facultativa de l'obra.
- Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins l'obra.

- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

c. Abreviatures.

- EGR: Estudi de Gestió de Residus.
- MS: GAEU 1009.
- FV: Planta fotovoltaica.
- LER: Llista Europea de Residus.
- RCD: Residu de Construcció i Demolició.
- RP: Residu Perillós.
- RNP: Residu No Perillós.
- t: Pes dels residus expressat en tones.
- m^3: Volum dels residus expressats en metres cúbics.
- DIA: Declaració d'impacte ambiental.
- IIA: informe d'impacte ambiental.
- EIA: estudi d'impacte ambiental.
- PEM: Pressupost d'execució material.
- SAU: Supervisor Ambiental d'Obra.
- PPTP: Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

d. Normativa aplicable .

A continuació s'indica la legislació vigent d'àmbit comunitari, estatal, autonòmic i local que és aplicable per a la gestió de residus durant l'execució de les obres.

Normativa de la unió europea.

- Directiva 851/2018, del 30/05/2018, es modifica la Directiva 2008/98/CE sobre els residus. (DOCE núm. L 150, de 14/06/2018)
- Directiva 850/2018, de 30/05/2018, es modifica la Directiva 1999/31/CE relativa a l'abocament de residus. (DOCE núm. L 150, de 14/06/2018)
- Directiva 1127/2015, de 10/07/2015, es modifica l'annex II de la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell, sobre els residus i per la qual es deroguen determinades Directives . ('DOCE núm. L 184, d'11/07/2015)
- Decisió 955/2014, de 18/12/2014, es modifica la Decisió 2000/532/CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell. (DOCE núm. L 370, de 30/12/2014)
- Reglament 1357/2014, de 18/12/2014, se substitueix l'annex III de la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell, sobre els residus i per la qual es deroguen determinades Directives . (DOCE núm. L 365, de 19/12/2014)
- Directiva 98/2008, de 19/11/2008, sobre els residus i per la qual es deroguen determinades Directives . (DOCE núm. L 312, de 22/11/2008)
- Decisió 33/2003, de 19/12/2002, s'estableixen els criteris i els procediments d'admissió de residus als abocadors d'acord amb l'article 16 i l'annex II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOCE núm. L 11, de 16/01/2003)
- Directiva 31/1999, de 26/04/1999, relativa a l'abocament de residus. (DOCE núm. L 182, de 16/07/1999)
- Resolució /1997, de 24/02/1997, sobre una estratègia comunitària de gestió de residus. (DOCE núm. C 76, de 11/03/1997)

Normativa estatal.

- Reial decret 646/2020, de 07/07/2020, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit a l'abocador. (BOE núm. 187, de 08/07/2020)
- Reial decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat .
- Ordre 1080/2017, de 02/11/2017, es modifica l'annex I del Reial decret 9/2005, de 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats. (BOE núm. 272, de 09/11/2017).
- Ordre 1007/2017, de 10/10/2017, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de rebliment i obres diferents de les que es van generar. (BOE núm. 254, de 21/10/2017).
- Llei 5/2013, d'11 de juny, per la qual es modifiquen la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació i la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats (BOE núm. 140, de 12 de juny de 2013).

- Llei 11/2012, de 19/12/2012, Article tercer de la Llei 11/2012, de mesures urgents en matèria de medi ambient, pel qual es modifica la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats. (BOE núm. 305, de 20/12/2012).
- Reial decret llei 17/2012, de 04/05/2012, Article tercer del Reial decret llei 17/2012 per la qual es modifica la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats. (BOE núm. 108, de 5/05/2012).
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats (BOE núm. 181, de 29 de juliol de 2011).
- Reial decret 717/2010, de 28 de maig, pel qual es modifiquen el Reial decret 363/1995, de 10 de març, pel qual s'aprova el Reglament sobre classificació, envasament i etiquetatge de substàncies perilloses i el Reial decret 255/ 2003, de 28 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre classificació, envasament i etiquetatge de preparats perillosos (BOE núm. 139, de 8 de juny de 2010).
- Reial Decret 105/2008, de 01/02/2008, es regula la producció i gestió dels Residus de construcció i demolició. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Reial Decret 9/2005, de 14/01/2005, s'estableix la relació d'Activitats Potencialment Contaminants del Sòl i els Criteris i Estàndards per a la declaració de sòls contaminats. (BOE núm. 15, de 18/01/2005).
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus (BOE núm. 43 , de 19 de febrer de 2002. Correcció d'errades: BOE núm. 61 , de 12 de març de 2002).
- Reial decret 1.481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador (BOE núm. 25, de 29 de gener de 2002).
- Reial decret 782/1998, de 30/04/1998, s'aprova el reglament per al desenvolupament i l'execució de la llei 11/1997, de 24 d'abril, d'envasos i residus d'envasos. (BOE núm. 104, de 01/05/1998).
- Llei 7/2022, del 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular. (BOE núm. 85, de 09/04/2022).
- Llei 11/1997, de 24/04/1997, d'envasos i residus d'envasos. (BOE núm. 99, de 25/04/1997).

Normativa autonòmica.

- ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats.
- LLEI 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- DECRET 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- DECRET 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- LLEI 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.

e. Estimació de la quantitat dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra segons Ordre MAM/304/2002.

A continuació s'inclou una estimació de la quantitat dels residus de construcció i demolició previstos durant l'execució de l'obra, codificats d'acord amb allò assenyalat a l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, ia partir de la Decisió (2014/955/UE) de la Comissió de 3 de maig de 2000 i la Decisió de la Comissió de 18 de desembre de 2014 per la qual es modifica la Decisió 2000/532/CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell.

f. Mesures per a la prevenció de residus a l'obra.

Durant l'execució dels treballs, totes les contractes participants implantaran les mesures disposades al present EGR. Es duran a terme les mesures següents per a la prevenció dels residus a l'obra, de manera que se n'eviti al màxim la generació:

- Es planificaran les èpoques en què s'executarà cada treball atenent els vents i les pluges, de manera que s'eviti l'aixecament de pols i altres residus, així com l'arrossegament d'abocaments i materials.
- Es planificarà la distribució de les infraestructures necessàries per a l'execució de l'obra, de manera que, des d'abans del començament de cada activitat, quedin ben establertes les ubicacions de casetes, banys, maquinària, apilaments de materials i de residus. Les ubicacions atendran criteris tècnics i ambientals.
- Les ubicacions de casetes i banys estaran ben delimitades i establertes. Els banys estaran en condicions d'higiene correctes i situats en llocs plans i de baixa insolació per evitar olors.
- El parc de maquinària estarà ben establert i delimitat. Es realitzaran revisions periòdiques de les màquines que el componen, i aquestes s'han de trobar sempre en correcte estat. Totes les màquines tindran al dia els seus ITV i marcats CE.
- Aquelles actuacions de manteniment de maquinària pròpies del seu ús, per a les quals no sigui possible desplaçaments a llocs externs establerts a aquest efecte, es realitzaran sempre utilitzant mitjans de contenció i prevenció de vessaments (Impermeabilització de terres, safates anti-vessaments, absorbents etc.)
- Els apilaments de materials estaran localitzats als llocs establerts pels responsables tècnics de l'obra i es delimitaran sempre mitjançant cintes d'abalisament. Cada aplec serà senyalitzat mitjançant cartell visible en què s'indiqui, amb lletra clara "amuntegament de material" i el nom de la contracta responsable.
- Es portarà un estricte control dels apilaments de materials a utilitzar, evitant la pèrdua, abandó i deteriorament de matèries primeres potencialment aprofitables. Els materials a utilitzar es preservaran del deteriorament, apilant-los en zones protegides de robatoris, pluja, insolació i altres factors degradants.
- Tots els apilaments de material romandran nets i ordenats en tot moment, atenent a la separació establerta de cada material com indica la normativa vigent.
- Es vigilarà el correcte ús i ús dels materials i les seves quantitats, evitant malbarataments.
- S'elegiran sempre que sigui possible, materials sense embolcalls i envasos innecessaris.
- Els materials químics i perillosos seguiran les pautes establertes específicament d'amuntegament d'aquest tipus de materials.
- S'han d'implantar les mesures específiques per a l'emmagatzematge de materials.

- Es disposarà dels suficients mitjans de contenció i prevenció de vessaments, així com del necessari per a la seva retirada en cas que succeeixi un incident.
- Amb la informació continguda en aquest EGR s'elaborarà, abans de l'inici dels treballs, un Pla de Gestió dels Residus (PGR) on es concretarà com s'aplicarà aquest EGR.
- Abans de l'inici de les activitats es formaran els treballadors per al bon ús de materials i les bones pràctiques pel que fa a la separació de residus i la seva gestió a l'obra, tenint en compte els aspectes següents:
    - Tot operari haurà de saber identificar i separar els residus que es generaran en la seva activitat i conèixer la situació dels diferents apilaments de residus.
    - El personal responsable de la documentació de les contractes serà capaç d'emplenar parts de transferència de residus al transportista (apreciar quantitats i característiques dels residus), verificar la qualificació dels transportistes i supervisar que els residus es manipulen i es retiren correctament.
    - La formació es durà a terme prèviament a l'inici dels treballs, mitjançant xerrades formatives per persona amb preparació ambiental i formativa.
- Tots els materials susceptibles de considerar-se residu seran reutilitzats a la pròpia obra sempre que sigui possible, evitant la generació de residus.

g. Operacions de reutilització, valorització o eliminació dels residus que es generaran a l'obra.

Reutilització.

Tot material, equip o màquina, abans de ser considerat residu, i sempre que sigui possible, s'ha de reutilitzar. És fonamental per aconseguir reutilitzar al màxim exercir una correcta planificació i execució dels apilaments de residus.

Valorització

Quan el material, l'equip o la màquina no es pugui reutilitzar, passarà a considerar-se residu i es gestionarà a través d'una empresa autoritzada específica per al residu, qui el sotmetrà, sempre que sigui possible, a tractaments de reciclatge apropiats.

Per tant, tots els residus d'obra seran reciclats sempre que sigui possible, en funció de la seva naturalesa, i no es destinarà cap residu a eliminació directa .

Les operacions de reciclatge a què sotmetin els residus que es produeixin seran les especificades pels gestors corresponents en les seves autoritzacions i en els documents de control i seguiment corresponents a cada residu.

Els apilaments d'aquests materials, els seus transports i gestió s'acolliran al que disposen els apartats d'amuntegament, segregació, contenidors i transports del present document corresponents ia la normativa específica vigent. Es disposarà de tota la documentació resultant de la gestió de cada residu que en justifiqui la traçabilitat i asseguri el sotmetiment a aquests processos de valorització.

Pel que fa a aquests processos per residus, cal destacar el següent:

- Per a residus no perillosos (RNP) els processos de valorització més comuns, atenent al que regula l'Annex II de la Llei 22/2011, de residus i sòls contaminats, són els següents:
    - R3: reciclatge o recuperació de substàncies orgàniques.
    - R4: Reciclat o recuperació de metalls i de compostos metàl·lics.
    - R5: reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques.

- R10: Tractament dels sòls que produeixi un benefici a l'agricultura o una millora ecològica dels mateixos.
- R11: Utilització de residus obtinguts a partir de qualsevol de les operacions numerades de R1 a R10.

– Per als residus perillosos (RP) els processos de valorització més comuns, atenent al que regula l'Annex II de la Llei 22/2011, de residus i sòls contaminats, són:

- R2: Recuperació o regeneració de dissolvents.
- R3: reciclatge o recuperació de substàncies orgàniques que no s'utilitzen com a dissolvents.
- R5: reciclatge o recuperació d'altres matèries orgàniques.
- R7: Valorització de components utilitzats per reduir la contaminació.
- R11: Utilització de residus obtinguts a partir de qualsevol de les operacions numerades de R1 a R10.

Eliminació.

Tal com s'ha indicat, durant l'obra es vetllarà perquè cap residu s'elimini directament si és viable la seva valoració prèvia, i l'eliminació sempre serà l'última opció a considerar . L'eliminació es realitzarà a l'abocador autoritzat específicament dissenyat per al tipus de residu a lliurar.

Les operacions d'eliminació efectuades per cada gestor de residus i tipus de residu vindran determinades durant l'execució de l'obra, a les autoritzacions i certificats de lliurament.

Les operacions d'eliminació que solen realitzar-se, atenent el que regula l'Annex I de la Llei 22/2011, de residus i sòls contaminats, són les següents:

- D1: Dipòsit sobre el terra o al seu interior (per exemple, abocament, etc.).
- D5: Dipòsit controlat a llocs especialment dissenyats.
- D9: Tractaments fisicoquímics no especificats per altres procediments.
- D15: Emmagatzematge en espera de qualsevol de les operacions numerades de D1 a D14 (exclòs l'emmagatzematge temporal, tot esperant recollida, al lloc on es va produir el residu).

Es revisarà i arxivarà (per a un termini mínim de 5 anys) la documentació justificativa de la traçabilitat de tots els residus que es destinin a eliminació. S'atendrà al que disposa la normativa vigent en la matèria.

h. Mesures per a la separació dels residus a l'obra.

Els RCD, d'acord amb el que regula l'article 5.5 Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, s'han de separar en les fraccions següents, quan, de forma individualitzada per a cadascuna de les fraccions esmentades, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les quantitats següents:

SEPARACIÓ DE RESIDUS

RESIDU	QUANTITAT LLINDAR (t)
Formigó.	160
Maons, teules, ceràmics	80
Metall	4
Fusta	2
Vidre	2

Plàstic	1
Paper i cartró.	1

A.J. Taula 1:Separació de residus

Les àrees i contenidors dels diferents tipus de residus s'agrupen en funció de la naturalesa en zones concretes. S'ha previst la instal·lació dels tipus de contenidors següents:

- Contenidors de segregació de residus no perillosos diferenciats per a paper, fustes, residus sòlids urbans, terres, formigó etc.
- Contenidors de segregació de residus perillosos diferenciats per a cada tipus de residu en funció del codi LER.

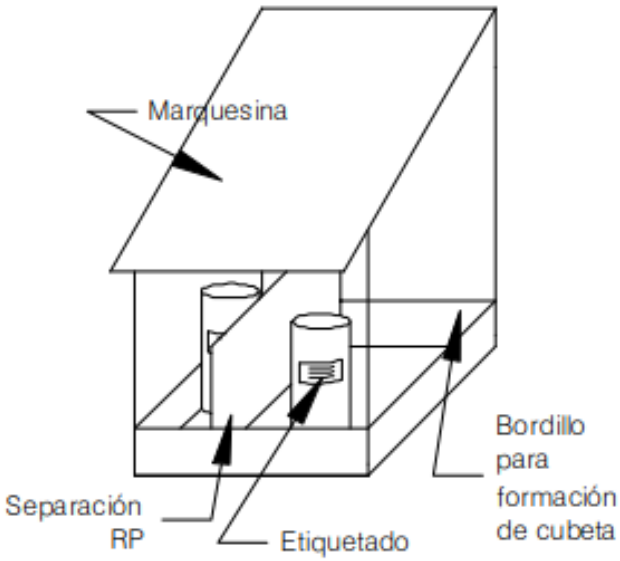
Es preveu una zona per a la neteja de canaletes i recollida de restes de formigó.

Per a la separació de residus es tindran en compte les mesures següents:

- Les zones d'apilament/emmagatzematge de residus s'han de senyalitzar i identificar mitjançant cartells visibles i llegibles en què s'identifiquin els residus o materials que conté i la contracta a què pertany.
- Els residus acumulats a les zones esmentades s'han de dipositar en contenidors.
- Els contenidors estaran sempre identificats, localitzats i ubicats als llocs indicats a la documentació de cada projecte, complint les característiques regulades per la normativa legal vigent. Així mateix, els contenidors s'han d'adaptar sempre a la tipologia del material o residu que contenen. Les empreses que realitzin els treballs estaran informades dels requisits mínims necessaris que ha de complir cada contenidor i de la seva ubicació als diferents punts de recollida.
- Es prestarà especial atenció a la separació i emmagatzematge de residus perillosos amb la finalitat de donar compliment a la legislació vigent en matèria de residus perillosos (Reial decret 952/1997, Llei 7/2022, etc.).
- La disposició, el manteniment i la retirada dels contenidors d'obra és responsabilitat de les contractes.
- No hi haurà cap contenidor fora de l'obra.
- Els contenidors de residus susceptibles de generar suspensió de pols o materials pulverulents es cobriran amb lones, particularment quan sigui més esperable que s'aixequi vent.
- Els contenidors hauran de situar-se amb una separació els uns dels altres que eviti barreges i amb una accessibilitat tal que l'ús pels treballadors compleixi les mesures de seguretat, permeti el trànsit del personal i el seu fàcil maneig (recomanat 1 m per complir ambdós requisits). Sempre quedarà un lateral del contenidor lliure per a la recollida i la utilització. Romandran sempre en correcte estat d'ordre i neteja, i es realitzaran batudes diàries que evitin la dispersió dels residus i materials per l'obra.
- Durant els trasllats de residus a l'interior de la zona d'obres es respectaran les normes establertes de velocitat de circulació de vehicles i maquinària, per evitar pèrdues de càrrega i aixecament de pols.

i. Plànols instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge de residus.

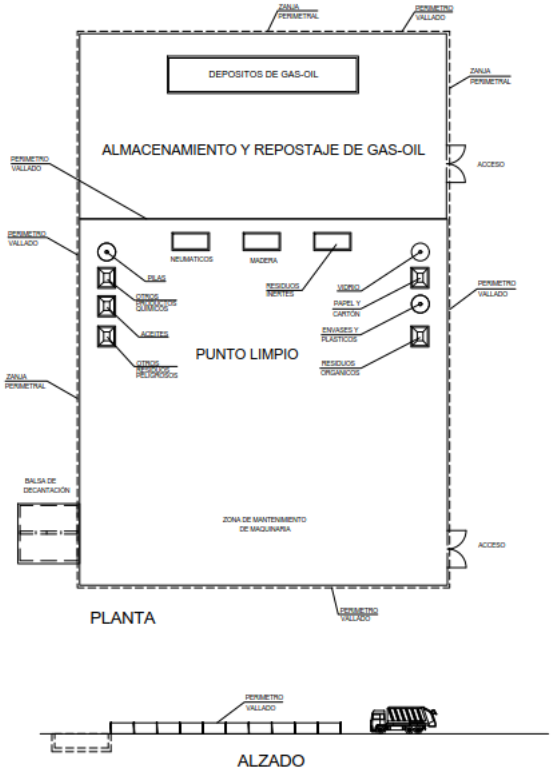
Per dur a terme una segregació, emmagatzemament i recollida de residus correctes, es projectarà la instal·lació d'unes àrees o deixalleries, que estaran localitzades a la zona d'instal·lacions auxiliars d'obra. Aquestes zones es repartiran pels voltants de la planta. Per a més detalls, consulteu l'apartat de plànols.



A. I. Figura 1: Detall magatzem de residus perillosos

MATERIAL RESIDUO	DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO	
Residuos Pétreos, escombros, y restos de obra	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Maderas	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Metales	En contenedor metálico de 3-4 m^3 ubicado en la zona habilitada para residuos	
Residuos para reciclar (Papel, Plásticos, Cartón,..) y Residuos asimilables a urbanos (R.S.U.)	Cubos adecuados para una correcta segregación por colores	
Residuos peligrosos	Se dispondrá de los cubos, bidones, barriles estancos necesarios para cada residuo según su naturaleza conforme a la legislación vigente	

A. I. Figura 2:Detall tipus contenidors



A. I. Figura 3:Detall zonificació instal·lació auxiliar d'obra

Valoració del cost previst segons l'ordre MAM/304/2002.

A continuació, es desglossa la valoració econòmica dels components de l'estudi de gestió de residus per al pressupost total del projecte codificats d'acord amb allò assenyalat a l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

Residu	Codi LER	Categoria	Activitat origen	Pes (t)	Cost Gestió (€/t)	Cost (€)
RESIDUS NO PERILLOSOS						
Envasos de paper i cartró	15 01 01	Categoria IV	Embalatges de material d'equips tant panells solars fotovoltaics com estructures, inversors, altres equips i materials.	16,65	52,68	877,19 €
Envasos de fusta	15 01 03	Categoria IV	Embalatges de material d'equips tant panells solars fotovoltaics com estructures, inversors, altres equips i materials	28,19	85,69	2.415,74 €
Formigó	17 01 01	Categoria III	Restes de formigó de neteja de canaletes i sobrant provinent de tanca, lloses de fonamentació d'inversors, canalització subterrània	0,56	106,5	59,95 €
Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades al codi 17 01 06	17 01 07	Categoria II	Restes barrejades de formigó de neteja de canaletes i sobrant provinent de tanca, lloses de fonamentació d'inversors, canalització subterrània	3,06	95,45	292,47 €
Plàstic	17 02 03	Categoria IV	Restes de tub corrugat canalització elèctrica, línia subterrània MT, peladura de conductor String , BT i MT	3,42	110,36	377,09 €
Coure, bronze, llautó	17 04 01	Categoria IV	Restes conductors de coure	1,29	87,52	112,63 €
Alumini	17 04 02	Categoria IV	Restes conductores dalumini	1,29	87,52	112,63 €
Ferro i acer	17 04 05	Categoria IV	Restes estructura de mòduls	1,29	87,52	112,63 €
Residus biodegradables	20 02 01	Categoria IV	Restes de desbrossament i poda de vegetació	3,06	95,45	292,47 €
Llots de fosses sèptiques	20 03 04	Categoria IV	Recollida d'efluents de banys, vestuaris i instal·lacions auxiliars	16,65	95,45	1.589,36 €
Barreges de residus municipals	20 03 01	Categoria IV	Restes de menjar del personal a l'obra. Residus doficina dobra.	5,98	105,6	631,38 €
RESIDUS PERILLOSOS						
Gasos en recipients a pressió (inclosos els falons) que contenen substàncies perilloses	16 05 04*	Categoria I	Aplicació de productes químics i pintures en elements de la instal·lació (aerosols).	0,00529	1235,5	6,53 €
Terres i pedres que contenen substàncies perilloses	17 05 03*	Categoria I	Abocaments accidentals de substàncies químiques al terreny	0,03435	1547,6	53,17 €
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles	15 01 10*	Categoria I	Aplicació de productes químics en elements de la instal·lació.	0,03435	1547,6	53,17 €

Absorbents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en una altra categoria), draps de neteja i robes protectores contaminades per substàncies perilloses	15 02 02*	Categoria I	Neteja i retirada d'abocaments accidentals.	0,03435	1235,5	42,44 €
TOTAL						**7.028,85 €**

A.J. Taula 2:Valoració cost previst MAM/304/2002

j. Valoració del cost previst.

A la taula següent es determina l'import de la fiança o garantia financera equivalent prevista en la gestió dels residus de construcció i demolició, pel qual s'estableix el règim jurídic de la producció, possessió i gestió de residus de construcció i demolició.

ESTIMACIÓ DEL COST DEL TRACTACMENT DELS RCDs			
Tipologia RCDs	Estimació (Ton)	Preu Gestió(€/Ton)	Import
Categoria I	0,11	1.433,42	155,31
Categoria II	3,06	95,45	292,47
Categoria III	0,56	106,50	59,95
Categoria IV	77,81	83,80	6.521,13
TOTAL PRESSUPOST PLA GESTIÓ RCDs			**7.028,85**

A.J. Taula 3:Valoració cost previst

S'estableixen els preus obtinguts següents d'anàlisi d'obres de característiques similars, si bé, el contractista posteriorment es podrà ajustar a la realitat dels preus finals de contractació i especificar els costos de gestió dels RCDs de Nivell II per les categories LER (Llista Europea de Residus segons Ordre MAM 304/2002/) si així ho considerés necessari.

A més de les quantitats a dalt indicades, podran establir-se altres “Costos de Gestió”, quan estiguin oportunament regulat, que inclou els següents:

- 6.1.- Percentatge del pressupost d'obra que s'assigna si el cost del moviment de terres i petris del projecte supera un cert valor desproporcionat pel que fa al PEM total de l'Obra.
- 6.2.- Percentatge del pressupost d’obra assignat fins a completar el mínim percentatge conforme al PEM de l’obra.
- 6.3.- Estimació del percentatge del pressupost d’obra de la resta de costos de la Gestió de Residus, tals com lloguers, ports, maquinària, mà d’obra i mitjans auxiliars en general.

k. Fase de funcionament.

La Planta Fotovoltaica necessita, durant la Fase de Funcionament, una sèrie de labors de manteniment, dividides aquestes en:

- Manteniment preventiu: Consisteix en l'ajust de perns, cargols, manteniment de la corona d'orientació amb motor de cada seguidor, manteniment d'inversors i de l'enllumenat.
- Manteniment continu de panells fotovoltaics. Consisteix en una neteja en sec dels panells.

Dins d'aquestes labors de manteniment, s'hi inclou la gestió dels residus generats. Podem destacar els següents tipus de residus, incloent-hi els generats tant a la planta fotovoltaica com a la SET (a la línia d'evacuació no es produeixen residus):

- Residus d'embalatges: plàstic, cartó, fusta.
- Residus elèctrics: fusibles, cables, mòduls, il·luminació led.

Absorbents contaminats: principalment seran draps de neteja contaminats amb pintura, olis, greixos o lubricants.

- Ferro i acer: inclou les armadures d'acer o restes d'estructures metàl·liques, tanca, etc.
- Olis usats dels transformadors. Cal destacar que l'oli del tràfic de la subestació es tracta (neta) in situ cada 5 anys.

La gestió d'aquests residus serà realitzada per Gestor Autoritzat de Residus No Perillosos i Perillosos, que s'encarregarà de proveir els contenidors necessaris en funció dels residus a emmagatzemar, així com de la recollida i la gestió d'aquests residus .

Aquesta recollida es durà a terme, com a mínim, en un període que no superarà en cap cas els 6 mesos.

El residu que de manera més probable es pot generar en el funcionament de la planta fotovoltaica, és oli, emprat en els transformadors per les seves característiques dielèctrics i refrigerants.

El transformador es troba ubicat en una cisterna estanca, i en cas d'abocament accidental, aquest oli s'emmagatzema en aquesta cisterna i es gestiona posteriorment com a residu i no com a abocament. Serà retirat per gestor autoritzat, que ho destini a plantes de valorització.

Els Centres de Transformació contenen una gran quantitat d'oli vegetal biodegradable per fer canvis d'oli als transformadors. De totes maneres, aquests canvis no es realitzen amb gran freqüència, ja que el manteniment consisteix en la realització de proves periòdiques mitjançant kits, que proporcionen una idea de l'estat de l'oli, i només en cas que el seu estat no sigui bo es realitza un anàlisi al laboratori. En la majoria dels casos, només cal purificar l'oli del transformador i no cal la substitució completa del volum comprès dins del transformador. És per això que la seva vida útil és semblant a la de la planta fotovoltaica. S'instal·laran dipòsits de retenció als Centres de Transformació, sobre pilons de formigó, que portaran incorporats un cartutx especialment dissenyat per encaixar a les cubetes. Permet la filtració daigua de drenatge i evita la contaminació del sòl.

L'empresa de manteniment dels transformadors és extrínseca a la planta solar fotovoltaica. En cas de generar-se aquest residu, el personal tècnic extern de la mateixa s'encarregarà de la seva recollida i retirada per ser emmagatzemat a les seves pròpies instal·lacions, previ a la seva retirada per gestor autoritzat.

En la relació contractual que s'estableixi entre la gerència de la planta solar i l'empresa instal·ladora s'exigirà el compliment legal a l'àmbit de residus (productor o petit productor de residus, etiquetatge, retirada per gestor, etc.) i l'obligació de retirar l'oli dielèctric en cas que es generi el mateix o calgui simplement canviar-lo o reposar-lo.

Les característiques de l'oli dielèctric, segons descripció, identificació i qualificació són:

Tipus de Residu	Codi LER	Perillós	Tipus d'emmagatzematge i capacitat
Oli fàcilment biodegradable d'aïllament i transmissió de calor	13 03 09*	No	Cubeta de recollida d'oli, estanc, sobre llosa de formigó.

A.J. Taula 4:Característiques oli usat

I. Valoració econòmica gestió residus a la fase de funcionament.

Residu	Codi LER	Activitat Origen	Volum (l)	Pes (t)	Cost gestió (€/t) (€/l)	Import (€)
RESIDUS NO PERILLOSOS						
Residus de pintura i vernís, diferents dels especificats al codi 08 01 11.	08 01 12		0,924921		85,00 €	78,62 €
Pintures. Residus no especificats a una altra categoria.	08 01 99		0,660658		65,00 €	42,94 €
Àcids o àlcalis. Residus no especificats a una altra categoria.	11 01 09		0,396395		80,00 €	31,71 €
Envasos de paper i cartró	15 01 01			0,005285	10,00 €	0,05 €
Envasos de plàstic	15 01 02	equips i materials		0,031712	50,00 €	1,59 €
Envasos de fusta	15 01 03	Embalatges de material d'equips tant panells solars fotovoltaics com estructures, inversors, altres equips i materials		0,003964	105,00 €	0,42 €
Envasos metàl·lics	15 01 04	Recipients o barrils de materials		0,007267	85,00 €	0,62 €
Envasos compostos	15 01 05	Envasos o embalatges compostos		0,010571	95,00 €	1,00 €
Envasos barrejats	15 01 06	Barreja d'envasos per a materials		0,007928	90,00 €	0,71 €
Envasos de vidre	15 01 07	Recipients amb líquids		0,003303	55,00 €	0,18 €
Envasos tèxtils	15 01 09		0,621018		30,00 €	18,63 €
Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i robes protectores diferents dels especificats al codi 15 02 02	15 02 03	Materials de neteja o robes protectores		0,000264	90,00 €	0,02 €
Equips rebutjats diferents dels especificats als codis 16 02 09 a 16 02 13	16 02 14	Panells fotovoltaics de silici trencats durant la manipulació o instal·lació		1,057052	80,00 €	84,56 €
Components retirats d'equips rebutjats, diferents dels especificats al codi 16 0215	16 02 16	Aplicació de pintura i elements similars en elements de la instal·lació.		0,000661	95,00 €	0,06 €

Formigó	17 01 01	Restes de formigó de neteja de canaletes i sobrant provinent de tanca, lloses de fonamentació dinversors, canalització subterrània.		0,001321	100,00 €	0,13 €
Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades al codi 17 01 06	17 01 07	Restes barrejades de formigó de neteja i sobrant provinent de tanca, lloses de fonamentació dinversors, canalització subterrània.		0,001321	100,00 €	0,13 €
Plàstic	17 02 03	Restes de tub corrugat canalització elèctrica, línia subterrània MT, peladura de conductor de String , BT i MT		0,003964	90,00 €	0,36 €
Coure, bronze, llautó	17 04 01	Restes conductors de coure		0,002643	30,00 €	0,08 €
Alumini	17 04 02	Restes conductores dalumini		0,003964	40,00 €	0,16 €
Ferro i acer	17 04 05	Restes estructura de mòduls		0,005285	15,00 €	0,08 €
Equips elèctrics i electrònics rebutjats diferents dels especificats als codis 20 01 21, 20 0123 i 20 01 35	20 01 36	Altres equips elèctrics o electrònics rebutjats		0,0025	80,00 €	0,20 €
RESIDUS PERILLOSOS						
Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses.	08 01 11*	Aplicació de pintura i elements similars en elements de la instal·lació.	1,123118		120,00 €	134,77 €
Llots aquosos que contenen pintura o vernís amb dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses.	08 01 15*		0,792789		135,00 €	107,03 €
Residus de desgreixatge que contenen substàncies perilloses	11 01 13*	Restes de desgreixador d'equips	0,396395		150,00 €	59,46 €
Olis minerals no clorats de motor, transmissió mecànica i lubricants	13 02 05*	Olis per a equips mecànics				0,00 €
Olis fàcilment biodegradables d'aïllament i transmissió de calor	13 03 09*	Olis de transformadors		0,03039	10,00 €	0,30 €
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles	15 01 10*	Aplicació de productes químics en elements de la instal·lació.		0,005285	200,00 €	1,06 €
Absorbents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en una altra categoria), draps de neteja i robes protectores contaminades per substàncies perilloses.	15 02 02*	Neteja i retirada d'abocaments accidentals. Aplicació de productes químics en elements de la instal·lació		0,004	325,00 €	2,30 €

Components perillosos retirats d'equips rebutjats.	16 02 15*	Components perillosos d'equips electrònics i altres equips		0,0007	180,00 €	0,13 €
Gasos en recipients a pressió (inclosos els falons) que contenen substàncies perilloses.	16 05 04*	Aplicació de productes químics i pintures en elements de la instal·lació (aerosols)		0,05021	800,00 €	40,17 €
Terres i pedres que contenen substàncies perilloses	17 05 03*	Abocaments accidentals de substàncies químiques al terreny		0,059459	100,00 €	5,95 €
TOTAL IMPORT FASE FUNCIONAMENT						**613,42 €**

A.J. Taula 5:Valoració econòmica residus a la fase de funcionament

FORCAT TORRAS RICARD - 45537696L
2025.09.25 13:24:46 +02'00'
2025.001.20693

Ricard Forcat Torras

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG

Al servei de l'empresa

SOLAGER SMART ENERGY
C.I.F: B-05286240

ANNEX K. PLA DE DESMANTELLAMENT

a. Introducció

La darrera fase del projecte, una vegada finalitzada la vida útil de la planta fotovoltaica, és la de l'abandonament. En aquesta etapa es duen a terme les tasques de desmantellament, tractament de residus i adaptació del terreny al medi ambient.

b. Objecte

L'estudi de desmantellament i restitució es basa en les disposicions de l'article 19 de la Llei 16/2019, que regula la garantia de restitució dels terrenys després de la vida útil d'una planta solar fotovoltaica. L'article estipula que el promotor ha de restituir els terrenys al seu estat original al concloure l'activitat, i per assegurar-ne el compliment, ha de constituir una garantia suficient, amb l'import fixat considerant el cost real del desmantellament. La resolució del projecte d'actuació específica determinarà l'import i el termini per a la constitució de la garantia, la qual constarà en l'autorització substantiva en matèria d'energia.

L'eficàcia del projecte d'actuació específica depèn de la constitució d'aquesta garantia, i la falta de constitució en el termini establert invalidarà l'aprovació del projecte. L'apartat descriu les tasques per al desmantellament de la planta solar RIUDOMS connectada a la xarxa elèctrica de mitjana tensió, i la restauració de les condicions ambientals i paisatgístiques originals. A més, es valoraran aquestes tasques per fixar una quantitat com a garantia per cobrir les despeses de restitució dels terrenys.

c. Normativa

La normativa a considerar en aquest document de desmantellament, en ordre cronològic, és la següent:

- Llei 7/2022, del 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular. (BOE núm. 85, de 09/04/2022).
- 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 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, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial Decret 106/2008, d'1 de febrer, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels 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 dels 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 sòls 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 nºm. 92, de 16 d'abril).
- Reial Decret 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.

d. Desmantellament

Mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es desmunten tallant els caragols de seguretat del seu marc amb un disc radial. Després, s'obren les subjeccions i s'extreu el panell.

El destí final del mòdul dependrà del seu estat de funcionament. Els mòduls amb una degradació del 20% o menys s'emmagatzemen per a la seva revenda en instal·lacions rurals. Els mòduls que no es poden reutilitzar es transporten a una planta de reciclatge autoritzada.

Seguidors

Les estructures dels seguidors es poden retirar fàcilment ja que estan muntades amb cargols i cordons de soldadura. En primer lloc, s'ha de desmuntar l'estructura amb els panells solars i després desarmar-la al terra. Els panells solars es desconnecten i es procedeix amb el procediment anterior. A continuació es desarma els perfils metàl·lics de l'estructura i les fonamentacions dels seguidors, que estan fixades amb perfils clavats. Els perfils metàl·lics s'apilaran i carregaran en un camió amb l'ajuda d'un carretó elevador o un camió grua per ser traslladats a la gestora de residus metàl·lics més propera.

Inversors

Els inversors es desconnectaran de les caixes de connexions corresponents I es traslladaran per a possibles usos futurs. En cas que no es puguin reutilitzar, seran disposats en un abocador autoritzat.

Cablejat elèctric

Es desconnecten les strings (cablejat d'interconnexió dels panells) dels diferents mòduls i s'emmagatzemen a una zona de seguretat abans de ser traslladats. A continuació es desmunta el cablejat enterrat dels inversors al centre de transformació amb l'excavació de les rases i també s'emmagatzemen. Al mateix temps, es recuperaran les caixes de connexions, els registres, les arquetes i altres elements auxiliars de les canalitzacions.

Centre transformació

Els transformadors elèctrics seran aïllats elèctricament i traslladats per a futurs usos. En cas de no poder utilitzar-los, seran enviats a un abocador autoritzat. També es desmuntarà tots els equips i elements que formen part del centre de transformació.

Sistemes de control, mesura, enllumenat i vigilància

Els equips de vigilància, seguretat, control i mesura, així com els comptadors, seran desmuntats de les casetes. També es retirarà el sistema d'il·luminació tant interior com exterior. Tots els residus seran entregats al gestor de residus elèctrics i electrònics. A més, a la caseta dels comptadors, es traurà les caixes que contenen els equips electrònics de mesurament, així com els fusibles i l'interruptor general manual.

Tancament perimetral

La tanca perimetral serà desmuntada manualment, retirant els pals i les tanques metàl·liques. Els fonaments dels pals seran demolits amb un martell pneumàtic. Els residus generats consistiran principalment en materials metàl·lics i runes de les cimentacions. Aquests materials seran enviats a plantes de reciclatge, amb els elements metàl·lics destinats a la reciclatge convencional, mentre que les runes seran traslladades a una planta específica per al reciclatge de runes i restes de construcció.

e. Reciclatge

Mòduls fotovoltaics

El procés de reciclatge dels mòduls fotovoltaics segueix les directrius de la Directiva Europea RAEE 2002/19/CE referent als residus d'aparells elèctrics i electrònics, la qual estableix objectius d'un 85% de recol·lecció i un 80% de reciclatge dels materials dels panells solars.

El 80% del pes del panell fotovoltaic correspon al marc d'alumini i al vidre frontal, mentre que el 80% del seu valor està representat pels materials de les cèl·lules solars, com ara el silici, el coure i la plata. Aquesta constatació fomenta el desenvolupament de tecnologies que possibilitin l'accés a materials de major valor i puritat. Malgrat que el desmuntatge del panell és una tasca senzilla, que implica la retirada del marc d'alumini i la caixa de connexions, la veritable complexitat rau en separar els materials del nucli del panell per tal de recuperar els elements més valuosos i possibilitar el seu reciclatge.

Altres components

Els altres elements reciclables, com les estructures de suport, sistemes de vigilància, control, mesura, il·luminació, tanques, etc., seran reciclats i utilitzats com a matèries primeres per a la creació de nous

components i acer, respectivament. Les terres remogudes per a l'extracció de les canalitzacions s'empilaran per al seu ús posterior en omplir els buits creats.

Els residus generats durant el desmantellament i la recuperació seran classificats segons el Catàleg de Residus de Catalunya i el Reial Decret sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics, i s'enviaran a plantes de reciclatge específiques segons el material:

Residus de la Construcció i demolició

- 170106 Blocs o fraccions separades de formigó, maons, teules i materials ceràmics, que no contenen substancies perilloses, com ara els resultants de la demolició de la caseta i els fonaments, es transportaran a planta de reciclatge de runa inerts i restes d'obra.
- 170203 Plàstic, com els tubs de PVC de les conduccions subterrànies, etc. es lliuraran a un gestor autoritzat de residus plàstics per a la seva valorització.
- 170402 Alumini, 170405 Ferro i acer, com les estructures suport deis mòduls fotovoltaics, la tanca perimetral, etc. es transportaran a planta de reciclatge de ferralles fèrries.
- 170407 Metalls mesclats Residus d'equips elèctrics i electrònics, com fusibles, caixes de connexió, cables 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.

f. Restauració del Terreny

La fase final de restauració del medi inclourà el rebliment i compactació dels buits al terreny amb terra natural, que es generen a causa de diversos elements com les fonamentacions dels muntants de la tanca perimetral i les portes d'accés, així com les arquetes i canalitzacions subterrànies per als circuits de corrent continu i corrent altern i les lloses de fonamentació del centre de transformació de la línia d'evacuació.

En relació amb la revegetació s'incorporen mesures per millorar l'entorn, que promouran la regeneració ambiental de la finca on s'instal·larà el parc. La revegetació seguirà una lògica de naturalització per restituir l'hàbitat natural, millorar el sòl, augmentar la biodiversitat i retenir l'aigua. Aquesta consistirà en hidrosembra amb plantes, flors i altres vegetals aromàtics per crear un hàbitat propici per a les abelles i altres pol·linitzadors, beneficiant així l'ecosistema local. A més, la revegetació pot ajudar a revertir l'erosió del sòl, integrar la biodiversitat i fomentar l'intercanvi genètic natural entre espècies d'insectes i plantes, contribuint a contrarestar els efectes negatius de les pràctiques agrícoles intensives i l'ús excessiu de biocides.

g. Cronograma

Setmanes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desmuntatge mòduls fotovoltaics												
Desmuntatge seguidors												
Desmuntatge inversors												
Desmuntatge cablejat elèctric												
Desmuntatge caseta transformació												
Desmuntatge sistemes de control, mesura, enllumenat i vigilància												
Demolició d'infraestructura i fonamentacions												
Desmuntatge tancament perimetral												
Inici restauració del terreny												

A.J. Taula 1:Cronograma

h. Pressupost

Article	Cost unitari	Quantitat	Cost
Desmuntatge panells fotovoltaics, càrrega i descàrrega zona d'apilament, retirada d'elements recuperats i transport planta de reciclatge	0,45 €	8.952	4.028,40 €
Desmuntatge seguidors, retirada d'aquests i transport planta de reciclatge	85,00 €	193	16.405,00 €
Desmuntatge perfils clavats, retirada d'aquets i transport planta de reciclatge	4,70 €	939	4.413,30 €
Des-instal·lat no enterrat cablejat elèctric amb recuperació d'elements, retirada, emmagatzemament i transport planta de tractament o valorització de residus	2.000,00 €	1	2.000,00 €
Des-instal·lat enterrat amb recuperació d'elements, retirada, càrrega i transport a un gestor autoritzat de residus elèctrics i electrònics per al seu reciclatge	6.600,00 €	1	6.600,00 €
Desmuntatge del sistema de seguretat, vigilància, mesura i control. Retirada, càrrega i transport a un gestor autoritzat de residus elèctrics i electrònics per al seu reciclatge	1.500,00 €	1	1.500,00 €
Demolició casetes, desconnexió dels serveis i desmuntatge. Retirada de residus, apilament i transport a un gestor autoritzat segons naturalesa.	750,00 €	1	750,00 €
Desmuntatge i demolició del tancament perimetral, retirada, càrrega i transport a abocador autoritzat	1,90 €	1.515	2.878,50 €
Aportació i estès una capa de terra vegetal amb un gruix mínim de 20 cm, utilitzant la maquinària i els equips auxiliars necessaris per a una distribució uniforme.	0,75 €	15.311	11.483,25 €
			50.058,45 €

ANNEX L. PLANIFICACIÓ.

a. Objecte.

L'objecte del present estudi és donar resposta al que estableix la ITC-RAT 20 "Avantprojecte i Projectes" la qual estableix el contingut mínim del Projecte Tècnic Administratiu, establint al punt 3.2.1 Memòria que aquesta inclourà un estudi capítol de la Planificació de les Etapes i Fites més importants a assolir en el projecte.

b. Descripció de la construcció de la planta.

L'inici de la construcció de la planta solar GAEU 1009 estarà condicionat directament per la consecució dels permisos ambientals per a la seva execució.

Partint d'aquesta premissa fonamental el termini que s'estableix per a la construcció de la planta de 50 MW és de 12 mesos d'execució.

L'obra es dividirà fonamentalment en dos capítols, d'una banda, l'Obra Civil i de l'altra la instal·lació elèctrica de Baixa Tensió i de Mitja Tensió.

c. Obtenció dels Permisos per a la Construcció.

La construcció de la planta comporta l'obtenció dels permisos preceptius tant a nivell estatal, amb l'obtenció de l'autorització administrativa, l'autorització de construcció, la declaració d'impacte ambiental i la declaració d'utilitat pública, els permisos que es pretenen obtenir en el termini d'un any. . Els tràmits per obtenir aquests permisos s'inicien amb la presentació de la documentació tècnica davant del Ministeri d'Indústria.

Com els permisos a nivell local, amb l'obtenció corresponent de la llicència d'obres per part dels Ajuntaments, dels terrenys on s'ubica la planta i la línia d'evacuació.

d. Fase de construcció.

Els treballs de la planta solar fotovoltaica es preveuen que durin 12 mesos, és a dir, aproximadament 1 any. Dins dels treballs a desenvolupar es distingeixen dues parts perfectament diferenciades: d'una banda, els treballs corresponents a l'obra civil i de l'altra els treballs d'instal·lació dels equips de generació.

Passarem tot seguit a descriure de manera detallada cadascuna de les actuacions anteriors.

e. Obra Civil.

Els treballs de l'obra civil comprenen les actuacions següents:

- Excavació de les rases de Mitja Tensió.
- Excavació de les rases de baixa tensió.
- Tancament perimetral.
- Construcció dels edificis que formen part de la instal·lació.

Com hem indicat els treballs d obra civil començaran per l execució de les rases o canalitzacions de la Mitja Tensió, es tracta de rases d aproximadament 1,5 metres de profunditat i ample variable en funció del nombre de línies que continguin, el detall de les es pot verificar en els plànols del projecte, per a l'execució d'aquest treball s'ha previst una durada d'uns 7 mesos de feina.

Juntament amb aquests treballs s'iniciaran també els treballs corresponents a la realització del tancament perimetral, per dotar les instal·lacions d'un element de seguretat i també de les rases de baixa tensió.

Per al tancament perimetral, s'ha estimat un temps d'execució de mes i mig. I per a les rases de baixa tensió també s'ha estipulat un temps de 7 mesos d'execució.

L'obra civil conclou amb l'execució dels edificis que formen part del projecte, és a dir, l'edifici de control de la subestació, els dos edificis d'emmagatzematge i l'edifici per al personal de la planta. Per construir-los s'ha previst un temps de tres mesos d'execució.

f. Instal·lació dels Equips.

Els nivells de referència per limitar l'exposició s'obtenen a partir de les restriccions bàsiques, pressuposant un acoblament màxim del camp amb l'individu exposat, de manera que s'obté un màxim de protecció.

Un cop iniciats els treballs de rases tant de baixa tensió com de mitjana tensió, s'iniciaran els treballs d'instal·lació de línies de baixa i mitjana tensió, cosa que hem anomenat cablejat de baixa i mitjana tensió.

Es procedirà a instal·lar tots els cables de baixa i mitjana tensió a les rases que s'hagin excavat per procedir posteriorment al soterrament d'aquestes rases.

Un cop soterrades i compactades les rases es procedirà a iniciar amb els treballs de la instal·lació de les taules de suport dels panells, començant els treballs per l'enclavament dels pilars de suport.

Un cop clavats els pilars es procedirà al muntatge dels perfils longitudinals i verticals per a l'allotjament dels plafons. S'ha estimat un temps per clavar i muntar els perfils de la planta de 5 mesos.

Passat un mes des de l'inici dels treballs d'instal·lació de la taula de suport s'iniciaran els treballs del muntatge dels mòduls fotovoltaics; s'ha estimat un temps de muntatge d'aquests mòduls de 9 mesos. Simultàniament a aquests treballs es realitzarà la instal·lació de les caixes sumes de corrent continu i la connexió d'aquestes a les línies subterrànies de baixa tensió que van ser inicialment soterrades a les rases.

Acabada l'operació d'instal·lació de les caixes suma, es procedirà a la instal·lació dels inversors centrals, realitzant tant les interconnexions de CC al costat de 1500 Vcc connectant totes les línies provinents de les caixes suma i la sortida d'aquests inversors es connectarà a l'entrada a Baixa Tensió dels transformadors.

Per tant, un cop instal·lats els inversors es procedirà a realitzar la instal·lació del centre de transformació i la seva connexió tant a nivell de baixa tensió com al de Mitja Tensió.

Acabada la instal·lació del centre de transformació, es procedirà a instal·lar el centre de seccionament de MT que posteriorment es connecta a la xarxa.

g. Posada a Marxa.

La posada en marxa de les instal·lacions descrites anteriorment passen pel fet que la línia d'evacuació ha d'estar totalment acabada i connexionada a la subestació i estant la mateixa energitzada.

Inicialment es realitzarà la posada en marxa de la subestació.

h. Posada en marxa de la instal·lació FV.

Realitzada la posada en marxa de la subestació es procedirà a fer la posada en marxa de la planta FV.

Inicialment es procedirà al tancament de les cel·les de MT 30 kV , per energitzar totes les línies de distribució. Un cop realitzat l'energitzat de les línies es verificarà el funcionament correcte de totes les línies i de les cel·les de protecció verificant l'absència de fallades i derivacions.

Realitzada l'energització de les línies es procedirà a realitzar la connexió dels transformadors de MT, s'aniran connectant d'un en un i verificant el funcionament correcte de tots ells i dels seus elements de protecció. Verificar l'absència de fallades.

Un cop energitzats els transformadors es procedirà a connectar el seu costat de baixa tensió i a la connexió dels inversors solars fotovoltaics.

Com sempre se'n verificarà el funcionament correcte i l'absència de fallades.

A partir d'aquest moment es procedirà a la connexió gradual de tota la instal·lació de generació, connectant les caixes sumes i la connexió de cadascun dels strings de panells que formen la planta.

Amb l'ajuda del sistema de monitoratge es verificarà el funcionament correcte de cadascun dels strings , tensió i corrent generat.

i. Cronograma

Mesos	1		2		3		4		5		6	
Enginyeria												
Llicències												
Contractació												
Direcció d'obra												
Obra Civil												
Implantació en obra												
Desbrossament, explanació i vials												
Cimentacions												
Rases												
Altres treballs d'OC												
Muntatge mecànic												
Instal·lació elèctrica												
Instal·lació i connexió d'estacions de potència												
Instal·lació i connexió de centre de seccionament												
Proves i posada en marxa												
Inici operació i final d'obra												

A.L. Taula 1:Cronograma

ANNEX M. FITXES TÈCNIQUES

a. Fitxa tècnica panell solar

TIGER Neo III

JinKO Solar

66QL6-BDV

650-670 Watt

85±5% Bifaciality

BIFACIAL MODULE



Higher Power on Front Side

Leading power class based on the enhanced N-type TOPCon platform, through cutting-edge technology and an optimized layout that captures more sunlight.

Better Generation on Rear Side

Enabling industry-leading bifaciality in TOPCon cells through an improved structure that enhances light absorption and trapping.



12 Year Product Warranty | 30 Year Linear Power Warranty | 1% First-year Degradation | 0.35% Annual Degradation Over 30 Years

Optimized Heat Resistance

Optimized temperature coefficient via advanced graphical patterning, busbar and multi-cells technology.

Proven Low Light Performance

Enhanced cell structure ensures superior module performance under low-light conditions.

- IEC61215:2021 / IEC61730:2023
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems

Industry Leading Warranty

Advanced metallization and iterated module encapsulation deliver superior resistance to PID, LID / LeTID, and UV degradation.

Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load

CLEAN ENERGY COUNCIL MEMBER

POSITIVE QUALITY

JKM650-670N-66QL6-BDV-F1-EU

66QL6-BDV 650-670 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N- type Mono-crystalline
No. of Cells	264 (66×4)
Dimensions	2382×1134×30 mm
Weight	32.5 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Connector Type	JK03M / JK03M2 / Others*
Output Cables (Including Connector)	4.0 mm² (+): 600 mm , (-): 400 mm or Customized Length

*MC4-EVO2 available upon request and subject to availability

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	2396×1110×1251 mm
Packing Detail (Two pallets = One stack)	36 pcs/pallet, 72 pcs/stack, 720 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	650	655	660	665	670
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	42.57	42.70	42.83	42.96	43.09
Maximum Power Current - Imp [A]	15.27	15.34	15.41	15.48	15.55
Open-circuit Voltage - Voc [V]	50.26	50.44	50.62	50.80	50.98
Short-circuit Current - Isc [A]	15.98	16.04	16.10	16.16	16.22
Module Efficiency STC [%]	24.06	24.25	24.43	24.62	24.80
Bifacial Factor	85 ± 5%				
Power Sorting	0 ~ +3 %				
Temperature Coefficient of Pmax	-0.26 %/°C				
Temperature Coefficient of Voc	-0.24 %/°C				
Temperature Coefficient of Isc	0.046 %/°C				

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (BNPI)

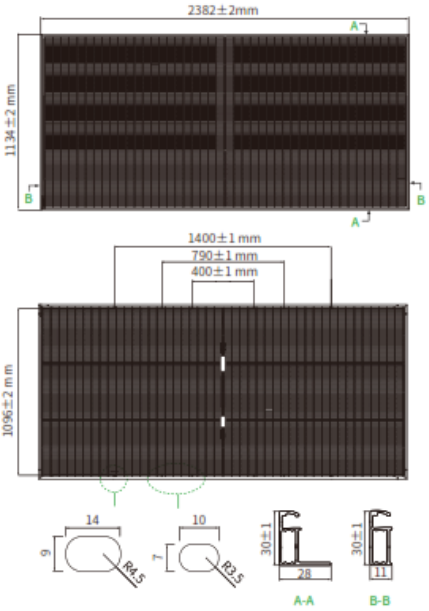
Maximum Power - Pmax [Wp]	724	729	735	741	746
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	42.52	42.69	42.86	43.03	43.20
Maximum Power Current - Imp [A]	17.04	17.10	17.17	17.23	17.30
Open-circuit Voltage - Voc [V]	50.38	50.56	50.74	50.92	51.10
Short-circuit Current - Isc [A]	17.80	17.87	17.94	18.00	18.07

BNPI: Irradiance: Front 1000W/m², Rear 135W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Application Conditions

Operating Temperature	-40 °C ~ +70 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	35 A
Bifaciality Coefficents	φVoc: 98±5 %, φIsc: 85±5 %, φPmax: 85±5 %

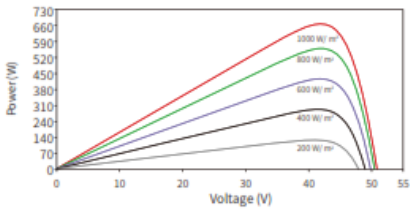
Engineering Drawings



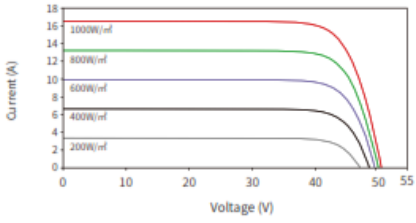
Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.

Electrical Performance

Power-Voltage Curves (66QL6-BDV 660W)



Current-Voltage Curves (66QL6-BDV 660W)



© 2025 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Note: Please read the safety and installation manual before using the product. We reserve the right of final interpretation. The specifications in this datasheet are subject to change without notice.

JKM650-670N-66QL6-BDV-F1-EU

www.jinkosolar.com
www.jinkosolar.eu

b. Fitxa tècnica Seguidor Solar



TECHNICAL DATASHEET

SF7
Single-Axis Tracker

MAIN FEATURES

Tracking System	Horizontal Single-Axis with independent rows
Tracking Range	±55° Optional: ±60°
Drive System	Enclosed Slewing Drive, DC Motor
Power Supply	Dedicated Panel Optional: 120/240 Vac or 24 Vdc power-cable
Tracking Algorithm	Astronomical Algorithm with Asymmetric Backtracking
Communication	Full Wireless Optional: RS-485 Full Wired RS-485 cable not included in Soltec scope
Wind Resistance	Per Local Codes
Land Use Features	
Independent Rows	YES
Slope North-South	Up to 17%
Slope East-West	Configurable
Ground Coverage Ratio	Configurable. Typical range: 30-50%
Foundation	Driven Pile | Ground Screw | Concrete
Temperature Range	
Standard	- 4°F to +131°F | -20°C to +55°C
Extended	-40°F to +131°F | -40°C to +55°C
Availability	>99%
Modules	Standard: 72 / 78 cells | Optional: 60 Cells; Crystalline, Thin Film (Solar Frontier, First Solar and others)

MODULE CONFIGURATIONS Approximate Dimentions

	Length	Height	Width
2x28	29.2 m (95' 10")	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")
2x29	30.2 m (99' 1")		
2x30	31.4 m (103')		

	Length	Height	Width
2x42	43.6 m (143')	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")
2x43.5	45.6 m (149' 7")		
2x45	46.7 m (153' 3")		

SERVICES

Pull Test Plan	Commissioning Plan
Factory Support Plan	Operation & Maintenance Plan
Onsite Advisory Plan	Tracker Monitoring System Plan
Construction Plan	Solmate Customer Care

MAINTENANCE ADVANTAGES

- Self-lubricating Bearings
- Face to Face Cleaning Mode
- 2x Wider Aisles

WARRANTY*

Structure	10 years
Motor	5 years
Electronics	5 years

*extandable under quotation

SPAIN / Headquarters
Pol. Ind. La Serreta
Gabriel Campillo, s/n, 30500
Molina de Segura, Murcia, Spain
info@soltec.com
+34 968 603 153

MADRID
Núñez de Balboa 33, 1ºA
28001 Madrid
emea@soltec.com
+34 91 449 72 03

UNITED STATES
usa@soltec.com
+1 510 440 9200

BRAZIL
brasil@soltec.com
+55 071 3026 4900

MEXICO
mexico@soltec.com
+52 1 55 5557 3144

CHILE
chile@soltec.com
+56 2 25738559

PERU
peru@soltec.com
+51 1422 7279

INDIA
india@soltec.com
+91 124 4568202

AUSTRALIA
australia@soltec.com
+61 2 9275 8806

CHINA
china@soltec.com
+86 21 66285799

ARGENTINA
argentina@soltec.com
+54 9 114 889 1476

EGYPT
egypt@soltec.com

B&V Bankability report
DNV GL Technology
Review available
RWDI WIND TUNNEL TESTED

soltec

soltec.com

Contents subject to change without prior notice © Soltec Energías Renovables + SF7.2022-11-11.V12
Monitoring & Control references on this document are subject to availability. Alternative electronics could be finally provided for your project if needed

c. Fitxa tècnica Inversor Solar

ZGR SOLAR STR 200 /250

INVERSORES STRING TRIFÁSICOS

Los inversores solares **ZGR SOLAR STR 200 / 250** ofrecen alto rendimiento energético con un diseño compacto, siendo ideales para plantas solares de pequeño-medio tamaño

Los inversores string ZGR SOLAR STR 200 / 250 son dispositivos de fácil manejo que han sido diseñados para cubrir las necesidades que se presentan en todas las plantas de generación solar conectadas a red.

Estos inversores ofrecen un alto rendimiento energético, mayor del 98%. Los inversores ZGR SOLAR STR 200 / 250 cuentan con indicadores LED, para facilitar la gestión del inversor.

Esta gama de inversores string ofrece un rango de tensión DC de entrada, a plena carga, entre 880 a 1300 Vdc y un grado de protección IP 66.



Wondershare PDFelement

Aplicaciones



Características

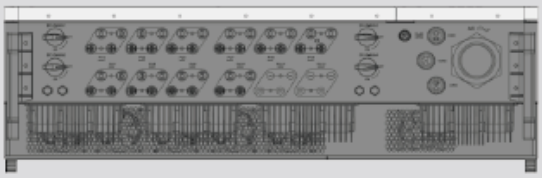
- Múltiples seguidores del punto de máxima potencia (MPPT)
- Alto rendimiento energético mayor 98%
- Muy baja distorsión armónica, THD <3%
- Conexión directa a Red o a transformador elevador
- Conexión en paralelo sin limitación
- Protección anti-isla con desconexión automática
- Protección contra.
  - Polarización inversa
  - Cortocircuitos
  - Sobretensiones
- Fallos de aislamiento
- Diseño compacto de fácil instalación

ZGR SOLAR STR 200 / 250 INVERSORES STRING TRIFÁSICOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	ZGR SOLAR STR 200	ZGR SOLAR STR 250
CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS DE ENTRADA		
Máximo voltaje DC	1500 V	
Voltaje nominal de entrada	1080 V	
Voltaje de inicio DC	650 V	
Rango de tensión MPPT	500 - 1500 V	
Número de MPPT	12	
Strings por MPPT	2	
Corriente máxima de entrada por MPPT	30 A	
Corriente máxima de cortocircuito por MPPT	50 A	
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE SALIDA		
Potencia de salida nominal AC	200 kW @30 °C 200 kW @40 °C 200 kW @50 °C	250 kW @30°C 200 kW @40°C 200 kW @50°C
Potencia aparente máxima AC	200 kVA	250 kVA
Voltaje nominal AC	800 Vac (3 W + N + PE)	
Rango frecuencia AC	50 / 60 Hz (± 5 Hz)	
Corriente de salida máxima	144,3 A	180,4 A
Factor de potencia	0,8 capacitivo - 0,8 inductivo	
THDi	< 3%	
CARACTERISTICAS GENERALES		
Eficiencia máxima	98 %	
Eficiencia europea	98,7 %	
PROTECCIONES		
Protecciones	Interruptor DC; Protección anti-isla; Conexión DC antipolarización inversa; Detección de fallo de String; Sobretensión DC; Sobretensión AC; Fallo de aislamiento; Sobrecorriente de salida; Protección AC cortocircuitos	
CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y MECÁNICAS		
Topología	Sin transformador	
Terminal de entrada	Amphenol	
Refrigeración	Ventiladores	
Rango de temperatura de operación	-25 °C - +60 °C (>40°C derating)	
Grado de protección ambiental	IP66	
Clase de protección	Clase I	
Altitud de funcionamiento	< 4000 m	
Humedad relativa	0-100% (sin condensación)	
Dimensiones (Ancho x Alto x Largo)	1055 x 700 x 336 mm	
Peso aprox.	110 kg	
COMUNICACIONES		
Display	LED/Bluetooth + APP	
Comunicaciones	RS485	
NORMATIVAS		
Certificaciones y Estándares	EN 62109-1: 2011 & EN 62109-2:2013; EN 61000-6-2 & EN 61000-6-4; VDE 0126-1-1;RD 244/2019 & UNE 217001:2020; EN 206007 & UNE 217002:2020; Reglamento UE2016/631: NTS 631 v2	

Estas especificaciones pueden cambiar sin previo aviso

Conexiones



ZGR SOLAR STR 200 / 250 INVERSORES STRING TRIFÁSICOS

d. Fitxa tècnica Centre de Transformació

STS-6000K-H1

Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation

Efficient

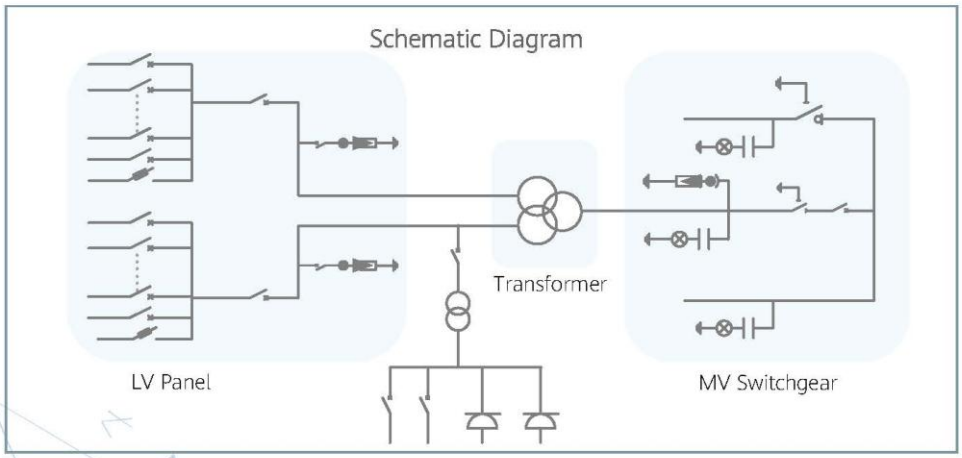
High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields

Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and MV Switchgear
0.2% High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker

Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



SOLAR.HUAWEI.COM

ANNEX N. PRESSUPOST

Codi	Tipus	Ut	Concepte	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
05/03/2024	**Capítol**		**PROJECTE PLANTA FOTOVOLTAICA GAEU 1012**		**2.445.826,523**	**2.445.826,523**
CAPÍTOL1	**Capítol**		**1. OBRA CIVIL**		**225.081,540**	**225.081,540**
CAP1.1	**Capítol**		**Moviment de Terres General**		**116,605**	**116,605**
U02AD020	Partida	m3	DESMUNT T.TRÀNS. A CEL OBERT	59,00	1,063	62,717
			Desmunteu en terreny de trànsit a cel obert, amb mitjans mecànics, fins i tot rasantejat i càrrega sobre camió dels productes resultants de l'excavació.			
U02AT020	Partida	m3	TERRAP. CORONACIÓ	64,00	0,842	53,888
			Terraplè de coronació amb productes procedents de l'excavació i/o de préstecs, estès en tongades de fins a 30 cm. de gruix, humectació i compactació, fins i tot perfilat de talussos i rasanteig de la superfície de coronació, totalment acabat.			
			CAP1.1		**116,605**	**116,605**
CAP1.2	**Capítol**		**Tancaments camins i edificacions**		**63.922,721**	**63.922,721**
U11OS080	Partida	ud	Porta metàl·lica batent	1,00	1.019,777	1.019,777
			Porta metàl·lica batent mod. Forta formada per marc de perfil rectangular i barrots de perfil quadrat de dimensions 6,00 m. d'amplada x 2,00 m. d'alçada de 2 fulles. S'hi inclouen columnes de sustentació, els perns regulables i el pany. Acabat plastificat de tipus Protecline de gruix mínim de 100 micres en color estàndard verd RAL 6005 o blanc RAL 9010 (altres colors sobre comanda). amb pp de mitjans auxiliars i petit material.			
E02AM040	Partida	m2	Desbr. i Net. Terreny a màquina/Transp. per a vials interiors.	1.810,77	8,724	15.797,157
			Desbrossament i neteja superficial del terreny per mitjans mecànics, retirant una capa de 20 cm de gruix aproximadament, incloent-hi la càrrega per mitjans mecànics i el seu estès a les zones annexes als terrenys de la planta, amb pp de mitjans auxil·lars.			
EO2SA045	Partida	m³	CONSTRUCCIÓ DE VIALS INTERIORS.	603,59	44,552	26.891,142

			Execució dels treballs necessaris per a la construcció dels vials interiors, mitjançant l'aplicació a cel obert amb tot-u natural calcària, i compactació al 95% del Proctor Modificat amb compactador tàndem autopropulsat, en tongades de 30 cm de gruix, fins a assolir una densitat seca no inferior al 95% de la màxima obtinguda a l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501 (assaig no inclòs en aquest preu). Fins i tot càrrega, transport i descàrrega a peu de tall dels àrids a utilitzar a les feines. Inclou: Transport i descàrrega del material de farciment a peu de tall. Estesa del material de farciment en tongades de gruix uniforme. Humectació o dessecació de cada tongada. Compactació. Criteri de mesurament del projecte: Volum mesurat sobre els plànols de perfils transversals del Projecte, que defineixen el moviment de terres a realitzar en obra. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà, en perfil compactat, el volum realment executat segons especificacions de projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.			
U11OS040	Partida	m.	TANCA GRANS MAMÍFERS h= 2 m.	1.515,00	13,343	20.214,645
			Tanca de 2 m. d´alçada per limitar el pas de grans mamífers, realitzada amb tela metàl·lica nuada galvanitzada de trama 200x20x15/100 i pals de tub d´acer galvanitzat de 48 mm. de diàmetre, ppde pals de cantonada, senglars, tornapuntes, tensors, grupetes i accessoris, totalment muntada i/ replanteig i rebut de pals amb formigó HM-12,5/P/20.			
CP1.1.2.1	Partida	ud	Edifici Operació i Manteniment	0,00	19.229,529	0,000
			Edifici, situat en terrenys de Vila del camp, format per murs de càrrega de termoargila de 24 mm arrebossada per ambdues cares i format en teulada, coberta a base d'envans colomers i bards amb capa aïllant rematat en teula de pissarra. Fusters terries de portes i finestres en elumini. Pintada amb pintura plàstiques tant en paraments verticals (d'interior i exterior) i paraments horitzontals, inclosa instal·lació elèctrica i enllumenat.			
			CAP1.2		**63.922,721**	**63.922,721**
CAP1.3	**Capítol**		**Obra civil instal·lació elèctrica Baixa Tensió**		**56.893,464**	**56.893,464**
ADE010	Partida	ml	RASSA TIPUS FINS 14 CONDUCTORS	654,61	86,912	56.893,464
			Ml rasa de dimensions mínimes 70 cm d'amplada x 110 com de profunditat, per a soterrament dels conductors de BT, incloent excavació de rasa, col·locació d'un tub de polietilè de doble paret diàmetre 63 mm de connexió string i tub de PVC de 40 mm per a cable de dades, farcits amb sorra seleccionada fins a una altua de 10 cm per sobre dels conductors, col·locació de plaques protectores de cables i terminació de farciment igualment amb terres compactades percents de l'excavació fins a cota de terreny. Incloent l'estesa a zona inferior de la rasa de conductor nu de Cu de 50 mm2 per a la xarxa de terres. Segons detall constructiu en pla de projecte.			
			CAP1.3		**56.893,464**	**56.893,464**
CAP1.4	**Capítol**		**Obra civil instal·lació elèctrica de Mitja Tensió**		**85.686,132**	**85.686,132**
E02CZE07A	Partida	ml	RASSA LSMT PER A 1 LÍNIA (AT-A1)	893,15	95,937	85.686,132
			Canalització elèctrica de Mitja Tensió per a cables entubats, en rases de 60 cm d'amplada i 1,2 de profunditat, incloent excavació en rasa en terreny sense classificar per mitjans mecànics, formigó H-15 fins a una alçada de 10 cm per sobre dels tubs i farciment amb els productes seleccionats procedents de l'excavació, estès, humectació i compactació en capes de 20 cm. de gruix, amb un grau de compactació del 95% del proctor modificat. Inclòs col·locació de dos tubs de Polietilè de doble paret de 200 mm de diàmetres un tub de 90 mm de diàmetre per a la instal·lació de transmissió de dades i tub de PVC de 40mm de diàmetre per a fibra òptica, cinta de senyalització de perill. Segons detall inclòs en plànol de projecte.			

			CAP1.4		**85.686,132**	**85.686,132**
CAP1.5	**Capítol**		**Clavat**		**18.462,618**	**18.462,618**
IEF022	Partida	Ut	FUNCAT	939,00	19,662	18.462,618
			Incat pilars estructura suportació			
			CAP1.5		**18.462,618**	**18.462,618**
			CAPÍTOL1		**225.081,540**	**225.081,540**
CAPÍTOL2	**Capítol**		**2. GENERADOR FOTOVOLTAIC**		**1.955.910,000**	**1.955.910,000**
CAP2.01	Partida	Ut	Mòdul FOTOVOLTAIC 670 Wp	8.952,00	123,000	1.101.096,000
			Subministrament, muntatge i connexionat mòdul Fotovoltaic de 670 Wp o similar, amb pp de mitjans auxiliars i petit material. Mesura la unitat totalment instal·lada i en funcionament.			
CAP2.04	Partida	Ut	SEGUIDORS FOTOVOLTAICS	193,00	3.248,000	626.864,000
			Subministrament i muntatge de Seguidor Solar a un eix Horitzontal d'1 files NX-Horizón o similar.			
CAP2.05	Partida	Ut	INVERSORS 250kw	25,00	9.118,000	227.950,000
			Inversor trifàsic ZIGOR ZGR SOLAR STR 250.OND de ZIGOR SOLAR. Màxima eficiència de conversió de DC a AC: 98,7%. Entrada (DC) Rang cerca MPPT: 500-1.500 V. Tensió màxima d´entrada: 1.500 V. Sortida (AC). Potència nominal: 250.00 kVA. Potència a 30 C: 250,0 kVA. Potència a 50 C: 200,0 kVA. Tensió de sortida: 800 V. Freqüència de sortida: 50 Hz			
			CAPÍTOL2		**1.955.910,000**	**1.955.910,000**
CAPÍTOL3	**Capítol**		**3. INSTAL·LACIONS**		**192.284,067**	**192.284,067**
CAP3.1	**Capítol**		**INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ**		**152.418,584**	**152.418,584**
E15CM022	Partida	ml	CONDUCTOR Cu 1x6 mm2 H1Z2Z-K 1.8 kV DC	70.876,83	0,617	43.731,005
			Ml de línia de Cu unipolar de 1x6 mm2, format per conductor tipus H1Z2Z-K o similar tensió fins a 1.8kV, per a connexió de panells amb linversor solar . Col·locat sobre safata tipus reixin. Totalment instal·lada, inclòs part proporcional de punteres, brides.			
E15CM025	Partida	ml	CONDUCTOR Cu 1x10 mm2 H1Z2Z-K 1.8 kV DC	46.605,68	0,707	32.950,215
			Ml de línia de Cu unipolar de 1x10 mm2, format per conductor tipus H1Z2Z-K o similar tensió fins a 1.8kV, per a connexió de panells amb linversor solar . Col·locat sobre safata tipus reixin. Totalment instal·lada, inclòs part proporcional de punteres, brides.			
E15CM025	Partida	ml	CONDUCTOR Cu 1x16 mm2 H1Z2Z-K 1.8 kV DC	0,00	0,900	0,000
			Ml de línia de Cu unipolar de 1x16 mm2, format per conductor tipus H1Z2Z-K o similar tensió fins a 1.8kV, per a connexió de panells amb linversor solar. Col·locat sobre safata tipus reixin. Totalment instal·lada, inclòs part proporcional de punteres, brides.			
E15CM025	Partida	ml	CONDUCTOR Cu 1x25 mm2 H1Z2Z-K 1.8 kV DC	0,00	1,756	0,000

			Ml de línia de Cu unipolar de 1x25 mm2, format per conductor tipus H1Z2Z-K o similar tensió fins a 1.8kV, per a connexió de panells amb linversor solar. Col·locat sobre safata tipus reixin. Totalment instal·lada, inclòs part proporcional de punteres, brides.			
E15MOB043	Partida	ud	PARELLS MULTICONTACT MC-4 per cable	750,00	1,306	979,500
			Subministrament i connexió de parells de connectors de string multicontact tipus PF-16/85+FV815 de Niled o similar, per a trams connectors strings usant cable de tipus solar ZZ-F Cu , certificats per a ús amb mòduls d'acord amb la norma IEC61730. , incloent 1 m. de mable de 6 mm2, portafusible i fusible 15 A 1500 DC + MC-4.			
AL95BT-AC	Partida	ml	LSBT 3(1x95)Al XZ1(S) XLPE 0,6/1kV	1.210,12	13,369	16.178,094
			Subministrament i muntatge de cable Al, XZ1(AS) de 95 mm2 AC amb trams directament enterrats. Han de complir les normes i lleis nacionals i han de resistir esforços mecànics, la radiació UV, vàlids per a instal·lació soterrada i altres inclemències mediambientals. Comptaran amb certificació per al seu ús en instal·lacions fotovoltaiques.			
AL120BT-AC	Partida	ml	LSBT 3(1x120)Al XZ1(S) XLPE 0,6/1kV	943,16	16,998	16.031,834
			Subministrament i muntatge de cable Al, XZ1(AS) de 120 mm2 AC amb trams directament enterrats. Han de complir les normes i lleis nacionals i han de resistir esforços mecànics, la radiació UV, vàlids per a instal·lació soterrada i altres inclemències mediambientals. Comptaran amb certificació per al seu ús en instal·lacions fotovoltaiques.			
AL150BT-AC	Partida	ml	LSBT 3(1x150)Al XZ1(S) XLPE 0,6/1kV	500,75	19,004	9.516,253
			Subministrament i muntatge de cable Al, XZ1(AS) de 150 mm2 AC amb trams directament enterrats. Han de complir les normes i lleis nacionals i han de resistir esforços mecànics, la radiació UV, vàlids per a instal·lació soterrada i altres inclemències mediambientals. Comptaran amb certificació per al seu ús en instal·lacions fotovoltaiques.			
AL185BT-AC	Partida	ml	LSBT 3(1x185)Al XZ1(S) XLPE 0,6/1kV	0,00	21,901	0,000
			Subministrament i muntatge de cable Al, XZ1(AS) de 185 mm2 AC amb trams directament enterrats. Han de complir les normes i lleis nacionals i han de resistir esforços mecànics, la radiació UV, vàlids per a instal·lació soterrada i altres inclemències mediambientals. Comptaran amb certificació per al seu ús en instal·lacions fotovoltaiques.			
AL240BT-AC	Partida	ml	LSBT 3(1x240)Al XZ1(S) XLPE 0,6/1kV	413,93	23,895	9.890,857
			Subministrament i muntatge de cable Al, XZ1(AS) de 240 mm2 AC amb trams directament enterrats. Han de complir les normes i lleis nacionals i han de resistir esforços mecànics, la radiació UV, vàlids per a instal·lació soterrada i altres inclemències mediambientals. Comptaran amb certificació per al seu ús en instal·lacions fotovoltaiques.			
AL300BT-ACb	Partida	ml	LSBT 3(1x300)Al XZ1(S) XLPE 0,6/1kV	486,58	26,792	13.036,451
			Subministrament i muntatge de cable Al, XZ1(AS) de 300 mm2 AC amb trams directament enterrats. Han de complir les normes i lleis nacionals i han de resistir esforços mecànics, la radiació UV, vàlids per a instal·lació soterrada i altres inclemències mediambientals. Comptaran amb certificació per al seu ús en instal·lacions fotovoltaiques.			
E15TI020	Partida	ud	PRESA DE TERRA INDEP. AMB PICA	28,00	94,208	2.637,824
			Presa de terra independent amb pica d'acer cobritzat de D=14,3 mm. i 2 m. de longitud i 16 mtrs de cable de coure de 35 mm2, unit mitjançant soldadura aluminotèrmica, incloent registre de comprovació i pont de prova.			
LSDFSD	Partida	ud	CAIXES CONNEXIONS TERRA	28,00	241,486	6.761,608

			Subministrament, connexió i instal·lació de caixes de terra en inversors incloent quadre amb connexió a terra i part proporcional de conductor de coure nu de 50 mm2 per a connexió a línia de terra. Incloent petit material per a connexió.			
LDSJDSJ	Partida	m	CABLE RS485	967,00	0,729	704,943
			Subministrament i muntatge de cable RS485 per a monitorització dels seguidors i inversors, soterrat sota tub de diàmetre 40 mm.			
			CAP3.1		**152.418,584**	**152.418,584**
CAP3.2	**Capítol**		**INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE MITJA TENSIÓ**		**39.865,483**	**39.865,483**
CAP3.2.1	**Capítol**		**Línies subterrànies de 30 kV**		**0,000**	**0,000**
E17AL020	Partida	ml	LSMT 3(1x150)Al HEPR 18/30kV	0,00	20,033	0,000
			Línia elèctrica de mitjana tensió Al 18/30 kV ersatene all ground HEPR o similar directament enterrada en rasa, realitzada amb cables conductors de 3(1x150)Al RHZ1 18/30 kV., amb aïllament de dielèctric sec HEPR, apantallat, amb filferro de filferro coure de secció total 16 mm2, no armat, per a una tensió nominal 18/30 kV, subministrament i col·locació de cables conductors, totalment instal·lada, transport, muntatge i connexionat.			
E17AL01B	Partida	ml	LSMT 3(1x240)Al HEPR, 18/30kV	0,00	21,609	0,000
			Línia elèctrica de mitjana tensió Al 18/30 kV ersatene all ground HEPR o similar directament enterrada en rasa, realitzada amb cables conductors de 3(1x240)Al RHZ1 18/30 kV., amb aïllament de dielèctric sec HEPR, apantallat, amb filferro de filferro coure de secció total 16 mm2, no armat, per a una tensió nominal 18/30 kV, subministrament i col·locació de cables conductors, totalment instal·lada, transport, muntatge i connexionat.			
E17AL030	Partida	ml	LSMT 3(1x400)Al HEPR 18/30kV	0,00	23,816	0,000
			Línia elèctrica de mitjana tensió Al 18/30 kV ersatene all ground HEPR o similar directament enterrada en rasa, realitzada amb cables conductors de 3(1x400)Al RHZ1 18/30 kV., amb aïllament de dielèctric sec HEPR, apantallat, amb filferro coure de secció total 16 mm2, no armat, per a una tensió nominal 18/30 kV, subministrament i col·locació de cables conductors, totalment instal·lada, transport, muntatge i connexionat.			
E17AL040	Partida	ml	LSMT 3(1x630)Al HEPR 18/30kV	0,00	31,235	0,000
			Línia elèctrica de mitjana tensió Al 18/30 kV ersatene all ground HEPR o similar directament enterrada en rasa, realitzada amb cables conductors de 3(1x630)Al RHZ1 18/30 kV., amb aïllament de dielèctric sec HEPR, apantallat, amb filferro de filferro coure de secció total 16 mm2, no armat, per a una tensió nominal 18/30 kV, subministrament i col·locació de cables conductors, totalment instal·lada, transport, muntatge i connexionat.			
			CAP3.2.1		**0,000**	**0,000**
CAP3.2.2	**Capítol**		**Centres de transformació**		**39.865,483**	**39.865,483**
E17TT120	Partida	ud	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ MT/BT 3.250 KVA	0,00	21.726,161	0,000

			Centre de transformació prefabricat metàl·lic sobre bastidor, d'instal·lació en superfície i maniobra exterior, format pels elements següents: - Envoltant metàl·lica de cel·les tipus cms.m de maniobra exterior dissenyada d'acord amb la normativa IEC 62271-202. De dimensions 6.058x2.896x2.438 mm. - Cel·les de Mitja tensió tipus 2L1V, de tall a SF6 DE CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES 36 Kv, 400 a, 20 KA, 50 hZ. - Transformador trifàsic d'ompliment integral en bany d'oli natural, s/n UNE-21.428, tractament contra corrosió C. Amb les característiques següents: - Potència nominal 3.250 kVA. - Tensió nominal primària 30.000 V. - Tensió secundària nominal 800 V. - Regulació sense tensió +/-2,5 +/-5. - Connexió Dyn11. - Freqüència 50 Hz. - Impedància de curtcircuit 8%. - Pèrdues en buit 4.000W. - Pèrdues en càrrega 41.500W.			
CAP1.2.3.02	Partida	Ut	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ MT/BT 6.500 KVA	1,00	39.865,483	39.865,483
			Centre de transformació prefabricat metàl·lic sobre bastidor, d'instal·lació en superfície i maniobra exterior, format pels elements següents: - Envoltant metàl·lica de cel·les tipus cms.m de maniobra exterior dissenyada d'acord amb la normativa IEC 62271-202. De dimensions 6.058x2.896x2.438 mm. - Cel·les de Mitja tensió tipus 2L1V, de tall a SF6 DE CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES 36 Kv, 400 a, 20 KA, 50 hZ. - Transformador trifàsic d'ompliment integral en bany d'oli natural, s/n UNE-21.428, tractament contra corrosió C. Amb les característiques següents: - Potència nominal 6.500 kVA. - Tensió nominal primària 30.000 V. - Tensió secundària nominal 800 V. - Regulació sense tensió +/-2,5 +/-5. - Connexió Dyn11. - Freqüència 50 Hz. - Impedància de curtcircuit 8%. - Pèrdues en buit 5.500W. - Pèrdues en càrrega 45.500W.			
			CAP3.2.2		**39.865,483**	**39.865,483**
			CAP3.2		**39.865,483**	**39.865,483**
			CAPÍTOL3		**192.284,067**	**192.284,067**
CAPÍTOL4	**Capítol**		**4. SEGURETAT I SALUT**		**32.401,120**	**32.401,120**
CAP4.1	**Capítol**		**Equips de protecció individual**		**1.025,020**	**1.025,020**
E38PIA010	Partida	ud	CASC DE SEGURETAT	20,00	2,773	55,460
			Casc de seguretat amb arnès d´adaptació, homologat. Certificat CE. s/ RD 773/97.			
E38PIA080	Partida	ud	ULLERES PROT. C/ FINESTRETA MÒBIL	20,00	2,529	50,580
			Ulleres protectores amb finestreta mòbil i vidre incolor o acolorit, homologades, amortitzables en 3 usos. Certificat CE. s/ RD 773/97.			
E38PIP030	Partida	ud	PARELL DE BOTES C/PUNTERA METALL.	20,00	7,911	158,220
			Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica per a reforç i plantilles d'acer flexibles, per a riscos de perforació, (amortitzables en 3 usos). Certificat CE; s/ RD 773/97.			
E38PIM070	Partida	ud	PARELL GUANTS AÏLLANT 5.000 V.	20,00	12,123	242,460
			Parell de guants aïllants per a protecció de contacte elèctric en tensió fins a 5.000 V., (amortitzables en 3 usos). Certificat CE; s/ RD 773/97.			
E38PIC100	Partida	ud	VESTIT IMPERMEABLE	20,00	7,910	158,200
			Vestit impermeable de treball, 2 peces de PVC. Amortitzable en un ús. Certificat CE; s/ RD 773/97.			
E38PIC040	Partida	ud	CINTURÓ SEG. 2 PTOS. AMARRAMENT	20,00	10,574	211,480

			Cinturó de seguretat de suspensió amb 2 punts d'amarratge (amortitzable en 4 usos). Certificat CE; s/ RD 773/97.			
E38PIC160	Partida	ud	ARNÈS AMARRAMENT DORSAL I TORSAL	20,00	7,431	148,620
			Arnès de seguretat amb amarratge dorsal i torsal fabricat amb cingla de niló de 45 mm. i elements metàl·lics d'acer inoxidable, homologat CE. Amortitzable en 5 obres; s/ RD 773/97.			
			CAP4.1		**1.025,020**	**1.025,020**
CAP4.2	**Capítol**		**Proteccions Col·lectives**		**19.810,688**	**19.810,688**
E38PCE090	Partida	ud	QUADRE GENERAL OBRA Pmàx= 130 kW	2,00	846,469	1.692,938
			Quadre general de comandament i protecció d'obra per a una potència màxima de 130 kW. compost per armari metàl·lic amb revestiment de polièster, de 100x80 cm., índex de protecció IP 559, amb pany, interruptor automàtic magnetotèrmic de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroïdal sensibilitat 0,3 A., un interruptor automàtic magnetotèrmic de 4x160 A., i 8 interruptors automàtics magnetotèrmics de 4x25 A., incloent cablejat, rètols d'identificació de circuits, bornes de sortida i pp de connexió a terra, per a una resistència no superior de 80 Ohms, totalment instal·lat, (amortitzable en 4 obres). s/ RD 486/97.			
E38PCM120	Partida	m.	PASSAREL·LA FUSTA SOBRE RASES	5,00	759,581	3.797,905
			Passarel·la per a pas sobre rases formada per tres taulons de 20x7 cm. cosits a clavazón i doble barana formada per passamans de fusta de 20x5, sòcol i travesser intermedi de 15x5 cm., subjectes amb peus drets de fusta cada 1 m. fins i tot col·locació i desmuntatge (amortitzable en 3 usos). s/ RD 486/97.			
E38PCF030	Partida	ud	EXTINTOR CO2 5 kg.	5,00	154,469	772,345
			Extintor de neu carbònica CO2, d'eficàcia 89B, amb 5 kg. d'agent extintor, model NC-5-P, amb suport i filtre amb difusor. Mesura la unitat instal·lada. s/ RD 486/97.			
E38PCB200	Partida	ud	TANCA D'OBRA REFLECTANT	500,00	27,095	13.547,500
			Tanca d'obra reflectant de 170x25 cm. de polièster reforçat amb fibra de vidre, amb terminació en colors vermell i blanc, potes metàl·liques, amortitzable en 5 usos, fins i tot col·locació i desmuntatge. s/ RD 486/97.			
			CAP4.2		**19.810,688**	**19.810,688**
CAP4.3	**Capítol**		**Senyalització**		**4.131,880**	**4.131,880**
E38EB040	Partida	ud	CON BALISAMENT REFLECT. D=50	80,00	4,351	348,080
			Con d'abalisament reflector irrompible de 50 cm. de diàmetre, (amortitzable en cinc usos). s/ RD 485/97.			
E38ES070	Partida	ud	PANELL DIRECCIONAL C/SUPORT	50,00	42,703	2.135,150
			Panell direccional reflectant de 60x90 cm., amb suport metàl·lic, amortitzable en cinc usos, i/pp d'obertura de pou, formigonat H-10/B/40, col·locació i muntatge. s/ RD 485/97.			
E38ES040	Partida	ud	SENYAL STOP I/SUPORT	50,00	31,391	1.569,550
			Senyal de stop, tipus octogonal de D=60 cm., normalitzat, amb suport d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm. i 2 m. d'alçada, amortitzable en cinc usos, i/pp d'obertura de pou, formigonat H-10/B/40, col·locació i desmuntatge. s/ RD 485/97.			
E38EV010	Partida	ud	BRAÇALET REFLECTANT	20,00	3,955	79,100
			Braçalet reflectant. Amortitzable en 1 ús. Certificat CE. s/ RD 773/97.			

			CAP4.3		**4.131,880**	**4.131,880**
CAP4.4	**Capítol**		**Instal·lacions Provisionals**		**5.550,302**	**5.550,302**
E38BC050	Partida	ms	LLOGUER CASETA LAVABO 8,50 m2.	12,00	320,109	3.841,308
			Mes de lloguer (min 12 mesos) de caseta prefabricada per a lavabos a obra de 3,97x2,15x2,30 m. Estructura i tancament de xapa galvanitzada pintada, amb aïllament de poliestirè expandit. Finestra de 0,84 x 0,80 m. d'alumini anoditzat, corredissa, amb reixa i lluna de 6 mm., termo elèctric de 50 l., dues plaques turques, dues plaques de dutxa i lavabo de tres aixetes, tot de fibra de vidre amb terminació de gel-coat blanc i pintura antilliscant, terra contraxapat hidròfug amb capa fenolítica antilliscant i resistent al desgast, porta fusta en turca, cortina en dutxa. Canonada de polibutilè aïllant i resistent a incrustacions, gel i corrosions, instal·lació elèctrica mono. 220 V. amb automàtic. Amb transport a 50 km. (anada). Lliurament i recollida del mòdul amb camió grua. Segons el RD 486/97.			
E38BA010	Partida	m.	CONNEXIÓ ELÈCT. CASETA 4x4 mm2.	60,00	16,880	1.012,800
			Escomesa provisional d'electricitat a caseta d'obra, des del quadre general formada per mànega flexible de 4x4 mm2. de tensió nominal 750 V., incorporant conductor de terra color verd i groc, fixada sobre suports intermedis cada 2,50 m. totalment instal·lada.			
E38BA040	Partida	ud	ESCOMESA PROVIS. SANEJAMENT	1,00	696,194	696,194
			Escomesa provisional de sanejament de caseta d'obra a la xarxa general municipal, fins a una distància màxima de 8 m., formada per: trencament del paviment amb compressor, excavació manual de rases de sanejament en terrenys de consistència dura, col·locació de canonada de formigó a massa d'endoll de campana, amb junt de goma de 20 cm. de diàmetre interior, tapat posterior de l'escomesa i reposició del paviment amb formigó en massa HM/15/B/40, sense incloure formació del pou al punt d'escomesa i amb pp de mitjans auxiliars.			
			CAP4.4		**5.550,302**	**5.550,302**
CAP4.5	**Capítol**		**Vigilància de la salut**		**1.883,230**	**1.883,230**
E38W060	Partida	ud	VIGILÀNCIA DE LA SALUT	5,00	376,646	1.883,230
			Vigilància de la salut obligatòria anual per treballador que inclou: Planificació de la vigilància de la salut; anàlisi dels accidents de treball; anàlisi de les malalties professionals; anàlisi de les malalties comunes; anàlisi dels resultats de la vigilància de la salut; anàlisi dels riscos que puguin afectar treballadors sensibles (embarassades, postpart, discapacitats, menors, etc. (Art. 37.3 g del Reglament dels Serveis de Prevenció); formació dels treballadors en primers auxilis; assessorament a l'empresari sobre la vigilància de la salut, elaboració d'informes, recomanacions, mesures sanitàries preventives, estudis estadístics, epidemiològics, memòria anual de l'estat de salut (Art. 23 die de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals); col·laboració amb el sistema nacional de salut en matèries com campanyes preventives, estudis epidemiològics i reporti de la documentació requerida per aquests organismes (Art. 38 del Reglament dels Serveis de Prevenció i Art. 21 de la llei 14/86 General de Sanitat); sense incloure el reconeixement mèdic que realitzarà la mútua amb càrrec a quota de la Seguretat Social.			
			CAP4.5		**1.883,230**	**1.883,230**
			CAPÍTOL4		**32.401,120**	**32.401,120**
CAPÍTOL5	**Capítol**		**5. GESTIÓ DE RESIDUS**		**7.028,851**	**7.028,851**
G01C010	Partida	Ton.	RESIDUS CATEGORIA I	0,11	1.433,417	155,308

			Residus de construcció i demolició, que contenen substàncies perilloses segons es descriuen a la Llista Europea de Residus aprovada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer			
G01C020	Partida	Ton.	RESIDUS CATEGORIA II	3,06	95,450	292,471
			Residus inerts de construcció i demolició brut, és aquell no seleccionat en origen i que no permet, a priori, una bona valorització en presentar-se en forma de mescla heterogènia de residus inerts			
G01C030	Partida	Ton.	RESIDUS CATEGORIA III	0,56	106,500	59,947
			Residus inerts de construcció i demolició net, és aquell seleccionat en origen i lliurat de forma separada, facilitant-ne la valorització, i corresponent a algun dels grups següents: — Formigons, morters, pedres i àrids naturals barrejats. — Maons, rajoles i altres ceràmics.			
G01C040	Partida	Ton.	RESIDUS CATEGORIA IV	77,81	83,803	6.521,125
			Embalatges de material d'equips tant panells solars fotovoltaics com estructures, inversors, altres equips i materials			
			CAPÍTOL5		**7.028,851**	**7.028,851**
CAPÍTOL6	**Capítol**		**6. GESTIÓ ARQUEOLÒGICA, AMBIENTAL I PAISATGÍSTICA**		**33.120,945**	**33.120,945**
H01C010	Partida	H	Prospecció arqueològica	105,00	36,000	3.780,000
			Prospecció arqueològica superficial exhaustiva realitzada per un arqueòleg autoritzat per la Direcció General del Patrimoni Cultural (Llei 9/1993, de 30 de setembre)			
H01C020	Partida	H	Seguiment de moviments de terra	50,00	36,000	1.800,000
			Seguiment arqueològic de tots els moviments de terres previstos (obertures, rases, esplanacions, desmuntatges, fonamentacions, drenatges, vials, etc.) de la fase d'execució per part d'un arqueòleg.			
G01C010	Partida	H	Document ambiental	50,00	31,500	1.575,000
			Elaboració del document ambiental d'acord a l'article 45 de la llei 21/2013 d'avaluació ambiental.			
G01C020	Partida	m²	Senyaltització Provisional de les superfícies d'ocupació i manteniment de les mateixes	97.777,00	0,045	4.399,965
G01C030	Partida	m²	Revegetació de tal·lussos	5.508,00	2,500	13.770,000
G01C040			Revegetació del talussos i altres terrenys afectats amb hidrosembres i plantacions d'arbres i arbusts.			
G01C050	Partida	m3	Estesa de terra prèviament decapada	9777,70	0,135	1.319,990
G01C060	Partida	ut	Instal·lació de caixes niu per òliba	2,00	100,000	200,000
G01C061	Partida	ut	Instal·lació de caixes niu per mussol comú	2,00	50,000	100,000
G01C062	Partida	ut	Instal·lació de caixes niu per ratpenats	2,00	50,000	100,000
G01C070	Partida	m²	Restauració vegetal de zones amb vegetació natural afectada per les obres	4888,85	0,27	1.319,990
G01C080	Partida	ut	Tractament Cromàtic en els equips auxiliars	1,00	270	270,000

G01C090	Partida	ut	Punt de neteja de formigoneres	1,00	1350,000	1.350,000
		ut	Peus arboris d'alzines destinades al tancament perimetral vegetal	227,00	30,000	6.810,000
		ut	Peus arboris de llentiscle destinat al tancament perimetral vegetal	226,00	10,000	2.260,000
G01C100	Partida	ml	Tancament perimetral vegetal	0,00	7,200	0,000
G01C010	Partida	H	Execució del pla de vigilància ambiental	50,00	36,000	1.800,000
	Partida	ut	Consultes a ornitòleg expert i supervisament per part seva	0,00	900,000	0,000
	Partida	m2	Restauració de l'hàbitat d'interès comunitari afectat	0,00	7,200	0,000
	Partida	m2	Mesures d'enriquiment ambiental: creació de Prats florits mitjançant la sega i el manteniment de la vegetació natural	0,00	0,270	0,000
	Partida	m2	Plantació de marges arbustius d'espècies autòctones	0,00	2,500	0,000
	Partida	ut	Construcció de vedrunes de pedra	1,00	300,000	300,000
	Partida	ut	Construcció de vedrunes de troncs	1,00	1.000,000	1.000,000
	Partida	ut	Elements visuals "salva ocells"	2,00	18,000	36,000

CAPÍTOL6	**33.120,945**	**33.120,945**
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**2.445.826,523**	**2.445.826,523**
12% de despeses generals		**293.499,183**
6% de benefici industrial		**146.749,591**
SUMA		**2.886.075,297**
21% IVA		**606.075,812**
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA		**3.492.151,110**

ANNEX O. ESTUDI FINANCER

INPUTS

TECHNICAL DETAILS

Installed capacity	MWp	6,607
Ready to build & funding	Year	2025
Commercial operation	Year	2026
Generating hours	kWh / KWp	1873
Useful life	Years	30
Annual degradation	%	0,4%
D&A	%	3,3%

REVENUES

Average expected pool price for s	€/MWh	60,00

CAPEX detail	K€/MW	€
Plant's budget	436,85	2.886.075
Evacuation budget & MC	43,86	289.768
Grid Connection budget	1,91	12.625
Common facilities	15,00	99.099
Other costs & charges	50,00	330.329
All-in initital investment	**547,62**	3.617.896

NUMBER CONTROL

Total	%	100%
Thousand	Units	1.000

OPEX

Operation & Maintenance	€/MW/year	8.000
Land rental cost	€/MW/year	3.000

OTHER COSTS AND LOCAL TAXES

Tax on power revenues	%	0%
Other costs & charges	€/MW/year	3.304
Tax rate	%	25%

INFLATION ON OPEX

Applied CPI	%	3,50%

OUTPUTS

Project IRR (%)

Project IRR (%)	%	12,8%
Payback	Years	8

SOLAR MODEL			Year 0 2025	Year 1 2026	Year 2 2027	Year 3 2028	Year 4 2029	Year 5 2030	Year 6 2031	Year 7 2032	Year 8 2033	Year 9 2034	Year 10 2035
Technical details													
Operation time	Years		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Installed Capacity	MWp	7	-	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Generation hours	kWh/kWp	1.873	-	1.873	1.866	1.858	1.851	1.843	1.836	1.828	1.821	1.814	1.807
Useful Life	Years	30	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Annual Degradation	%	0,40%											
Revenues calculation													
Energy produced	MWh		-	12.374	12.325	12.275	12.226	12.177	12.129	12.080	12.032	11.984	11.936
Average expected pool price for solar	€/MWh	60,00	-	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Revenues from grid sales	€		-	742.447	739.477	736.519	733.573	730.639	727.716	724.806	721.906	719.019	716.143
Total Revenues	**€**		**-**	**742.447**	**739.477**	**736.519**	**733.573**	**730.639**	**727.716**	**724.806**	**721.906**	**719.019**	**716.143**
OPEX calculation													
CPI	%	3,5%											
Operation & Maintenance	€/MW/year	8.000	-	54.702	56.617	58.599	60.650	62.772	64.969	67.243	69.597	72.033	74.554
Land rental cost	€/MW/year	3.000	19.820	20.513	21.231	21.974	22.744	23.540	24.364	25.216	26.099	27.012	27.958
Other costs	€/MW/year	3.304	-	22.592	23.383	24.201	25.048	25.925	26.832	27.771	28.743	29.749	30.791
Tax on power revenues	%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total OPEX	**€**		**19.820**	**97.808**	**101.231**	**104.774**	**108.441**	**112.237**	**116.165**	**120.231**	**124.439**	**128.794**	**133.302**
EBITDA	**€**		**(19.820)**	**644.639**	**638.246**	**631.745**	**625.132**	**618.402**	**611.551**	**604.575**	**597.467**	**590.224**	**582.840**
D&A	%	3%	-	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597
EBIT	**€**		**(19.820)**	**524.043**	**517.649**	**511.148**	**504.535**	**497.806**	**490.955**	**483.978**	**476.871**	**469.628**	**462.244**
Taxes	%	25%	-	131.011	129.412	127.787	126.134	124.451	122.739	120.995	119.218	117.407	115.561
EBIAT	**€**		**(19.820)**	**393.032**	**388.237**	**383.361**	**378.401**	**373.354**	**368.216**	**362.984**	**357.653**	**352.221**	**346.683**
CAPEX													
Total Cash CAPEX	**€**		**3.617.896**										
Unlevered Free Cash Flow	**€**		**(3.617.896)**	**513.628**	**508.834**	**503.958**	**498.998**	**493.951**	**488.813**	**483.580**	**478.250**	**472.817**	**467.279**
Project IRR	**%**	**12,8%**											
Cash Flow BOP			*-*	*(3.617.896)*	*(3.104.267)*	*(2.595.434)*	*(2.091.476)*	*(1.592.478)*	*(1.098.527)*	*(609.715)*	*(126.135)*	*352.115*	*824.932*
Cash Flow EOP			*(3.617.896)*	*(3.104.267)*	*(2.595.434)*	*(2.091.476)*	*(1.592.478)*	*(1.098.527)*	*(609.715)*	*(126.135)*	*352.115*	*824.932*	*1.292.212*

Year 11	Year 12	Year 13	Year 14	Year 15	Year 16	Year 17	Year 18	Year 19	Year 20
2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1.799	1.792	1.785	1.778	1.771	1.764	1.757	1.750	1.743	1.736
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11.888	11.840	11.793	11.746	11.699	11.652	11.605	11.559	11.513	11.467
60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
713.278	710.425	707.583	704.753	701.934	699.126	696.330	693.544	690.770	688.007
713.278	**710.425**	**707.583**	**704.753**	**701.934**	**699.126**	**696.330**	**693.544**	**690.770**	**688.007**
77.163	79.864	82.659	85.552	88.547	91.646	94.853	98.173	101.609	105.166
28.936	29.949	30.997	32.082	33.205	34.367	35.570	36.815	38.103	39.437
31.868	32.984	34.138	35.333	36.570	37.850	39.174	40.546	41.965	43.433
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
137.968	**142.797**	**147.795**	**152.967**	**158.321**	**163.862**	**169.598**	**175.534**	**181.677**	**188.036**
575.310	**567.628**	**559.789**	**551.786**	**543.613**	**535.264**	**526.732**	**518.011**	**509.093**	**499.971**
120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597
454.714	**447.032**	**439.192**	**431.189**	**423.016**	**414.667**	**406.135**	**397.414**	**388.496**	**379.375**
113.678	111.758	109.798	107.797	105.754	103.667	101.534	99.354	97.124	94.844
341.035	**335.274**	**329.394**	**323.392**	**317.262**	**311.000**	**304.602**	**298.061**	**291.372**	**284.531**
461.632	**455.870**	**449.991**	**443.988**	**437.859**	**431.597**	**425.198**	**418.657**	**411.969**	**405.127**
1.292.212	*1.753.843*	*2.209.714*	*2.659.704*	*3.103.693*	*3.541.551*	*3.973.148*	*4.398.346*	*4.817.003*	*5.228.972*
1.753.843	*2.209.714*	*2.659.704*	*3.103.693*	*3.541.551*	*3.973.148*	*4.398.346*	*4.817.003*	*5.228.972*	*5.634.100*

Year 21	Year 22	Year 23	Year 24	Year 25	Year 26	Year 27	Year 28	Year 29	Year 30
2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1.729	1.722	1.715	1.708	1.701	1.694	1.688	1.681	1.674	1.667
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11.421	11.375	11.330	11.284	11.239	11.194	11.150	11.105	11.061	11.016
60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
685.255	682.514	679.784	677.065	674.357	671.659	668.972	666.297	663.631	660.977
685.255	**682.514**	**679.784**	**677.065**	**674.357**	**671.659**	**668.972**	**666.297**	**663.631**	**660.977**
108.846	112.656	116.599	120.680	124.904	129.275	133.800	138.483	143.330	148.346
40.817	42.246	43.725	45.255	46.839	48.478	50.175	51.931	53.749	55.630
44.954	46.527	48.155	49.841	51.585	53.391	55.259	57.193	59.195	61.267
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
194.617	**201.429**	**208.479**	**215.776**	**223.328**	**231.144**	**239.234**	**247.607**	**256.274**	**265.243**
490.638	**481.085**	**471.305**	**461.289**	**451.029**	**440.515**	**429.738**	**418.689**	**407.358**	**395.734**
120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597	120.597
370.041	**360.489**	**350.709**	**340.693**	**330.432**	**319.918**	**309.142**	**298.093**	**286.761**	**275.137**
92.510	90.122	87.677	85.173	82.608	79.980	77.285	74.523	71.690	68.784
277.531	**270.366**	**263.031**	**255.520**	**247.824**	**239.939**	**231.856**	**223.569**	**215.071**	**206.353**
398.127	**390.963**	**383.628**	**376.116**	**368.421**	**360.535**	**352.453**	**344.166**	**335.667**	**326.949**
5.634.100	*6.032.227*	*6.423.190*	*6.806.818*	*7.182.934*	*7.551.355*	*7.911.890*	*8.264.343*	*8.608.509*	*8.944.176*
6.032.227	*6.423.190*	*6.806.818*	*7.182.934*	*7.551.355*	*7.911.890*	*8.264.343*	*8.608.509*	*8.944.176*	*9.271.126*

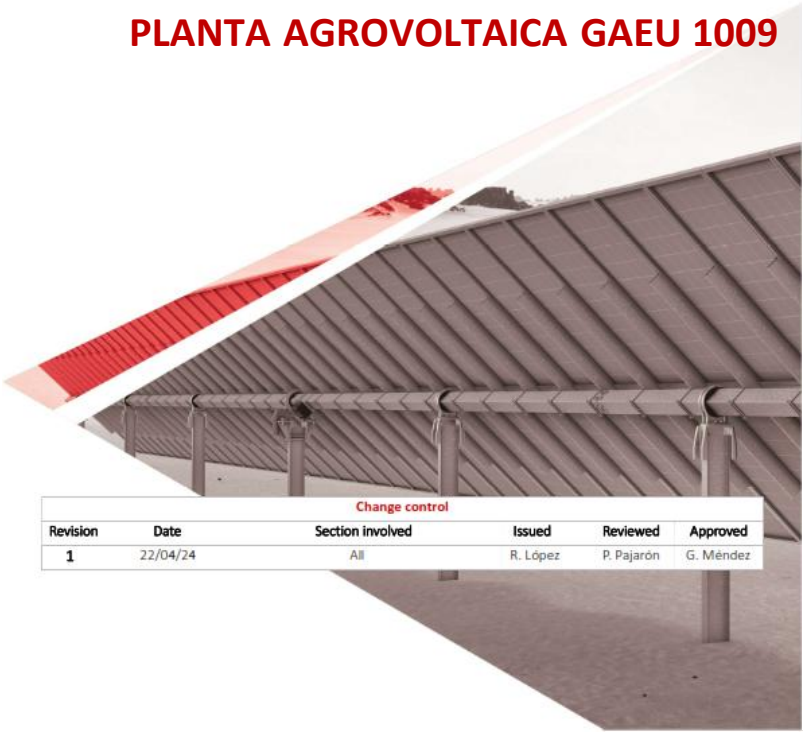
ANNEX P. CÀLCUL ESTRUCTURA SEGUIDORS

Soltec

Structural Calculations Eurocode

CA-EN-2566_en

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009



Change control

Revision	Date	Section involved	Issued	Reviewed	Approved
1	22/04/24	All	R. López	P. Pajarón	G. Méndez

Table of Contents

1 Objective ... 3
2 Design criteria ... 4
3 Loads ... 5
3.1 Load cases and combinations ... 5
3.2 Dead loads ... 8
3.3 Wind Loads ... 8
3.3.1 Basic wind speed ... 9
3.3.2 Design wind speed ... 10
3.3.3 Dynamic wind pressure ... 12
3.3.4 Determination of full-scale wind loads ... 13
3.3.5 Model Array ... 14
3.3.6 Natural frequency and damping results ... 15
3.3.7 Results ... 17
3.3.7.1 Torque loads ... 18
3.3.7.2 Bending loads ... 20
3.3.7.3 Post loads ... 22
3.3.7.4 Module rails loads ... 24
4 Modeling of the structure ... 25
4.1.1 Model P for piles ... 25
4.1.2 Model T for torque tube ... 28
5 FEM and physical studies ... 31
5.1.1.1 Test results ... 31
5.1.2 FEM Analysis ... 33

1 Objective

This document seeks to justify the sizing of the structural elements tracker configurations resulting from the design according to the inputs given for the project location, and all the applicable standards.

2 Design criteria

The design criteria are the following:

- Codes used:
  - EN 1991-1-4
  - EN_1993-1-1
  - EN_1993-1-3 / EN_1993-1-5
- Wind speed: it has been considered a 10-min mean wind speed based on an MRI of 50 years equal to 27 m/s and measured at the height of 10 meters for the structural calculations.
- Snow load: it has been considered a snow load of 0.2 kN/m².
- Consequence class: The safety factors can be reduced if it is considered the consequence class of the structure in accordance with the provisions of the Annex B of the EN 1990:2002.

  For the design considerations of the project consequence class CC2 is taken as requested by the client.

Class	Description	Examples
CC1	Low consequence for loss of human life, and economic, social or environmental consequences are small or negligible	Agricultural buildings where people not normally enter (e.g. storage buildings), greenhouses
CC2	Medium consequence for loss of human life, economic, social or environmental consequences are considerable	Residential and office buildings, public buildings where failure consequences are medium (e.g. office building)
CC3	High consequence for loss of human life, or economic, social or environmental consequences are very great	Grandstands, public buildings where the consequences of failure are high (e.g. concert hall)

Figure 1. *Table B1 from Annex B of the EN 1990:2002*

Taking account all the commented above, a factor of 1 is applied to the safety partial factors, according to table B.3 of the Annex B.

K_{fi} factor for actions	Reliability class		
	RC1	RC2	RC3
K_{fi}	0.9	1	1.1

Figure 2. *Table B3 of Annex B*

3 Loads

3.1 Load cases and combinations

The reference regulations used are Eurocodes for the structural verifications and for load combinations.

Consequence class 2 has been indicated by the client so no reduction of the combination coefficients is considered.

Ultimate Limit State (ULS)

Name	Combination type
ULS/1=DL*1.35 + W*1.50 + T*0.90	ULS
ULS/2=DL*1.35 + W*1.50	ULS
ULS/3=DL*1.35	ULS
ULS/4=DL*1.00 + W*1.50 + T*0.90	ULS
ULS/5=DL*1.00 + W*1.50	ULS
ULS/6=DL*1.00	ULS
ULS/7=DL*1.35 + W*0.90 + T*1.50	ULS
ULS/8=DL*1.35 + T*1.50	ULS
ULS/9=DL*1.00 + W*0.90 + T*1.50	ULS
ULS/10=DL*1.00 + T*1.50	ULS

Where:

DL Dead Load
T Thermal Load
W Wind Load

Case	Label	Case name
1	Self_Weight	Self_Weight
2	W1-Force-GC_N	W- Normal Force-Static - Downforce
3	W2-Force-GC_N	W- Normal Force-Static - Uplift
4	W1-Force-GC_N+DAF	W- Normal Force-Static+Dynamic - Downforce
5	W2-Force-GC_N+DAF	W- Normal Force-Static+Dynamic – Uplift
6	W1-Moment-GC_M+DAF	W-Moment-Static+Dynamic – Downforce
7	W2-Moment-GC_M+DAF	W-Moment-Static+Dynamic – Uplift
8	W1-Comb-K_{GCN}	W-Combined Normal Force + Moment – Downforce
9	W2-Comb-K_{GCN}	W-Combined Normal Force + Moment – Uplift
10	W1-Comb-K_{GCM}	W-Combined Moment + Normal Force – Downforce
11	W2-Comb-K_{GCM}	W-Combined Moment + Normal Force – Uplift
12	Snow	Snow
13	Temp 1	Temperature 1
14	Temp 2	Temperature 2

ULS COMBINATIONS		
Case	Name	Definition
15 (C)	ULS 1	1*1.35
16 (C)	ULS 2	1*1.35+4*1.50
17 (C)	ULS 3	1*1.35+4*1.50+13*0.90
18 (C)	ULS 4	1*1.35+4*1.50+14*0.90
19 (C)	ULS 5	1*1.35+6*1.50
20 (C)	ULS 6	1*1.35+6*1.50+13*0.90
21 (C)	ULS 7	1*1.35+6*1.50+14*0.90
22 (C)	ULS 8	1*1.35+8*1.50
23 (C)	ULS 9	1*1.35+8*1.50+13*0.90
24 (C)	ULS 10	1*1.35+8*1.50+14*0.90
25 (C)	ULS 11	1*1.35+10*1.50
26 (C)	ULS 12	1*1.35+10*1.50+13*0.90
27 (C)	ULS 13	1*1.35+10*1.50+14*0.90
28 (C)	ULS 14	1*0.90
29 (C)	ULS 15	1*0.90+4*1.50
30 (C)	ULS 16	(1+13)*0.90+4*1.50
31 (C)	ULS 17	(1+14)*0.90+4*1.50
32 (C)	ULS 18	1*0.90+6*1.50
33 (C)	ULS 19	(1+13)*0.90+6*1.50
34 (C)	ULS 20	(1+14)*0.90+6*1.50
35 (C)	ULS 21	1*0.90+8*1.50
36 (C)	ULS 22	(1+13)*0.90+8*1.50
37 (C)	ULS 23	(1+14)*0.90+8*1.50
38 (C)	ULS 24	1*0.90+10*1.50
39 (C)	ULS 25	(1+13)*0.90+10*1.50
40 (C)	ULS 26	(1+14)*0.90+10*1.50
41 (C)	ULS 27	1*1.35+13*1.50
42 (C)	ULS 28	1*1.35+14*1.50
43 (C)	ULS 29	1*1.35+4*0.90+13*1.50
44 (C)	ULS 30	1*1.35+4*0.90+14*1.50
45 (C)	ULS 31	1*1.35+6*0.90+13*1.50
46 (C)	ULS 32	1*1.35+6*0.90+14*1.50
47 (C)	ULS 33	1*1.35+8*0.90+13*1.50
48 (C)	ULS 34	1*1.35+8*0.90+14*1.50
49 (C)	ULS 35	1*1.35+10*0.90+13*1.50
50 (C)	ULS 36	1*1.35+10*0.90+14*1.50
51 (C)	ULS 37	1*0.90+13*1.50
52 (C)	ULS 38	1*0.90+14*1.50

ULS COMBINATIONS		
Case	Name	Definition
53 (C)	ULS 39	(1+4)*0.90+13*1.50
54 (C)	ULS 40	(1+4)*0.90+14*1.50
55 (C)	ULS 41	(1+6)*0.90+13*1.50
56 (C)	ULS 42	(1+6)*0.90+14*1.50
57 (C)	ULS 43	(1+8)*0.90+13*1.50
58 (C)	ULS 44	(1+8)*0.90+14*1.50
59 (C)	ULS 45	(1+10)*0.90+13*1.50
60 (C)	ULS 46	(1+10)*0.90+14*1.50
61 (C)	ULS 47	1*1.35+2*1.50+12*0.75
62 (C)	ULS 48	1*1.35+2*1.50+12*0.75+13*0.90
63 (C)	ULS 49	1*1.35+2*1.50+12*0.75+14*0.90
64 (C)	ULS 50	1*1.35+2*1.50
65 (C)	ULS 51	1*1.35+2*1.50+13*0.90
66 (C)	ULS 52	1*1.35+2*1.50+14*0.90
67 (C)	ULS 53	1*0.90+2*1.50+12*0.75
68 (C)	ULS 54	(1+13)*0.90+2*1.50+12*0.75
69 (C)	ULS 55	(1+14)*0.90+2*1.50+12*0.75
70 (C)	ULS 56	1*0.90+2*1.50
71 (C)	ULS 57	(1+13)*0.90+2*1.50
72 (C)	ULS 58	(1+14)*0.90+2*1.50
73 (C)	ULS 59	1*1.35+2*0.90+12*1.50
74 (C)	ULS 60	1*1.35+(2+13)*0.90+12*1.50
75 (C)	ULS 61	1*1.35+(2+14)*0.90+12*1.50
76 (C)	ULS 62	1*1.35+12*1.50
77 (C)	ULS 63	1*1.35+12*1.50+13*0.90
78 (C)	ULS 64	1*1.35+12*1.50+14*0.90
79 (C)	ULS 65	(1+2)*0.90+12*1.50
80 (C)	ULS 66	(1+2+13)*0.90+12*1.50
81 (C)	ULS 67	(1+2+14)*0.90+12*1.50
82 (C)	ULS 68	1*0.90+12*1.50
83 (C)	ULS 69	(1+13)*0.90+12*1.50
84 (C)	ULS 70	(1+14)*0.90+12*1.50
85 (C)	ULS 71	1*1.35+2*0.90+12*0.75+13*1.50
86 (C)	ULS 72	1*1.35+2*0.90+12*0.75+14*1.50
87 (C)	ULS 73	1*1.35+2*0.90+13*1.50
88 (C)	ULS 74	1*1.35+2*0.90+14*1.50
89 (C)	ULS 75	1*1.35+12*0.75+13*1.50
90 (C)	ULS 76	1*1.35+12*0.75+14*1.50
91 (C)	ULS 77	(1+2)*0.90+12*0.75+13*1.50
92 (C)	ULS 78	(1+2)*0.90+12*0.75+14*1.50
93 (C)	ULS 79	(1+2)*0.90+13*1.50
94 (C)	ULS 80	(1+2)*0.90+14*1.50
95 (C)	ULS 81	1*0.90+12*0.75+13*1.50
96 (C)	ULS 82	1*0.90+12*0.75+14*1.50

3.2 Dead loads

These loads are due to the self-weight of the structure and modules:

Loads	Variable	Value	Units
Structure weight	Self-weight	Generated by software[1]	N
Module weight	Self-weight	316.8 (per module)[2]	N

[1] *Steel structure self-weight (module support, axis, simple support, and motor support steel bars).*

[2] *The module considered for the project is a Longi module manufacturer reference Hi-MO 5, with 2256x1133 mm and 32.3 kg of weight.*

3.3 Wind Loads

The maximum wind speeds considered for the structural calculations are the following:

- $V_{stow\ MRI\ 50\ years} = 97{,}2\ km/h$ (10 minutes average)
- $V_{working} = 60\ km/h$ (1s gust)



Figure 3. *Wind speed map of Spain.*

If the wind speed is 97,2 km/h, the tracker will be in stow (defense position), with the panels in stow position; -55 degrees, faces to the wind, for exterior trackers and -45 degrees for the rest, as it can be seen in ***Figure 4*** (Positive angles imply the wind impacts against the tracker on the torque tube side, tending to raise up the PV modules). In working positions (60 km/h), the panels have an angle to the horizontal that will go from +45 degrees to -45 degrees.

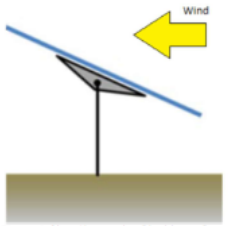


Figure 4. *Negative angle of incidence for wind*

Wind loads have been calculated as per the wind tunnel tests performed by Cemerka Peterka Petersen, Inc. (CPP) and described in the reports **"CPP15467ADD01c_Soltec1PTracker_SOLSTA_REP_R00D00"** and **"CPP15467_Soltec1PTrcker_SOLDYN_REP_R00D02"**.

3.3.1 Basic wind speed

According to the EN 1991-1-4:2005 procedure, the basic wind speed shall be calculated using the following equation:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot c_{prob} \cdot v_{b,0}$$

where:

- c_{dir}: Directional factor. According to Eurocode the recommended value is 1.
- c_{season}: Seasonal factor. According to Eurocode the recommended value is 1.
- c_{prob}: Probability factor. This factor considerers the probability of exceeding the wind speed in a period *p*. It can be obtained with the following equation:

$$c_{prob} = \left(\frac{1 - K \cdot \ln(-\ln(1-p))}{1 - K \cdot \ln(-\ln(0.98))}\right)^n$$

where:

K is the shape parameter and *n* the exponent. Their recommended values are 0.2 and 0.5 respectively.

Hence, for a life period (p) of the plant of 50 years:

$$c_{prob} = \left(\frac{1 - K \cdot \ln(-\ln(1-p))}{1 - K \cdot \ln(-\ln(0.98))}\right)^n = \left(\frac{1 - 0.2 \cdot \ln(-\ln(1-(1/50)))}{1 - 0.2 \cdot \ln(-\ln(0.98))}\right)^{0.5} = 1.00$$

This factor is only applied to the basic wind in stow position.

- $v_{b,0}$: Basic wind speed. It is defined as the average wind speed measured during 10 minutes at 10 meters of the ground with a terrain category II. It is determined by the Spain wind map (***Figure 3***). For the coordinates of the PV plant, this wind speed is equal to 29 m/s. For working positions, the wind speed is 60 km/h, which is an instantaneous wind speed. Due to the wind speed defined in the Eurocode is a 10-minute average

speed, it is needed to transform the working speed in 10 minutes average measured using the Durst Curve, which shows the relation between the averaged over an interval of t seconds maximum wind speeds and the averaged over an hour wind speed.

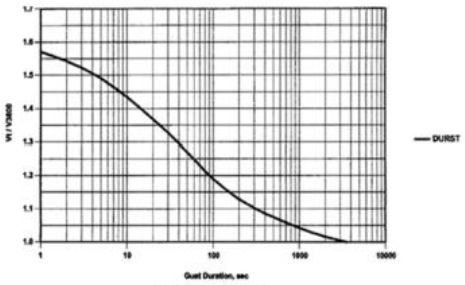


Figure 5. *Durst Curve*

According to the graph, a factor of 1.06 / 1.57 = 0.675 shall be applied to transform the instantaneous wind speed to a 10 min mean wind speed.

Soltec, as a safety measure to ensure operational stability of the tracker, also considers a safety margin of 10 km/h.

Considering what it has been explained above, the following reference wind speed for the calculations in working positions has been used:

$$v_{working} = 70 \cdot 0.675 = 47.26\ km/h\ = 13.13\ m/s$$

Both stow and working design wind speeds are defined as 10 min mean wind speed measured at 10 meters height.

3.3.2 Design wind speed

The design wind speed $v_m(z)$, at a height z, depends on the orography and roughness of the terrain. It can be obtained by the following equation:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$$

where:

- z: z is the structure height. Its value is 10 meters, because the CPP coefficients are referenced for 10 meters height.
- $c_o(z)$: Topographic factor. Equal to 1.
- $c_r(z)$: Roughness factor. It depends on the height over the ground and the terrain roughness. The procedure to determine $c_r(z)$ is given by the following expressions:

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad para \quad z_{min} \le z \le z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r\,(z_{min}) \quad para \quad z \le z_{min}$$

where:

- z_0 is the roughness length. It is obtained from table 4.1 of Eurocode.
- k_r terrain factor. It is calculated using:

$$k_r = 0{,}19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0.07} = 0.19$$

where:

- $z_{0,II}$ = 0,05 m. (According to table 4.1 of Eurocode for a terrain category II)
- z_{min}: It is defined in table 4.1 of Eurocode.
- z_{max} = 200 m.

Hence:

$$k_r = 0.19$$

$$c_r = 1.007$$

And consequently:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot c_{prob} \cdot v_b = 1.007 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 27 = 27.18\ m/s$$

$$v_{m_work}(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 1.007 \cdot 1 \cdot 13.13 = 13.22\ m/s$$

Tabla 4.1
Categorías de terrenos y parámetros del terreno

	Categoría de terreno	z_0 m	z_{min} m
0	Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto	0,003	1
I	Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos	0,01	1
II	Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos	0,05	2
III	Áreas con una cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes)	0,3	5
IV	Áreas en las que al menos un 15% de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m	1,0	10

Figure 6. *Terrain categories and parameters (Table 4.1 EN 1991-1-4:2005)*

3.3.3 Dynamic wind pressure

The dynamic pressure due to the wind can be expressed by the following equation:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

where:

- $I_v(z)$: Turbulence intensity. It is given as follows:

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)} \quad para \quad z_{min} \le z \le z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \quad para \quad z \le z_{min}$$

where:

- k_I: Turbulence factor. Equal to 1.

Hence:

$$I_v = 0.1887$$

Finally:

$$q_{p,stow}(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 1071.76\ Pa$$

$$q_{p,work}(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 253.38\ Pa$$

Besides, to obtain the *Design Pressure including safety*, the wind safety factor of the code for the reliability class adopted with the provisions of the ***Annex B of the EN 1990:2002,*** will be used.

In addition, according to section 4 of ***CPP15467ADD01c_Soltec1PTracker_SOLSTA_ REP_R00D00***, a reduction of 10% will be applied for use the CPP coefficients with the Eurocode peak velocity pressure, due to the gust duration of under 0.2 seconds in Eurocode front a gust duration of 3 seconds of ASCE.

These considerations only apply for the stow design pressure.

Finally:

$$q_{Design,stow} = q_{p,stow}(z) \cdot \gamma_W \cdot K_{FI} \cdot CPP_{factor} = 1446.88\ Pa$$

$$q_{Design,work} = q_{p,work}(z) = 253.381\ Pa$$

The moment and pressure coefficients and the resultant pressures and moments in each part of the tracker are summarized in the tables on section 2.3.7.

3.3.4 Determination of full-scale wind loads

The normal force coefficient (GC_N) is defined below. A positive value is associated with downforce while a negative value is associated with lift, a convention consistent with ASCE 7. The moment coefficient (GC_M – either tracker, wing, or rail) is also defined. A negative value indicates a moment that forces the modules toward a vertical orientation:

$$GC_N = \frac{F_N}{q_z \cdot A_{ref}}$$

$$GC_M = \frac{M}{q_z \cdot A_{ref} \cdot L}$$

where:

- F_N is the net normal force acting on a certain area.
- M is the moment on a rail, a tracker wing, or a complete tracker unit.
- q_z is the reference velocity wind pressure evaluated at a height of 10 m above grade.
- A_{ref} represents the reference area, or the tributary area of the modules to which the load applies.
- L represents the chord length, i.e. the distance from one long edge of the row to the opposite long edge (see ***Figure 5***).

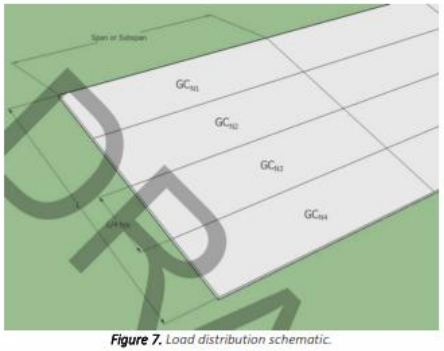


Figure 7. *Load distribution schematic.*

CPP provides static and dynamic (DAF) coefficients. The global coefficient, combining static and dynamics effects, is calculated by multiplying the two together.

In case of superposition of bending and torsion, CPP recommends reducing the torque load (GC_{M-Wing}) or the force post (GC_{N-Post}) using the correspondent combination factor $K_{GCM-Wing/Tracker}$ or $K_{GCN-Pos}$ depending on the load zone, according Figure 18 to 20 of CPP Report.

3.3.5 Model Array

In the following picture are shown the different load zones that appears on the tracker.

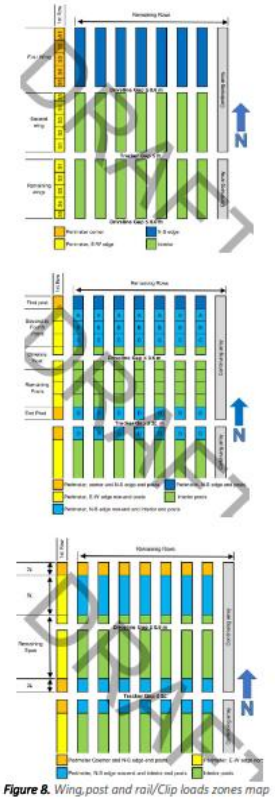


Figure 8. *Wing,post and rail/Clip loads zones map*

3.3.6 Natural frequency and damping results

The calculation of the natural frequencies of the solar trackers is basic, since the values of the dynamic coefficients to be included in the calculation are derived from them.

Equally important is the characterization of the damping of the trackers, in order to know their dynamic response against wind actions.

The torsional and flexural damping ratio has been obtained by pluck testing on a prototype. The torsional damping ratio is approx. 15%.

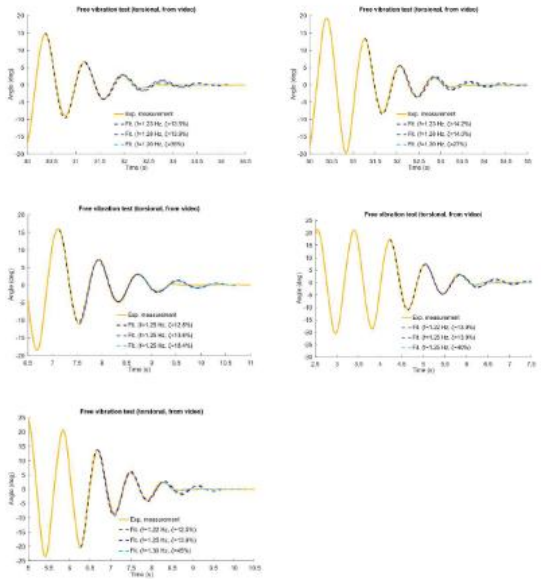


Figure 9. *Pluck test results for torsion*

To obtain a representative damping ratio for a tracker with installed damper a virtual pluck test has been done in 45° and 0° position, see figure below. The results show that the torsional damping is 30% in 45° position and 50% in 0° position.

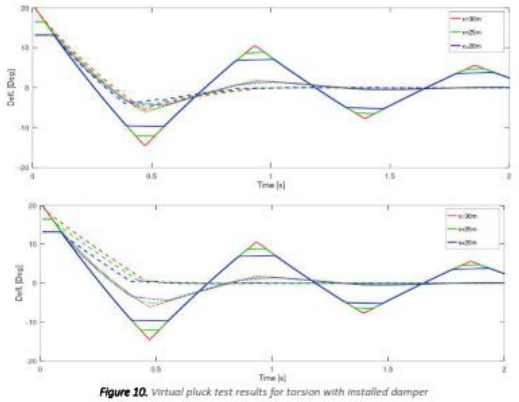


Figure 10. *Virtual pluck test results for torsion with installed damper*

In the pluck test on the bending mode three observations have been made. If the mode is excited by hand the maximum deflection is limited and the damping ratio is approx. 1 %. If the mode is excited by hanging a weight and then cutting the connecting strap one needs to differentiate between a multi-span response and a single span response. If the tube has multiple spans several bending modes are activated and significantly reduce the movement by superposition, see left diagram below. The superposition generates reductions in amplitude that correspond damping ratios of more than 10%.

If the test is done for a short tube of one span, there are two different regions. For big deformations, the flexural damping ratio is ≥5% while for small deformations the damping ratio is approx. 1%. Hence, using a flexural damping ratio of 5% in combination with design loads is a conservative choice.

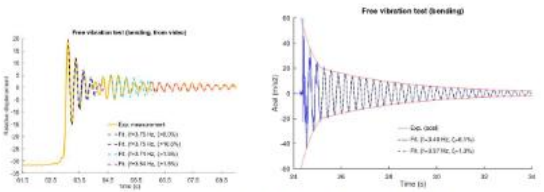


Figure 11. *Pluck test results for bending of multi-span and single-span tube*

FREQUENCIES & DAMPING[3]			
	1x58 EXTERIOR	1x58 EDGE	1x58 INTERIOR
Torsional Fn (Hz)	1.093	1.041	1.020
Torsional Damping (%)	40	15	15
Vertical Fn (Hz)	6.441	5.415	5.472
Vertical Damping (%)	5	5	5
Longitudinal Fn (Hz)	1.372	1.351	1.318
Post bending damping (%)	10	10	10

[3] *Natural frequencies may have been obtained with profiles smaller than the ones used in the final design. If the natural frequency is calculated with smaller profiles than the selected ones, then dynamic factors are overvalued, being the design in the side of safety.*

3.3.7 Results

The result of the wind load to apply on the PV tracker are summarized in the following tables. Section 3.3.5 of this report shows the different load zones that appears in a PV tracker. The picture has been obtained from **"CPP15467ADD01c_Soltec1PTracker_SOLSTA_ REP_R00D00"**.

From the CPP study it can be deduced that the first row in the east-west direction are external trackers, the edge trackers are those that are protected to the wind in the east-west direction but are exposed in the north-south direction and the internal trackers that are those that are totally protected to the action of the wind.

As can be seen in section 3.3.3, the operating pressure is much smaller than the stow pressure, being the stow loads the ones that size the tracker. Therefore, for reasons of practicality, only the loads at the stow position, are shown.

The load values listed in the following tables are design loads. The wind load factor of 1,3 has been considered in the dynamic wind pressure when determining the full-scale wind loads. However, in the calculation models, these loads are included in their characteristic value, to be combined later according to the code used in the project.

3.3.7.1 Torque loads

	GC_M-Tracker									
	Tilt Angles	Static Neg GCM	Static Pos GCM	DAF (vStow)	st+Dyn GCM Neg (vStow)	st+Dyn GCM Pos (vStow)	**Static Neg Moment [kN·m]**	**Static Pos Moment [kN·m]**	**St+Dyn Neg Moment [kN·m]**	**St+Dyn Pos Moment [kN·m]**
Corner 1x58	-55	-0.048	0.025	1.014	-0.048	0.026	**-23.680**	**12.555**	**-24.012**	**12.735**
Edge 1x58	-45	-0.016	0.017	1.295	-0.021	0.022	**-8.109**	**8.588**	**-10.502**	**11.123**
Interior 1x58	-45	-0.016	0.022	1.348	-0.021	0.030	**-7.743**	**10.926**	**-10.439**	**14.730**

	GC_M-Wing									
	Tilt Angles	Static Neg GCM	Static Pos GCM	DAF (vStow)	st+Dyn GCM Neg (vStow)	st+Dyn GCM Pos (vStow)	**Static Neg Moment [kN·m]**	**Static Pos Moment [kN·m]**	**St+Dyn Neg Moment [kN·m]**	**St+Dyn Pos Moment [kN·m]**
Corner 1x58	-55	-0.050	0.036	1.026	-0.052	0.037	**-12.483**	**8.845**	**-12.795**	**9.082**
Edge 1x58	-45	-0.025	0.026	1.297	-0.033	0.034	**-6.271**	**6.545**	**-8.137**	**8.492**
Interior 1x58	-45	-0.016	0.023	1.350	-0.021	0.031	**-3.936**	**5.612**	**-5.313**	**7.575**

	GC_M-2/3 Wing (Apl. To: L_{wing}-8m to L_{Wing}-16m)									
	Tilt Angles	Static Neg GCM	Static Pos GCM	DAF (vStow)	st+Dyn GCM Neg (vStow)	st+Dyn GCM Pos (vStow)	**Static Neg Moment [kN·m]**	**Static Pos Moment [kN·m]**	**St+Dyn Neg Moment [kN·m]**	**St+Dyn Pos Moment [kN·m]**
Corner 1x58	-55	-0.055	0.044	1.029	-0.057	0.046	**-6.529**	**5.238**	**-6.710**	**5.396**
Edge 1x58	-45	-0.038	0.031	1.306	-0.050	0.041	**-4.480**	**3.668**	**-5.852**	**4.791**
Interior 1x58	-45	-0.019	0.028	1.372	-0.026	0.038	**-2.248**	**3.280**	**-3.084**	**4.500**

	GC_M-1/3 Wing (Apl. To: L_{Wing} to L_{Wing}-8m)									
	Tilt Angles	Static Neg GCM	Static Pos GCM	DAF (vStow)	st+Dyn GCM Neg (vStow)	st+Dyn GCM Pos (vStow)	**Static Neg Moment [kN·m]**	**Static Pos Moment [kN·m]**	**St+Dyn Neg Moment [kN·m]**	**St+Dyn Pos Moment [kN·m]**
Corner 1x58	-55	-0.070	0.064	1.055	-0.073	0.068	**-4.109**	**3.761**	**-4.316**	**3.981**
Edge 1x58	-45	-0.049	0.049	1.240	-0.061	0.061	**-2.903**	**2.905**	**-3.601**	**3.604**
Interior 1x58	-45	-0.025	0.040	1.378	-0.034	0.056	**-1.453**	**2.382**	**-2.001**	**3.281**

3.3.7.2 Bending loads

	CANTILEVER REGION (Apl. To: L_{Wing} to L_{Wing}-L_{Cant})					
	Tilt Angles [Deg]	Static GCN-P. RAIL	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN P. RAIL (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.685	1.083	1.826	**2439**	**2642**
Edge 1x58	-45	1.540	1.118	1.723	**2229**	**2493**
Interior 1x58	-45	0.413	1.516	0.625	**597**	**905**

	CANTILEVER TO EDGE-END POST (Apl. To: L_{wing}-LCant to L_{wing}-4.5m)					
	Tilt Angles [Deg]	Static GCN-P. RAIL	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN P. RAIL (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.222	1.079	1.318	**1768**	**1906**
Edge 1x58	-45	1.060	1.099	1.166	**1534**	**1687**
Interior 1x58	-45	0.413	1.516	0.625	**597**	**905**

	CENTRAL POSTS (Apl. To: L_{Wing}-4.5m to L_{Wing}-10.5m)					
	Tilt Angles [Deg]	Static GCN-P. RAIL	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN P. RAIL (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.636	1.516	0.964	**920**	**1395**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

	CENTRAL POSTS (Apl. To: L_{Wing}-10.5m to L_{Wing}-16.5m)					
	Tilt Angles [Deg]	Static GCN-P. RAIL	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN P. RAIL (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.403	1.516	0.611	**583**	**884**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

	CENTRAL POSTS (Apl. To: L_{Wing}-16.5m to 3m before Slewing-Drive)					
	Tilt Angles [Deg]	Static GCN-P. RAIL	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN P. RAIL (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.375	1.516	0.569	**543**	**823**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

	DRIVELINE POST (Apl. To: 3m before Slewing-Drive to Slewing-Drive)					
	Tilt Angles [Deg]	Static GCN-P. RAIL	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN P. RAIL (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.415	1.430	0.593	**600**	**858**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

3.3.7.3 Post loads

	EDGE-END POST (Apl. To: L_{wing} to L_{wing}-4.5m)					
	STOW Tilt Angles [Deg]	Static GCN-Post	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN POST (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.222	1.079	1.318	**1768**	**1906**
Edge 1x58	-45	1.060	1.099	1.166	**1534**	**1687**
Interior 1x58	-45	0.413	1.516	0.625	**597**	**905**

	CENTRAL POSTS (Apl. To: L_{wing}-4.5m to L_{wing}-10.5m)					
	STOW Tilt Angles [Deg]	Static GCN-Post	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN POST (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.636	1.516	0.964	**920**	**1395**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

	CENTRAL POSTS (Apl. To: L_{wing}-10.5m to L_{wing}-16.5m)					
	STOW Tilt Angles [Deg]	Static GCN-Post	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN POST (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.403	1.516	0.611	**583**	**884**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

	CENTRAL POSTS (Apl. To: L_{Wing}-16.5m to 3m before Slewing-Drive)					
	STOW Tilt Angles [Deg]	Static GCN-Post	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN POST (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.375	1.516	0.569	**543**	**823**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

	DRIVELINE POST (Apl. To: 3m before Slewing-Drive to Slewing-Drive)					
	STOW Tilt Angles [Deg]	Static GCN-Post	GCN-DAF (vStow)	st+Dyn GCN POST (vStow)	St. Pressure [Pa]	St+Dyn Pressure [Pa]
Corner 1x58	-55	1.033	1.192	1.233	**1495**	**1784**
Edge 1x58	-45	0.415	1.430	0.593	**600**	**858**
Interior 1x58	-45	0.415	1.427	0.592	**600**	**856**

3.3.7.4 Module rails loads

	EDGE-END RAILS (2L FROM WING END)										
	Tilt Angles [Deg]	L_rail [m]	Static GCN-Rail (+)	Static GCM-Rail (+)	Static GCN-Rail (-)	Static GCM-Rail (-)	GCN-DAF (vStow)	GCM-DAF (vStow)	Design MS Moment (Pressure) [kN-m]	Design MS Moment (Suction) [kN-m]	Design Force U-bolt [kN]
Corner 1x58	-55	**1.400**	1.685	0.060	-0.247	0.007	1.093	1.055	**2.466**	**1.084**	**0.962**
Edge 1x58	-45	**1.400**	1.540	0.069	-0.242	0.005	1.129	1.108	**2.313**	**0.889**	**0.809**
Interior 1x58	-45	**0.400**	0.711	0.019	-0.130	0.006	1.512	1.378	**0.435**	**0.460**	**0.676**

	CENTRAL RAILS										
	Tilt Angles [Deg]	L_rail [m]	Static GCN-Rail (+)	Static GCM-Rail (+)	Static GCN-Rail (-)	Static GCM-Rail (-)	GCN-DAF (vStow)	GCM-DAF (vStow)	Design MS Moment (Pressure) [kN-m]	Design MS Moment (Suction) [kN-m]	Design Force U-bolt [kN]
Corner 1x58	-55	**1.400**	1.060	0.056	-0.098	0.010	1.208	1.055	**1.626**	**0.988**	**0.860**
Edge 1x58	-45	**0.400**	0.711	0.019	-0.130	0.006	1.509	1.108	**0.435**	**0.460**	**0.676**
Interior 1x58	-45	**0.400**	0.474	0.011	-0.095	0.005	1.459	1.378	**0.233**	**0.358**	**0.535**

	DRIVELINE RAILS (2L FROM SLEW-DRIVE)										
	Tilt Angles [Deg]	L_rail [m]	Static GCN-Rail (+)	Static GCM-Rail (+)	Static GCN-Rail (-)	Static GCM-Rail (-)	GCN-DAF (vStow)	GCM-DAF (vStow)	Design MS Moment (Pressure) [kN-m]	Design MS Moment (Suction) [kN-m]	Design Force U-bolt [kN]
Corner 1x58	-55	**1.400**	1.506	0.056	-0.254	0.003	1.093	1.055	**2.214**	**1.014**	**0.689**
Edge 1x58	-45	**0.400**	0.711	0.019	-0.130	0.006	1.509	1.108	**0.435**	**0.460**	**0.676**
Interior 1x58	-45	**0.400**	0.711	0.019	-0.130	0.006	1.512	1.378	**0.435**	**0.460**	**0.676**

4 Modeling of the structure

Two different models have been performed to size piles and torque tubes according to the most unfavorable loads. Each tracker part has a proper model to correctly apply the wind loading since the coefficients vary depending on the element of study. Both models have been studied for stow tilt angle (55º for exterior trackers) and operational tilts of 45º and 30º. Module supports are verified in a separated bar model for the non-reinforced part; if module rail has any reinforcement part, the assembly is verified by experimental tests while FEM analyses has been carried out as a mean of a second step verification.

4.1.1 Model P for piles

The following load-cases have been considered[4]:

- Self-weight (Case 1): self-weight for bars is automatically generated by the software. The weight of the modules is applied as a superimposed load on all panels.
- Wind force – Normal force static - Downforce (Case 2): the surface of the tracker can be divided up to 9 panels depending on its length. This case represents the bending load in the piles:
  - **Exterior trackers**: The more external panels take the value of GCn_{Post} Orange for 6 m from the edge; inner panels take the value GCn_{Post} yellow.
  - **Edge trackers**: Starting from the exposed side, first panel take GCn_{Post} for dark blue zone until 6 m distance from edge. The following 3 panels take GCn_{Post} for blue A, B and C zones with an effective length of 6m for the first two and remaining distance until driveline zone for C. The panel for the driveline zone is located at the center of the tracker for a length of 6 m with the force vale of CNn_{Post} green.
  - **Interior trackers**: Force value GCn_{Post_D} is used in the outer panels in 6 m length. The rest take the value of GCn_{Post} green.
- Wind force – Normal force static + dynamic - Downforce (Case 4): This case takes the same considerations in force distributions as case 2 but considering dynamic amplification factors in the applied load.
- Wind moment – Static + Dynamic (+) (Case 6): $GCm_{tracker}$ positive moment is applied in the motor pile as a nodal force for edge and interior trackers. For exterior trackers, piles with damper are also a blocking points, and $GCm_{tracker}$ moment is reduced since the effective length of each wing is reduced to $L_{wing_to_damper}/2$.
- Wind moment – Static + Dynamic (-) (Case 7): As case 6 for negative moments.
- Wind combined – Normal force + Moment (+) (Case 8): This case applies the same way as cases 2 and 6 do but combining wind forces and wind moments factored. Load combination factors for the wing or tracker moment (K_{GCM}) are the ratio of the moment determined at the peak normal force load cases.
- Wind combined – Moment (+) + Normal force (Case 10): This case applies the same way as cases 2 and 6 do but combining wind forces and wind moments factored. Load combination factors for normal forces (K_{GCN}) are the ratio of normal forces determined at the peak moment load cases.

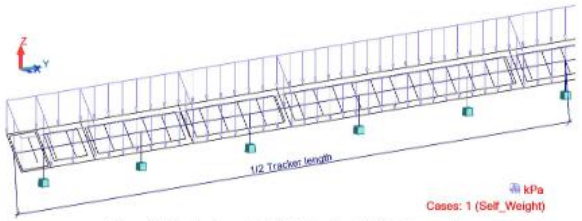


Figure 12. *Applies for model P & T - Case 1 – Self-Weight example.*

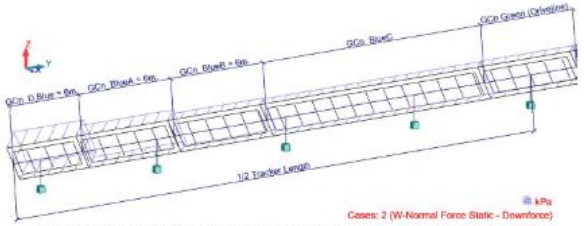


Figure 13. *Applies for model P - Case 2 – W- Normal Force-Static - Downforce. Edge trackers example.*

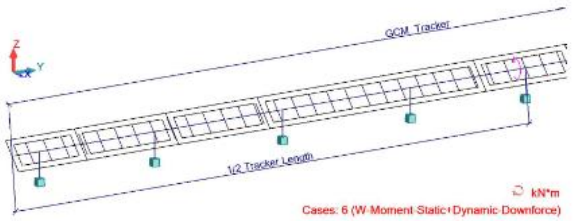


Figure 14. *Applies for model P - Case 6 – W-Moment-Static+Dynamic.*

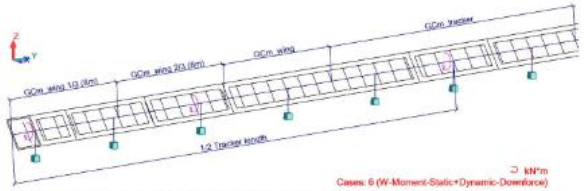


Figure 15. *Applies for model P - Case 6 – W-Moment-Static+Dynamic. Exterior with 4 dampers example.*

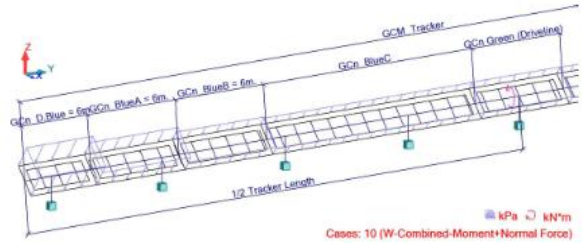


Figure 16. *Applies for model P - Case 10 – W-Combined Moment + Normal Force. Edge Trackers Example.*

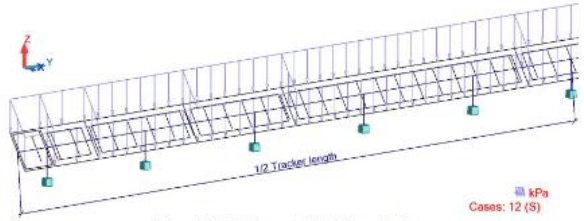


Figure 17. *Applies for model P & T - Case 10 – Snow*

[4] *Figures shown are used as an example to illustrate how the panels are distributed in the model and how the loads for each simple case are being introduced. The number of piles vary according to each specific project conditions.*

4.1.2 Model T for torque tube

The following load-cases have been considered[5]:

- Self-weight (Case 1): self-weight for bars is automatically generated by the software. The weight of the modules is applied as a superimposed load on all panels.
- Wind force – Normal force static - Downforce (Case 2): the surface of the tracker can be divided up to 11 panels depending on its length. This case represents the bending load in the torque tube:
  - **Exterior trackers**: The more external panels cover the cantilevers and take the coefficient from GCn_{Rail} (A or B) depending on the location; the following panels to the inside take GCn_Post coefficient for orange until 6m distance from the edge, the rest of the inner panels take the yellow zone.
  - **Edge trackers**: Starting from the exposed side, the cantilever panel takes the GCn_{Rail_B} value, the next panel takes GCn_{Post} for dark blue zone until 6 m distance from edge. The following 3 panels take GCn_{Post} for blue A, B and C zones with a effective length of 6m for the first two and remaining distance until driveline zone for C. The panel for the driveline zone is located at the center of the tracker for a length of 6 m with the force vale of CNn_{Post} green.
  - **Interior trackers**: Force value GCn_{Post_D} is used in the outer panels in 6 m length. The rest take the value of GCn_{Post} green.
- Wind force – Normal force static + dynamic - Downforce (Case 4): This case takes the same considerations in force distributions as case 2 but considering dynamic amplification factors in the applied load.
- Wind moment – Static + Dynamic (+) (Case 6): positive moment values for tracker wing, 2/3 wing and 1/3 wing are applied as nodal forces distributed in the connection nodes of the torque tube with the rails. The external zone of the tracker takes $GCm_{1/3\ Wing}$ moment in 8 m, the following 8 m take $GCm_{2/3\ Wing}$ moment and the GCm_{Wing} moment is applied in the rest of the wing. Values for nodal moments are calculated as follows:
  - Nodal forces from Edge to $L_{1/3_wing}$ (Exterior zone)

$$nodal_moment_{0,33Wing} := q_p \cdot Chord_Length^2 \cdot GCm_{0,33Wing} \cdot \frac{0,33 \cdot L_{wing}}{number_{Nodes_in_0,33Lwing}}$$

  - Nodal forces from $L_{1/3_wing}$ to $L_{2/3_wing}$ (Intermediate zone)

$$nodal_moment_{0,66Wing} := q_p \cdot Chord_Length^2 \cdot \frac{\left(GCm_{0,66Wing} \cdot 16 - GCm_{0,33Wing} \cdot 8\ m\right)}{number_{Nodes_in_0,33L_to_0,66Lwing}}$$

  - Nodal forces from $L_{2/3_wing}$ to Driveline (Central zone)

$$nodal_moment_{0,66Wing} := q_p \cdot Chord_Length^2 \cdot \frac{\left(GCm_{Wing} \cdot L_{wing} - GCm_{0,66Wing} \cdot 16\ m\right)}{number_{Nodes_in_0,66Lt_to_Lwing}}$$

- Wind moment – Static + Dynamic (-) (Case 7): As case 6 for negative moments.
- Wind combined – Normal force + Moment (+) (Case 8): This case applies the same way as cases 2 and 6 do but combining wind forces and wind moments factored. Load combination factors for the wing or tracker moment (K_{GCM}) are the ratio of the moment determined at the peak normal force load cases.

- Wind combined – Moment + Normal force (+) (Case 10): This case applies the same way as cases 2 and 6 do but combining wind forces and wind moments factored. Load combination factors for normal forces (K_{QCN}) are the ratio of normal forces determined at the peak moment load cases.

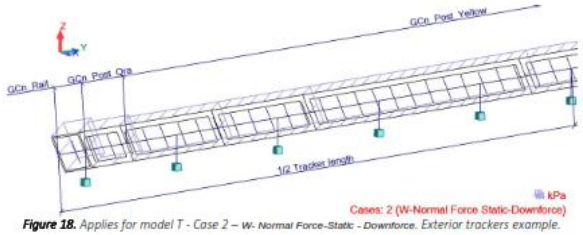


Figure 18. *Applies for model T - Case 2 – W- Normal Force-Static - Downforce. Exterior trackers example.*

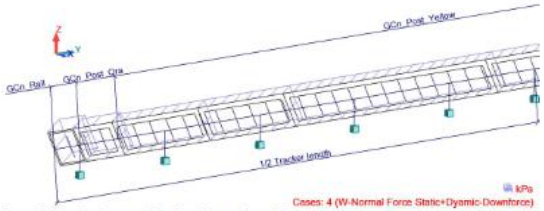


Figure 19. *Applies for model T - Case 4 – W- Normal Force-Static+Dynamic. Exterior trackers example.*

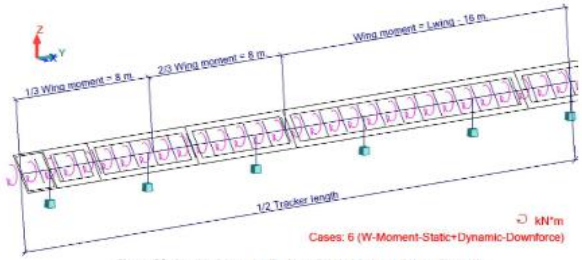


Figure 20. *Applies for model T - Case 6 – W-Moment-Static+Dynamic.*

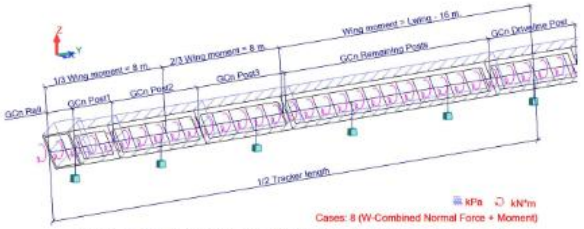


Figure 21. *Applies for model T - Case 8 – W-Combined Normal Force + Moment.*

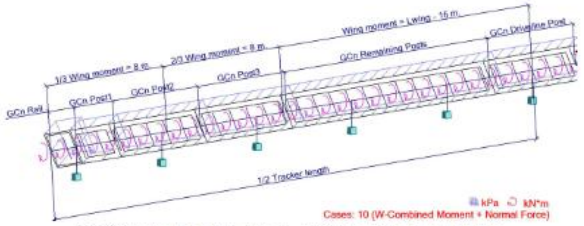


Figure 22. *Applies for model T - Case 10 – W-Combined Moment + Normal Force.*

[3] *Figures shown are used as an example to illustrate how the panels are distributed in the model and how the loads for each simple case are being introduced. The number of piles vary according to each specific project conditions.*

5 FEM and physical studies

Finite element method studies by means of software ANSYS have been undertaken to ensure the structure designed complies with resistance and stability specifications.

For the structural verifications of the module supports, an experimental test has been carried out.

In addition, FEM calculations has been carried out to verify the experimental tests.

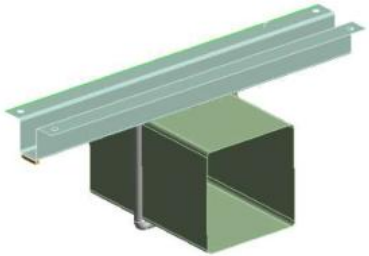


Figure 23. *Module support assembly*

5.1.1.1 Test results

Soltec performed structural tests on panel rails with different thicknesses including their fixation to the torque tube. The diagram below shows a summary of the test results. The elastic limit of the panel rail with 1.5 mm thickness is at approx. N_{rail} = 4.0 KN (0.8 kN-m) while the panel rail with 2 mm reaches up to 6 kN (1.2 kN-m).

In addition, further tests have been carried out by adding bottom reinforcement plates to the module supports in order to increase their strength.

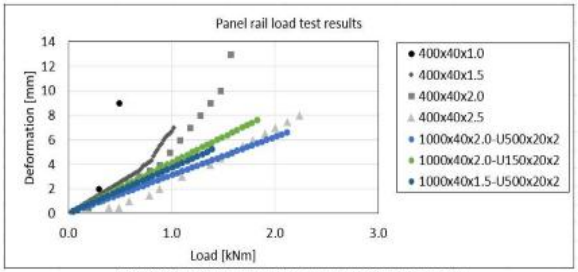


Figure 24. *Panel rail structural test summary with reinforcement*

The failure modes of all panel rails are similar. The panel rails fail at the contact point between panel rail and torque tube. In addition, they get deformed at the connection to the U bolt, see figure below.

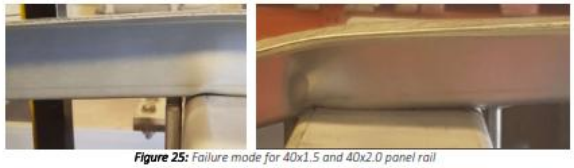


Figure 25: *Failure mode for 40x1.5 and 40x2.0 panel rail*

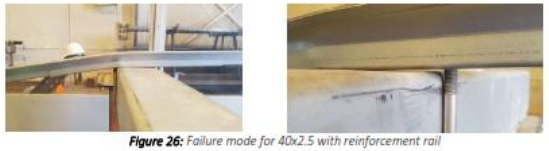


Figure 26: *Failure mode for 40x2.5 with reinforcement rail*

5.1.2 FEM Analysis

5.1.2.1.1 Materials

The materials used are:

- Module support 40x30x25x1.5
- Module support 40x30x25x2.0
- Module support material: A572 50 ksi
- U-Bolt: S355

5.1.2.1.2 Restraints and loads

The restraints used to model the structure are:

- Fixed support on the tube cuts.
- Preload on the bolts (red): 15 kN.

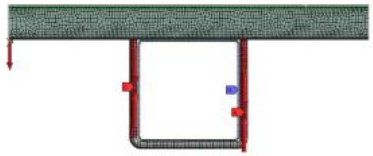


Figure 27. *Restraints*

Loads applied onto the module support are scoped in one point in such a way that the load produces the bending moment in the central section of the omega profile.

The wind loads (bending moment, kN·m) used for FEM analysis are the same as the evaluated in the experimental tests and listed in section 4.1.3.1. These loads are also greater than the wind design bending loads listed in section 3.3.7.

5.1.2.1.3 FEM Acceptance Criteria

Comparing different experimental tests with FEM simulations results, we have checked that taking a plastic strain limit of **1,5 %**, we can guarantee the proper behavior of the models.

That value also ensures that the maximum stress in the model will not overcome the yield limit or that it will be around that limit in very small punctual areas. Due to FEM singularities, sometime could appear tiny areas where the plastic strain value is higher than the stated criteria, however these zones are negligible and do not have a real physical relevance.

5.1.2.1.4 Module supports results

The value of Von Mises stress (MPa) and plastic strain has been obtained in accordance with the previous set conditions.

It is shown that in both cases could present a couple or elements with Von Misses stress over the yield stress. It is checked that this fact is caused by a numerical distortion in mesh, so a plastic deformation analysis is performed in order to study it accurately. It is shown that there are no significant areas with plastic deformation over 1.5%, so no structural issues are expected in the assembly.

5.1.2.1.5 40x30x25x1.5 Short rail FEM Results

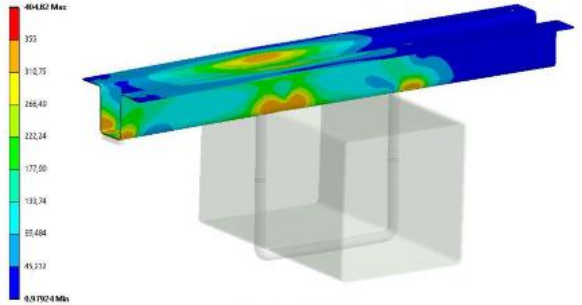


Figure 28. *Von Mises stress distribution*

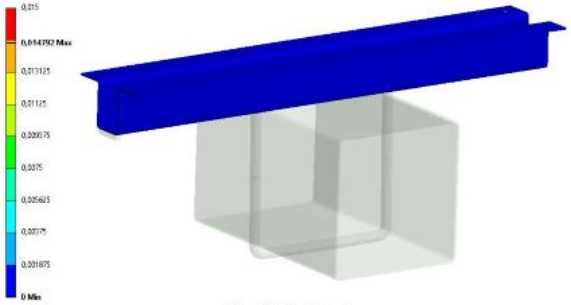


Figure 29. *Plastic strain*

5.1.2.1.6 40x30x25x2 Long rail FEM Results

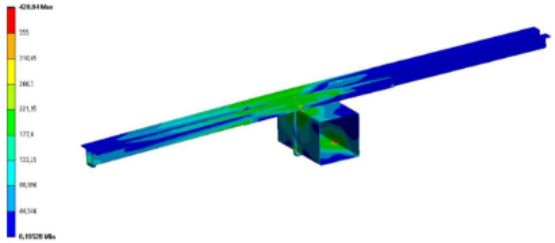


Figure 30. Von Mises stress distribution

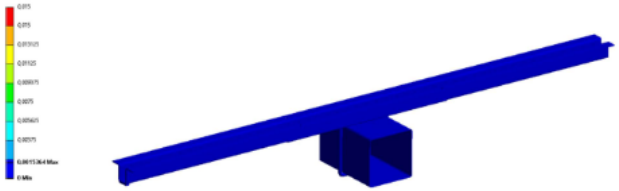


Figure 31. Plastic strain

SOLÀGER
smart energy

www.solager.es

Document II-A: Plec de condicions tècniques generals

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009

Municipi de Torrent

Octubre 2024

PROJECTE EXECUTIU

v1 Octubre 2024

v2 Desembre 2024

v3 Abril 2025

V Refosa Setembre 2025

SOLAR GAEU 1009, SL

Índex del plec de condicions tècniques generals

1 NORMATIVA APLICABLE 4
1.1 NORMATIVA FOTOVOLTAICA 4
1.2 ÀMBIT EUROPEU 5
1.3 ÀMBIT ESTATAL 5
1.4 ÀMBIT AUTONÒMIC 5
1.5 ALTRES CONSIDERACIONS 6
1.6 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 6
1.7 OBRA CIVIL 7
1.8 SEGURETAT I SALUT 8
1.9 NORMES I ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES D'OBLIGAT COMPLIMENT 8
1.10 EQUIPS 9
1.11 SISTEMA DE MESURA 9
2 ORGANITZACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ 9
2.1 COMPROVACIÓ DEL REPLANTEJAMENT 9
2.2 PROGRAMA DE TREBALLS 10
2.3 CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LES DIVERSES ACTIVITATS 10
2.4 ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG 10
2.5 ACTA DE RECEPCIÓ 11
2.6 MATERIALS I MITJANS DE L'ADJUDICATARI 11
2.7 DESENVOLUPAMENT GENERAL DE L'OBRA 12
2.8 DOCUMENTACIÓ A PREPARAR PER L'ADJUDICATARI 12
2.8.1 Informe de gestió 12
2.8.2 Projecte de final d'obres (AS BUILT) 13
2.9 ALTRES OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI 13
2.9.1 Abocadors i punts verds 13
2.9.2 Retolació informativa 13
2.9.3 Senyalització i tancament de les obres 13
2.9.4 Seguiment i comprovació del compliment del contracte 14
2.10 CONDICIONS FACULTATIVES 15
2.10.1 Tècnic director d'obra 15
2.10.2 Constructor o instal·lador 15
2.10.3 Verificació dels documents del projecte 16
2.10.4 Pla de seguretat i salut en el treball 16
2.10.5 Presència del constructor o instal·lador en l'obra 16
2.10.6 Treballs no estipulats expressament 16
2.10.7 Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte 16

2.10.8 Reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa 17
2.10.9 Faltes de personal 17
2.10.10 Camins i accessos 17
2.10.11 Replanteig 17
2.10.12 Començament de l'obra. Ritme d'execució dels treballs 17
2.10.13 Facilitats per a altres contractistes 17
2.10.14 Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major 18
2.10.15 Pròrroga per causa de força major 18
2.10.16 Responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra 18
2.10.17 Condicions generals d'execució dels treballs 18
2.10.18 Obres ocultes 18
2.10.19 Treballs defectuosos. 18
2.10.20 Vicis ocults 18
2.10.21 Dels materials i els aparells. La seva procedència 19
2.10.22 Materials no utilitzables 19
2.10.23 Despeses ocasionades per proves i assajos 19
2.10.24 Neteja de les obres 19
2.10.25 Documentació final de l'obra 19
2.10.26 Termini de garantia 19
2.10.27 Conservació de les obres rebudes provisionalment 19
2.10.28 De la recepció definitiva 20
2.10.29 Pròrroga del termini de garantia 20
2.10.30 De les recepcions de treballs la contracta dels quals hagi estat rescindida 20
3 VALORACIÓ DELS TREBALLS 20
3.1 PREUS UNITARIS 20
3.2 PREUS CONTRADICTORIS 21
3.3 CERTIFICACIÓ DELS TREBALLS 21
3.4 OBRES A PREUS UNITARIS 21
3.5 PLA DE SEGURETAT I SALUT 21
3.6 ABONAMENT 21
3.7 REVISIÓ DE PREUS 21

1 NORMATIVA APLICABLE

La instal·lació seguirà les normatives següents:

1.1 NORMATIVA FOTOVOLTAICA

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

- Reial Decret 29/2021, de 21 de desembre, per el que s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per el foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament de les energies renovables.

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

- 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.

- Reial Decret 126/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

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

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.

- Reial Decret 1/2012, de 27 de gener, per el que es procedeix a la suspensió dels procediments de pre-assignació de retribució i a la suspensió dels incentius econòmics per noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovable i residus.

- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potencia.

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

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

- Reial Decret-Llei 2/2013, de 1 de febrer, de mesures urgents en el sistema elèctric i en el sector financer.

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

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

- RD 842/2002, de 2 d'agost, i les Instruccions Tècniques Complementàries al Reglament per a Centrals Elèctriques i Estacions Transformadores.

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

- Ordre del 6 de juliol de 1984 (B.O.E. de l'1 d'agost de 1984), pel que s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.

- CTE Codi Tècnic de l'edificació per la seguretat en cas d'Incendi i la seguretat d'utilització, aprovats en el Reial Decret 314/2006 de 17 de març.

- Reial Decret 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE 25/10/97), Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.

- Normes UNE d'obligat compliment.

1.2 ÀMBIT EUROPEU

- Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 de abril de 2009, relativa al foment de l'ús de energia procedent de fonts renovables i pel que es modifiquen i deroguen les Directives 2001/77/CE i 2003/30/CE.

- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlament Europeu i del Consell, de 11 de desembre de 2018, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables.

- Reglament d'execució (UE) 2020/1294 de la Comissió de 15 de setembre de 2020 relatiu al mecanisme de finançament d'energies renovables de la Unió.

- Directiva 2003/96/CE del Consell, de 27 de octubre de 2003, pel que es reestructura el règim comunitari d'imposició dels productes energètics i de l'electricitat.

1.3 ÀMBIT ESTATAL

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

- Real Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

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

- Real Decret Llei 23/2020, de 23 de juny, pel que s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica.

- Real Decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.

- Circular 1/2021, de 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i les Competències pel que s'estableix la metodologia i condicions d'accés i de la connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica.

- Real Decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial (substitueix el Real Decret 436/2004, de 12 de març).

- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, sobre procediments d'autorització de les instal·lacions de producció, transport i distribució d'energia elèctrica (BOE núm. 310 de 27/12/2000).

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (BOE núm. 295, de 8 de diciembre de 2011).

- Real Decret 842/2002, de 2 d'agost pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les instruccions tècniques complementàries (ITC-BT-01 a ITC-BT-51).

1.4 ÀMBIT AUTONÒMIC

- Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per l'emergència climàtica i l'impuls de les energies renovables.

- Decret Llei 24/2021, de 26 d'octubre, d'acceleració del desplegament de les energies renovables distribuïdes i participades.

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

- Decret 147/2009, de 22 de setembre, pel que es regulen els procediments administratius aplicables per a la implementació de parcs eòlics i instal·lacions fotovoltaiques a Catalunya.

- Instrucció 5/2006 sobre evacuació d'energia d'instal·lacions fotovoltaiques individuals compartint infraestructura d'interconnexió.

- Decret 50/2005 de 29 de març, de desplegament de la llei 4/2004, reguladora del procés d'adequació de les activitats amb incidència ambiental al que estableix la llei 3/98 de la IIAA.

- Llei d'intervenció integral de l'administració ambiental (IIAA): llei 3/1998, de 27 de febrer, modificada per la llei 13/2001, de 13 de juliol.

- Reglament de desplegament de la llei d'intervenció integral de l'administració ambiental: aprovat pel Decret 136/1999, de 18 de maig, modificat pel Decret 143/2003, de 10 de juny.

- Decret 308/1996, d'1 de setembre, pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica en règim especial a Catalunya (DOGC núm. 2257 de 18/09/1996)

- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'inspecció i control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre del 28/11/00.

1.5 ALTRES CONSIDERACIONS

- Normes UNE especifiques fotovoltaica

- Ordenances Municipals.

- Pla d'Ordenació Urbanística Municipal.

- Normes de la companyia de distribució elèctrica.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE núm. 139, de 09/06/2014). Per l'execució de la instal·lació la Direcció Facultativa es basarà en les normes d'execució material incloses al Reglament Electrotècnic per a Baixa tensió i Instruccions Complementaries actualment en vigor, així com les normes concretes de la companyia subministradora del fluid elèctric que detallen els punts que el Reglament deixa a la seva elecció i, finalment, els Fulls d'Interpretació del Reglament Electrotècnic publicats per la Direcció General d'Energia del Ministeri d'Indústria. Cal dir, que aquesta tipologia d'instal·lacions hauran de ser inscrites al Registre d'autoconsum de Catalunya (RAC), complint les obligacions administratives que l'administració defineixi.

1.6 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

- 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 complementàries ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08).

- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura de el sistema elèctric. (BOE 18.09.07).

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITCBT 01-51 (BOE 18.09.02) i ITC-BT 52 (Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre (BOE 31.12.14)).

- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23 (BOE 09.06.14).

- Reial Decret 1066/2001, de l 28 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament que estableix condicions de protecció de domini públic radioelèctric, restriccions a les emissions radioelèctriques i mesures de protecció sanitària davant a emissions radioelèctriques. (BOE 29.09.01).

- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica (BOE 27.12.00).

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric. (BOE 27.12.13).

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric. (BOE 28.11.97).

- Normes Tècniques Particulars de la Companyia Elèctrica de la zona.

- Normes UNE i CEI aplicables.

- Recomanacions UNESA aplicables.

- Prescripcions de seguretat per a treballs i maniobres en Instal·lacions Elèctriques, de la Comissió Tècnica Permanent de l'Associació de Medicina i Seguretat en el Treball de UNESA.

- Instruccions tècniques dels fabricants i subministradors d'equips.

1.7 OBRA CIVIL

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts PG 3, amb l'última revisió dels articles de el plec vigent en el moment de execució de l'obra civil de parc.

- ORDRE FOM/3460/2003, de 28 de novembre, per la qual s'aprova la norma 6.1-IC «Seccions de ferm», de la Instrucció de Carreteres. Instrucció de formigó estructural,

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Les disposicions, normes i reglaments que figuren en el Plec de Prescripcions Tècniques, tant pel que fa a instal·lacions elèctriques com pel que fa a obra civil.

- Normativa DB SE-AE Accions en l'edificació.

- Normativa DB SE-A Acer.

- Normativa DB SE Seguretat Estructural.

- Ordre de 16 de desembre de 1997 per la qual es regulen els accessos a les carreteres de l'Estat, les vies de servei i la construcció d'instal·lacions de serveis.

- Recomanacions per al projecte d'interseccions, MOP, 1967

- Norma 3.1-IC de Traçat, de la Instrucció de Carreteres.

- Norma 5.2-IC de Drenatge superficial, de la Instrucció de Carreteres.

- Norma 6.1-IC de Seccions de ferm, de la Instrucció de Carreteres.

- Norma 8.1-IC de Senyalització Vertical, de la Instrucció de Carreteres.

- Norma 8.2-IC de Marques Vials, de la Instrucció de Carreteres.

- Norma 8.3-IC de Senyalització d'Obres, de la Instrucció de Carreteres.

- Guia d'exemples de Senyalització d'Obres Fixes de la DGC de el Ministeri de Foment.

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts de la Direcció General de Carreteres i Camins Veïnals PG-3/75.

1.8 SEGURETAT I SALUT

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, sobre disposicions mínimes de Seguretat i Salut en obres de construcció. - Resolució de 8 d'abril de 1999, sobre delegació de facultats en Matèria de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció, complementa art. 18 de Reial

- Decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.

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

- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

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

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. - Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (O.M. Mº Treball de 1971.03.09) en les seves parts no derogades.

- O.C. 300/89 P i P, de 20 de març, sobre "Senyalitzacions d'Obres" i consideracions sobre "Neteja i Acabament de les obres". PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS APLICABLES 7

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

- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, pel qual s'estableixen les mesures de protecció dels treballadors davant els riscos derivats de la seva exposició al soroll.

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

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

- Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses.

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

1.9 NORMES I ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES D'OBLIGAT COMPLIMENT

Seran d'obligat compliment les normes i especificacions tècniques detallades a la ITC-RAT 02 de Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT01 a 23 (BOE 09.06.14).

Seran d'obligat compliment les normes i especificacions tècniques detallades a la ITC-LAT 02 de Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual es s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT01 a 09 (BOE 19.03.08).

Seran d'obligat compliment les normes de referència detallades en la ITC-BT-02 de Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-BT-01-51 (BOE 18.09.02) i ITC-BT 52 (Reial Decret 1053/2014, de 12 de desembre (BOE 31.12.14)).

1.10 EQUIPS

Tots els equips que s'instal·lin hauran d'incorporar marcatge CE.

Els mòduls fotovoltaics incorporaran el marcatge CE, segons Directiva 2016/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a la aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, han de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, han de satisfer la norma UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Els seguidors solars han de complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i de Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes: UNE-EN62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals, UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment, i segons la IEC 62116: Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

1.11 SISTEMA DE MESURA

Segons el reglament de Punts de Mesura del RD 1110/2007 i article 7 que determina la classificació general dels punts de mesura i frontera, es pot deduir que aquest projecte es tracta d'una classificació de tipus 2: "Puntos situados en las fronteras de generación, cuya potencia aparente nominal sea igual o superior a 450 kVA." En el present projecte es declara, per tant, el compliment del que disposa l'article 9 del RD 1110/2007 "Equips de Mesura Bàsics".

El generador podrà utilitzar els secundaris dels transformadors d'intensitat per realitzar la seva mesura o proteccions pròpies. Alhora, es permet que els secundaris necessaris per a la mesura segons el Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007), d'ara endavant R.P.M. estiguin allotjats en els mateixos TI, sempre que siguin d'ús exclusiu per R.P.M i de les característiques, potència i relació de transformació adequades a la instal·lació de generació.

Preferentment s'instal·laran transformadors d'intensitat i transformadors de tensió que hauran de ser conformes a les normes UNE-EN 61.869-1, UNE-EN 61.869-2 i UNE-EN 61.869-3, o altres que assegurin la mateixa funcionalitat i seguretat.

L'esquema de mesura ve donat a la documentació gràfica dels sistemes d'alta tensió i centre de transformació. Per sobre d'aquestes normatives s'inclouran els requisits tècnics donats per l'empresa Gestora de la Xarxa de Distribució per a interconnectar, posar en servei i legalitzar la planta fotovoltaica.

2 ORGANITZACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ

2.1 COMPROVACIÓ DEL REPLANTEJAMENT

La comprovació del replantejament inclourà les zones d´actuació on es col·locaran els mòduls i l´estructura estàtica amb el seu ancoratge, la situació d'equips a la Sala tècnica, situació de passa murs per on han de passar els conductors i la seva distribució per canals i la seva subjecció.

Les bases de replantejament es senyalaran mitjançant empremtes difícilment esborrables, que indicaran les coordenades dels punts.

Les dades, cotes i punts fixats seran anotats en annex a l'Acta de Comprovació del Replantejament, que s'adjuntarà a l'expedient de l'Obra. Es lliurarà còpia de l'annex al Contractista.

2.2 PROGRAMA DE TREBALLS

El programa de treballs correspondrà a les següents activitats:

- Estesa de tubs-canals-safates de protecció i del cablejat

- Instal·lació d´estructura estàtica i muntatge de mòduls fotovoltaics, instal·lacions i mecanismes elèctrics. Connexions.

- Connexions de les canalitzacions i conductes elèctriques.

- Muntatge dels equips electrònics: inversors

- Interconnexió a quadre elèctric General.

- Proves elèctriques i posta en marxa del sistema. El Contractista no podrà modificar l'ordre d'execució indicat si no és amb l'expressa autorització de la Direcció facultativa.

El desenvolupament dels treballs s'executaran en una fase, segons planificació lliurada per la D.F.

2.3 CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LES DIVERSES ACTIVITATS

Abans d'executar una activitat, el Contractista requerirà l'autorització de la Direcció facultativa per emprar els materials de l'activitat així com el procés d'execució.

La Direcció facultativa podrà requerir al Contractista qualsevol assaig per determinar les propietats físiques i mecàniques dels materials que formin part de l'ordenació de superfície.

La Direcció prohibirà la disposició de qualsevol material que consideri que no presenta les característiques adequades definides en el present plec.

El Contractista, prèvia autorització de la Direcció facultativa posarà en coneixement de la Policia Local i requerirà la seva autorització amb l'anticipació que s'ordeni, totes aquelles activitats que provoquin una restricció parcial o total al trànsit de vehicles.

El Contractista disposarà de la senyalització informativa, de seguretat, etc. que ordeni la Policia Local o la Direcció d'Obra, sent tota la despesa al seu càrrec.

El Contractista disposarà els passos provisionals necessaris per permetre als vianants l'accés als portals dels edificis i també als vehicles a través dels guals.

2.4 ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG

Abans de l'inici de les obres es procedirà, juntament amb la Direcció Facultativa, a la comprovació de les bases de replanteig de les obres i se n'aixecarà la corresponent acta. Degut a les característiques de les actuacions, es realitzarà un acte de replanteig general, a l'inici del contracte, i també es realitzaran actes de replanteig parcials, a l'inici de cadascuna de les actuacions.

L'inici particular de cada actuació es realitzarà com a màxim 1 mes després de l'entrega, per part de la DF del contracte, del projecte executiu de l'actuació, que serà desenvolupat per aquesta.

En tots els casos, la DF serà la que determini quin serà l'inici de les obres, ja que per motius de necessitat, aquesta es pot avançar (fins un màxim de 15 dies) o retardar, en determinats casos, en funció del desenvolupament del contracte i d'altres.

En cas que per necessitats, la Propietat determini la necessitat d'executar les obres en dues fases o més, aquestes s'hauran d'aturar en el punt que indiqui la D.F. i reiniciar-les quan aquesta indiqui, sense que això suposi cap increment de cost.

L'execució dels replanteigs necessaris per a portar l'obra aniran a càrrec de l'adjudicatari.

En cas de que hi hagués alguna discrepància, es farà constar a l'acta amb caràcter informatiu per replantejar posteriorment els plànols d'execució d'obra.

2.5 ACTA DE RECEPCIÓ

A la finalització de totes les obres incloses en aquest contracte s'emetrà un acte de recepció general de l'obra.

A banda d'aquesta acta de recepció general, s'emetran actes de recepció parcials a la finalització de cadascuna de les actuacions, un cop la Direcció Facultativa hagi verificat l'acabament de l'obra en les condicions establertes a l'inici de la mateixa.

Si l'acte de recepció conté aspectes a esmenar per part de l'adjudicatari, aquest haurà de subsanar les deficiències contemplades en un termini màxim de 15 dies. En cas que no es compleixi aquest termini, això suposarà una falta greu.

En cas que el titular determini la necessitat d'executar les obres en dues o més fases, es podrà realitzar un acte de recepció parcial de l'obra executada.

2.6 MATERIALS I MITJANS DE L'ADJUDICATARI

L'adjudicatari haurà de facilitar en tot moment els materials o equips necessaris per l'execució de les obres, encara que alguns d'ells poguessin no estar pressupostats al Quadres de Preus.

El personal serà en tot moment el necessari per a l'execució correcta de les operacions contemplades en aquest contracte. La DF podrà rebutjar de forma raonada qualsevol de les persones adscrites a la contracte per part de l'Adjudicatari; quan a criteri d'aquesta no reuneixi les condicions necessàries per a l'execució satisfactòria de les tasques que tinguin encomanades.

La responsabilitat executiva dels treballs estarà a càrrec del Responsable del contracte, nomenat per l'adjudicatari, el qual tindrà dedicació exclusiva al contracte i serà responsable de vetllar pel control i compliment de les obres.

Al responsable del contracte li correspondrà la representació que li pertoqui a l'adjudicatari davant tercers per tot assumpte relatiu als treball objecte del contracte.

Donat que algunes actuacions poden desenvolupar-se en festius o fora de l'horari habitual, caldrà que l'Adjudicatari estableixi la seva gestió de personal de manera que els treballs que s'hagin de dur a terme, siguin atesos amb el mateix nivell de qualitat i diligència que els efectuats en horari de prestació normal, disposant de mecanismes d'avís i localització de personal necessari i que haurà d'aprovar la Direcció Facultativa. Els preus no variaran en cap cas per raó de l'execució dels treballs segons les condicions abans esmentades.

El vestuari del personal adscrit al contracte haurà de complir la legislació vigent en matèria de seguretat i salut. La dotació del vestuari anirà a càrrec de l'Adjudicatari.

El personal de l'Adjudicatari haurà de preservar la bona imatge.

L'incompliment dels aspectes referits en aquest apartat que hagi ofertat l'Adjudicatari, es considerarà una falta lleu i la seva reincidència falta greu. L'adjudicatari disposarà d'un vehicle pel cap d'obra, nou i d'ús exclusiu pel contracte.

L'adjudicatari haurà d'acreditar la procedència dels materials que es puguin utilitzar, aportant les mostres, i les dades necessàries, els quals hauran d'acomplir amb les característiques del Plec de Prescripcions Tècniques, altrament la Direcció Facultativa podrà rebutjar-los.

La Propietat es reserva el dret de subministrar qualsevol material que pugui posseir o adquirir.

L'Adjudicatari en presentar l'oferta per licitació necessàriament haurà d'aportar garanties escrites del subministrament des de l'inici i durant tota la durada del contracte i satisfent totes les comandes que s'hagin de fer, d'almenys dos proveïdors, de tot aquells materials implicats en els treballs objecte del

contracte, en especial aquells materials relacionats directament amb la vialitat i l'enllumenat: vorades, peces de guals homologats, panots, llosetes especials de vorera, suports d'enllumenat, llumeneres, cables elèctrics, etc.

Les instal·lacions fixes o mòbils i magatzems de l'adjudicatari hauran d'acomplir les vigents normatives mediambientals i de seguretat i salut en el treball.

Enretirada o trasllat d'elements de coberta, si s´escau.

Els elements o mobiliari que s'hagi d'enretirar degut al desenvolupament de les obres, encara que no estigui dins de l'àmbit de l'obra, s'haurà de reposar abans de la finalització de l'obra. L'obra no es considerarà acabada fins que no s'hagi reposat tota la senyalització.

2.7 DESENVOLUPAMENT GENERAL DE L'OBRA

Qualsevol activitat que formi part d'una obra, que sigui classificada com a no conforme per la D.F. i que la seva reparació provoqui molèsties pels usuaris de la via pública, serà considerat falta greu.

Qualsevol acció relativa a l'execució de l'obra, que ocasioni un risc pels usuaris de la via pública serà considerat com a falta greu.

Quan, degut a l'execució de l'obra, s'afecti accidentalment algun servei de companyia subministradora, es seguirà el protocol d'actuació que estableixi la D.F. o en el seu defecte el que la companyia afectada tingui per aquests casos. El no seguiment del protocol serà considerat falta greu.

La neteja de l'obra es farà diàriament, tant de restes de l'obra com aliens. L' incompliment reiterat d'aquest punt serà considerat falta greu.

Tres setmanes abans de l'inici d'una obra el contractista presentarà un estudi (plànols i altres documents) en què es consideraran les afectacions i les mesures pal·liatives a realitzar perquè els vianants, els accessos d'escales de veïns, comerços i pàrquings, serveis i transports públics, tràfic rodat i qualsevol activitat que es desenvolupi en la via pública estiguin afectats en el mínim possible. També es situarà en l'estudi les zones d'ocupació propis de l'obra. L'anomenat estudi serà presentat a la D.F. per la seva aprovació.

Per l'execució de l'obra s'intentarà ocupar el mínim espai possible i en qualsevol cas no està permès l'aparcament de vehicles dins el recinte de l'obra. La reiteració en l' incompliment d'aquest punt serà considerat falta greu.

Quan, degut a reclamacions fetes per veïns, la Direcció Facultativa determini, per causes de mala execució d'alguna actuació o per altres causes, es podrà requerir a l'Adjudicatari la resolució de la incidència en un termini de 48h com a màxim, a no ser que la DF indiqui un altre termini, degut a la impossibilitat de fer-ho en 48h.

2.8 DOCUMENTACIÓ A PREPARAR PER L'ADJUDICATARI

2.8.1 Informe de gestió

Als efectes de seguiment i control, l'adjudicatari haurà de presentar un informe a la Direcció Facultativa amb la periodicitat, format i continguts que aquesta fixi i que contemplarà com a mínim els següents punts:

- Gràfics actualitzats de seguiment del programa.

- Grau d'acompliment del programa. Desviacions i mesures de correcció.

- Incidències econòmiques, temporals o d'altres tipus.

- Documentació fotogràfica de les obres (en format digital) il·lustrant detalls d'abans i després de l'obra. Medi Ambient podrà exigir l'ús d'altres sistemes audiovisuals per a ser emprats en alguna obra en

concret, anant a càrrec de l'adjudicatari les despeses necessàries. Així mateix del material resultant en serà lliurada una còpia, com a mínim, a Medi Ambient.

2.8.2 Projecte de final d'obres (AS BUILT)

Un cop finalitzades totes les obres, l'adjudicatari haurà de presentar un document final, on es reculli totes les actuacions realitzades i s'incloguin tots els plànols de fi d'obra de cadascuna de les actuacions ("as built general") en suport paper i informàtic, d'acord a les especificacions que fixi la Direcció Facultativa segons el Plec de Condicions Tècniques.

En un termini no superior a un (1) més des de l'acabament de cada obra, l'adjudicatari estarà obligat a presentar els plànols de fi d'obra parcial ("as built parcial") en suport paper i informàtic d'acord a les especificacions que fixi la Direcció Facultativa segons el Plec de Condicions Tècniques.

2.9 ALTRES OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI

2.9.1 Abocadors i punts verds

Tots el productes, materials, residus i deixalles que s'originen o es recullin per motiu de les obres del projecte seran transportades a càrrec de l'adjudicatari als corresponents abocadors o punts verds autoritzats i plantes de reciclatge, excepte altra indicació de la Direcció Facultativa.

La Direcció Facultativa serà informada prèviament a la disposició, del destí de materials, residus, runes i deixalles originats per les obres i podrà exigir canvis en el sistema i destí de la disposició dels residus.

Els materials de recuperació o restes de paviments històrics susceptibles de reaprofitament es dipositaran per l'adjudicatari i al seu càrrec on indiqui la Direcció Facultativa.

En tot cas l'adjudicatari estarà obligat a respectar la normativa vigent d'abocament i eliminació de residus, i especialment el Decret 201/94 i modificacions posteriors, així com a prendre les mesures necessàries per evitar la contaminació de la natura i molt especialment de rius, llacs o dipòsits d'aigua.

L'adjudicatari haurà de localitzar abocadors, punts verds, plantes de reciclatge i li correspon l'abonament de les despeses derivades de la seva utilització.

L'incompliment dels aspectes referits en aquest apartat serà considerat falta greu i la seva reincidència constituirà una falta molt greu.

2.9.2 Retolació informativa

L'adjudicatari estarà obligat a col·locar al seu càrrec, els cartells informatius de l'obra que disposi la Direcció Facultativa, així com també la retolació necessària per desviaments de trànsit.

No s'admetran cartells amb desperfectes, formats no exactament idèntics als establerts, incoherències o en general, en mal estat de conservació.

L'incompliment dels punts inclosos en aquest apartat es considerarà falta greu i la seva reincidència falta molt greu.

2.9.3 Senyalització i tancament de les obres

L'adjudicatari, sense perjudici del compliment preceptiu de pla de seguretat i salut, vindrà obligat a disposar i col·locar la senyalització necessària que garantís en tot moment la seguretat de vianants, automobilistes i del propi personal de l'adjudicatari.

Sense que això sigui limitatiu, l'adjudicatari haurà de col·locar les senyals precises per indicar la proximitat de l'obra, la circulació en la zona de treballs i els punts d'eventual perill per raó de la marxa d'aquestes, tant en la zona d'obra com en els llindars i rodalies.

Tant l'adjudicatari com les empreses col·laboradores i proveïdors, s'atindran a les restriccions i condicions que puguin ser imposades en la circulació de camions i maquinària per a zones urbanes i accessos d'obra.

La senyalització que es col·loqui haurà d'estar en bon estat, no admetent-se en cap cas, tanques o altres fetes malbé. En cas que això no es compleixi, comportarà una falta greu, en cas de reiteració, serà considerat falta greu.

La senyalització haurà d'anar acompanyada de nit de la corresponent il·luminació i abalisament.

Tot obstacle en la via pública, per motiu de les obres, tant en vorera com en calçada, haurà d'estar perfectament tancat, independentment de que es tracti de personal treballant com de materials, runes, maquinària, vehicles o unitats d'obra sense acabar, etc. i el tancament s'haurà de fer amb tanques homologades d'acord al Manual de Qualitat de les Obres, suficientment estables, perfectament alineades i subjectes o arrastrades les unes amb les altres.

En cap cas es podrà deixar sense tancament i protecció, sots, rases i excavacions. Està prohibit també l'ús de cintes de plàstic o d'altres elements de tancament no homologats.

Durant l'execució de treballs de nit, el personal haurà d'anar proveït de vestuari amb elements reflectants i que acompleixi la normativa vigent i les homologacions comunitàries.

Les despeses originades com a conseqüència de l'acompliment dels aspectes referits en aquest apartat aniran a càrrec de l'adjudicatari

L'incompliment dels punts inclosos en aquest apartat es considerarà falta greu i la seva reincidència falta molt greu.

2.9.4 Seguiment i comprovació del compliment del contracte

Sense perjudici de les condicions preceptives que figurin en el present Plec de Prescripcions Generals i en els Plec de Clàusules, es tindran en compte els següents aspectes:

- Grau d'acompliment dels compromisos adquirits per l'adjudicatari en la seva proposta de mitjans i organització per a les obres del contracte.

- Compliment de la programació.

- Grau de compliment de les obligacions Mediambientals establertes en el Plec de Prescripcions Generals.

- Compliment de les indicacions fetes per la Direcció Facultativa pel mitja de comunicació que aquesta cregui adient.

- Execució de les obres, operacions i unitats d'obra, d'acord amb les condicions d'execució establertes.

- Grau de consecució dels nivells de qualitat en les obres a criteri de la Direcció Facultativa.

- Acompliment de les disposicions municipals, especialment el Manual de Qualitat de les Obres, encaminades a garantir la seguretat, mobilitat i connectivitat durant l'execució de les obres i a reduir l'impacte en l'espai urbà.

La Direcció Facultativa podrà exigir la desconstrucció i conseqüent construcció, sense cap cost per a la Propietat, de les obres o unitats d'obra que consideri defectuoses o mal executades, encara que haguessin estat certificades o abonades.

L'acompliment de les observacions que, per mitjans de tota mena, se li facin a l'adjudicatari per part de la Direcció Facultativa, seran de caràcter obligatori i immediat.

La Propietat a través de la Direcció Facultativa comprovarà el compliment de les condicions establertes en el contracte amb els mitjans que estimi escaients, sent obligació de l'adjudicatari donar totes les facilitats que li siguin requerides a tal fi, en forma de pràctica d'inspeccions, comprovacions, amidaments, així com qualsevol documentació sol·licitada.

2.10 CONDICIONS FACULTATIVES

2.10.1 Tècnic director d'obra

Correspon al Tècnic Director:

- Redactar els complements o rectificacions del projecte que es precisin.

- Assistir a les obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les ordres complementàries que siguin precises per aconseguir la correcta solució tècnica.

- Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar al promotor en l'acte de la recepció.

- Redactar quan sigui requerit l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Pla de Seguretat i Salut per a l'aplicació del mateix.

- Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscrivint-la en unió del Constructor o Instal·lador.

- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i higiene en el treball, controlant la seva correcta execució.

- Ordenar i dirigir l'execució material conformement al projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.

- Realitzar o disposar les proves o assajos de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informarà puntualment al Constructor o Instal·lador, impartint-li, si escau, les ordres oportunes.

- Realitzar els mesuraments d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació de l'obra.

- Subscriure el certificat final de l'obra.

2.10.2 Constructor o instal·lador

Correspon al Constructor o Instal·lador:

- Organitzar els treballs, redactant els plans d'obres que es precisin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.

- Elaborar, quan es requereixi, el Pla de Seguretat i Higiene de l'obra en aplicació de l'estudi corresponent i disposar en tot caso l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per l'observança de la normativa vigent en matèria de seguretat i higiene en el treball.

- Subscriure amb el Tècnic Director l'acta del replanteig de l'obra.

- Ostentar la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.

- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparatius en obra i rebutjant els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.

- Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar l'assabentat a les anotacions que es practiquin en el mateix.

- Facilitar al Tècnic Director amb antelació suficient els materials precisos per al compliment de la seva comesa.

- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.

- Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.

- Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

2.10.3 Verificació dels documents del projecte

Abans de donar començament a les obres, el Constructor o Instal·lador consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

El Contractista se subjectarà a les Lleis, Reglaments i Ordenances vigents, així com a les quals es dictin durant l'execució de l'obra.

2.10.4 Pla de seguretat i salut en el treball

El Constructor o Instal·lador, a la vista del Projecte, contenint, si escau, l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació del Tècnic de la Direcció facultativa.

2.10.5 Presència del constructor o instal·lador en l'obra

El Constructor o Instal·lador ve obligat a comunicar a la propietat la persona designada com delegat seu en l'obra, que tindrà caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-li i adoptar a tot moment quantes disposicions competeixin a la contracta.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà al Tècnic per ordenar la paralització de les obres, sense dret a reclamació alguna, fins que s'esmeni la deficiència.

El Cap de l'obra, per si mateix o per mitjà dels seus tècnics encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà al Tècnic Director, en les visites que faci a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-li les dades precises per a la comprovació de mesuraments i liquidacions.

2.10.6 Treballs no estipulats expressament

És obligació de la contracta l'executar quant sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara quan no es trobi expressament determinat en els documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi el Tècnic Director dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

El Contractista, d'acord amb la Direcció facultativa, lliurarà en l'acte de la recepció provisional, els plànols de totes les instal·lacions executades en l'obra, amb les modificacions o estat definitiu en què hagin quedat.

El Contractista es compromet igualment a lliurar les autoritzacions que preceptivament han d'expedir les Delegacions Provincials d'Indústria, Sanitat, etc., i autoritats locals, per a la posada en servei de les referides instal·lacions.

Són també per compte del Contractista, tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, multes, etc., que ocasionin les obres des del seu inici fins a la seva total finalització.

2.10.7 Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor o Instal·lador estant aquest obligat al seu torn a retornar els originals o les còpies subscrivint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi del Tècnic Director.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquests crea oportú fer el Constructor o Instal·lador, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor o Instal·lador, el corresponent rebut, si aquest el sol·licités.

El Constructor o Instal·lador podrà requerir del Tècnic Director, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució del projectat.

2.10.8 Reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions demanades de la Direcció facultativa, només podrà presentar-les davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà reclamació alguna, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Tècnic Director, el qual podrà limitar la seva contestació al justificant de recepció, que en tot cas serà obligatòria per a aquest tipus de reclamacions.

2.10.9 Faltes de personal

El Tècnic Director, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè a part de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció si escau, a l'estipulat en el Plec de Condicions Particulars i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista general de l'obra.

2.10.10 Camins i accessos

El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra i el tancament o clos d'aquesta. El Tècnic Director podrà exigir la seva modificació o millora.

Així mateix el Constructor o Instal·lador s'obligarà a la col·locació en lloc visible, a l'entrada de l'obra, d'un cartell exempt de panell metàl·lic sobre estructura auxiliar on es reflectiran les dades de l'obra en relació al títol de la mateixa, entitat promotora i noms dels tècnics competents, el disseny dels quals haurà de ser aprovat prèviament a la seva col·locació per la Direcció facultativa.

2.10.11 Replanteig

El Constructor o Instal·lador iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replantejos parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta. El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació del Tècnic Director i una vegada aquest hagi donat la seva conformitat prepararà un acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada pel Tècnic, sent responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

2.10.12 Començament de l'obra. Ritme d'execució dels treballs

El Constructor o Instal·lador donarà començament a les obres en el termini marcat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials en aquell assenyalats quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es porti a efecte dins del termini exigit en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, deurà el Contractista adonar al Tècnic Director del començament dels treballs almenys amb tres dies d'antelació.

2.10.13 Facilitats per a altres contractistes

D'acord amb el que requereixi la Direcció facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs encomanats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques al fet que pertoqui entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes. En cas de litigi, tots dos Contractistes estaran al que resolgui la Direcció facultativa.

2.10.14 Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major

Quan calgui per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions donades pel Tècnic Director en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Constructor o Instal·lador està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials quant l'Adreça de les obres disposi per a fitacions, apuntalaments, enderrocaments, recalzos o qualsevol altra obra de caràcter urgent.

2.10.15 Pròrroga per causa de força major

Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor o Instal·lador, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la contracta, previ informe favorable del Tècnic. Per a això, el Constructor o Instal·lador exposarà, en escrit dirigit al Tècnic, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa sol·licita.

2.10.16 Responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obra estipulats, al·legant com a causa la manca de plànols o ordres de la Direcció facultativa, a excepció del cas en què havent-ho sol·licitat per escrit no se li haguessin proporcionat.

2.10.17 Condicions generals d'execució dels treballs

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliuri el Tècnic al Constructor o Instal·lador, dins de les limitacions pressupostàries.

2.10.18 Obres ocultes

De tots els treballs i unitats d'obra que quedin ocults a la terminació de l'edifici, s'aixecaran els plànols precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat, sent lliurats: un, al Tècnic; un altre a la Propietat; i el tercer, al Contractista, signats tots ells pels tres. Dites planes, que hauran d'anar suficientment fitats, es consideraran documents indispensables i *irrecusables per efectuar els mesuraments.

2.10.19 Treballs defectuosos.

El Constructor ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions Generals i Particulars d'índole Tècnica "del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en aquest document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala gestió o per la deficient qualitat dels materials emprats o aparells col·locats, sense que li eximeixi de responsabilitat el control que competeix al Tècnic, ni tampoc el fet que els treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre seran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el Tècnic Director adverteixi vicis o defectes en els treballs citats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o finalitzats aquests, i per verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses demolides i reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot això a costa de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la demolició i reconstrucció o ambdues, es plantejarà la qüestió davant la Propietat, qui resoldrà.

2.10.20 Vicis ocults

Si el Tècnic tingués fundades raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assajos, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'observin seran de compte del Constructor o Instal·lador, sempre que els vicis existeixin realment.

2.10.21 Dels materials i els aparells. La seva procedència

El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos en què el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptua una procedència determinada.

Obligatòriament, i per procedir a la seva ocupació, el Constructor o Instal·lador haurà de presentar al Tècnic una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la qual s'indiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

2.10.22 Materials no utilitzables

El Constructor o Instal·lador, a la seva costa, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocaments, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es portaran a l'abocador, quan així estigués establert en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra. Si no s'hi hagués preceptuat res sobre el particular, es retiraran d'allà quan així ho ordeni el Tècnic.

2.10.23 Despeses ocasionades per proves i assajos

Totes les despeses originades per les proves i assajos de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran de compte de la contracta.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà començar-se de nou a càrrec del mateix.

2.10.24 Neteja de les obres

És obligació del Constructor o Instal·lador mantenir netes les obres i els seus voltants, tant d'enderrocs com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra ofereixi un bon aspecte.

2.10.25 Documentació final de l'obra

El Tècnic Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposat per la legislació vigent.

2.10.26 Termini de garantia

El termini de garantia serà de dotze mesos, i durant aquest període el Contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les avaries que per aquesta causa es produïssin, tot això pel seu compte i sense dret a indemnització alguna, executant-se en cas de resistència aquestes obres per la Propietat amb càrrec a la fiança.

El Contractista garanteix a la Propietat contra tota reclamació de tercera persona, derivada de l'incompliment de les seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra. Després de la Recepció Definitiva de l'obra, el Contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat excepte en el referent als vicis ocults de la construcció.

2.10.27 Conservació de les obres rebudes provisionalment

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisionals i definitiva, seran a càrrec del Contractista. Per tant, el Contractista durant el termini de garantia serà el conservador de l'edifici, tindrà el personal suficient per atendre totes les avaries i reparacions que puguin presentar-se, encara que l'establiment anés ocupat o utilitzat per la propietat, abans de la Recepció Definitiva.

2.10.28 De la recepció definitiva

La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, a partir de la data de la qual cessarà l'obligació del Constructor o Instal·lador de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la norma de conservació dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin aconseguir-li per vicis de la construcció.

2.10.29 Pròrroga del termini de garantia

Si en procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i el Tècnic Director marcarà al Constructor o Instal·lador els terminis i formes en què hauran de realitzar-se les obres necessàries i, de no efectuar- se, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

2.10.30 De les recepcions de treballs la contracta dels quals hagi estat rescindida

En el cas de resolució del contracte, el Contractista vindrà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicions Particulars, la maquinaria, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represes per una altra empresa.

3 VALORACIÓ DELS TREBALLS

3.1 PREUS UNITARIS

En l'annex s'estableix el Quadre de Preus Unitaris del projecte. Aquells preus, afectats per la baixa que oferti l'Adjudicatari seran d'aplicació durant el període de vigència del contracte. En cas de no existir un preu per a un treball no inclòs en el Quadre de Preus es procedirà a l'aplicació del preu de la partida resultant de les publicacions de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC) del mateix any de l'adjudicació del contracte, que també es veuran afectats per la baixa d'adjudicació. En els preus dels Quadres de Preus, s'entendran incloses sense que la relació següent sigui limitadora, si no merament enunciativa:

- Les despeses, imports, arbitris o taxes per motiu del contracte i de l'execució de l'obra, excepte l'IVA.

- Totes les despeses derivades del compliment de la normativa mediambiental i dels continguts i procediments del sistema de gestió mediambiental del Sector de Serveis Urbans i Medi Ambient, incloent costos de gestió de residus, retirada o abocament d'aquests, despeses d'utilització, etc.

- Les despeses que originin a l'Adjudicatari el replanteig, programació dels treballs, control de materials, control de l'execució, proves, etc.

- Les despeses de permisos i llicències pròpies de l'Adjudicatari necessàries per a l'execució del contracte.

- Les despeses corresponent a plantes, instal·lacions i equips de maquinària.

- Les despeses d'instal·lacions i retirada de tota classe de construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i eines. - Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.

- Despeses de protecció dels acopis de material i dels propis treballs contra tota mena de deterioraments.

- Despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes, neteja general dels treballs executats.

- Despeses d'explotació i utilització de préstecs, pedreres, cabals, abocadors i deixalleries.

- Lloguer o adquisició de magatzems i instal·lacions, el centre de treball, etc.

- La conservació i policia de la zona dels treballs durant l'execució d'aqueixos, el subministrament, col·locació i conservació en la zona d'obra, la guarda dels treballs i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit de vianants i vehicles.

- Els majors costos que puguin derivar-se amb motiu de la realització de treballs fora de l'horari laboral, i que siguin necessaris per l'acompliment del programa de treballs, i per la realització dels treballs amb la mínima afectació al trànsit.

3.2 PREUS CONTRADICTORIS

Si fos precís per a la bona marxa dels treballs l'establiment de nous preus per a material i obres no continguts en els Quadres de Preus del contracte, es procedirà a l'aplicació del preu corresponent d'acord a les següents normes i tramitació:

- Si el nou preu es pot deduir aritmèticament a la vista dels Quadres de Preus esmentats en l'apartat 8.1., es formularà aquest preu per la Direcció Facultativa i es sotmetrà a la conformitat de l'Adjudicatari.

- En el cas que el nou preu no pogués deduir-se dels Quadres de Preus es procedirà al seu estudi contradictòriament, a partir del criteri de considerar el preu de mercat de materials i maquinària i amb rendiments aplicables d'acord a partides equivalents, sometent el resultat de l'estudi a l'aprovació de l'Orgue Municipal facultat, a proposta de la Direcció Facultativa. En ambdós casos, s'entén que els nous preus contradictoris seran afectats per la baixa del contracte, la revisió de preus si procedeix i els percentatges de despeses generals i benefici industrial.

3.3 CERTIFICACIÓ DELS TREBALLS

D'acord amb l'article 145 de LCAP mensualment o per liquidacions d'obra o grups d'obres s'elaborarà la relació valorada que servirà de base, prèvia aprovació per la Direcció Facultativa, per elaborar les corresponents factura i certificació. Es composarà de les partides següents, amb les subdivisions que s'indiquen i d'acord amb el Quadre de Preus:

3.4 OBRES A PREUS UNITARIS

Per unitats d'amidament segons preus del Quadre de Preus o contradictoris. A aquesta partida se li deduirà la baixa d'adjudicació i se li afegirà el 13 % en concepte de despeses generals i el 6 % de benefici industrial.

3.5 PLA DE SEGURETAT I SALUT

A aquesta partida, no se li aplicarà baixa, ni benefici industrial i se li afegirà el 13 % en concepte de despeses generals. En la valoració de l'import mensual d'aquesta partida intervindrà la Coordinació de Seguretat i Salut en fase d'execució. No s'efectuaran retencions en concepte de garantia de l'import del valor d'execució material de les relacions valorades. L'import total certificat serà el resultat d'aplicar a la corresponent relació valorada l'Import sobre el Valor Afegit (IVA) al tipus vigent.

3.6 ABONAMENT

Els treballs executats s'abonaran mitjançant factures emeses per l'empresa adjudicatària i les corresponents certificacions emeses per la Propietat, a partir de la relació valorada conformada per la Direcció Facultativa. No serà objecte de valoració qualsevol augment d'obra sobre el previst degut a la forma i condicions d'execució per part de l'Adjudicatari o per l'execució de treballs sense prèvia autorització.

3.7 REVISIÓ DE PREUS

Donat el termini de l'obra indicat en la memòria del Projecte, no s'aplicarà cap tipus de revisió de preus.

FORCAT TORRAS RICARD - 45537696L
2025.09.25 13:28:05 +02'00'
2025.001.20693

Ricard Forcat Torras

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG

Al servei de l'empresa

SOLAGER SMART ENERGY
C.I.F: B-05286240

SOLÀGER
smart energy

www.solager.es

Document II-B: Plec de condicions tècniques de BT fotovoltàica

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009

Municipi de Torrent

Octubre 2024

PROJECTE EXECUTIU

v1 Octubre 2024

v2 Desembre 2024

v3 Abril 2025

V Refosa Setembre 2025

SOLAR GAEU 1009, SL

Índex del plec de condicions tècniques de BT fotovoltaica

1 CONDICIONS GENERALS 5
2 CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES 5
2.1 CONDUCTORS AILLATS SOTA TUBS PROTECTORS 5
2.1.1 Tubs en canalitzacions fixes en superfície 6
2.1.2 Tubs en canalitzacions encastades 7
2.1.3 Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire 8
2.1.4 Tubs en canalitzacions soterrades 9
2.2 INSTAL·LACIÓ 10
2.2.1 Conductors aïllats soterrats 11
2.2.2 Conductors aïllats sobre canal 12
2.2.3 Conductors aïllats en safata 13
2.2.4 Normes d'instal·lació en presència d'altres canalitzacions no elèctriques 13
2.2.5 Accessibilitat a les instal·lacions 13
3 CONDUCTORS 13
3.1 MATERIALS 13
3.2 IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS. 14
3.3 RESISTÈNCIA D'AILLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA 14
3.4 CAIXES DE CONNEXIONS 15
3.5 MECANISMES I PRESES DE CORRENT 15
4 APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ 15
4.1 QUADRES ELÈCTRICS 15
4.2 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS 16
4.3 CONTACTORS 17
4.4 FUSIBLES 17
4.5 INTERRUPTORS DIFERENCIALS 17
4.6 SECCIONADORS 18
4.7 EMBARRATS 19
4.8 PRENSAESTOPES I ETIQUETES 19
4.9 RECEPTORS D'ENLLUMENAT 19
4.10 PRESES A TERRA 19
4.10.1 Conductors de terra 20
4.10.2 Borns de posada a terra 20
4.10.3 Conductors de protecció 21
4.11 INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA 21
4.12 CONTROL 22
4.13 SEGURETAT 22

4.14 NETEJA 22
4.15 MANTENIMENT 23
5 INSTAL·LACIONS D´ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA 23
5.1 GENERALITATS 23
5.2 DEFINICIONS 23
5.3 DISSENY 24
5.3.1 Orientació, inclinació i ombres 24
5.3.2 Dimensionament del sistema 25
5.3.3 Sistema de monitoratge 25
5.4 COMPONENTS I MATERIALS 25
5.4.1 Generadors fotovoltaics 26
5.4.2 Estructura de suport 27
5.4.3 Inversors 27
5.4.4 Cablejat 28
5.4.5 Proteccions i posada a terra 29
5.5 RECEPCIÓ I PROVES 29
5.6 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT 30
5.6.1 Programa de manteniment 30
5.6.2 Garanties 31
5.6.3 Terminis 31
5.6.4 Condicions econòmiques 31
5.6.5 Anul·lació de la garantia 31
5.6.6 Lloc i temps de la prestació 31

1 CONDICIONS GENERALS

Tots els materials a emprar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i a més disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos als anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creguin necessaris per a acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari emprar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, entenent que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, a judici de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a reclamació alguna per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran acuradament, d'acord a les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no pudent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquesta acurada execució ni la primeríssima qualitat de las instal·lacions projectades en quan als seus materials i ma d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

2 CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Els cables es col·locaran dintre de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, en l'interior de buits de la construcció, sota motlures, en safata o suport de safata, segons s'indiqui en Memòria, Plànols i Mesuraments.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, haurien d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els quals vagi a ser encastada: forjats, tabaqueria, etc. a menys quan a l'estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, haurà de replantejar-se sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

2.1 CONDUCTORS AILLATS SOTA TUBS PROTECTORS

Els tubs protectors poden ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el que es disposa en les normes següents:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs corvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les safates elèctriques per la seva banda hauran de complir amb la norma UNE-EN 61537:2002. Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques són les quals es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNEEN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

Quant a la resistència a l'efecte del foc considerats en la norma particular per a cada tipus de tub, se seguirà l'establert per l'aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

2.1.1 Tubs en canalitzacions fixes en superfície

En les canalitzacions superficials, els tubs hauran de ser preferentment rígids i en casos especials es podran utilitzar tubs ancorables. Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Fort
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60ºC
Resistència al corbat	1-2	Rígid/corbable
Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèctria/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D>= 1mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

2.1.2 Tubs en canalitzacions encastades

En les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

- Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	2	Lleugera
Resistència a l'impacte	2	Lleugera
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+60ºC
Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades

Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D>= 1mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

- Tubs encastats embeguts en formigó o canalitzacions precablejades

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	3	Mitja
Resistència a l'impacte	3	Mitja

Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+90ºC (+60ºC canal, precabl. Ordinàries)
Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Protegit contra la pols
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja.
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

2.1.3 Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Forta
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+60ºC
Resistència al corbat	4	Flexible
Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèctrica/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Contra objectes D>=1mm.

Resistència a la penetració de l'aigua	3	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º.
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior mitja i exterior elevada.
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Es recomana no utilitzar aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm2.

2.1.4 Tubs en canalitzacions soterrades

Les característiques mínimes dels tubs enterrats seran les següents:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	NA	250N/450N/750N
Resistència a l'impacte	NA	Lleuger/Normal/Normal
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	NA	NA
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	NA	NA
Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Contra objectes D>=1mm.
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja.
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja.
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador

Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Notes:

- NA: No aplicable.

- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau Lleuger; per a tubs en sòl lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau Normal.

Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.

2.2 INSTAL·LACIÓ

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

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

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

- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser ensamblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.

- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els ràdios mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN

- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.

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

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

- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs

mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'empra.

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

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

- Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions de l'una i l'altra part en els canvis d'adreça, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.

- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100 .

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

- Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres que es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa de 1 centímetre d'espessor, com a mínim. En els angles, l'espessor d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.

- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.

- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que haurien de quedar recoberts per una capa de formigó o morter de 1 centímetre d'espessor, com a mínim, a més del revestiment.

- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

2.2.1 Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats haurien d'anar sota tub tret que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1KV, s'establiran d'acord amb l'assenyalat en la Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

2.2.2 Conductors aïllats sobre canal

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

Característica	Grau Dimensió del costat major de la secció transversal	
	=< 16 mm	> 16 mm
Resistència a l'impacte	Molt lleugera	Mitja
Temperatura mínima d'instal·lació i servei	+15ºC	-5ºC
Temperatura màxima d'instal·lació i servei	+60ºC	+60ºC
Propietats elèctriques	Aïllant	Continuïtat elèctrica/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2
Resistència a la penetració de l'aigua	No declarada	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	No propagador

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assajos indicats en les normes UNE-EN 50l085.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries haurien de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

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

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

2.2.3 Conductors aïllats en safata

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

El material usat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplària de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en/N m, en funció de l'amplària i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de plànol, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris se subjectaran a sostres i paraments mitjançant farratges de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura, utilitzar peces d'unió i tornilleria cadmiada. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

2.2.4 Normes d'instal·lació en presència d'altres canalitzacions no elèctriques

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb unes altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., tret que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

2.2.5 Accessibilitat a les instal·lacions

Les canalitzacions haurien d'estar amatents de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables, estant protegides contra les deterioracions mecàniques, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envolupants, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

3 CONDUCTORS

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica en Memòria, Plànols i Mesuraments.

3.1 MATERIALS

- De 0,6/1 KV de tensió nominal.

- Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).

- Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.

- Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).

- Tensió de prova: 4.000 V .

- Instal·lació: a l'aire o en safata.

- Normativa d'aplicació: UNE 21.123.

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat a 20 ºC serà del 98 % al 100 %. Iran proveïts de bany de recobriment d'estany, que haurà de resistir la següent prova: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dona la forma de cercle de diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació de la qual cosa se submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorídric de 1,088 de pes específic a una temperatura de 20 ºC. Aquesta operació s'efectuarà dues vegades, després de la qual cosa no haurien d'apreciar-se punts negres en el fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500 V.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm2 haurien d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor que es tracti.

3.2 IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

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

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase la seva passada posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. AL conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi la seva passada posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

3.3 RESISTÈNCIA D'AILLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA

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

Tensió nominal instal·lació	Tensió assaig corrent continua (V)	Resistènca d'aïllament (MΩ)
MBTS O MBTP	250	>=0.25
<=500 V	500	>=0.50
> 500 V	1000	>=1,00

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

Els corrents de fugida no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits que aquesta pugui dividir-se a l'efecte de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com protecció contra els contactes indirectes.

3.4 CAIXES DE CONNEXIONS

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i intervé el diàmetre del tub major, amb un mínim de 40 mm; el costat o diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, haurien d'emprar- se premsaestopes adequats. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com entroncaments o derivacions per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar- se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'entroncament i de passada, mitjançant contrafemelles i casquets. S'anirà amb compte que quedi al descobert el nombre total de fils de rosca a fi de que el casquets pugui ser perfectament estret contra l'extrem del conducte, després de la qual cosa s'estrenyerà la contrafemelles per a posar fermament el casquet en contacte elèctric amb la caixa.

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de perns de fiador en maó buit, per mitjà de perns d'expansió en formigó i maó massís i claus Split sobri metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de rosca quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaces de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

3.5 MECANISMES I PRESES DE CORRENT

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit que estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir de 65 ºC en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Duran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, duran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats en l'interior de caixes encastades en els paraments, de manera que a l'exterior només podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa.

En el cas que existeixin dos mecanismes junts, ambdós s'allotjaran en la mateixa caixa, la qual haurà d'estar dimensionada suficientment per a evitar falsos contactes.

4 APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

4.1 QUADRES ELÈCTRICS

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ocupació d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran de el + 5 % sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, ensamblats i cablejats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el sòl, i panells de tancament de xapa d'acer de fort espessor, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanqueïtat de neoprens o material equivalent, per a evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dintre de canaletes proveïda de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes distintes en tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en l'adreça considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva altura i amplària la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per a poder ser ampliats per ambdós extrems.

Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc, es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es durà fins a una regleta de borns situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a força de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en els Mesuraments o, en defecte d'això, per l'Adreça Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres haurien de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- Els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.

- El quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (CA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

4.2 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

A l'origen de la instal·lació i el més prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el qual es disposarà un interruptor general de tall omnipolar, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cadascun dels circuits que parteixen d'aquest quadre. La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant això, no s'exigeix

instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit que es presenti una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tir lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconnexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües baix, després d'ell.

Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés d'acció directa.

4.3 CONTACTORS

Els contactors seran adequats per a l'arrencada directa de motors, amb corrent d'arrencada màxima del 600 % de la nominal i corrent de desconnexió igual a la nominal.

La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor desocupat i desconnecta durant la marxa normal) serà d'almenys 500.000 maniobres.

La protecció contra sobrecàrregues es farà per mitjà de relés tèrmics per a les tres fases, amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.

En cas d'arrencada dura, de llarga durada, s'instal·laran relés tèrmics de característica alentida.

En cap cas es permetrà curtcircuitar el relé durant l'arrencada.

La verificació del relé tèrmic, previ ajustament a la intensitat nominal del motor, es farà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconnexió haurà de tenir lloc al cap d'alguns minuts.

Cada contactor durà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per a enclavaments amb altres aparells.

4.4 FUSIBLES

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors òhmics seran d'alta capacitat ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall al fondre's. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en els quals la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

4.5 INTERRUPTORS DIFERENCIALS

La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

- Protecció per aïllament de les parts actives. Les parts actives haurien d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint- lo.
- Protecció per mitjà de barreres o envolupants.

Les parts actives han d'estar situades en l'interior de les envolupants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons 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 per a impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envolupants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envolupants han de fixar-se de manera segura i ésser d'una robustesa i durabilitat suficients per a mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants o llevar parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que:

- Bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;

- O bé, després de llevar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablerta la tensió fins a després de tornar a col·locar les barreres o les envolupants;

- O bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser llevada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual. Aquesta mesura de protecció està destinada solament a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ocupació de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor del qual de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 Dt., es reconeix com mesura de protecció complementària en cas de fallada d'altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

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

Es complirà la següent condició: Ra x Ia =< U on:

- Ra és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

- Ia és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial residual assignada.

- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V)

4.6 SECCIONADORS

Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconnexió brusca, ambdues independents de l'acció de l'operador.

Els seccionadors seran adequats per a servei continu i capaços d'obrir i tancar el corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7.

4.7 EMBARRATS

L'embarrat principal constarà de tres barres per a les fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per al neutre. La barra de neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per a suportar la intensitat de plena càrrega i els corrents de curtcircuit que s'especifiquin en memòria i plànols.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per a proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si els hagués, els conductors de protecció dels cables en sortida.

4.8 PRENSAESTOPES I ETIQUETES

Els quadres aniran completament cablejats fins a les regletes d'entrada i sortida.

Es proveiran premsaestopes per a totes les entrades i sortides dels cables del quadre; els premsaestopes seran de doble tancament per a cables armats i de tancament senzill per a cables sense armar.

Tots els aparells i borns aniran degudament identificats en l'interior del quadre mitjançant nombres que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de forma indeleble i fàcilment llegible.

En la part frontal del quadre es disposaran etiquetes d'identificació dels circuits, constituïdes per plaques de xapa d'alumini fermament fixades als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i rètols i zones d'estampació en alumini polit. El fabricant podrà adoptar qualsevol solució per al material de les etiquetes, el seu suport i la impressió, amb la condició de que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm d'altura sobre fons blanc.

4.9 RECEPTORS D'ENLLUMENAT

En el cas de receptors amb llums de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb llums de molt baixa tensió (p.i. 12 V) ha de preveure's la utilització de transformadors adequats, per a assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

4.10 PRESES A TERRA

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

La presa o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció alguna, per una banda del circuit elèctric o per una banda conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric. L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.

- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions benvolgudes d'influències externes.

- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisis que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

- Unions a terra

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

- barres, tubs;

- platines, conductors nus;

- plaques;

- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;

- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;

- altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades.

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

El tipus i la profunditat de soterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

4.10.1 Conductors de terra

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurien d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció apartat 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm² Cu	25 mm² Cu
	50 mm² Fe	50 mm² Fe

* La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una envolvent.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha d'extremar-se la cura perquè resultin elèctricament correctes. Ha de cuidar-se, especialment, que les connexions, no danyin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

4.10.2 Borns de posada a terra

En tota instal·lació de posada a terra ha de preveure's un born principal de terra, al com han d'unir-se els conductors següents:

- Els conductors de terra.

- Els conductors de protecció.

- Els conductors d'unió equipotencial principal.

- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

Ha de preveure's sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti amidar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

4.10.3 Conductors de protecció

Els conductors de protecció serveixen per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

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

Secció de conductors de fase (mm²)	Secció de conductors de protecció (mm²)
Sf <= 16	Sf
16 < Sf <= 35	16
Sf > 35	Sf/2

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm2, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.

- 4 mm2, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multiconductors, o

- conductors aïllats o nus que posseeixin una envolvent comuna amb els conductors actius, o

- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

4.11 INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA

L'aparamenta se sotmetrà a fàbrica a una sèrie d'assajos per a comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics.

En particular es faran almenys les següents comprovacions:

- Es mesurarà la resistència d'aïllament en relació amb terra i entre conductors, que tindrà un valor d'almenys 0,50 M ohm.

- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.

- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.

- Es farà al quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.

- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant. Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la DO, en presència del tècnic encarregat per la mateixa.

Quan s'exigeixin els certificats d'assaig, la EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la DO.

4.12 CONTROL

Es realitzaran quants anàlisi, verificacions, comprovacions, assajos, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel tècnic Director de la mateixa, sent executats en laboratori que designi l'adreça, a càrrec de la contracta.

Abans de la seva ocupació en l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a emprar, les característiques tècniques dels quals, així com les de la seva posada en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel tècnic Director o persona en la qual aquest delegui, sense l'aprovació del qual no podrà procedir-se a la seva ocupació. Els quals per dolenta qualitat, falta de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, haurien de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si calgués, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb ells. Per tant, la responsabilitat del contractista en el compliment de les especificacions dels materials no cessarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els quals s'hagin emprat.

4.13 SEGURETAT

En general, basant-nos en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre unes altres, les següents condicions de seguretat:

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant-nos la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesurament i comprovació.

- En el lloc de treball es trobarà sempre un mínim de dos operaris.

- S'utilitzaran guants i eines aïllants. - Quan s'usin aparells o eines elèctrics, a més de connectar-los a terra quan així ho precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.

- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cadascun dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un rètol amb la prohibició de maniobrar-lo.

- No es restablirà el servei al finalitzar els treballs abans d'haver comprovat que no existeixi perill algun.

- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; duran les eines o equips en borses i utilitzaran calçat aïllant, almenys, sense ferratges ni claus en les soles.

- Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat d'obligat compliment relatives a seguretat, higiene i salut en el treball, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

4.14 NETEJA

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura, pellofes i de qualsevol material que pugui haver-se acumulat durant el curs de l'obra en el seu interior o a l'exterior.

4.15 MANTENIMENT

Quan sigui necessari intervenir novament en la instal·lació, bé sigui per causa d'avaries o per a efectuar modificacions en la mateixa, haurien de tenir-se en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats d'execució, control i seguretat, en la mateixa forma que si es tractés d'una instal·lació nova. S'aprofitarà l'ocasió per a comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant aquells elements que ho precisin, utilitzant materials de característiques similars als reemplaçats.

5 INSTAL·LACIONS D´ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions fotovoltaiques GENERADORES ACOLLIDES A LA VENDA (MÉS DE 100 KW), que per les seves característiques estiguin compreses a l'apartat segon d'aquest Plec. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricadors d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per assegurar la seva qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Es valorarà la qualitat final de la instal·lació pel servei d'energia elèctrica proporcionat (eficiència energètica, correcte dimensionament, etc.) i per la seva integració en l'entorn.

L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de Condicions Tècniques (en el que segueix, PCT) s'aplica a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

En determinats suposats del projecte es podran adoptar, per la pròpia naturalesa del mateix o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi suficientment justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

Aquest PCT està associat a les línies d'ajuda per a la promoció d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica en l'àmbit del Pla d'Energies Renovables.

5.1 GENERALITATS

Aquest Plec és aplicable, a totes les instal·lacions solars fotovoltaiques destinades a:

- Electrificació d'habitatges i edificis

- Il·luminat públic

- Aplicacions agropecuàries

- Bombament i tractament d'aigua

- Aplicacions mixtes amb altres fonts d'energies renovables

També podrà ser aplicable a altres instal·lacions diferents a les de l'apartat anterior, sempre que tinguin característiques tècniques similars.

5.2 DEFINICIONS

- Radiació solar: Radiació solar Energia procedent del Sol en forma d'ones electromagnètiques.

- Irradiància : Densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m2.

- Irradiació: Energia incident en una superfície per unitat de superfície i al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en MJ/m2 o kWh/m2.

- Any Meteorològic Típic d'un lloc (AMT): Conjunt de valors de la irradiació horària corresponents a un any hipotètic que es construeix triant, per a cada mes, un mes d'un any real el valor mitjà del qual mensual de la irradiació global diària horitzontal coincideixi amb el corresponent a tots els anys obtinguts de la base de dades.

- Generadors fotovoltaics: Cèl·lula solar o fotovoltaica Dispositiu que transforma l'energia solar en energia elèctrica.

- Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): Cèl·lula solar la tecnologia de la qual de fabricació i encapsulat és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que formen el generador fotovoltaic.

- Mòdul fotovoltaic: Conjunt de cèl·lules solars interconnectades entre si i encapsulades entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

- Branca fotovoltaica: Subconjunt de mòduls fotovoltaics interconnectats, en sèrie o en associacions seriï-paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

- Generador fotovoltaic: Associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.

- Condicions Estàndard de Mesura (CEM): Condicions de irradiància i temperatura en la cèl·lula solar, utilitzades com a referència per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors fotovoltaics i definides de la manera següent:

  o Irradiància (GSTC): 1000 W/m2

  o Distribució espectral: AM 1,5 G

  o Incidència normal

  o Temperatura de cèl·lula: 25 °C

- Potència màxima del generador (potencia pic): Potència màxima que pot lliurar el mòdul en les CEM.

- TONC: Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura que aconsegueixen les cèl·lules solars quan se sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m2 amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambienti és de 20 °C i la velocitat del vent d'1 m/s.

- Inversor: Convertidor de corrent continu en corrent altern.

- VRMS: Valor eficaç de la tensió alterna de sortida.

- Potència nominal (VA): Potència especificada pel fabricant, i que l'inversor és capaç de lliurar de forma contínua.

- Capacitat de sobrecàrrega: Capacitat de l'inversor per lliurar major potencia que la nominal durant certs intervals de temps.

- Rendiment de l'inversor: Relació entre la potència de sortida i la potència d'entrada de l'inversor. Depèn de la potència i de la temperatura d'operació.

- Factor de potència: Quocient entre la potència activa (W) i la potència aparent (VA) a la sortida de l'inversor.

- Distorsió harmònica total: THD (%). Paràmetre utilitzat per indicar el contingut harmònic de l'ona de tensió de sortida.

5.3 DISSENY

5.3.1 Orientació, inclinació i ombres

Les pèrdues de radiació causades per una orientació i inclinació del generador diferents a les òptimes, i per ombreig, en el període de disseny, no seran superiors als valors especificats en la taula I.

Perdues de radiació	Valor máxim permes del generador (%)

Inclinació i orientació	20
Ombres	10
Combinació d'ambdues	20

En aquells casos en els quals, per raons justificades, no es verifiquin les condicions de l'apartat 4.1.1, s'avaluaran les pèrdues totals de radiació, incloent-se el càlcul en la Memòria de Sol·licitud.

5.3.2 Dimensionament del sistema

Independentment del mètode de dimensionament utilitzat per l'instal·lador, hauran de realitzar-se els càlculs mínims justificatius que s'especifiquen en aquest PCT.

Es realitzarà una estimació del consum d'energia d'acord amb el primer apartat de l'annex I.

Es determinarà el rendiment energètic de la instal·lació i el generador mínim requerit (Pmp, min).

L'instal·lador podrà triar la grandària del generador i de l'acumulador en funció de les necessitats d'autonomia del sistema, de la probabilitat de pèrdua de càrrega requerida i de qualsevol altre factor que vulgui considerar. La grandària del generador serà, com a màxim, un 20% superior al P mp, min calculat.

En aplicacions especials en les quals es requereixin probabilitats de pèrdues de càrrega molt petites podrà augmentar-se la grandària del generador, justificant la necessitat i la grandària en la Memòria de Sol·licitud.

Com a norma general, l'autonomia mínima de sistemes amb acumulador serà de tres dies. Es calcularà l'autonomia del sistema per a l'acumulador triat (conforme a l'expressió de l'apartat 3.5 de l'annex I). En aplicacions especials, instal·lacions mixtes eòlic-fotovoltaiques, instal·lacions amb carregador de bateries o grup electrògen de suport, etc. que no compleixin aquest requisit es justificarà adequadament.

Com a criteri general, es valorarà especialment l'aprofitament energètic de la radiació solar.

5.3.3 Sistema de monitoratge

El sistema de monitoratge, quan s'instal·li, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables:

– Tensió i corrent CC del generador.

– Potencia CC consumida, incloent l'inversor com carrega CC.

– Potencia CA consumida si la hi hagués,

– Radiació solar en el plànol dels mòduls mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.

– Temperatura ambienti en l'ombra.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació de les mateixes es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A", Report EUR 16338 EN.

5.4 COMPONENTS I MATERIALS

Totes les instal·lacions hauran de complir amb les exigències de proteccions i seguretat de les persones, i entre elles les disposades en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió o legislació posterior vigent.

Com a principi general, s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic (classe I) per a equips i materials.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat per protegir a les persones enfront de contactes directes i indirectes, especialment en instal·lacions amb tensions d'operació superiors a 50 VRMS o 120 VCC.

Es recomana la utilització d'equips i materials d'aïllament elèctric de classe II.

S'inclouran totes les proteccions necessàries per protegir a la instal·lació enfront de curtcircuits, sobrecàrregues i sobretensions.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat. Tots els equips exposats a la intempèrie tindran un grau mínim de protecció IP65, i els de interior, IP20.

Els equips electrònics de la instal·lació compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues podran ser certificades pel fabricant).

5.4.1 Generadors fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, o UNE-EN 62108 per a mòduls de concentració, així com l'especificació UNE-EN 61730-1 i 2 sobre seguretat en mòduls FV, Aquest requisit es justificarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent emès per algun laboratori acreditat.

El mòdul portarà de forma clarament visible i indeleble el model, nom o logotip del fabricador, i el nombre de sèrie, escrit a la data de fabricació, que permeti la seva identificació individual.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació. En cas de variacions respecte d'aquestes característiques, amb caràcter excepcional, haurà de presentar-se en la Memòria justificació de la seva utilització.

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

Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.

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

Serà rebutjat qualsevol mòdul que present defectes de fabricació, com a trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com mancada d'alineació en les cèl·lules, o bombolles en el encapsulat.

Quan les tensions nominals en contínua siguin superiors a 48 V, l'estructura del generador i els marcs metàl·lics dels mòduls estaran connectats a una presa de terra, que serà la mateixa que la de la resta de la instal·lació.

S'instal·laran els elements necessaris per a la desconnexió, de forma independent i en tots dos terminals, de cadascuna de les branques del generador.

En aquells casos en què s'utilitzin mòduls no qualificats, haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, tot producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb l'aprovació expressa del IDAE. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.4.2 Estructura de suport

Es disposaran les estructures suporti necessàries per muntar els mòduls i s'inclouran tots els accessoris que es precisin.

L'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls permetran les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant.

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

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

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si escau, a la galvanització o protecció de la mateixa.

Els cargols emprats hauran de ser d'acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant els de subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els topalls de subjecció de mòduls, i la pròpia estructura, no llançaran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanqueïtat entre mòduls s'ajustarà a les exigències del Codi Tècnic de l'Edificació i a les tècniques usuals en la construcció de cobertes.

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

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les Normes UNE 37-501 i UNE 37- 508, amb un espessor mínim de 80 micres, per eliminar les necessitats de manteniment i perllongar la seva vida útil.

5.4.3 Inversors

Els requisits tècnics d'aquest apartat s'apliquen a inversors monofàsics o trifàsics que funcionen com a font de tensió fixa (valor eficaç de la tensió i freqüència de sortida fixos). Per a altres tipus d'inversors s'asseguraran requisits de qualitat equivalents.

Els inversors seran d'ona senoidal pura. Es permetrà l'ús d'inversors d'ona no senoidal, si la seva potència nominal és inferior a 1 kVA, no produeixen dany a les càrregues i asseguren una correcta operació d'aquestes.

Els inversors es connectaran a les proteccions de AC enfront de sobrecàrregues i sobredescàrregues, d'acord amb l'especificat a l'apartat 5.4. Aquestes proteccions podran estar incorporades en el propi inversor o es realitzaran amb un regulador de càrrega, en aquest cas el regulador ha de permetre breus baixades de tensió en l'acumulador per assegurar l'arrencada de l'inversor.

L'inversor ha d'assegurar una correcta operació en tot el marge de tensions d'entrada permeses pel sistema.

La regulació de l'inversor ha d'assegurar que la tensió i la freqüència de sortida estiguin en els següents marges, en qualsevol condició d'operació:

VNOM ± 5 %, sent VNOM = 220 VRMS o 230 VRMS

50 Hz ± 2%

L'inversor serà capaç de lliurar la potència nominal de forma continuada, en el marge de temperatura ambienti especificat pel fabricant.

L'inversor ha d'arrencar i operar totes les càrregues especificades en la instal·lació, especialment aquelles que requereixen elevats corrents d'arrencada, sense interferir en la seva correcta operació ni en la resta de càrregues.

Els inversors estaran protegits enfront de les següents situacions:

- Tensió d'entrada fora del marge d'operació.

- Desconnexió de l'acumulador.

- Curtcircuit en la sortida de corrent altern.

- Sobrecàrregues que excedeixin la durada i límits permesos.

El autoconsum de l'inversor sense càrrega connectada serà menor o igual al 2 % de la potència nominal de sortida.

Les pèrdues d'energia diària ocasionades pel autoconsum de l'inversor seran inferiors al 5 % del consum diari d'energia. Es recomana que l'inversor tingui un sistema de “stand-by” per reduir aquestes pèrdues quan l'inversor treballa en buit (sense càrrega).

El rendiment de l'inversor amb càrregues resistives serà superior als límits especificats.

Tipus d'inversor sinusoïdal

	Rendiment al 20% de la potencia nominal	Rendiment a potencia nominal
PNOM 500 VA	>85%	>75%
PNOM > 500 VA	>90%	>85%

Els inversors hauran d'estar etiquetats amb, almenys, la següent informació:

- Potència nominal (VA)

- Tensió nominal d'entrada (V)

- Tensió (VRMS) i freqüència (Hz) nominals de sortida

- Fabricadora (nom o logotip) i nombre de sèrie

- Polaritat i terminals

5.4.4 Cablejat

Tot el cablejat complirà amb l'establert en la legislació vigent.

Els conductors necessaris tindran la secció adequada per reduir les caigudes de tensió i els escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior, incloent qualsevol terminal intermedi, a l'1,5% a la tensió nominal contínua del sistema.

S'inclourà tota la longitud de cables necessària (part contínua i/o alterna) per a cada aplicació concreta, evitant esforços sobre els elements de la instal·lació i sobre els propis cables.

Els positius i negatius de la part contínua de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats (codis de colors, etiquetes, etc.) d'acord a la normativa vigent.

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i esclafaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient per què la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5% i els de la part CA per què la caiguda de tensió sigui inferior del 2%, tenint en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexió.

S'inclouran tota la longitud del cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en les diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit de persones.

5.4.5 Proteccions i posada a terra

Totes les instal·lacions amb tensions nominals superiors a 48 volts comptaran amb una presa de terra a la qual estarà connectada, com a mínim, l'estructura suporti del generador i els marcs metàl·lics dels mòduls.

El sistema de proteccions assegurarà la protecció de les persones enfront de contactes directes i indirectes. En cas d'existir una instal·lació prèvia no s'alteraran les condicions de seguretat de la mateixa.

La instal·lació estarà protegida enfront de curtcircuits, sobrecàrregues i sobretensions. Es prestarà especial atenció a la protecció de la bateria enfront de curtcircuits mitjançant un fusible, disjuntor magnetotèrmic o un altre element que compleixi amb aquesta funció.

5.5 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador lliurarà a l'usuari un document-albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles del lloc de l'usuari de la instal·lació, per facilitar la seva correcta interpretació.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran, com a mínim, les següents:

Funcionament i engegada del sistema.

Prova de les proteccions del sistema i de les mesures de seguretat, especialment les de l'acumulador.

Concloses les proves i l'engegada es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. L'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins a haver comprovat que el sistema ha funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades del sistema subministrat. A més s'han de complir els següents requisits:

- Lliurament de la documentació requerida en aquest PCT.

- Retirada d'obra de tot el material sobrant.

- Neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació del sistema, encara que haurà d'ensinistrar a l'usuari.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront de defectes de fabricació, instal·lació o elecció de components per una garantia de tres anys, salvo per als mòduls fotovoltaics, pels quals la garantia serà de vuit anys explicats a partir de la data de la signatura de l'Acta de Recepció Provisional.

No obstant això, vençuda la garantia, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense càrrec algun. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent quant a vicis ocults.

5.6 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu mínim tres anys.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les labors de manteniment preventiu aconsellables pels diferents fabricants.

5.6.1 Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que tenen que seguir-se per l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

Es defineix dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.

- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions de inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació hauran de permetre mantenir dintre dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil.

Inclou:

- La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 7.3.9 i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu a la mateixa.

- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació.

- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessaris més enllà del període de garantia.

El manteniment haurà de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora. El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà almenys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència menor de 5 kWp i semestral per la resta) en la qual es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.

- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte el projecte original i verificació de l'estat de les connexions.

- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.

- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de pressa a terra i reapretament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reapretaments, neteja.

- Realització d'un informe tècnic de cada una de les vistes en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les seves incidències.

- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

5.6.2 Garanties

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha sofert una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulat correctament d'acord amb lo establert en el manual d'instruccions. La garantia es coneix a favor del comprador de la instal·lació, lo que haurà de justificar-se degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en el certificació de la instal·lació.

5.6.3 Terminis

El subministrador garanteix la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per tots els materials utilitzats i el procediment empleat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 8 anys.

Si es tingués que interrompre's l'explotació del subministra degut a raons de les que és responsable el subministrador, o reparacions que el subministrador tingui que realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de dites interrupcions.

5.6.4 Condicions econòmiques

La garantia compren la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses, així com la mà d'obra empleada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demés despeses, tal com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuals ports de recollida i devolució dels equips per la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajusts i eventuals reglatges del funcionament de la instal·lació.

Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per què esmentat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en esmentat termini final, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per aquest motiu a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en la que hagués incorregut el subministrador.

5.6.5 Anul·lació de la garantia

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi sigut reparada, modificada o desmuntada, tot i que solament sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador, excepte lo indicat en l'últim punt de les condicions econòmiques.

5.6.6 Lloc i temps de la prestació

Quan l'usuari detecta un defecte de funcionament en la instal·lació ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que es un defecte de fabricació d'algun component, ho comunicarà fefaentment al fabricant.

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

Les avaries de les instal·lacions es repararan en el seu lloc d'ubicació pel subministrador. Si l'avaria d'algun component no pogués ser reparada en el domicili de l'usuari, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i càrrec del subministrador.

El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a la major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'avaria, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en esmentades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

FORCAT TORRAS
RICARD - 45537696L
2025.09.25 13:35:56
+02'00'
2025.001.20693

Ricard Forcat Torras

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG

Al servei de l'empresa

SOLAGER SMART ENERGY
C.I.F: B-05286240

SOLÀGER
smart energy

www.solager.es

Document III: Estudi de Seguretat i Salut

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009

Municipi de Torrent

Octubre 2024

PROJECTE EXECUTIU

v1 Octubre 2024

v2 Desembre 2024

v3 Abril 2025

V Refosa Setembre 2025

SOLAR GAEU 1009, SL

ÍNDEX DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1 Objecte 9
2 Dades del projecte i de l'estudi de seguretat i salut. 9
3 Treballs per realitzar. 10
4 Emplaçament i Accessos 11
4.1 Emplaçament 11
4.2 Accessos i tanca 12
5 Climatologia 13
6 Temperatura 14
7 Pluja 14
8 Humitat 14
9 Vent 14
10 Ordre i neteja 14
11 Serveis públics 15
11.1.1 Carreteres, Camins Públics i Vies Pecuàries. 15
11.1.2 Lleres 15
11.1.3 Línies Elèctriques 15
11.1.4 Inventari Patrimoni Cultural 15
11.1.5 Aeronàutiques 15
12 Instal·lacions d'obra 15
13 RISCOS I MESURES PREVENTIVES DELS PROCESSOS D'OBRA 15
13.1 Instal·lacions inicials 16
13.2 Replanteig 21
13.3 Aclarida i esbrossada del terreny. 22
13.4 Equips de protecció individual 23
13.5 Proteccions col·lectives 23
13.6 MOVIMENTS DE TERRES EN GENERAL 23
Riscos associats a aquesta activitat 23
Equips de protecció individual: 24
Proteccions col·lectives: 24
13.7 Excavacions de rases i diverses. 24
Proteccions col·lectives: 27
13.8 FARCITS DE TERRES I ROQUES RISCOS ASSOCIATS A L'ACTIVITAT: 28
13.9 COMPACTACIÓ I CONSOLIDACIÓ DE TERRENYS 29
1.1.1.1 RISCOS ASSOCIATS A L'ACTIVITAT: 29
13.10 Fonamentacions 31
13.10.1 Riscos associats a aquesta activitat: 31

13.11 Esgotament ... 33
14 Col·locació de canonades a l'interior de la rasa. ... 34
14.1 Riscos associats a aquesta activitat: ... 34
14.2 Equips de protecció individual: ... 35
Riscos associats a aquesta activitat: ... 35
14.3 Mesures correctores o consignes preventives: ... 35
14.4 Equips de protecció individual: ... 36
14.5 Proteccions col·lectives: ... 37
14.6 Preparació i col·locació d'armadura. ... 37
Riscos associats a aquesta activitat: ... 37
14.7 Mesures correctores o consignes preventives: ... 37
14.8 Proteccions col·lectives: ... 38
14.9 Formigonat, vibrat i curat ... 38
Riscos associats a aquesta activitat: ... 38
14.10 Mesures correctores o consignes preventives: ... 39
14.11 Equips de protecció individual: ... 39
14.12 Proteccions col·lectives: ... 40
14.13 Treballs en altura ... 40
14.14 Riscos associats a aquesta activitat: ... 40
14.15 Mesures correctores o consignes preventives: ... 40
14.16 Equips de protecció individual: ... 41
14.17 Proteccions col·lectives: ... 41
15 Soldadures ... 44
15.1 Soldadura elèctrica. ... 44
15.2 Riscos associats a aquesta activitat: ... 44
15.3 Mesures correctores o consignes preventives: ... 44
15.4 Equips de protecció individual: ... 45
15.5 Proteccions col·lectives: ... 45
15.6 Soldadura autògena ... 45
15.7 Riscos associats a aquesta activitat: ... 45
15.8 MESURES CORRECTORES O CONSIGNES PREVENTIVES ... 45
15.9 Equips de protecció individual: ... 48
15.10 Proteccions col·lectives: ... 48
16 Amuntegaments i emmagatzemaments de material Riscos associats a aquesta activitat: ... 49
16.1 Mesures correctores o consignes preventives: ... 49
16.2 Equips de protecció individual: ... 49
16.3 Proteccions col·lectives: ... 49
16.4 Riscos associats a aquesta activitat: ... 50

16.5 Mesures correctores o consignes preventives: 50
16.6 Equips de protecció individual: 51
16.7 Riscos associats a aquesta activitat: 51
16.8 Mesures correctores o consignes preventives: 51
16.9 Equips de protecció individual: 52
16.10 Proteccions col·lectives: 52
16.11 Treballs en espais confinats 52
16.11.1 Riscos associats a aquesta activitat: 52
16.12 Mesures correctores o consignes preventives: 53
16.13 Equips de protecció individual: 53
16.14 Proteccions col·lectives: 53
16.15 Treballs en ambients pulvígens 54
16.16 Mesures correctores o consignes preventives: 54
16.17 Equips de protecció individual a utilitzar: 54
16.18 Riscos associats a aquesta activitat: 54
16.19 Mesures correctores o consignes preventives: 54
16.20 Equips de protecció individual: 55
16.21 Manipulació mecànica de càrregues. 55
16.21.1 Riscos associats a aquesta activitat: 56
16.21.2 Mesures correctores o consignes preventives: 56
1.1.1.2 Equips de protecció individual: 59
16.21.3 Proteccions col·lectives: 59
16.22 Muntatge de suports 59
16.22.1 Riscos associats a l'activitat: 59
16.22.2 Mesures correctores o consignes preventives: 60
16.22.3 Equips de protecció individual: 60
16.22.4 Proteccions col·lectives: 60
16.23 Instal·lació i Muntatge de canonades i conductes 61
1.1.1.3 Riscos associats a l'activitat: 61
16.23.1 Mesures correctores o consignes preventives: 61
16.23.2 Equips de protecció individual: 62
16.23.3 Proteccions col·lectives: 62
16.24 Pintura de canonades, suports i accessoris 62
16.24.1 Riscos associats a l'activitat: 62
16.24.2 Mesures correctores o consignes preventives: 62
16.24.3 Equips de protecció individual: 63
16.24.4 Proteccions col·lectives: 63
16.24.5 Riscos associats a l'activitat: 63
16.24.6 Mesures correctores o consignes preventives: 63

16.24.7 Equips de protecció individual: 65
16.24.8 Proteccions col·lectives: 65
16.25 Muntatge d'equips elèctrics 65
16.26 Riscos associats a l'activitat: 65
16.26.1 Mesures correctores o consignes preventives: 65
16.26.2 Equips de protecció individual: 67
16.26.3 Proteccions col·lectives: 67
16.27 Muntatge de safates per a cablejat 67
16.27.1 Riscos associats a l'activitat: 67
16.27.2 Mesures correctores o consignes preventives: 67
16.27.3 Equips de protecció individual: 68
16.27.4 Proteccions col·lectives: 68
16.28 Instal·lació i estesa de cables 68
16.28.1 Riscos associats a l'activitat: 68
16.28.2 Mesures correctores o consignes preventives: 69
16.28.3 Equips de protecció individual: 69
16.28.4 Proteccions col·lectives: 70
1.1.3 Connexió de cables 70
16.28.5 Riscos associats a l'activitat: 70
16.28.6 Mesures correctores o consignes preventives: 70
16.28.7 Equips de protecció individual: 71
16.28.8 Proteccions col·lectives: 71
16.29 Instal·lació i interconnexió d'equips electrònics 71
16.29.1 Riscos associats a l'activitat: 71
16.29.2 Mesures correctores o consignes preventives: 71
16.29.3 Equips de protecció individual: 72
16.30 Activitats de Proves i Posada en Marxa 72
16.31 Posada en marxa d'equips elèctrics. 72
16.31.1 Riscos associats a aquesta activitat: 72
16.31.2 Mesures correctores o consignes preventives: 73
16.31.3 Equips de protecció individual: 74
16.31.4 Proteccions col·lectives: 75
16.32 Posada en marxa d'equips mecànics. 75
16.32.1 Riscos associats a aquesta activitat: 75
16.32.2 Mesures correctores o consignes preventives: 75
16.32.3 Equips de protecció individual: 78
16.33 Posada en marxa d'equips que suposin tràfec o manipulació de substàncies químiques. 78
16.33.1 Riscos associats a l'activitat: 78

16.33.2 Mesures correctores o consignes preventives: 79
16.33.3 Equips de protecció individual: 79
16.33.4 Proteccions col·lectives: 79
17 EQUIPS DE TREBALL. 80
18 Normes bàsiques genèriques de seguretat en ús i manteniment de la maquinària 80
19 Mesures d'ús comú per a protecció individual 82
20 Maquinària de moviment de terra i treballs exteriors 82
20.1 Martell trencador. 82
20.2 Pala carregadora de pneumàtics, minipala carregadora. 84
20.2.1 Descripció i Equipament. 84
20.3 Retroexcavadora. 85
20.4 Camió dúmper. 86
20.5 Dúmper (monobolquet autopropulsat). 88
20.5.1 Descripció i Equipament 88
20.6 Rodet vibrant. 89
20.7 Equips de formigonat. 90
20.7.1 Camió formigonera. Descripció i Equipament. 90
20.7.2 Formigonera elèctrica (pastissera). 91
20.7.3 Vibradors. 92
20.8 Equips d'elevació. 93
20.8.1 Grues autopropulsades. 93
20.9 Autocarregant 95
20.10 Polipast elèctric. 97
20.10.1 Riscos més freqüents. 97
20.11 Carretó elevador. Descripció i equipament. 98
20.12 Plataformes elevadores. 99
20.13 Equips per a ferms i paviments. 101
20.13.1 Camió reg asfàltic. 101
20.13.2 Estenedora d'aglomerat. Descripció i Equipament. 102
20.14 Compactadota de pneumàtics. Descripció i Equipament. 103
20.15 Compactadora vibrant. Descripció i Equipament. 104
20.16 Grup electrogen. 105
20.17 Compressor. 106
20.18 Talladora de material ceràmic. 107
20.19 Serra circular. 108
20.20 Eines elèctriques de mà. 109
20.20.1 Riscos més freqüents. 109
21 Eines manuals. 111
21.1 Vehicles. 112

21.2 MITJANS AUXILIARS 114
21.2.1 Bastides tubulars i modulars 114
21.2.2 Escales de mà i de tisora. 115
22 INSTAL·LACIONS D'OBRA. 117
22.1 Taller mecànic. 118
22.2 Taller de ferralla. 119
22.3 Taller de fusteria 120
22.4 Instal·lació contra incendis d'obra 121
23 AVALUACIÓ DE RISCOS 122
2 PLEC DE CONDICIONS D'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 191
24 Introducció 191
25 Normativa 191
26 CARACTERÍSTIQUES D'OCUPACIÓ I CONSERVACIÓ D'ÚTILS I EINES 191
27 Condicions de seguretat dels mitjans auxiliars, màquines i equips 191
28 Característiques, ocupació i conservació dels equips preventius 194
2.1.1 Condicions generals dels equips de protecció individual 198
28.1 Manteniment, reparació i substitució dels equips de protecció individual 198
28.2 Condicions específiques dels equips de protecció col·lectiva 199
28.3 Manteniment, reparació i substitució de la protecció col·lectiva 201
29 Senyalització vial 202
30 Senyalització de riscos a la feina 202
31 Organització de la seguretat a l'obra 202
31.1 Principis de l'acció preventiva 202
31.2 Accions a realitzar davant de la concurrència de treballadors de diverses empreses en un mateix centre de treball 204
31.3 Mitjans de coordinació 205
31.4 Funcions de la persona o persones encarregades de la coordinació de les activitats preventives 206
31.5 Presència dels recursos preventius 207
31.6 Necessitat de la presència dels recursos preventius 207
31.7 Presència de recursos preventius en obres de construcció 209
31.8 Consideració dels recursos preventius 209
32 Regulació de la subcontractació 210
33 Detecció i avaluació dels riscos higiènics i mesuraments de seguretat dels mateixos 213
34 FORMACIÓ I INFORMACIÓ DELS TREBALLADORS 214
35 Vigilància de la salut - reconeixements mèdics 215
36 Centres assistencials 215
37 Accidents laborals 215
37.1 Accions que cal seguir en cas d'accident laboral 215

38 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR 218
39 Normes dautorització de l'ús de maquinària i de les màquines eina 219
40 Obligacions dels contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms en matèria de seguretat i salut 219
41 Normes i condicions tècniques per al tractament de materials i substàncies perilloses als llocs de treball 221
42 Estudi de Seguretat i salut 222
43 Pla d'emergència i evacuació 222
44 Llibre d'incidències 223
45 Paralització dels treballs 224
46 Mesuraments 224
46.1 Organització i control 225
46.2 Servei tècnic de seguretat i salut 225
46.2.1 Servei mèdic 225
46.2.2 Proteccions col·lectives 225
46.2.3 Proteccions individuals 225
46.2.4 Instal·lacions d'higiene i benestar 225
46.2.5 Protecció contra incendis 225
47 Pressupost 225

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1 OBJECTE

La Societat SOLAR GAEU 1009, SL, promou i per a ser el titular d'una planta agrovoltaica de 6606,576 kWp kW de potència pic, en el terme municipal de Torrent (Baix Empordà, Girona). Aquesta planta rep el nom de Projecte Agrovoltaic GAEU 1009, en endavant Projecte GAEU 1009.

Aquest Estudi de Seguretat i Salut es redacta per donar compliment al que disposa el Reial decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

D'acord amb l'art. 7 del Reial decret esmentat, l'objecte d'aquest estudi de seguretat i salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Estudi de Seguretat i salut en el treball, en què s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del propi sistema d'execució de l'obra.

2 DADES DEL PROJECTE I DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.

La Societat titular i promotora de la instal·lació és:

Denominació: SOLAR GAEU 1009, SL *C.I.F:* B56137169

Direcció: Paseo de la Habana,26 – 28002 Madrid

Representant: Hugo Galindo Pérez *D.N.I.:* 38-120-368-F

L'empresa projectista és:

Denominació: SOLAGER SMART ENERGY *C.I.F:* B-05286240

Direcció: Passeig Bonanova número 105 Ppal 3C - 08017 - Barcelona

Autor: Ricard Forcat Torras (Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG)

E-mail de contacte: rforcat@solager.es

El pressupost d'execució material del projecte ascendeix a la quantitat de **3617895,69 €** sense impostos. L´obra tindrà una durada aproximada de 6 mesos. Es considera una punta màxima de 25 treballadors, en el mes de més producció de l'obra, i el nombre mitjà de treballadors de 15 treballadors.

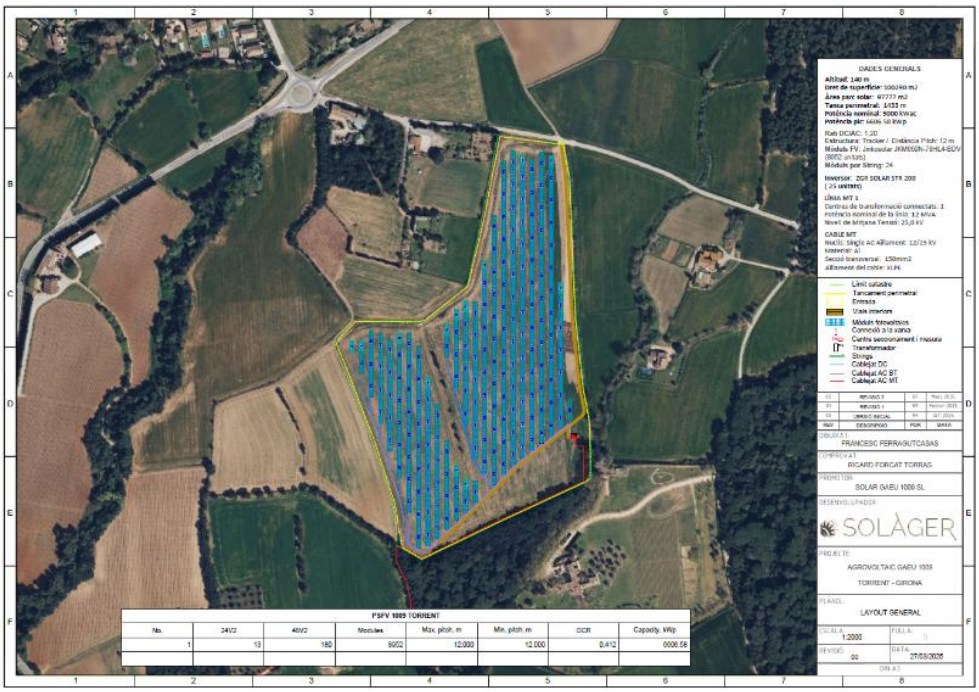
3 TREBALLS PER REALITZAR.

Es preveu realitzar una instal·lació generadora acollida a venda de tota l'energia produïda de potència nominal de 5000 kWac. La descripció actual del projecte es podria veure subjecte a canvis en les etapes següents del desenvolupament del projecte. A la tala següent es presenten els principals paràmetres que defineixen aquest camp agrovoltaic:

Taula 1. Característiques del projecte

Projecte GAEU 1009 Característiques principals	
Localització	Catalunya, Espanya
Potència nominal (AC)	5000 kWac
Potència pic (DC)	6606,576 kWp
Ràtio DC/AC	1,217
Característiques civils	
Àrea Projecte	97777 m²
Ràtio d'ocupació del terreny (GCR)	19,74 %
Tipus d'estructura	Seguidor a un eix
Distància entre files (Pitch)	12 m
Característiques elèctriques	
Mòduls fotovoltaics (670 Wp)	8952
Estació de potència	1
Nombre d'inversors (200.00 kVA kWac)	25

A la següent ortofoto es pot veure el camp agrovoltaic delimitat per la tanca perimetral, la disposició dels panells solars, camins i l'evacuació de l'energia produïda.



Il·lustració 1 Layout general

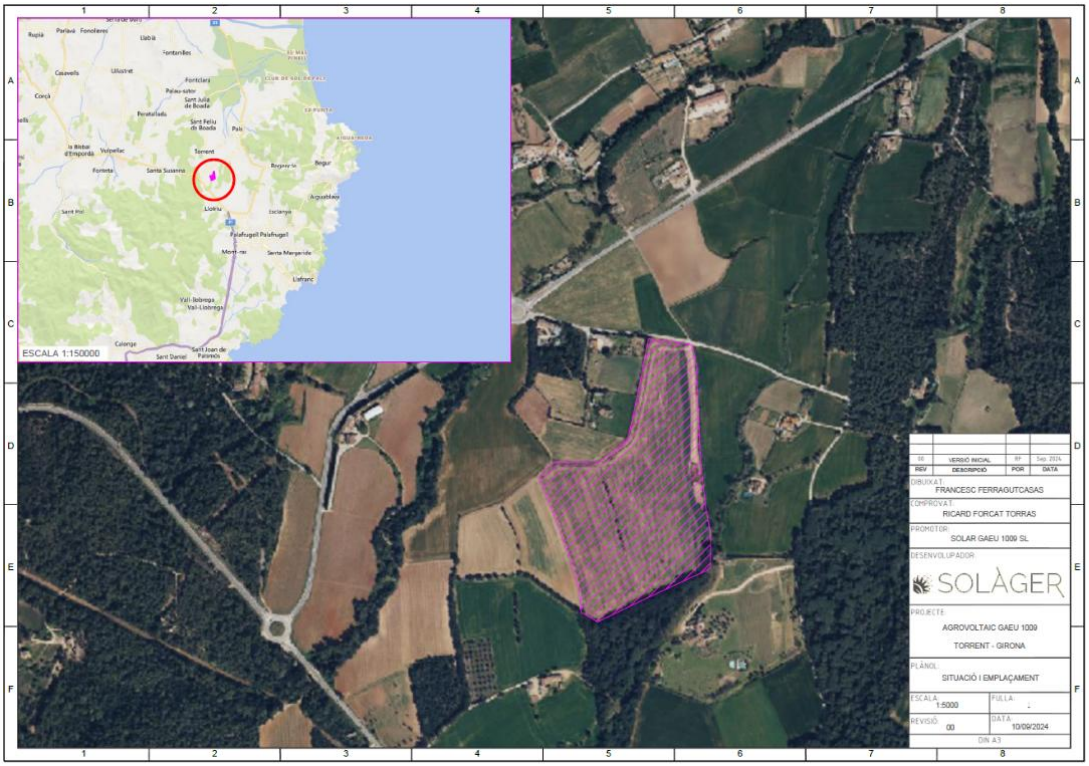
La companyia distribuïdora e-distribución ha concedit amb data 21/03/2024 una capacitat d'accés de 5.000 kW en el punt ubicat a les coordenades UTM 31, 510451.44, 4643297.4 de la línia de Mitja Tensió 'EMPORDANET\25\TREFINOS' de la Sub-estació d´e-distribución EMPORDANET ubicada a 2,3km del parc. Tota aquesta infraestructura d'evacuació serà tramitada a altres expedients.

4 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

La planta agrovoltaica de GAEU 1009 es situa en el terme municipal de Torrent, comarca del Baix Empordà, província de Girona. Es preveu que ocupi una superfície total de 97777 m² de terreny rústic.

4.1 Emplaçament

Localització de la planta agrovoltaica	
Municipi	Torrent
Regió	Catalunya
País	Espanya
Latitud	41.9466
Longitud	3.1319
Altitud	42
Zona horària	UTC +1.0
Zona UTM	31
m E UTM	510916
m N UTM	4643810



Localització de la planta agrovoltaica a Catalunya.

4.2 Accessos i tanca

Accessibilitat molt bona a la zona del projecte des de la carretera GI-652 i un tram final d'uns 150 m per camí forestal. No caldrà fer cap modificació en la infraestructura d'accés. L'accés a la parcel·la no requereix de modificacions prèvies ni noves obertures de camins ja que es pot utilitzar l'actual, tant per a vehicles com per l'entrada del personal autoritzat. L'accés també serà apte per a les tasques posteriors de manteniment.

En cas de ser necessari es contempla l'adequació de camí existent en els trams en què no tingui els requisits mínims necessaris per a la circulació de vehicles de muntatge i manteniment dels components fotovoltaics.

Els camins tindran les següents característiques:

- Amplària del vial mínima: 5 m
- Secció de ferm formada per dues capes: 10 cm de gruix de base i 15 cm de gruix de sub-base de llast, compactada a l'98% P.M.
- Pendent longitudinal màxim del 8%.
- Radi mínim de curvatura a l'eix de 10 m.
- Tal'ús de desmunt 1/1.
- Tal'ús de terraplè 3/2.
- Tal'ús de ferm 3/2.
- Cunetes de 80 cm d'amplada i 40 cm de profunditat (per a l'evacuació de les aigües de vessament).
- Espessor d'excavació de terra vegetal de 25 cm.

Els vials interiors del parc fotovoltaic es detallen al plànol corresponent, i des d'aquests mateixos vials s'arribarà al Centre de Transformació.

Tindran les següents característiques:

- Amplària del vial: 5,0 mm
- Secció de ferm formada per dues capes: 10 cm de gruix de base i 15 cm de gruix de sub-base de llast, compactada al 98% P. M.

Pendent longitudinal màxim del 8%. Aquest accés s'ha de senyalitzar degudament de manera que s'adverteixi en tot moment dels riscos existents a tots els qui treballen o circulen per l'obra. En aquest accés, en un lloc visible, es col·locaran cartells prohibint l'entrada a persones alienes a l'obra. S'haurà de col·locar, com a mínim, la següent senyalització:

- Prohibit aparcar a la zona d'entrada de vehicles.
- Prohibit el pas de vianants per l´entrada de vehicles.
- Obligatorietat de l'ús del casc al recinte de l'obra.
- Prohibició d'entrada a tota persona aliena a l'obra.
- Perill, sortida de camions

NO ES PERMETRA L'ENTRADA A L'OBRA A VISITANTS O PERSONES ALENES, tret que estiguin degudament autoritzats o vagin acompanyats d'una persona competitiva i portin un equip de protecció adequat.

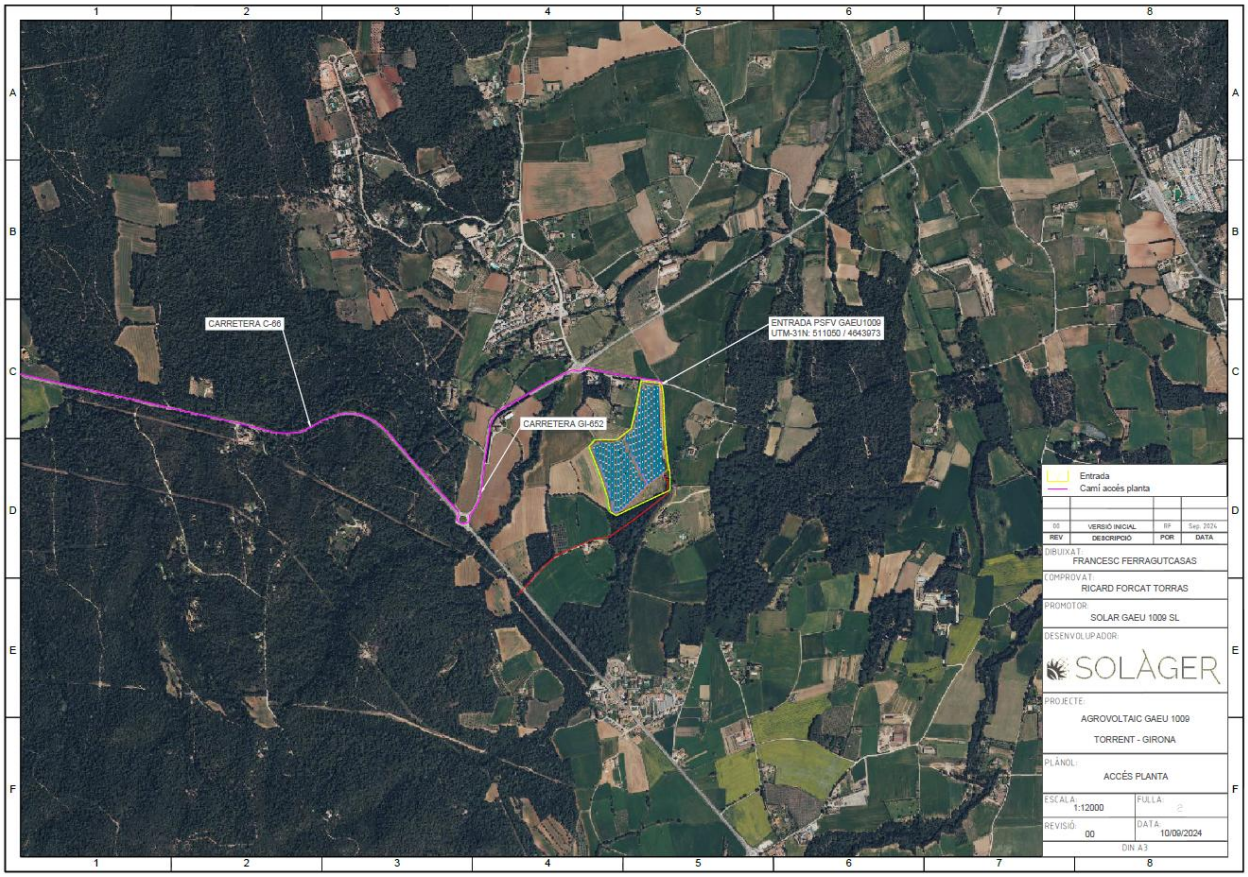
Les condicions de la tanca provisional de delimitació de l'obra seran:

- Tanques de 2 metres d'alçada
- Portal per a accés de vehicles i persones de 6 metres d'amplada
- Radi mínim de curvatura en l'eix de 10 m.
- Tal'ús de desmunt 1/1.
- Tal'ús de terraplè 3/2.
- Tal'ús de ferm 3/2.
- Cunetes de 80 cm d'amplària i 40 cm de profunditat (per a l'evacuació de les aigües d'escolament).

ACCÉS			
COORDENADES ETRS 89	**X**	**Y**	**FUS**
Punt d'accés al camí	511040	4644149	31
Punt d'accés a la Planta	511050	4643973	31

Tabla 1. Coordenadas UTM Acceso a la Planta.

S'adjunta imatge del punt d'accés al Terme Municipal de Torrent així com el traçat del mateix fins als terrenys de la planta



Imatge 1. Camí d'accés al camp

5 CLIMATOLOGIA

A Torrent, els estius són curts, calorosos, humits, secs i majorment clars i els hiverns són llargs, freds, ventosos i parcialment ennuvolats. Durant el transcurs de l'any, la temperatura generalment varia de 3 °C a 28 °C i poques vegades baixa a menys de -1 °C o puja a més de 31 °C. En base a la puntuació de platja/piscina, la millor època per visitar Torrent per a les activitats de calor és des de principis de juliol fins a finals d'agost.

6 TEMPERATURA

La temporada temperada dura 2,8 mesos , del 19 de juny a l'11 de setembre , i la temperatura màxima mitjana diària és més de 25 °C . El mes més càlid de l'any a Torrent és agost , amb una temperatura màxima mitjana de 28 °C i mínima de 18 °C. La temporada fresca dura 4,2 mesos , del 17 de novembre al 22 de març , i la temperatura màxima mitjana diària és menys de 16 °C. El mes més fred de l'any a Torrent és gener, amb una temperatura mínima mitjana de 3°C i màxima de 13°C.

7 PLUJA

La temporada més mullada dura 9,5 mesos , de 29 d'agost a 14 de juny , amb una probabilitat de més del 15% que cert dia serà un dia mullat. El mes amb més dies mullats a Torrent és abril , amb una mitjana de 6,0 dies amb almenys 1 mil·límetre de precipitació.

La temporada més seca dura 2,5 mesos , del 14 de juny al 29 d'agost . El mes amb menys dies mullats a Torrent és juliol , amb una mitjana de 3,3 dies amb almenys 1 mil·límetre de precipitació.

Entre els dies mullats, distingim entre els que tenen només pluja , només neu o una combinació de les dues. El mes amb més dies amb només pluja a Torrent és abril , amb una mitjana de 6,0 dies . En base a aquesta categorització, el tipus més comú de precipitació durant l'any és només pluja , amb una probabilitat màxima del 21% l' 1 de maig.

8 HUMITAT

Basem el nivell de comoditat de la humitat al punt de rosada, ja que aquest determina si la suor s'evaporarà de la pell refredant així el cos. Quan els punts de rosada són més baixos se sent més sec i quan són alts se sent més humit. A diferència de la temperatura, que generalment varia considerablement entre la nit i el dia, el punt de rosada tendeix a canviar més lentament, així és que encara que la temperatura baixi a la nit, en un dia humit generalment la nit és humida. A Torrent la humitat percebuda varia considerablement.

El període més humit de l'any dura 3,7 mesos , del 16 de juny al 8 d'octubre , i durant aquest temps el nivell de comoditat és vergonyós, opressiu o insuportable almenys durant el 12% del temps. El mes amb més dies vergonyosos a Torrent és agost, amb 14,1 dies vergonyosos o pitjor.

El dia menys humit de l'any és el 23 de febrer quan bàsicament no hi ha condicions humides

9 VENT

Aquesta secció tracta sobre el vector de vent mitjana per hora de l'àrea ampla (velocitat i direcció) a 10 metres sobre el terra. El vent de certa ubicació depèn en gran mesura de la topografia local i altres factors; i la velocitat instantània i direcció del vent varien més àmpliament que les mitjanes per hora.

La velocitat mitjana del vent per hora a Torrent té variacions estacionals considerables al llarg de l'any.

La part més ventosa de l'any dura 6,2 mesos , del 17 d'octubre al 24 d'abril , amb velocitats mitjanes del vent de més de 16,7 quilòmetres per hora . El mes més ventós de l'any a Torrent és el desembre , amb vents a una velocitat mitjana de 19,3 quilòmetres per hora.

El temps més calmat de l'any dura 5,8 mesos , del 24 d'abril al 17 d'octubre . El mes més calmat de l'any a Torrent és el juny , amb vents a una velocitat mitjana de 13,8 quilòmetres per hora.

Per Aquest projecte s'han analitzat les dades meteorològiques proporcionades per Weather Spark

10 ORDRE I NETEJA

Es posarà especial èmfasi en aquest assumpte, a causa de la coexistència de diferents empreses que han d'emmagatzemar i arreplegar el seu propi material. En tot cas, durant els treballs, s'aplicarà un programa adequat d'ordre i neteja que tingui en compte els punts següents:

- L'emmagatzematge adequat de materials i equips.
- L'evacuació de deixalles, deixalles i enderrocs a intervals apropiats.

No s'han de dipositar ni acumular a l'obra materials solts innecessaris que puguin obstruir els mitjans d'accés i de sortida dels llocs de treball i els llocs de pas.

Quan un lloc de treball o de pas estigui relliscós a causa del gel, la neu, l'oli o altres causes, s'ha de netejar o escampar-hi sorra, serradures, cendres o altres productes semblants.

11 SERVEIS PÚBLICS .

11.1.1 Carreteres, Camins Públics i Vies Pecuàries.

Els costats est i oest del parc agrivoltaic estan afectats per un camí veinal.

S'identifiquen els punts on es produeixen afeccions.

AFECCIÓ A CAMÍ PÚBLIC						
Nº	Pol.	Parc.	Coordenades UTM ETRS 89 FUS 31		Afecció	Nom
			X	Y		
1	2	9008	511.056	4.643.932	Camí veïnal 2	Camí
			511.000	4.644.159	Camí veïnal 3	Camí

11.1.2 Lleres

S'ha fet un buidatge de les bases hidrografiques de la conca interna de Catalunya i no s'hi detalla cap afectació hidrografica de lleres o rius.

11.1.3 Línies Elèctriques

Existeix una afectació a una linia de Baixa Tensió i a la seva derivació. S'estableix una franja de protecció de 5m a banda i banda de la projecció de la catenaria. No existeixen linies subterrànees que provoquin afectacions a la superfície útil del parc.

11.1.4 Inventari Patrimoni Cultural

S'ha fet un buidatge de les bases cartografiques, de cultura i patrimoni sense que s'observi cap afectació al parc.

11.1.5 Aeronàutiques

No es troben afectacions per servituds aeronàutiques.

12 INSTAL·LACIONS D'OBRA

El polígon triat per a la implantació de la planta fotovoltaica presenta la possibilitat d'aprofitar la infraestructura següent:

- Accessos
- Canalitzacions de subministrament d'aigua
- Conducte de subministrament de gas natural
- Connexió a la xarxa elèctrica

S'estudiarà la viabilitat d'aprofitar-ne cadascuna.

13 RISCOS I MESURES PREVENTIVES DELS PROCESSOS D'OBRA

El contractista podrà proposar canvis en el procés productiu, justificant-los davant del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució desenvolupant un procediment en què s'indiquin els riscos, les mesures i les proteccions a adoptar.

13.1 Instal·lacions inicials

La primera part de l'obra consisteix en una sèrie de treballs encaminats a la instal·lació dels equips necessaris d'obra com casetes i dotar-los de serveis necessaris com aigua, llum i telèfon.

Riscos associats a l'activitat:

- Caiguda d'elements suspesos durant la col·locació de casetes i d'altres elements de l'obra.
- Caigudes a diferent nivell.
- Cops contra objectes.
- Regirades d'extremitats inferiors.
- Atropellaments per màquines o vehicles.
- Risc elèctric per contacte o proximitat de mitjans auxiliars a línies elèctriques.
- Electrocucions derivades de la instal·lació dels equips elèctrics.
- Despreniment de fragments, parts, trossos o porcions de roca.
- Pèrdua d'agudesa visual, per deteriorament de la instal·lació d'enllumenat.
- Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció.
- Mal comportament de les preses de terra (incorrecta instal·lació).
- Sorolls.
- Cremades.

Mesures correctores o consignes preventives:

- La càrrega i descàrrega de materials amb grua, es realitzarà tenint en compte que cap persona romangui al radi d'acció de la grua o sota el recorregut a efectuar per aquesta amb la càrrega.
- La grua serà manejada pel gruista i tan sols una persona donarà les ordres necessàries a aquest per realitzar els moviments de la càrrega.
- El gruista és la persona autoritzada i responsable de comprovar que els pesos que ha de suportar la grua no excedeixin el que permet la taula de característiques d'aquesta.
- No es deixaran mai els aparells d'hissar amb càrregues suspeses.
- L'elevació de la càrrega es farà sempre en sentit vertical; en cas contrari, de fer-se arrossegament oblic, el cap del treball serà el responsable de prendre totes les mesures de seguretat necessàries abans de la maniobra.
- Els treballs de replanteig s'efectuaran sense l'existència d'obstacles a la zona corresponent, per evitar caigudes i cops.
- El personal ocupat en aquesta activitat coneixerà l'estat físic de l'obra en tot moment, i romandrà atent a qualsevol altra activitat que es desenvolupi a prop, adoptant les precaucions extraordinàries oportunes.
- Quan els treballs de replanteig exigeixin que el personal ocupi emplaçaments exposats o perillosos, s'han d'adoptar les mesures de protecció personal necessàries per eliminar el risc generat.
- Els treballs de replanteig que es realitzin simultàniament amb operacions de muntatge d'instal·lacions o amb treballs d'obra civil, exigiran que el personal preste especial atenció a les possibles interferències d'altres activitats, amb el risc potencial que comporten.
- En cas de simultaneïtat d'aquests treballs amb qualssevol altres, es disposarà la senyalització apropiada als punts ocupats pel personal que desenvolupi aquells, a fi d'evitar atropellaments per màquines o vehicles. És aconsellable l'ús de armilles reflectores.
- Els mitjans auxiliars, com ara cintes mètriques, mires i jalons, estaran fabricats amb materials dielèctrics, o adequadament aïllats, quan l'existència de risc elèctric així ho exigeixi.
- El trasllat dels mitjans auxiliars es realitzarà adoptant les degudes precaucions perquè aquests no es facin malbé en el transport i no generin al mateix temps riscos a les persones que viatgin als vehicles.
- Quan el trasllat de materials i objectes s'hagi de fer manualment, cada portador limitarà la càrrega a un pes que li permeti mantenir les condicions personals de seguretat. En cap cas, les càrregues a mà superaran els 50 kg per persona, i és obligatori l'ús de mitjans mecànics per a càrregues superiors.

Considerant l'alt índex de sinistralitat d'accidents per causa de la *instal·lació elèctrica provisional d'obra* , se seguiran rigorosament les mesures preventives següents:

D'aplicació genèrica:

- Les instal·lacions existents abans del començament de l'obra han d'estar localitzades, verificades i senyalitzades clarament.
- La instal·lació elèctrica no pot comportar riscos d'incendi o explosió.
- Els treballadors han d'estar protegits degudament i informats contra els riscos d'accident causats per contactes directes o indirectes.
- La instal·lació elèctrica i els dispositius de protecció han de tenir en compte la tensió, els factors externs i ambientals condicionants i la competència i formació de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació, treballant amb tensions de seguretat on o quan sigui necessari.

Per a protecció contra contactes elèctrics directes es tindran presents les següents mesures:

- Interposició d'obstacles.
- Manteniment de la distància de seguretat a parts actives de les instal·lacions.
- Aïllament efectiu de les parts actives.

Per a protecció de contactes elèctrics indirectes:

- Interruptor diferencial completat amb la posada a terra de la instal·lació
- La sensibilitat de l'interruptor diferencial del quadre general serà de 300 miliampers, sempre que es compleixi que les masses de tota la maquinària estiguin posades a terra.
- La sensibilitat dels interruptors diferencials dels quadres secundaris serà de 30 mA.
- La resistència de terra d'un elèctrode depèn de les dimensions, la forma i la resistivitat del terreny en què s'estableix. Aquesta resistivitat varia sovint d'un punt a un altre del terreny i també varia amb la profunditat.
- La posada a terra consisteix a unir a la massa terrestre un punt d'una instal·lació elèctrica mitjançant una connexió elèctrica de baixa resistència.

Pels cables.

- El calibre o secció del cablatge serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció del càlcul realitzat per a la maquinària i la il·luminació prevista.
- Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (trets, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos en aquest sentit.
- La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris (o de planta) s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica anti-humitat.
- L'estesa i la disposició dels cables i les mànegues s'efectuarà de manera que no afecti en cap moment, ni la seguretat dels treballadors ni el pas de vehicles.
- Els empalmaments provisionals entre mànegues s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.
- Els empalmaments definitius s'executaran utilitzant caixes d'empalmaments normalitzats estancs de seguretat.
- El traçat de les mànegues de subministrament elèctric a les diferents instal·lacions o zones de treball serà penjat a una altura sobre el paviment al voltant dels 2 m per evitar accidents per agressió a les mànegues per ús arran de terra.
- Les mànegues d'allargadora, per ser provisionals i de curta estada, poden portar-se esteses per terra, però arrambades als paraments verticals.
- Les mànegues d'allargadora provisionals s'empalmaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat o fundes aïllants termoretràctils.

Per als interruptors:

- S'ajustaran expressament a allò especificat al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (RD842/2002, de 2 d'agost, així com les seves modificacions posteriors i a les seves Instruccions Tècniques Complementàries MIBT associades)
- Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.
- Les caixes d'interruptors posseiran adherida sobre la porta un senyal normalitzat de "perill, risc elèctric".
- Les caixes d'interruptors seran penjades, bé dels paraments verticals, bé de peus drets estables.

Per als quadres elèctrics:

- Seran metàl·lics de tipus per a la intempèrie, amb porta i serra de seguretat (amb clau), segons norma UNE-20324.
- Tot i ser de tipus per a intempèrie, es protegiran de l'aigua de pluja mitjançant viseres eficaces com a protecció addicional.
- Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.
- Posseiran adherides sobre la porta un senyal normalitzat de "perill, risc elèctric".
- Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" ferms.
- Els quadres elèctrics tenen preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie, en nombre determinat segons el càlcul realitzat.

Per a les preses d'energia:

- Les preses de corrent dels quadres s'efectuaran dels quadres de distribució, mitjançant clavilles normalitzades blindades (protegides contra contactes directes) i sempre que sigui possible, amb enclavament. Fer extensiva aquesta norma a les preses del "quadre general" i "quadre de distribució".
- Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell, màquina o màquina-eina.
- La tensió sempre estarà a la clavilla "femella", mai a la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Per a la protecció dels circuits:

- La instal·lació posseirà tots aquells interruptors automàtics que el càlcul defineixi com a necessaris; no obstant això, es calcularan sempre minorant per tal que actuïn dins del marge de seguretat, és a dir, abans que el conductor que protegeixen arribi a la càrrega màxima admissible.
- Els interruptors automàtics s'instal·laran a totes les línies de presa de corrent dels quadres de distribució i d'alimentació a totes les màquines, aparells i màquines-eines de funcionament elèctric.
- Els circuits generals també estaran protegits amb interruptors.
- La instal·lació d'enllumenat general, per a les instal·lacions provisionals d'obra i de primers auxilis, estarà protegida per interruptors automàtics magnet tèrmics.
- Tota la maquinària elèctrica estarà protegida per un disjuntor diferencial.
- Totes les línies estaran protegides per un disjuntor diferencial.
- Els disjuntors diferencials s'instal·laran d'acord amb les sensibilitats següents:
- 300 mA – (segons REBT). Alimentació a la maquinària
- 30 mA – (segons REBT). Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat
- 30 mA - Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat no portàtil.

Per a les preses de terra:

- El transformador de l'obra serà dotat duna presa de terra ajustada als Reglaments vigents ia les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
- La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o la placa de cada quadre general.

- El fil de presa de terra sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.
- S'instal·laran preses de terra independents en els casos següents:
- Carrils per a estada o desplaçament de màquines (grues, blondin).
- Carrils per a desplaçament de muntacàrregues o ascensors.
- La presa de terra de les màquines-eina que no estiguin dotades de doble aïllament s'efectua mitjançant fil neutre en combinació amb el quadre de distribució corresponent i el quadre general d'obra.
- Les preses de terra calculades estaran situades al terreny de manera que el seu funcionament i eficàcia sigui el requerit per la instal·lació.
- La conductivitat del terreny s'augmentarà abocant al lloc del clavat de la pica (placa o conductor) aigua de forma periòdica.
- Les preses de terra de quadres elèctrics generals diferents seran independents elèctricament.

Tensions de seguretat:

- Basen la seva efectivitat en la impossibilitat física que la intensitat que pugui circular pel cos humà sigui superior als límits de seguretat. No serà superior a 24 volts per a treballs en locals considerats com mullats.
- S'obtindrà mitjançant transformador de seguretat, amb sortida a aquesta tensió, que fa innecessària la utilització d'altres proteccions. Els conductors aïllats que es facin servir en aquests circuits podran ser de 250 volts de tensió nominal. Això no obstant, l'ús d'aquesta tensió està limitat que els receptors puguin ser utilitzats a aquesta petita tensió de funcionament.

Doble aïllament:

- Els estris i les eines portàtils, amb accionament elèctric a tensions normals 220/380 V, poden estar dotats d'aquest tipus de protecció. La maquinària amb doble aïllament queda regulada per la Norma UNEIX. 20314.

Instal·lació elèctrica de la maquinària:

Quant a la diferent maquinària emprada a l'obra i respecte a les condicions que ha de complir la instal·lació elèctrica, la Instrucció, específica que:

- La instal·lació en conjunt es podrà posar fora de servei mitjançant un interruptor omnipolar general accionat a mà, col·locat al circuit principal. Aquest interruptor ha d'estar situat en un lloc fàcilment accessible des del terra, al mateix local o recinte on estigui situat l'equip elèctric d'accionament, i serà fàcilment identificable mitjançant un rètol indeleble.
- Les canalitzacions que vagin des del dispositiu general de protecció a l'equip elèctric d'elevació o accionament s'han de dimensionar de manera que l'arrencada del motor no provoqui una caiguda de tensió superior al 5 per 100.
- Els ascensors, les estructures de tots els motors, màquines elevadores, combinadors i cobertes metàl·liques de tots els dispositius elèctrics a l'interior de les caixes o sobre elles i al buit, es connectaran a terra.
- Les vies de rodament de tota grua estaran unides a un conductor de protecció.
- Els locals, recintes, etc., on estiguin instal·lats els equips elèctrics d'accionament, només han de ser accessibles a persones qualificades.
- Tota la maquinària comptarà amb el grau de protecció adequat a treballs intempèrie i en aquest sentit estaran classificades convenientment i el seu grau de protecció mínim serà IP 45.
- La maquinària en general d'obra quant als seus sistemes elèctrics complirà amb el Reglament per a Baixa Tensió.

- Els polsadors d'accionament de marxa i atur estaran suficientment separats per no confondre'ls. El polsador de parada es distingirà dels altres i es pintarà de color vermell. Estaran protegits de la pluja i la caiguda de materials per sistemes d'estanquitat amb proteccions sòlides i material aïllant.
- En general, els armaris de maniobra independents per al subministrament d'energia a aquestes màquines i botons d'accionament tindran les portes tancades i les caixes de connexió protegides.
- Es vigilarà la continuïtat dels conductors i de posada a terra.
Per a l'enllumenat:
- La instal·lació d'enllumenat que usualment s'empra a l'interior de l'obra haurà d'aconseguir un nivell mínim d'intensitat d'il·luminació de 100 a 150 lux a zones de treball i de 20 lux a zones de pas.
- La il·luminació dels talls serà sempre l'adequada per fer els treballs amb seguretat.
- Aquests nivells s'han d'incrementar quan concorrin les circumstàncies següents:

– A àrees o locals d'ús general ia les vies de circulació, quan per les seves característiques, estat o ocupació, hi hagi riscos apreciables de caigudes, xoc o altres accidents.

– A les zones on s'efectuïn tasques, i un error d'apreciació visual durant la realització de les mateixes, pugui suposar un perill per al treballador que les executa o per a tercers.

- Els punts fixos d'enllumenat se situaran a zones no accessibles i superfícies fermes.
- Els accessoris exteriors seran estancs a la humitat.
- Les làmpades d'incandescència aniran protegides mitjançant pantalles de protecció.
- Les línies generals de força i derivacions a punts d'alimentació estaran protegides mitjançant interruptors diferencials d'alta sensibilitat i automàtics magnetotèrmics dimensionats pels diferents circuits. En general, els punts de llum que estiguin a la intempèrie estaran protegits contra raig d'aigua i el grau de protecció IP 55 corresponent.
- La il·luminació mitjançant portàtils complirà la norma següent:

– Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de penja a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.

– L'enllumenat portàtil estarà alimentat mitjançant transformador de seguretat a la tensió de 24 volts. No emprant casquets metàl·lics, i el llum estarà protegit contra cops i amb grau de protecció al voltant de la xifra IP 3 com a mínim.

– Prohibició total d'utilitzar il·luminació de flama.

Per al manteniment i la reparació de la instal·lació elèctrica provisional d'obra:

- El personal de manteniment de la instal·lació serà electricista, en possessió de carnet professional corresponent.
- Tota la maquinària elèctrica es revisarà periòdicament, i en especial, en el moment en què es detecti una fallada, moment en què se la declararà "fora de servei" mitjançant desconnexió elèctrica i el pengi del rètol corresponent al quadre de govern.
- L'ampliació o la modificació de línies, quadres i assimilables només l'efectuaran els electricistes, sota l'autorització de la direcció facultativa.

Equips de Protecció Individual:

- Casc homologat
- Botes de seguretat anti-perforants
- Roba de treball adequada
- Guants de goma
- Ulleres de protecció contra impactes

- Cinturons de seguretat homologat en situacions de risc de caiguda.
- Els soldadors empraran guants, mandils de cuir, ulleres i botes amb polaines.
- Les persones destinades al muntatge de la instal·lació elèctrica empraran eines, guants i calçat, aïllants.
- Estoretes, perxes, tele detectors.
- Proteccions auditives i oculars en la utilització de la pistola de clavament i de compressors.
- Calçat antilliscant en pisos metàl·lics o sobre superfícies poc adherents.
- Senyal normalitzat indicatiu de risc.
- Cordó reflector d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Con de senyalització.
- Jalons de senyalització.
- Balisa lluminosa per a senyalització nocturna.
- Pintura de microesferes per a senyalització horitzontal provisional.
- Tanca metàl·lica autònoma per a contenció de vianants.
- Proteccions per a treballs elèctrics.

13.2 Replanteig

Aquest punt comprèn tots els treballs topogràfics de camp, tant planimètrics com altimètrics i de senyalització, necessaris per representar de forma clara, sobre el terreny, l'espai a ocupar en planta i en alçat el conjunt de l'obra, així com per totes i cada una de les parts constitutives, en les diferents fases de construcció.

Riscos associats a l'activitat:

- Caiguda des d'alçada
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Cops i talls per objectes o eines
- Caiguda d'objectes en manipulació
- Accident durant el desplaçament com a vianant o passatger
- Contacte elèctric directe
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Accident per substàncies nocives o tòxiques
- Temperatures ambientals extremes
- Accident causat per éssers vius.
- Altres.

Mesures correctores o consignes preventives:

- Realitzar els treballs de replanteig sense la presència d'obstacles a la zona corresponent.
- El personal de replanteig romandrà atent a qualsevol altra activitat que es desenvolupi a les rodalies evitant possibles interferències amb aquestes activitats.
- En cas de simultaneïtat amb altres treballs, es disposarà la senyalització adequada als punts ocupats pel personal que realitzi els replantejaments. Si cal, s'utilitzarà roba de protecció d'alta visibilitat (armilles reflectores).
- Els mitjans auxiliars, com cintes mètriques, mires i jalons, estaran fabricats amb materials dielèctrics o adequadament aïllats quan l'existència de risc elèctric així ho exigeixi.
- El trasllat i emmagatzematge dels mitjans auxiliars es realitzarà conforme a les consignes preventives indicades als apartats "Manipulació manual de càrregues" i "Càrrega transport i descàrrega".
- Durant el clavat d'estaques o claus mitjançant maces o martells, feu ús de guants de protecció contra riscos mecànics.

Equips de Protecció Individual:

- Calçat de protecció bàsic (resistent i amb puntera resistent a impactes) amb resistència a la perforació (requisits mínims).
- Roba de protecció d'alta visibilitat (armilles reflectores).
- Casc de seguretat.

Proteccions col·lectives:

- Senyalització homologada indicativa de risc.

- Cordó reflector d'abalisament o cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cons i jalons de senyalització.

13.3 Aclarida i esbrossada del terreny.

Operació consistent en la retirada de la primera capa de terra vegetal, així com el talat d'arbres i la retirada.

Riscos associats a aquesta activitat:

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Trepitjades sobre objectes
- Exposició a ambients pulvígens
- Exposició al soroll
- Cops per objectes o eines
- Atrapaments per bolcades de maquinària
- Sobreesforços
- Atropellaments o cops amb vehicles
- Projecció de fragments o partícules
- Accidents causats per éssers vius.
- Altres.

Mesures correctores o consignes preventives:

- El personal intervinent coneixerà i observarà les normes específiques per a aquest tipus de treball, usant calçat adequat (bota d'aigua) amb pis no desgastat.
- Es reconeixerà el terreny i reflectiran les seues incidències, posant atenció a materials abandonats.
- Es prohibirà la permanència del personal a les proximitats de la maquinària durant el seu treball.
- Tota màquina o vehicle estarà dotada de pòrtic-antibolcada.
- Els obstacles soterrats, com ara línies elèctriques i conduccions perilloses, han d'estar perfectament senyalitzats a tota la longitud afectada.
- Es rastellarà periòdicament amb la pala el fang que es vagi acumulant.
- El material d'origen vegetal s'anirà dipositant en munts, de manera que se'n faciliti la càrrega posterior.
- Es definiran vies per al pas de vehicles a la retirada del material.
- L'existència de talussos petits ha de ser senyalitzada tant per a la identificació per part dels conductors de vehicles com per a vianants.
- Totes les fustes que puguin estar abandonades o procedents d'operacions anteriors, hauran de ser eliminades retirant-les.
- Abans d'entrar personal a l'obra, s'aconsella que la maquinària pesant efectuï algunes passades, o s'emetin alguns sorolls, per espantar animals salvatges a la zona.
- Si cal talar arbres es posarà especial atenció a la seva caiguda natural, procedint sempre a efectuar la corresponent entalladura.
- En l'operació de desbrancat de l'arbre, Un cop enderrocat, es consideraran els possibles girs del tronc, així com les fuetades per branques que hagin quedat en una posició forçada.

- La serra mecànica serà utilitzada només i exclusivament per treballadors autoritzats i formats sobre això.
- Es mantindrà la cadena de la serra mecànica perfectament esmolada i tensada.
- És obligatori la presència d'un recurs preventiu per executar aquests treballs.

13.4 Equips de protecció individual .

- Casc de seguretat contra xocs i impactes
- Ulleres de protecció contra projecció de partícules
- Màscares de protecció per a ambients pulvígens
- Guants de treball
- Roba de treball d'alta visibilitat (armilla reflectora)
- Botes de seguretat amb puntera reforçada d´acer
- Botes d'aigua de seguretat amb puntera reforçada d'acer
- Arnès de seguretat
- Roba de protecció per al mal temps

13.5 Proteccions col·lectives .

Senyalització homologada indicativa de risc.

- Cordó reflector d'abalisament o cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cons i jalons de senyalització.

13.6 MOVIMENTS DE TERRES EN GENERAL

Riscos associats a aquesta activitat

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Caiguda d'objectes en manipulació
- Trepitjades sobre objectes
- Cops per objectes o eines
- Atrapaments per o entre objectes
- Atrapaments per bolcada de maquinària
- Sobreesforços
- Atropellaments o cops amb vehicles
- Projecció de fragments o partícules
- Exposició a ambients pulvígens.
- Altres.

Mesures correctores o consignes preventives:

- Tot el personal que manegi els camions, dúmper, etc., serà especialista en el maneig d'aquests vehicles, estant en possessió de la documentació de capacitació acreditativa.
- Tots els vehicles seran revisats periòdicament, especialment en els òrgans d'accionament pneumàtic, i quedaran reflectides les revisions al llibre de manteniment.
- Es prohibeix sobrecarregar els vehicles per sobre de la càrrega màxima admissible, que han de portar sempre escrita de forma llegible.
- Tots els vehicles emprats per a les operacions de rebliment seran dotats de botzina automàtica de marxa enrere.
- Es regaran periòdicament els talls, les càrregues i caixes de camió, per evitar polsegueres. (especialment si cal conduir per vies públiques, carrers o carreteres).

- S'evitarà l'acumulació de materials o altres objectes pesants al costat de la vora de les rases, i en cas inevitable, es prendran les precaucions que impedeixin l'esfondrament de les parets.
- Es complirà la prohibició de presència de personal a la proximitat de les màquines durant la seva feina.
- Totes les maniobres d'abocament en reculada seran dirigides per l'encarregat.
- Si els treballs requereixen il·luminació, s'efectuarà mitjançant torretes aïllades amb presa a terra on s'instal·laran projectors a intempèrie alimentats a través d'un quadre elèctric general de l'obra.
- A les tasques en què el maquinista necessiti ajuda, aquesta serà prestada per un altre operari. Aquest últim anirà protegit contra els ambients pulvígens per mitjà d'una màscara per a la protecció de les vies respiratòries, amb possibilitat de disposar immediatament de més en cas que se l'embruti, i amb ulleres contra partícules en suspensió, que a més serveixin contra impactes.
- Si els farcits haguessin d'acabar-se manualment, els operaris, a més, comptaran amb cinturons de banda ampla de cuir que els protegeixin les vèrtebres dorsolumbars dels moviments repetitius o excessivament pesats.
- Els conductors i personal encarregat de vehicles i maquinàries per a moviment de terres i manipulació de materials han de rebre una formació especial.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius per executar aquests treballs.

Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat contra xocs i impactes.
- Ulleres de protecció contra projecció de partícules.
- Màscares de protecció per a ambients pulvígens.
- Guants de feina.
- Roba de treball d'alta visibilitat (armilla reflectora).
- Botes de seguretat amb capdavantera reforçada d'acer.
- Botes d'aigua de seguretat amb puntera reforçada d'acer.
- Arnès de seguretat de subjecció, cordes o cables salvavides amb punts d'amarratge establerts prèviament.
- Roba de protecció per al mal temps.

Proteccions col·lectives:

- Es col·locarà una tanca perimetral per delimitar les zones de treball, així com indicar els accessos a l'obra, tant per a vehicles i maquinària com per als camions.
- Establir zones de pas independents les unes de les altres (vianants i vehicles).
- Neteja de l'obra, fonamentalment en zones de trànsit de persones i camions.
- Perfecta delimitació de la zona de treball de la maquinària.
- Es considera una zona de 5 m. Al voltant de la màquina com a zona de perillositat.
- Adequat manteniment de la maquinària.
- Delimitació del buidatge, mitjançant malla de seguretat i peus drets.
- Amuntegament de fusta i elements auxiliars d'enllaços per si cal apuntalar o entebeir.
- Senyalització de trànsit de màquines i camions.
- Col·locació de tanques de trànsit, si escau, per facilitar la sortida de vehicles de l'obra.
- S'establiran plataformes de pas (amplada mínima 0,60 m.) amb baranes per a trànsit d'operaris sobre rases i sabates.
- No apilar materials a les zones de trànsit.
- Xarxes o teles metàl·liques de protecció per a despreniments localitzats.
- Cinta d'abalisament.
- Baranes de protecció.
- Senyals acústics o lluminosos d'avís en maquinària.
- Reg de la zona on els treballs generin pols.

13.7 Excavacions de rases i diverses.

L'excavació, com a norma general, s'ha de fer per mitjans mecànics.

Riscos associats a l'activitat:

- Caiguda de materials des del cassó de les pales o des de la caixa dels vehicles.
- Caigudes al mateix nivell per l'existència de restes de runa o altres objectes, per relliscades en pisos lliscants a causa de filtracions i fuites d'aigua, restes de beurada, vessaments, etc.
- Caiguda de materials, eines o altres objectes sobre operaris situats a nivell inferior.
- Caigudes al mateix o a diferent nivell en esquivar màquines o vehicles en moviment.
- Caigudes a diferent nivell des de màquines o vehicles en moviment.
- Caigudes a diferent nivell en pujar o baixar de màquines o vehicles.
- Despreniments de terra i/o roques per filtracions aquoses.
- Despreniments de terra i/o roques per vibracions properes, (pas proper de vehicles, ús de martells trencadors, etc.)
- Despreniment de terres i/o roques per fallades dels apunts.
- Despreniments de terres i/o roques a excavacions sota nivell freàtic.
- Cops contra objectes.
- Atrapaments entre maquinària i obstacles fixos.
- Atropellaments per màquines o vehicles.
- Col·lisions de màquines i vehicles.
- Bolcades de màquines i vehicles.
- Atropellaments, col·lisions o bolcades per limitació de la visibilitat a conseqüència de l'excés de pols.
- Problemes de circulació interna deguts al mal estat de les pistes d'accés o circulació.
- Contactes elèctrics directes.
- Contactes elèctrics indirectes.
- Interferències amb conduccions soterrades.
- Els riscos a tercers, derivats de la intromissió descontrolada dels mateixos a l'obra durant les hores dedicades a producció o a descans.
- Neumoconiosi, o silicosi, contreta per permanència en atmosfera pulverulenta.
- Pèrdua de capacitat auditiva, ocasionada per renous de màquines i vehicles.
- Lesions abdominals, produïdes per vibracions de màquines o vehicles.
- Traumatismes i lesions de diversa gravetat.
- Reumatismes, originats per permanència a llocs inundats o amb alt contingut d'humitat.

Mesures correctores o consignes preventives:

- Abans de l'inici dels treballs, s'inspeccionarà el tall per tal de detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.
- Es prohibirà l'amuntegament de terres o de materials a menys de dos metres de la vora de l'excavació, per evitar sobrecàrregues i possibles bolcades del terreny.
- S'eliminaran totes les bitlles o viseres dels fronts d'excavació que per la seva situació ofereixin risc de despreniment.
- El front i els paraments verticals d'una excavació han de ser inspeccionats sempre, en iniciar (o deixar) els treballs, pel Capatàs o Encarregat, que assenyalarà els punts que s'han de tocar abans de l'inici (o cessament) de les tasques.
- El sanejament (de terres o roques) mitjançant palanca (o perxa), s'executarà subjecte mitjançant cinturó de seguretat amarrat a un “punt fort” (construït expressament, o del medi natural: arbre, gran roca, etc.)
- Se senyalitzarà mitjançant una línia (guix, calç, cinta de senyalització, etc.) la distància de seguretat mínima d'aproximació a la vora d'una excavació (mínim 2 m. com a norma general).
- L'accés o l'aproximació a distàncies inferiors a 2 m. de la vora de coronació d'un tal’ús sense protegir s'ha de fer subjecte amb un cinturó de seguretat.
- S'aturarà qualsevol treball al peu d'un tal’ús, si no reuneix les condicions d'estabilitat degudes definides per la Direcció Facultativa.

- S'han d'utilitzar testimonis que indiquin qualsevol moviment del terreny que suposi risc de despreniments, recobrint el tal'ús amb beurada de ciment gunitada o bombada, que en fissurar-se avisi de la formació d'esquerdes al terreny del tal'ús.
- Xarxes tenses (o mallat electrosoldat, segons càlcul) situades sobre els talussos, fermament rebudes, actuaran també com a "avisadors" en cridar l'atenció per embotiments (que són inicis de despreniments). Les xarxes han de solapar un mínim de 2 m perquè aquest mètode sigui eficaç.
- Es prohibeix romandre o treballar al peu d'un front d'excavació obert recentment abans d'haver procedit al sanejament, etc.
- Les maniobres de càrrega a cullera de camions seran dirigides per personal expert.
- S'han de conservar els camins de circulació interna, cobrint sots, eliminant tous i compactant mitjançant estalvis.
- Es recomana evitar en la mesura del possible els fangars, en previsió d'accidents.
- Es pot ruixar mitjançant camió cuba els camins de circulació de vehicles i/o maquinària mòbil per evitar la formació de pols. Això es farà a l'inici i a mitja jornada.
- En cas de subcontractar-se el moviment de terres, el subcontractista es responsabilitzarà de prendre les prevencions abans esmentades, sense detriment de la responsabilitat del contractista o constructor, que vigilarà ell personalment o en qui delegui, pel compliment d'aquest Estudi de Seguretat.
- En tot cas, el maneig de maquinària de qualsevol tipus serà sempre per personal qualificat, amb el consegüent permís, certificat d'aptitud o categoria professional adequada. En particular, es tindrà un especial rigor en la conservació de la maquinària mitjançant revisions periòdiques, per tècnics qualificats que estenen el corresponent certificat de revisió, mensualment almenys.
- L'entorn de treball de les màquines s'acota mitjançant banderoles, prohibint-se treballar o romandre observant, dins del radi d'acció del braç d'una màquina per al moviment de terres.
- Il·luminació suficient. Les línies de conducció d'energia elèctrica estaran perfectament subjectes i aïllades de terra.
- Els camions aniran proveïts d'una visera, a manera de voladís sobre la cabina del conductor, que protegeixi aquesta de possibles caigudes de la runa. D'aquesta manera, s'evita que el camioner hagi d'abandonar la cabina durant les maniobres de càrrega.
- Els camions i les pales estaran dotats de dispositius òptics i acústics, sincronitzats amb la marxa enrere que serveixin d'avís per al moment en què es realitzen aquestes operacions.
- No es carregaran excessivament els camions per evitar que, en el recorregut fins al lloc de descàrrega, pugui caure material que arribi al personal o dificulti la circulació per aquesta zona.
- Per a la càrrega i el transport de materials, s'utilitzaran motopales sobre rodes i erugues, que dipositaran el material sobre dúmper.
- Durant els treballs poden aparèixer elements arquitectònics o arqueològics i/o artístics ignorats, de la presència dels quals s'ha de donar compte a l'Ajuntament i suspendre cautelarment els treballs en aquesta àrea de l'obra.
- Els artefactes o enginys bèl·lics que poguessin així mateix aparèixer, s'hauran de posar en coneixement de la Comandància més propera de la Guàrdia Civil.

Obertura de rases:

- Es realitzaran tal com digui l'estudi geotècnic de projecte, on hauran de venir definits els amples d'excavació superior i inferior, els talussos i les bermes si fossin necessàries.
- Abans de l'inici dels treballs es farà un estudi del terreny, així com de les possibles conduccions d'aigua, gas, electricitat o altre tipus. Si n'hi ha, es tindran en compte el que estableix el capítol corresponent d'aquest Estudi de Seguretat i Salut.
- El personal que ha de treballar en aquesta obra a l'interior de les rases coneixerà els riscos a què pot estar sotmès.
- Mai no efectuaran aquests treballs operaris en solitari.
- Zones de treball netes i ordenades.
- Les terres procedents d'excavació, així com els apilaments de materials, se situaran a distància no menor de 2 m de la vora de la mateixa.
- S'ha d'entendre sempre que hi hagi perill d'esfondrament, segons prevegi l'estudi geològic de projecte.

- Si s'interrompen els treballs, abans de tornar a reprendre's es revisaran els encavallaments.
- L'operació de treure l'apuntalament és molt perillosa ja que es poden produir esfondraments.
- L'accés a rases i pous es farà per escales, que sobresortiran 1 metre com a mínim per sobre de l'excavació, quan la longitud de la rasa ho requereixi es col·locaran escales cada 20 m fins i tot més properes si la rasa és profunda, tenint en compte que en aquests casos caldrà disposar sempre de dues zones d'accés o evacuació.
- Si existís rampa d'accés aquesta es considerarà també recorregut de sortida i evacuació
- Si la rasa o pou té una profunditat menor de 2 m s'ha d'abalisar el perímetre a la vora, amb malla taronja i rodons clavats al terreny.
- Si la rasa o el pou tenen una profunditat igual o més gran de 2 m, es podrà abalisar, si l'abalisament es pot col·locar com a mínim a 1,5 m de vora de l'excavació, evitant així el risc de caiguda. Si no existeix aquesta distància de seguretat, caldrà protegir mitjançant barana resistent de 0.9 m d'alçada, barra intermèdia i sòcol.
- Si cal que els treballadors passessin sobre la rasa, es col·locarà una passarel·la protegida per barana.
- Si és necessari que transités maquinària sobre la rasa, s'ha de procurar que el trànsit es faci per una zona de la rasa que es pugui emplenar, i bé es compactaran les terres perquè puguin suportar les càrregues o es col·locaran xapons prou resistents.
- Els tubs per a les conduccions s'apilaran en una superfície el més horitzontal possible sobre dorments de fusta, que impedeixin que aquests llisquin o rodin.
- Si els treballs requereixen il·luminació portàtil, l'alimentació de les làmpades s'efectuarà a 24 V. Els portàtils estaran proveïts de reixeta protectora i de carcassa-mànec aïllats elèctricament.
- Revisions:
  - Les pròpies de la maquinària i mitjans auxiliars.
  - Estat del terreny en excavació.
- S'estudiaran les condicions del sòl i si s'ha alterat d'alguna manera abans de l'excavació.
- Es revisarà l'estat de talls o talussos a intervals regulars en aquells casos en què puguin rebre embranzides exògenes per la proximitat d'instal·lacions de servei públic, carretera amb trànsit i especialment si a la proximitat s'estableixen talls amb ús de martells pneumàtics, compactacions per vibració o pas de maquinària per al moviment de terres, així com la proximitat de rierols, clavegueres antigues, cables enterrats, etc.
- Mentre s'excava, s'observarà la rasa:
  - Si canvien les condicions del terra, especialment després d'haver plogut.
  - Les condicions d'apuntalament o apuntalament i si és adequat segons avança l'obra.
  - La manera d entrar o sortir de l excavació.
  - Canvis al moviment de vehicles: es mantindran els camions lluny dels talussos de l'excavació.

Equips de protecció individual:

- Casc de polietilè (l'utilitzaran, a part del personal a peu, els maquinistes i camioners que vulguin o hagin d'abandonar les cabines de conducció corresponents).
- Botes de seguretat impermeables a terrenys mullats.
- Calçat antilliscant per a operadors de maquinària i en treballs sobre superfícies poc adherents.
- Calçat dielèctric per als operaris situats a la proximitat de les bombes de buidatge, o altres instal·lacions elèctriques.
- Vestits impermeables.
- Màscares antipols amb filtre mecànic recanviable, (o bé màscares d'un sol ús).
- Cinturó de seguretat de subjecció o caiguda per a operaris en plataformes de treball.
- Cinturó anti-vibratori (especialment per als conductors de maquinària per al moviment de terres).
- Guants de cuir.
- Guants de goma o PVC
- Ulleres antipols.
- Pantalles de protecció contra possibles impactes.
- Protectors auditius per a operadors de maquinària o operaris que treballin a la seva

proximitat i dús general en voladures.

Proteccions col·lectives:

- Senyal normalitzat indicatiu de risc.
- Cordó reflector d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Con de senyalització.
- Balisa lluminosa per a senyalització nocturna.
- Xarxa espessa sobre càrrega de camió contra despreniment de pols.
- Senyal normalitzat de trànsit de prohibició, obligació o advertiment, fins i tot suport corresponent.
- Tanca metàl·lica normalitzada de desviació de trànsit.
- Reg antipols mitjançant camió.
- Pòrtic de limitació de gàlib.
- Senyal normalitzat de punt d'extintor.
- Extintor de pols polivalent.

13.8 FARCITS DE TERRES I ROQUES RISCOS ASSOCIATS A L'ACTIVITAT:

- Sinistres de vehicles per excés de càrrega o mal manteniment.
- Caiguda de material des de caixes dels vehicles.
- Caigudes de persones des de les caixes o carrosseries dels vehicles.
- Interferències entre vehicles per manca de direcció o senyalització a les maniobres.
- Atropellament de persones.
- Bolcades de vehicles durant descàrregues en sentit de retrocés.
- Accidents per conducció en ambient pulverulent de poca visibilitat.
- Accidents per conducció sobre terrenys entollats, sobre fangars.
- Vibracions i soroll.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.
- Cops, talls, trepitjades sobre objectes.
- Despreniments, caiguda, esfondrament.
- Atrapaments.
- Altres

Mesures correctores o consignes preventives:

- Tot el personal que manegi camions, dumpers, etc., serà especialista en el maneig d'aquests vehicles, estant en possessió de la documentació de capacitació acreditativa.
- Tots els vehicles seran revisats periòdicament en especial als òrgans d'accionament pneumàtic, i quedaran reflectides les revisions al llibre de manteniment.
- Es prohibeix sobrecarregar els vehicles per sobre de la càrrega màxima admissible, que han de portar sempre escrita de forma llegible. Tots els vehicles de transport de material emprats especificaran la "Tara" i la "Càrrega Màxima".
- Cada equip de càrrega per a farcits serà dirigit per un cap d'equip que coordinarà les maniobres.
- Es regaran periòdicament els talls, les càrregues i caixes de camió, per evitar les polsegueres especialment si s'ha de conduir per vies públiques, carrers i carreteres.
- S'analitzaran els accessos i el recorregut dels vehicles a l'interior de l'obra per evitar les interferències.
- S'instal·larà a la vora dels terraplens d'abocament, sòlids límits de limitació de recorregut per a l'abocament en reculada.
- Totes les maniobres d'abocament en reculada seran dirigides per una persona que senyalitzarà la maniobra al conductor.
- Es prohibeix la permanència de persones en un radi inferior als 5m al voltant de les compactadores i piconadores en funcionament. (la visibilitat del maquinista és inferior a la desitjable dins l'entorn assenyalat).

- Tots els vehicles emprats en aquesta obra per a les operacions de farciment i compactació seran dotats de botzina automàtica de marxa cap enrere.
- Se senyalitzaran els accessos a la via pública, mitjançant senyals normalitzats de “perill indefinit”, “sortida de camions” i “STOP”.
- Els vehicles de compactació i piconat aniran proveïts de cabina de seguretat de protecció en cas de bolcada.
- Els vehicles utilitzats estaran dotats de la pòlissa d’assegurança amb responsabilitat civil il·limitada.
- S'establiran al llarg de l'obra els rètols divulgatius i la senyalització dels riscos propis d'aquest tipus de feines.
- Els conductors de qualsevol vehicle proveït de cabina tancada queden obligats a utilitzar el casc de seguretat per abandonar la cabina a l'interior de l'obra.

Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Botes de seguretat.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Ulleres de seguretat.
- Botes impermeables.
- Màscares antipols.
- Guants de feina.
- Cinturó anti-vibratori.
- Roba de treball.

Proteccions col·lectives:

- Correcta senyalització de les àrees de treball i vies de circulació (cinta de senyalització, senyalització normalitzada, etc.).
- Protecció mitjançant baranes de rases i excavacions.
- Topalls de limitació de recorregut per a camions i maquinària d'obra.
- Senyalització lluminosa i acústica de la maquinària.
- Ordenació del trànsit.
- Prefecte ordre i neteja de la zona d’obra.
- Il·luminació adequada de les zones d’obra

13.9 COMPACTACIÓ I CONSOLIDACIÓ DE TERRENYS

1.1.1.1 RISCOS ASSOCIATS A L'ACTIVITAT:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Aixafaments.
- Atrapaments.
- Atropellaments i/o col·lisions.
- Bolcada de maquinària.
- Projeccions d’objectes i partícules.
- Caiguda d'objectes. Despreniments.
- Cops i talls.
- Soroll.
- Pols.
- Altres.

Mesures correctores o consignes preventives:

- S'ha de determinar i fixar el tipus de desnivell més adequat i les mesures addicionals de contenció dels terrenys, si cal.
- Prèviament a les tasques de consolidació i compactació del terreny, s'hauran neutralitzat o protegit les connexions de servei de les instal·lacions d'acord amb les companyies subministradores. S'obturarà el clavegueram i es comprovarà si s'han buidat tots els dipòsits i canonades d'antigues construccions.
- Al perímetre de les zones de treball, sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles, es disposaran tanques que acotaran no menys d'1 m el pas de vianants i 2 m el de vehicles.
- Els buits horitzontals que puguin quedar al descobert sobre el terreny a causa dels treballs, les dimensions dels quals puguin permetre la caiguda de persones al seu interior, han de ser condemnats al nivell de la cota de treball instal·lant si cal passarel·les completes.
- Sempre que hi hagi la possibilitat de caiguda d'alçada de personal que faci tasques a més de 2 m d'alçada, cal utilitzar arnès de seguretat amarrat a punt sòlid.
- No se suprimiran els elements atirantats o d'arriostrament mentre no se suprimeixin o contrarestin les tensions que hi incideixen.
- Es procedirà a l'apuntalament o reforçament dels elements verticals o masses rocoses que eventualment durant alguna part de l'operació de sanejament i retirada amenacin amb equilibri inestable.
- L'aparició de dipòsits o canalitzacions soterrades s'han de posar en coneixement immediat de la Direcció Facultativa perquè s'adoptin les mesures oportunes quant a l'execució dels treballs.
- Es donaran als talussos angles iguals als observats per al mateix terreny als voltants, sempre que no hi hagi corrents d'aigua que puguin soscavar el tal'ús a crear.
- S'evitarà amuntegar productes procedents de l'excavació a les vores dels talussos ja que, a més de la sobrecàrrega que puguin representar, poden arribar a embassar aigües originant filtracions que poden arribar a arruïnar el tal'ús.
- Sempre que sigui possible, se seguirà la bona tècnica de crear bermes en talussos d'alçades de més d'1,50 m.

Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Botes de seguretat.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Guants de cuir.
- Granota de treball.
- Vestits d'aigua.
- Màscara antipols.
- Ulleres de protecció.
- Cinturó anti-vibracions.
- Arnès de seguretat.

Proteccions col·lectives:

- Correcta senyalització i abalisament de les àrees de treball i vies de circulació (cinta de senyalització, senyalització normalitzada, etc.).
- Protecció mitjançant baranes de rases i excavacions.
- Senyalització lluminosa i acústica de la maquinària.
- Ordenació del trànsit.
- Perfecte ordre i neteja de la zona d'obra.
- Accessos i zones de pas per al personal
- Il·luminació adequada de la zona d'obra.

13.10 Fonamentacions

13.10.1 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caigudes en sabates i desnivells creats del propi moviment de terres.
- Riscos derivats de la circulació automobilística dels diferents vehicles o maquinària en general (atropellaments, xocs o col·lisions).
- Caigudes al mateix nivell, a conseqüència dels estintolaments de l'encofrat.
- Ferides punxants, causades per les armadures.
- Caigudes d'objectes des de la maquinària.
- Talls ocasionats per màquines de disc (taules de serra circular).
- Generació de pols o matèries nocives per a la salut.
- Enfonsaments.
- Dermatosi per contactes amb el formigó.
- Desploms de les parets i atrapaments.
- Soroll puntual i ambiental.
- Vibracions per maneig de l'agulla vibrant.
- Electrocució.
- Sobreesforços.
- Atrapaments entre elements de màquines o material divers.
- Projecció de partícules.
- Altres.

Mesures correctores o consignes preventives:

- La realització dels diferents treballs es farà amb personal qualificat i expressament autoritzat per la direcció d'obra. En concret, el personal encofrador, acreditarà a la seva contractació ser "fuster encofrador" amb experiència.
- Es disposarà una clara delimitació de les àrees per amuntegament de tubs, panells, armadures, etc. I un màxim d'ordre als treballs.
- Els pous de fonamentació estaran correctament senyalitzats per evitar caigudes a diferent nivell del personal d'obra.
- Les armadures metàl·liques, per col·locar-les en murs, se suspendran verticalment mitjançant cables, per mitjà de grua i es dirigiran amb cordes per la part inferior.
- A l'hissat de tubs i ferralla es prohibeix la permanència de personal al radi d'acció de la màquina.
- Les armadures, abans de col·locar-les, estaran totalment acabades, eliminant-se així l'accés del personal a pous. Les esperes tindran protectors en "bolet".
- Abans de l'inici del formigonat, cal revisar el bon estat de seguretat de les entibacions de contenció. El recorregut del camió formigonera serà determinat mitjançant un operari senyalista o bé es disposaran topalls.
- L'embut d'abocament del formigó s'orientarà per a la introducció al pou, durant les operacions de penjament vertical, mitjançant sogues lligades al seu extrem lliure. Mai amb les mans.
- La introducció de l'embut es farà evitant el xoc contra les armadures instal·lades dins del pou.
- L'extracció de l'embut una vegada conclòs l'abocament del formigó, es farà lentament un cop allunyat del lloc el personal i el camió formigonera.
- Manteniment al millor estat possible de neteja de la zona de treball, habilitant per al personal camins d'accés a cada tipus.
- Els treballadors que utilitzin la màquina de bombament estaran degudament autoritzats i la neteja de la bomba la realitzarà personal especialitzat.
- Es recolliran els materials i les eines de treball una vegada finalitzada la jornada laboral de forma ordenada. Col·locar el cablatge lluny de les zones de pas dels treballadors de manera que no sigui trepitjat

per aquests. Les mànegues de connexió al quadre elèctric han d'estar protegides quan discorrin per zones de pas, bé enterrant-les bé elevant-les 2,5 m al pas de les persones o a 5 m en el cas del pas de vehicles.

- Si els treballs requereixen il·luminació, s'efectuarà mitjançant torretes aïllades amb presa de terra on s'instal·laran projectors d'intempèrie alimentats a través d'un quadre elèctric general de l'obra. Si es requereix il·luminació portàtil, aquesta es realitzarà mitjançant làmpades a 24 volts. Els portàtils estaran proveïts de reixeta protectora, carcassa i mànec aïllats elèctricament.
- Totes les màquines accionades elèctricament tindran les corresponents proteccions a terra i interruptors diferencials, mantenint el bon estat de totes les connexions i cables.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius per executar aquests treballs. **Execució de llosa de fonamentació:**
- Els fons d'excavació i les parets estaran nets, sense materials solts.
- Les armadures estaran ferrallades al taller.
- Es col·locaran els separadors de les armadures sobre el fons i les parets de l'excavació.
- Les arrencades dels pilars se subjectaran per evitar el seu desplaçament en abocar el formigó mitjançant taulons de fusta o perfils metàl·lics.
- El formigonat es realitzarà mitjançant canaletes per evitar que el formigó se segregui i ho anirem vibrant tal com es vagi formigonant.
- Tractar amb precaució, a l'hora de la represa de formigonat, la junta entre llosa i suport.
- Es faran coincidir juntes de retracció amb juntes de formigonat.
- No estoqueu materials ni permeteu el pas de vehicles a la vora dels pous i rases de fonamentació.
- Procureu introduir la ferralla totalment elaborada a l'interior de les sabates per no realitzar les operacions de lligat a l'interior.
- Els vibradors elèctrics estaran connectats a terra.
- Es revisarà l'estat del vibrador elèctric abans de cada formigonat.
- Per a les operacions de formigonat i vibrat des de posicions sobre la sabata s'establiran plataformes de treball mòbils, formades per un mínim de tres taulons que es disposaran perpendicularment a l'eix de la sabata.
- Es prohibirà la circulació sota càrregues suspeses.
- S'acotaran les zones de treball per evitar caigudes als pous oberts i no formigonats.
- Es realitzarà el transport d'armadures mitjançant eslingues enllaçades i proveïdes de ganxos amb pestells de seguretat.
- Es col·locaran protectors a les puntes de les armadures sortints.
- Es tractarà amb precaució, a l'hora de la represa de formigonat, la junta entre llosa i suport.
- Els propis del sistema triat per al formigonat: Formigonat mitjançant canaleta:
- La maniobra d'abocament serà dirigida per un encarregat que vigilarà que no es facin maniobres insegures.
- S'habilitaran “punts de permanència” assegurances; intermedis, en aquelles situacions d'abocament a mig vessant.
- S'instal·larà un cable de seguretat amarrat a “punts sòlids” on enganxar el mosquetó de l'arnès de seguretat als talls amb risc de caiguda des d'alçada.
- S'instal·laran baranes sòlides al front de l'excavació protegint el tall de guia de la canaleta.
- Es col·locaran topalls de final de recorregut dels camions formigonera, en evitació de bolcades.
- Es prohibeix apropar les rodes dels camions formigoneres a menys de 2 m. (com a norma general) de la vora de l'excavació.
- Es prohibeix situar els operaris darrere dels camions formigonera durant la reculada.
- Es tindrà especial precaució per desplegar la canaleta del camió per evitar possibles enganxades dels dits de la mà.

Formigonat mitjançant cubilot:

- Abans de l'inici de l'abocament del formigó, l'encarregat revisarà el bon estat de la seguretat dels encofrats, en prevenció d'accidents per rebentades o vessaments.

- Durant l'abocament del formigó o en fases de treball en què es produeixin localitzacions de càrregues en punts de l'estructura en construcció, s'han de distribuir convenientment aquestes, tenint en compte la resistència de l'estructura.
- L'obertura del cub per a abocament s'executa exclusivament accionant la palanca, amb les mans protegides amb guants impermeables.
- Hi haurà accessos fàcils i segurs per arribar als llocs de treball.
- S'esmerçarà l'ordre i la neteja durant aquesta fase. L'escombrat de puntes, claus i restes de fusta i serradures serà diari.
- Es prohibeix carregar la galleda per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.
- Se senyalitzarà mitjançant traces a terra, (o "corda de banderoles") les zones batudes pel cub.
- Se senyalitzarà mitjançant una traça horitzontal, executada amb pintura en color groc, el nivell màxim d'ompliment de la galleda per no sobrepassar la càrrega admissible.
- Es vigilarà el bon comportament dels encofrats durant l'abocament del formigó, paralitzant-lo en el moment que es detectin errors. No es reprendrà l'abocament fins a restablir l'estabilitat minvada.

Equips de protecció individual:

- Casc homologat en tot moment.
- Guants de cuir, per al maneig de juntes de formigonat, ferralla, etc.
- Vestits d'aigua.
- Roba d'alta visibilitat (armilla reflectora).
- Màscara antipols, amb filtre mecànic recanviable.
- Canelleres elàstiques anti-vibracions.
- Botes de seguretat amb puntera d´acer.
- Mandil i maneguets impermeables.
- Guants - de cuir - de goma o PVC - impermeables.
- Pantalla anti-projecció.
- Protectors auditius.
    - Sistemes de protecció anti-caigudes amb arnès i elements d'amarratge amb absorbidor d'energia (per a operaris en emplaçaments exposats).

Proteccions col·lectives:

- Perfecta delimitació de la zona de treball de la maquinària. (mínim 2 ma vora de la sabata).
- Habilitar camins d'accés als talls i establir passarel·les de 0,60 m. D'amplada i baranes de 0,90 m. Les circulacions de treball i vies d'emergència mantindran la continuïtat mitjançant les passarel·les esmentades.
- Els vibradors estaran proveïts de presa de terra.
- Organització interna i senyalització.
- Adequat manteniment de la maquinària.
- Protecció de sabates mitjançant barana resistent amb sòcol, sempre que l'alçada d'aquestes sigui superior a 2,00 mi topalls en el camí de camions.
- Cordó reflectant d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades
- Marquesines de protecció.

13.11 Esgotament

L'esgotament té per objecte eliminar l'aigua existent en determinats punts de l'obra per poder-hi treballar en sec.

L'esgotament es realitzarà, normalment, canalitzant les aigües cap a un punt més baix on s'instal·li una bomba adequada que permeti elevar i evacuar les aigües.

Riscos associats a aquesta activitat:

- Riscos al mateix nivell per relliscades en pisos lliscants per filtracions i fuites d'aigua.
- Els derivats de l'afloració de cabals importants d'aigua.
- Risc elèctric per contacte amb bombes de buidatge, línies alimentadores de les mateixes o altres instal·lacions elèctriques.
- Reumatismes, originats per permanència a llocs inundats o amb alt contingut d'humitat.
- Altres.

Mesures correctores o consignes preventives

- Les aigües emprades en perforació, així com qualsevol altra que s'aporti superficialment, es canalitzaran mitjançant cunetes de desguàs o canonades de drenatge a zones que no siguin de treball o de trànsit, per tal de mantenir el pis en les millors condicions possibles.
- En cas que el cabal d'aigua resultant no es pugui evacuar per gravetat, parcialment o totalment, es disposarà la instal·lació de bombament necessària per garantir amb total seguretat la seva evacuació.
- Els pous de buidatge d'aigua seran vigilats durant tota la jornada de treball a criteri de la direcció facultativa o coordinador de seguretat.

Equips de protecció individual:

- Botes de seguretat impermeables a terrenys mullats.
- Calçat antilliscant per a operadors de maquinària i en treballs sobre superfícies poc adherents.
- Calçat dielèctric per als operaris situats a les rodalies de les bombes de buidatge, o altres instal·lacions elèctriques.
- Vestits impermeables.
- Guants de goma o PVC
- Roba de protecció d'alta visibilitat (armilla reflectora).

Proteccions col·lectives:

- Senyal normalitzat indicatiu de risc.
- Cordó reflector d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Con de senyalització.
- Balisa lluminosa per a senyalització nocturna.
- Senyal normalitzat de trànsit de prohibició, obligació o advertiment, fins i tot suport corresponent.
- Tanca metàl·lica normalitzada.

14 COL·LOCACIÓ DE CANONADES A L'INTERIOR DE LA RASA.

14.1 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Cops i talls
- Sobreesforços
- Caiguda d'objecte i materials
- Els propis de la maquinària i mitjans auxiliars a utilitzar

Mesures correctores o consignes preventives:

- Es tindrà en compte les recomanacions donades als capítols de manipulació manual de càrregues o manipulació de càrregues per mitjans mecànics
- Els treballadors estaran especialitzats en l'execució d'aquest tipus de treballs. Escolliran els ganxos i les eslingues adequades segons el tipus de canonada i el pes de la mateixa en cada moment.

- Asseguraran els punts de connexió abans de començar a moure els tubs. Comprovar que la subjecció sigui suficient per evitar que es puguin caure o desplaçar els tubs durant la manipulació.
- No es desplaçaran càrregues sobre els treballadors
- No es desembridaran els elements d'amarratge fins que no estiguin col·locats degudament i subjectes els tubs.
- Si s'han d'apilar en una zona propera a una excavació caldrà deixar una distància a la vora de seguretat. S'impedirà el possible lliscament o rodament dels elements arreplegats, col·locant si fos necessari topalls mitjançant elements (taulons, rodons, elements metàl·lics, etc.) ancorats al terreny.

14.2 Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat si hi ha el risc de caiguda de materials
- Guants de cuir

Ulleres anti-projeccions (quan sigui necessari)

- Botes de seguretat
- Botes de goma en ambients humits
- Roba de treball
- Vestit impermeable en temps plujós
- Armilla reflectant si es treballa en proximitats de maquinària

3.11 Encofrat i desencofrat.

Riscos associats a aquesta activitat:

- Despreniment per mal apilat de la fusta.
- Cops a la mà durant la clava.
- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes de fusta al buit durant l'encofrat.
- Bolcada de paquets de fusta.
- Talls en extremitats per ús indegut de la serra.
- Bolcada d'elements d'encofrat durant la col·locació.
- Punxades ocasionades per claus i estelles de fusta.
- Existència de gradients tèrmics elevats en el procés de forjat del formigó.
- Trepitjada sobre objectes punxants.
- Electrocució per incorrectes preses a terra.
- Sobreesforços per postures inadequades.
- Atrapaments.
- Cops en general per objectes.
- Altres.

14.3 Mesures correctores o consignes preventives:

- Els encofrats poden ser de fusta, metàl·lics, de productes aglomerats o d'altres materials la deformitat dels quals sigui moderada, uniforme i controlable.
- Tant els encofrats com les unions dels seus diferents elements, resistiran, sense deformacions superiors a les tolerables, sobrecàrregues i accions de qualsevol naturalesa que es puguin produir sobre ells com a conseqüència del procés de la construcció i les degudes a la compactació del formigó, fins ara del desencofrat o descinmbrat.

- Els encofrats es projectaran de manera que en cap moment les deformacions locals sobrepassin els tres mil·límetres (0,003 m) ni els moviments del conjunt siguin superiors a la mil·lèsima de la llum (L/1000).
- Els encofrats s'han de netejar i humitejar abans de començar la col·locació del formigó. Es disposaran d'obertures o portells als fons dels encofrats per facilitar-ne la neteja.
- Prohibició d'encofrar sense haver cobert el risc eventual de caiguda des d'alçada (instal·lació o rectificació de les xarxes o instal·lació de baranes).
- Com a norma general, no es pot trepitjar sobre la ferralla armada ja col·locada, sinó sobre taulers o similars destinats a aquests efectes.
- Els elements d'encofrat s'apilaran de manera ordenada, atenent el seu moment d'utilització, sense que produeixin obstruccions al pas.
- Totes les puntes que sobresurtin de qualsevol element de fusta per a encofrats, s'arrencaran o doblegaran tan aviat com quedin en aquesta situació.
- Els elements d'encofrat es revisaran abans del seu ús, a fi de comprovar que el seu estat ofereix garantia per suportar les sol·licitacions produïdes pel formigó fresc, i que no tenen cap part despresa capaç d'ocasionar enganxades i punxades.
- Les carcasses dels panells verticals, o qualsevol altre element estructural, de l'encofrat, no s'utilitzaran ocasionalment com a plataformes de treball o com a escales de mà. Prèviament a la col·locació d'aquells, cal muntar-los en els emplaçaments correctes.
- L'ascens o el descens del personal s'efectuarà a través d'escales reglamentàries.
- S'instal·laran llistons sobre els fons de fusta per permetre un trànsit més segur.
- Instal·lació de baranes reglamentàries als fronts de les lloses horitzontals, impedint així la caiguda de persones, en el cas que hi hagi risc de caiguda en altura (més de 2 m).
- Els claus o puntes existents a la fusta s'extrauran o reblaran.
- Els claus solts o arrencats s'eliminaran mitjançant escombrat i apilat en lloc conegut per a la posterior retirada.
- Un cop acabat el tall, es netejarà eliminant tot el material sobrant, que s'apilarà en un lloc conegut fins a la seva retirada.
- El desencofrat es realitzarà amb l'ajuda d'ungles metàl·liques des del costat en què no es pot desprendre la fusta.
- Es prohibeix fer foc directament sobre els encofrats. Si es fan fogueres s'efectuaran a l'interior de recipients metàl·lics aïllats dels encofrats.
- El personal encofrador, acreditarà a la seva contractació ser "fuster encofrador" amb prou experiència per desenvolupar la seva feina.
- Abans de l'abocament del formigó es comprovarà l'estabilitat del conjunt.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius en l'execució d'aquests treballs.

Normes particulars per a encofrat amb elements de fusta amb apuntalament.

- El maneig dels encofrats es realitzarà utilitzant els mitjans apropiats d'elevació i transport, i assegurant-los de manera ferma, abans de procedir a deixar-los anar de les grues.
- Els operaris se situaran en llocs arrecerats, abans de deixar anar els elements d'encofrat de la maquinària d'elevació i transport.

Normes particulars per a encofrat amb elements metàl·lics amb apuntalament.

- Es tindran en compte les normes particulars per a encofrat amb elements de fusta amb apuntalament.
- Quan hi hagi conduccions elèctriques properes a l'activitat, s'han d'adoptar precaucions especials per no establir contactes amb aquestes línies; i quan s'estimi necessari es connectaran a terra els elements d'encofrat.

14.4 Equips de protecció individual:

- Casc de polietilè (amb galtera).
- Calçat de seguretat.

- Arnès de seguretat quan es facin treballs a més de 2 m d'alçada.
- Guants de cuir.
- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Botes de goma o de PVC de seguretat.
- Vestits de pluja.
- Roba de protecció d'alta visibilitat (armilla reflectora).

14.5 Proteccions col·lectives:

- Senyal normalitzat indicatiu de risc.
- Cordó reflector d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Marquesina de protecció.
- Lona de protecció contra caiguda de runes i pols.
- Les bastides utilitzades comptaran amb passamans d'almenys 90 cm., barana intermèdia i sòcol de 15 cm.
- Lona ignífuga per a cobriment d'encofrat lliscant.
- Dispositiu de posada a terra en equips de soldadura.
- Es tindran en compte les mesures de protecció col·lectiva descrites a “TREBALLS EN ALÇADA”.

14.6 Preparació i col·locació d'armadura.

Riscos associats a aquesta activitat:

- Talls i punxades a extremitats per maneig de rodons d'acer.
- Bolcada de l'armadura durant la col·locació.
- Projecció o caiguda de partícules incandescents en processos de tall d'armadures.
- Aixafament durant operacions de càrrega i descàrrega de paquets de ferralla.
- Ensopegades i torçades en caminar sobre armadures.
- Derivats dels eventuals trencaments de rodons d'acer durant el doblegat.
- Sobreesforços.
- Caigudes a diferent nivell o al mateix nivell.
- Irritacions cutànies, com a conseqüència de la manipulació de les armadures d'acer.
- Altres.

14.7 Mesures correctores o consignes preventives:

- El material que s'ha de col·locar a l'obra s'apilarà al tall, classificat d'acord amb el seu ordre de muntatge, i de manera que no destorbi el desenvolupament normal de l'activitat. En cas de produir-se despunts de rodons al tall, s'apartaran dels llocs de pas, igual que qualsevol altre objecte.
- Emmagatzematge de paquets de rodons sobre dorments de fusta.
- El transport aeri de paquets d'armadura es farà mitjançant grua, suspenent la càrrega per dos punts separats mitjançant eslingues.
- La ferralla muntada s'emmagatzemarà en llocs destinats a aquest efecte.
- Les deixalles o retallades de ferro s'han de recollir apilant-se en un lloc separat per a la posterior càrrega i transport a l'abocador.
- Escombrat diari de les puntes o filferros.
- Prohibit el transport aeri de pilars en posició vertical.
- 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'aplomat.
- Els focus o llums de treball no s'instal·laran directament sobre les armadures que s'elaborin o s'estiguin col·locant.

- Les armadures verticals d'espera s'han de protegir o senyalitzar, segons les circumstàncies, quan hi hagi risc de caiguda.
- Els engraellats verticals d'armadures no es poden utilitzar com a escales de mà per accedir a altres zones de treball. El pas sobre graelles horitzontals, és aconsellable fer-ho a través de taulers o algun element similar.
- L'estrobat dels paquets d'armadura, a transportar amb grua, s'efectuarà de manera acurada i amb eslingues en bon estat, per tal de garantir-ne l'estabilitat i la integritat durant el moviment.
- Els paquets d'armadura s'amarraran per al seu hissat, de manera que quedi garantida la impossibilitat del seu lliscament; en cas precís es dotarà els paquets de cordes guia.
- Les eslingues a utilitzar, es verificaran abans de cada ús, i de manera especial les gasses de les mateixes, sobretot les costures, grapes fixacables o casquets premsats.
- Els cables a utilitzar també s'han de verificar abans de cada utilització, i s'han de rebutjar els que presentin filferros trencats, oxidació interna o qualsevol altre defecte.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius per executar aquests treballs. Equips de protecció individual:

- Casc de polietilè (amb galtera).
- Calçat de seguretat.
- Arnès de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants dielèctrics en aquelles circumstàncies en què es pugui presentar risc elèctric.
- Plantilles imperforables per a tots els operaris en aquestes activitats.
- Cinturó portaeines.
- Botes de goma o de PVC de seguretat.
- Vestits de pluja.
- Roba de protecció d'alta visibilitat (armilla reflectora).

14.8 Proteccions col·lectives:

- Senyal normalitzat indicatiu de risc.
- Cordó reflector d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Marquesina de protecció.
- Lona de protecció contra caiguda de runes i pols.
- Les bastides comptaran amb passamans d'almenys 90 cm. d'alçada, barana intermèdia i sòcol de 15 cm.
- Lona ignífuga per a cobriment d'encofrat lliscant.
- Dispositiu de posada a terra en equips de soldadura.
- Es tindran en compte les mesures de protecció col·lectiva descrites en “treballs en alçada”.

14.9 Formigonat, vibrat i curat

Riscos associats a aquesta activitat:

- Caigudes de persones i/o objectes al mateix nivell.
- Caigudes de persones i/o objectes a diferent nivell.
- Caigudes de persones i/o objectes al buit.
- Enfonsament d'encofrats.
- Trepitjades sobre instruments punxants.
- Vibracions per maneig d'agulles vibrants.
- Fallada en estrebaments en encofrats.
- Esquitxades de formigó o morter.
- Cops contra el cubilot
- Atrapaments entre mitjans de posada en obra i obstacles fixos.
- Atropellaments per vehicles de posada en obra del formigó o morter.

- Risc elèctric per contacte amb vibradors o línies alimentadores dels mateixos.
- Existència de gradients tèrmics elevats en el procés de forjat del formigó.
- Pèrdua de capacitat auditiva, ocasionada per sorolls de maquinària i eines.
- Conjuntivitis, produïda per esquitxades de formigó o morter.
- Dermatitis, a conseqüència del contacte amb formigó o morter.
- Altres.

14.10 Mesures correctores o consignes preventives:

- Els treballs de formigonat no començaran fins que la zona de treball estigui lliure d'objectes relacionats amb una altra activitat, i la instal·lació de mitjans auxiliars, com ara bomba i vibradors, en correcte estat de funcionament.
- Els mitjans auxiliars es revisaran amb freqüència, atenent especialment l'aïllament dels seus components elèctrics i la neteja de canonades d'impulsió de formigó i morter.
- El personal adscrit a treballs de formigonat utilitzarà les proteccions oculars, auditives i manuals prescrites com a obligatòries.
- És convenient doblegar, en perpendicular cap als paraments, les “esperes”, per evitar possibles accidents.
- Els treballs que es desenvolupin en llocs tancats, sotmesos a gradients tèrmics elevats, per fenòmens de forjat, han de comptar amb cabal sobredimensionat d'aire pur, per mantenir una temperatura que permeti la realització d'aquells.
- L'aproximació dels vehicles de transport de formigó al tall es farà amb precaució. És aconsellable que aquests estiguin proveïts de dispositius òptics i acústics, sincronitzats amb la marxa enrere, per avisar aquesta maniobra.
- Es prohibeix l'accés escalant de l'encofrat perquè és una acció insegura.
- Abans de l'inici del formigonat, el capatàs, encarregat o vigilant de seguretat revisarà el bon estat de seguretat dels encofrats en prevenció de rebentes i vessaments i per fer els reforços que siguin necessaris.
- S'establiran forts límits de final de recorregut, per als vehicles que s'hagin d'aproximar per abocar-hi el formigó (dúmper, camió formigonera).
- L'abocament del formigó a l'interior de l'encofrat es farà repartint-lo uniformement al llarg del mateix, per tongades regulars, evitant sobrecàrregues puntuals que puguin deformar o rebentar l'encofrat.
- La posada en obra del formigó i morter s'efectuarà des d'una alçada prou reduïda perquè no es produeixin esquitxades o cops imprevistos.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius per executar aquests treballs. Abocament mitjançant canaletes.
- S'instal·larà un cable de seguretat amarrat a punts sòlids, on enganxar el mosquetó de l'Arnès de seguretat als talls amb risc de caigudes des d'alçada; o bé sòlides baranes al front d'excavació, protegint el tall de guia de la canaleta.

Abocament mitjançant galleda o cangiló.

- Es prohibeix carregar la galleda per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.
- L’obertura del cub per abocament s’executarà exclusivament accionant la palanca amb les mans protegides amb guants impermeables.
- S'ha de procurar no copejar amb la galleda els encofrats ni els apunts.
- De la galleda penjaran caps de guia, per ajudar a la seva correcta posició d'abocament.

14.11 Equips de protecció individual:

- Casc de polietilè (preferiblement amb galtera).
- Protectors auditius.
- Arnès de seguretat.
- Guants contra agressius químics en maneig de formigó i morter.

- Calçat de seguretat.
- Botes de goma o de PVC de seguretat.
- Ulleres contra impactes i esquitxades de formigó i morter.
- Roba de treball.
- Roba protectora d'alta visibilitat (armilla reflectora).
- Vestits impermeables per a ambients humits.
- Cinturó anti-vibratori.
- Pantalla de seguretat contra projecció de partícules.

14.12 Proteccions col·lectives:

- Senyal normalitzat indicatiu de risc.
- Cordó reflector d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Cinta d'abalisament per a delimitació d'àrees afectades.
- Marquesina de protecció.
- Lona de protecció contra caiguda de runes i pols.
- Les bastides comptaran amb passamans d'almenys 90 cm. d'alçada, barana intermèdia i sòcol de 15 cm.
- Dispositiu de posada a terra en equips de soldadura.
- Es tindran en compte les mesures de protecció col·lectiva descrites en “treballs en alçada”.

14.13 Treballs en altura

14.14 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caigudes a diferent nivell per no tenir proteccions col·lectives o no fer servir els cinturons de seguretat.
- Caigudes al mateix nivell per manca d'ordre i de neteja.
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament o manipulació.
- Enfonsament de plataformes per excés de recollida de materials.
- Cops/talls per objectes o eines.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapaments per o entre objectes.
- Sobreesforços.
- Contactes elèctrics directes.
- Contactes elèctrics indirectes.
- Cremades.
- Sobreesforços.

14.15 Mesures correctores o consignes preventives:

- El personal serà coneixedor dels riscos de l’execució de treballs en altura i del mètode correcte de posada en obra de les unitats integrants del Projecte.
- S'instal·laran mitjançant peus drets sobre mordasses de compromís, baranes de suplement fins a assolir els 90 cm d'alçada sobre les plataformes de treball.
- A les zones de treball es disposaran cordes, cables de retenció, línies de vida i altres punts fixos per a l'enganxament dels cinturons de seguretat.
- Diàriament, abans d'iniciar els treballs, es revisaran els cinturons de seguretat, així com els cables o les cordes d'enganxament.
- Els recipients per transportar materials de segellat s'ompliran al 50% per evitar vessaments innecessaris.
- L'apilament de materials a la plataforma de treball es limitarà a les necessitats de cada jornada, repartint-lo uniformement al llarg de la jornada per reduir al mínim els desplaçaments del personal.
- Els plàstics, el cartó, el paper i els fleixos procedents dels diversos empaquetats s'han de recollir immediatament després que s'hagin obert els paquets per eliminar-los posteriorment.

- Per prevenir els contactes elèctrics s'instal·laran diferencials acompanyats de presa de terra, es connectaran els receptors amb les clavilles normalitzades adequades i es faran servir les eines manuals proveïdes de doble aïllament.
- Es tindrà convenientment il·luminada la zona de treball.
- Quedaran perfectament senyalitzades aquelles àrees de treball en què es trobin ubicats elements per a treballs en altura.

14.16 Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat.
- Botes de seguretat i calçat antilliscant.
- Guants de cuir.
- Guants de goma o PVC.
- Cinturó de seguretat.
- Roba de treball.
- Micos de treball.
- Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció diferents dels anteriorment descrits, se n'ha de dotar els treballadors.

14.17 Proteccions col·lectives:

El risc de caiguda d'alçada de persones (precipitació, caiguda al buit) és contemplat per l'Annex II del RD 1627/97 de 24 d'octubre de 1997 com a risc especial per a la seguretat i salut dels treballadors, per això, d'acord amb els articles 5.5 i 6.2 del Reial decret esmentat s'adjunten les mesures preventives específiques adequades.

S'implantaran les següents mesures col·lectives preventives per a qualsevol treball en què es tinga una altura de caiguda major a dos metres:

- Aquelles zones on els llocs de treball puguin presentar risc de caiguda hauran d'estar clarament senyalitzades i, en la mesura que sigui possible, es disposarà d'un sistema que impedeixi que els treballadors no autoritzats hi puguin accedir.
- Les obertures o desnivells que suposin un risc de caiguda de persones es protegiran mitjançant baranes o altres sistemes equivalents.
- Les plataformes de treball que s'instal·lin per fer treballs en altura han de ser autoportants i la seva estabilitat no s'ha de trobar compromesa per altres elements susceptibles de patir una fallada durant la feina. A més, han d'estar protegides per barana completa en tot el seu perímetre i no es poden considerar bases sòlides per a nous elements auxiliars.

Escales portàtils o de mà:

- Tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes.
- Les escales que s'hagin d'utilitzar a l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons ensamblats i no clavats. Estarà dotades de sabates, subjectes a la part superior, i sobrepassaran en un metre el punt de suport superior.
- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció de la tasca a què estigui destinada i se n'assegurarà l'estabilitat. No es faran servir escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades.
- Per evitar les caigudes en altura durant la seva ocupació, cal tenir en compte les consideracions següents:

– El suport de l'escala s'ha de fer sobre una base perfectament horitzontal i estable. En el cas de desnivells, es poden adaptar als peus de l'escala dispositius extensibles que permetin deixar correctament anivellats els travessers.

– El final de l'escala haurà de sobresortir del nivell de desembarcament 1 m.

– S'haurà de pujar ajudant-se amb les mans, per la qual cosa aquestes hauran d'estar lliures d'objectes i d'eines, utilitzant-hi i en cas que sigui necessari, bosses portaeines, que en cap cas superaran els 25 Kg de pes.

– Tant el descens com l'ascensió per l'escala s'efectuarà davant seu, mai d'esquena, sense baixar ni pujar diversos esglaons d'una vegada.

– No es faran servir escales a les quals els faltin esglaons.

– Només pujarà, romandrà o baixarà per l'escala, una única persona.

– Les escales portaran dispositius antilliscants a la base.

- Per evitar possibles separacions, se subjectaran a la part superior o zona de desembarcament.
- Quan s'hagi d'usar una escala en zones properes a instal·lacions en tensió, s'utilitzarà una escala aïllant, se'n delimitarà l'emplaçament i s'indicarà la prohibició de desplaçar-la i és convenient que un altre treballador presti vigilància constantment.
- Quan l'escala sigui del tipus de tisora, aquesta haurà de disposar obligatòriament de la cadena que n'eviti l'obertura involuntària.
- Les escales de mà s'interrompen amb replans quan se superin 5 metres.
- Si la consideració anterior no es pogués complir per les característiques del treball, es compliran els requisits següents:

– Només s'utilitzaran escales amb resistència adequada, en funció de l'alçada.

– Només s'empalmaran escales que portin dispositius especials preparats per fer-ho.

– Per a alçades superiors a 7 metres les escales portaran elements de subjecció a la part superior i inferior, sent obligatori l'ús del cinturó de seguretat.

– Les escales de mà utilitzades en pals, se subjectaran als mateixos, amb abraçadores.

- En cas que sigui necessari utilitzar cinturons de seguretat, aquests mai no s'han de subjectar a l'escala.
- No es permet realitzar feines que impliquin inclinar-se exageradament al treballador per assolir una zona distant de l'escala. Caldrà en aquest cas desplaçar-la.
- S'han de rebutjar les escales que s'observin deteriorades per l'ús o amb esglaons en mal estat.
- Les escales de fusta estaran pintades amb vernissos transparents que facin possible observar l'estat del material.
- La distància de la base de l'escala al parament vertical de suport no serà inferior a 1/4 de l'alçada respecte del punt de suport a la zona de desembarcament.

Baranes de protecció:

- Les baranes i plints o sòcols, seran de materials rígids i resistents. L'alçada de les baranes serà de 90 cm, com a mínim, a partir del nivell del pis, i el buit existent entre el plint i la barana estarà protegit per una barra horitzontal o llistó intermedi, o per mitjà de barrots verticals, amb separació màxima de 15 cm.
- La secció de les baranes (principal i intermèdia) ha de ser de 40 mm de diàmetre com a mínim, amb un gruix mínim d'1,5 mm i amb una longitud màxima de 2,5 m.
- L'alçada de les baranes serà de 90 cm. com a mínim a partir del nivell del pis, i el buit existent entre el plint i la barana estarà protegit per una barra horitzontal o llistó intermedi, o per mitjà de barrots verticals, amb una separació màxima de 15 cm.

- Els pals verticals han de ser de 40 mm de diàmetre com a mínim i amb un gruix mínim d'1,5 mm.
- Els plints tindran una alçada mínima de 15 cm sobre el nivell del pis.
- Tant en el muntatge com en aquelles altres situacions en què les condicions puguin suposar una caiguda en altura sense que aquesta pugui ser evitada per un altre tipus de protecció, el treballador farà ús de l'arnès de seguretat ancorant-se a punts fixos o a una "línia de vida" .

Corda de retinguda

- Utilitzada per posicionar i dirigir manualment la canal de vessament del formigó, en la seva aproximació a la zona d'abocament, constituïda per poliamida d'alta tenacitat, calabrotada de 12 mm de diàmetre, com a mínim.

Sirgas

- Sirgues de desplaçament i ancoratge del cinturó de seguretat
- Variables segons els fabricants i els dispositius d'ancoratge utilitzats.

Eslingues de cadena

- El fabricant haurà de certificar que disposen d'un factor de seguretat 5 sobre la càrrega nominal màxima i que els ganxos són d'alta seguretat (pestil de tancament automàtic en entrar en càrrega). L'allargament del 5% d'una baula significa la caducitat immediata de l'eslinga.

Eslinga de cable

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, i la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar; les gasses estaran protegides per guardacaps metàl·lics fixats mitjançant casquets premsats i els ganxos seran també d'alta seguretat. El trencament del 10% dels fils en un segment superior a 8 vegades el diàmetre del cable o el trencament d'un cordó significa la caducitat immediata de l'eslinga.

Plataformes de treball

- Les plataformes de metall (preferiblement) o de fusta tradicionals hauran de reunir les següents característiques mínimes:
- Amplada mínima 60 cm (tres taulers de 20 cm d'amplada o dues passarel·les metàl·liques de 30 cm).
- La fusta haurà de ser de bona qualitat sense esquerdes ni nusos. Serà elecció preferent l'avet sobre el pi.
- Esquadra de gruix uniforme sense guerxes i no inferior a 7 cm de cantell (5 cm sí que es tracta d'avet).
- Longitud màxima entre suports de 2,50 m.
- Els elements de fusta no poden muntar entre si formant esglaons ni sobresortir en forma de llantes, de la superfície llisa de pas sobre les plataformes.
- No pot volar més de quatre vegades el seu gruix propi (màxim 20 cm).
- Estan subjectes per mares o sergents a l'estructura portant.
- Les zones perimetrals de les plataformes de treball, així com els accessos, els passos i les passarel·les, susceptibles de permetre caigudes de persones o objectes des de més de 2 m d'alçada, estaran protegits amb baranes de 90 cm. d'alçada, equipada amb llistons intermedis i sòcols de 20 cm d'alçada, de construcció segura i prou resistent.
- La distància entre el parament i la plataforma serà tal, que eviti la caiguda dels operaris. En el cas que no es pugui cobrir l'espai entre la plataforma i el parament, s'haurà de cobrir el nivell inferior, sense que en cap cas superi una alçada de 1,80 m.
- Per accedir a les plataformes, s'hi instal·laran mitjans segurs. Les escales de mà que comuniquin els diferents pisos de la bastida han de salvar cadascuna l'alçada de dos pisos seguits. La distància que han de salvar no ha de sobrepassar 1,80 m.

15 SOLDADURES

15.1 Soldadura elèctrica.

15.2 Riscos associats a aquesta activitat:

- Contacte elèctric directe.
- Contacte elèctric indirecte.
- Projecció de fragments o partícules.
- Incendi per factors d'ignició.
- Contacte tèrmic.
- Accident per radiacions.
- Accident per substàncies nocives o radiació.
- Explosions.
- Altres.

15.3 Mesures correctores o consignes preventives:

- Es realitzaran inspeccions periòdiques de l'estat de les mànegues del circuit de soldadura i de les mànegues elèctriques de subministrament, aïllant-les o substituint aquelles que presentin deterioraments per altres que es trobin en perfecte estat d'aïllament. Comprovar periòdicament que els cables del circuit de soldadura es trobin correctament protegits contra projeccions incandescents, greixos, olis, etc., per evitar arcs o circuits irregulars. De la mateixa manera es protegiran davant de frecs, aixafaments, i especialment de les partícules incandescents provocades per la soldadura, col·locant-les allunyades de zones de pas de treballadors i/o maquinària. Les preses de corrent s'han de situar en llocs que en permetin la desconnexió ràpida en cas d'emergència.
- Comproveu abans d'utilitzar l'equip que la pinça sigui adequada al tipus d'elèctrode utilitzat i que a més a més subjecteu fortament els elèctrodes. Cal tenir cura que l'aïllament del cable no es deteriori en el punt d'empalmament amb la pinça i que els borns estan coberts evitant un possible curtcircuit caudat per un objecte metàl·lic. La pinça de massa es connectarà sobre la peça a soldar o el més propera possible per evitar derivacions.
- S'usaran guants aïllants per agafar la pinça quan estigui en tensió i quan s'hagin de canviar els elèctrodes. Abans de canviar l'elèctrode, es comprovarà que els guants i les mans estan secs.
- Abans de començar la realització dels treballs, abalisar o limitar la zona de soldadura (especialment a la mateixa vertical) de manera que s'impedeixi el pas d'altres treballadors i el contacte accidental amb les espurnes de soldadura.
- Abans de començar la tasca, cal vigilar l'absència d'altres persones o de material inflamable als voltants de la zona de treball. Si algun objecte combustible no pot ser desplaçat, s'ha de cobrir amb material ignífug i s'ha de col·locar un extintor de capacitat extintiva mínima 21a 113b a les proximitats de la zona de treball.
- El treballador que utilitzi l'equip ha d'utilitzar roba difícilment inflamable (cotó) mai fibres artificials per ser fàcilment inflamables.
- Deixeu refredar l'elèctrode i el material soldat prèviament a la seva manipulació. Si la manipulació és absolutament necessària, utilitzeu guants de protecció contra riscos tèrmics per tocar aquests elements.
- Si s'abandona momentàniament la feina, l'equip es desconnectarà i es deixarà l'elèctrode en un lloc segur que no ocasioni aquest risc a altres treballadors.
- No s'ha de mirar directament la soldadura sense protecció ocular.
- Els treballs es fan en espais oberts ben ventilats. S'adoptarà una posició que eviti inhalar els fums despresos i es recomana l'ús de màscara amb filtres específics per a gasos i vapors. No s'han de realitzar operacions de soldadura a les proximitats de cubes de desgreixatge amb productes clorats o sobre peces humides. No es permet soldar a l'interior de contenidors, dipòsits o barrils mentre no hagin estat completament netejats i desgasificats amb vapor.
- Utilització de pantalla facial o ulleres de protecció ocular antiprojecció durant el procés de picat o espellofat. El picat sempre es realitzarà de manera que les partícules despreses saltin en direcció contrària a què ocupa el treballador.

- No es faran servir clemes ni fils pelats connectats directament, sempre s'utilitzaran clavilles normalitzades. Si utilitzeu prolongadors verifiqueu que siguin adequats per a ambients exteriors per a treballs en condicions d'humitat i que també les mànegues elèctriques d'aquests prolongadors estan en bon estat, sense desperfectes en l'aïllament. Quan les mànegues elèctriques siguin de longitud considerable, es procurarà que es mantinguin allunyades de zones de pas de treballadors i/o maquinària, bé enterrant-les bé elevant-les 2,5 m al pas de les persones o a 5 m en el cas de pas de vehicles.
- Es comprovarà abans de connectar l'equip de soldadura al quadre elèctric que disposa de dispositius de protecció contra sobreintensitats (interruptor diferencial d'alta sensibilitat 0,03 A) i que la instal·lació elèctrica disposa de presa de terra.
- No recolzar la pinça portaelèctrodes sobre materials conductors, sempre recolzar-la sobre una superfície aïllant. Sempre que sigui possible es col·locarà l'equip sobre una superfície aïllant.
- Durant pauses prolongades en la realització dels treballs desconnecteu l'equip.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius per executar aquests treballs.

15.4 Equips de protecció individual:

- Pantalla facial abatible amb visor de reixeta metàl·lica, amb atalatge adaptat al casc.
- Ulleres de seguretat per a ús bàsic.
- Guants de soldador.
- Mandil de cuir.
- Mànecs i canelleres de cuir que cobreixin els braços.
- Polaines.
- Màscara respiratòria de filtre per a fums de soldadura.
- Equip de respiració autònom, revisat i carregat.
- Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, se'n dotarà els treballadors.

15.5 Proteccions col·lectives:

- Delimitació de la zona de soldadura.
- Extintor de capacitat extintiva mínima 21a 113b si hi ha presència de material inflamable.

15.6 Soldadura autògena

15.7 Riscos associats a aquesta activitat:

- Lesions als ulls pels raigs ultraviolats emesos per l'arc.
- Cremades per contacte amb les peces soldades.
- Inhalació de fums nocius produïts a la soldadura.
- Atrapaments i aixafaments per objectes.
- Explosió.
- Incendi.
- Altres.

15.8 MESURES CORRECTORES O CONSIGNES PREVENTIVES

Mesures generals:

- Es verificarà abans de realitzar els treballs el correcte muntatge del grup, que disposi de vàlvules antiretorn tant als manoreductors com al bufador.
- Assegurar que tots els equips, canalitzacions i accessoris (manoreductors, manòmetres, vàlvules antiretorn, mànegues, bufadors, etc.) són els adequats per a la pressió i el gas a utilitzar en cada aplicació. Cal assegurar-se que els acoblaments a les connexions del regulador amb la vàlvula de l'ampolla siguin coincidents. No es

forçaran mai les connexions que no ajustin bé, ni s'utilitzaran peces intermèdies, llevat de les aprovades pel fabricant del gas.

- No copejar el bufador. No estirar les mànegues, no realitzar empalmaments a les mànegues si no són realitzades amb ràcords adequats, amb abraçadores, mai amb filferro. Les proves d'estanquitat no les realitzeu utilitzant flama, s'utilitzarà amb detector de gas o aigua sabonosa.
- Si cal canviar un component del grup, el realitzarà personal qualificat que abans comprovarà que són els adequats a la pressió i al gas a utilitzar i un cop col·locat farà les perceptives proves d'estanquitat amb detector de gas o aigua sabonosa.
- Comproveu que l'equip de soldadura estigui situat de forma estable sobre el carro porta-ampolles amb la cadeneta de seguretat posada de manera que quedi assegurada la posició vertical de les ampolles. Les ampolles estaran sempre en posició vertical, i degudament protegides per evitar-ne la caiguda, excepte quan estiguin contingudes en algun tipus de blocs, contenidors, bateries o estructures adequades.
- No fumeu a prop d'ampolles amb gas, encara que es consideri que aquestes estan buides.
- Mantenir les ampolles allunyades de qualsevol tipus de projeccions incandescents.
- Abans de començar la realització dels treballs, abalisar o limitar la zona de soldadura (especialment a la mateixa vertical) de manera que se n'impedeixi el pas d'altres treballadors i el contacte accidental amb el metall incandescent.

- Realitzar l'encesa del bufador seguint el procediment adequat:
- Obrir lentament i lleugerament la vàlvula del bufador corresponent a l'oxigen
- Obrir la vàlvula del bufador corresponent a l'acetilè 3/4 parts de tornada.
- Encendre la barreja amb un encenedor d'espurna.
- Regular la flama obrint l'oxigen segons les necessitats.
- Per apagar el bufador tanqueu primer l'acetilè i després l'oxigen.

- Les ampolles no s'han de consumir completament ja que podria entrar aire, s'ha de mantenir sobrepressió a les ampolles
- Deixeu refredar tant el bufador com el material soldat prèviament a la seva manipulació. Si la manipulació és absolutament necessària, utilitzar guants de protecció contra riscos tèrmics i/o eines (tenalles, mordassa, alicates, etc.) que evitin el contacte amb aquests elements.
- Abans de començar la tasca, cal vigilar l'absència d'altres persones o de material inflamable als voltants de la zona de treball. Si algun objecte combustible no pot ser desplaçat, s'ha de cobrir amb material ignífug i s'ha de col·locar un extintor de capacitat extintiva mínima 21a 113b a les proximitats de la zona de treball.
- No treballar amb les mànegues i bombones a menys de 5 metres de la flama.
- No s'ha de mirar directament la soldadura sense protecció ocular.
- Els treballs es fan en espais oberts ben ventilats. S'adoptarà una posició que eviti inhalar els fums despresos i es recomana l'ús de màscara amb filtres específics per a gasos i vapors. No s'han de realitzar operacions de soldadura a les proximitats de cubes de desgreixatge amb productes clorats o sobre peces humides. No es permet soldar a l'interior de contenidors, dipòsits o barrils mentre no hagin estat completament netejats i desgasificats amb vapor.
- Tancar les aixetes sempre després de cada sessió de treball. Comproveu que el bufador no contacta amb les ampolles, encara que estigui apagat.
- El picat sempre es realitzarà de manera que les partícules despreses saltin en direcció contrària a què ocupa el treballador.
- Substituir les mànegues de gas quan així ho indiqui el fabricant o quan se n'observin indicis de picades o trencaments.
- Les mànegues no han de travessar vies de circulació de vehicles o persones sense estar protegides amb suports de pas de resistència suficient a la compressió. Cal evitar que les mànegues entrin en contacte amb superfícies calentes, vores esmolades o angles vius, procurant que no formin bucles.
- SERÀ OBLIGATORI LA PRESÈNCIA DE RECURSOS PREVENTIUS PER A L'EXECUCIÓ D'AQUESTS TREBALLS.

Manipulació de les ampolles de gas:

- Protegir les ampolles (encara que estiguin buides) contra les temperatures extremes i els raigs solars directes per evitar-ne el sobreescalfament, ja que pot augmentar perillosament la pressió a l'interior.
- Els apilaments d'ampolles es faran en llocs ben ventilats i frescos, lluny de quadres i equips elèctrics o qualsevol focus de calor. En cas de sobreescalfament s'ha de refredar amb aigua abundant.
- Durant tot desplaçament, les ampolles, fins i tot si són buides, han de tenir la vàlvula tancada i la caputxa degudament fixada.
- No arrossegueu les ampolles o feu-les girar en posició horitzontal ja que aquestes operacions poden ocasionar talls, abonyegaments, etc. A la paret de l'ampolla i disminuir les seves característiques mecàniques resistents. Utilitzar carrets de transport assegurant les ampolles amb una cadena o, en cas de no disposar-ne, girar en posició vertical sobre la base. Manipular sempre les ampolles com si estiguessin plenes.
- Per a la càrrega/descàrrega d'ampolles està prohibit emprar qualsevol element d'elevació de tipus magnètic o l'ús de cordes, cadenes o eslingues si no estan equipades d'elements per permetre la hissada amb aquests mitjans. Es pot fer servir qualsevol sistema de manipulació o transport, si s'utilitza una cistella, plataforma o qualsevol altre sistema que subjecti degudament les ampolles.
- S'empraran guants de protecció contra riscos mecànics i calçat de seguretat. Les ampolles no es manegen amb mans o guants greixosos.
- Un cop muntat l'equip abans de la realització dels treballs, i periòdicament, s'han de fer proves d'estanquitat de l'equip per comprovar que no tenen fuites ni per mal estat dels components ni per fer connexions defectuoses.
- Si en obrir una ampolla s'encalla l'aixeta, no forçar-lo, tornar l'ampolla al proveïdor. Abans de començar una ampolla comprovar que el manòmetre marca "zero" amb l'aixeta de l'ampolla tancada, si no la marca, l'ampolla és defectuosa i té fuita de gas, per la qual cosa es tornarà al proveïdor.
- Les ampolles d'acetilè plenes s'han de mantenir en posició vertical com a mínim 12 h abans de ser utilitzades. En cas d'haver de tombar-les cal mantenir l'aixeta amb l'orifici de sortida cap amunt, mai a menys de 50 cm. Del terra.
- Un cop tancades les aixetes de les ampolles després de la realització dels treballs descarregar sempre la instal·lació de gas, descarregant el manorreductor les mànegues i el bufador, així es purgarà la instal·lació.
- Si s'incendia una aixeta es tractarà de tancar-la i si no s'aconsegueix s'apagarà amb un extintor de neu carbònica o pols. Després del retrocés de la flama tanqueu la clau de pas de l'oxigen després la de l'acetilè i després les claus d'alimentació d'ambdues ampolles.
- Després d'un retrocés de flama d'una ampolla o d'un incendi d'una aixeta d'una ampolla d'acetilè, cal comprovar que l'ampolla no s'escalfa sola, en cas que la temperatura s'augmenti s'haurà de refredar amb aigua. Un cop apagat l'equip s'ha de desmuntar comprovant que cap dels seus components ha patit danys.

Mesures generals per a la utilització d'ampolles i botellons de gasos comprimits:

- Abans de posar en servei qualsevol ampolla s'ha d'eliminar tot el que en dificulti la identificació i es llegiran les etiquetes i marques existents en aquella.
- Si el contingut d'una ampolla no està identificat, haureu de tornar al vostre proveïdor sense utilitzar-la.
- Els acoblaments per a la connexió del regulador a la vàlvula de l'ampolla han de ser els reglamentats a la ITC MIE-AP-7 del reglament d'aparells de pressió.
- El protector (barret, caputxa, etc.) Mòbil de la vàlvula ha d'estar acoblat a l'ampolla fins al moment de la seva utilització.
- La vàlvula ha d'estar sempre tancada, excepte quan es faci servir el gas, i en aquest moment haurà d'estar completament oberta.
- El gas contingut a l'ampolla s'utilitza sempre a través d'un mitjà de regulació de pressió adequat.
- Després de connectar el regulador, i abans d'obrir la vàlvula de l'ampolla, es comprovarà que el cargol de regulació del manoreductor està completament afluixat. Aquesta precaució també s'ha de tenir en compte a les interrupcions de treball o al canvi d'ampolla.
- La vàlvula de l'ampolla sempre s'obrirà lentament. La sortida es col·locarà en sentit contrari a la posició de l'operador i mai en direcció a altres persones; no es faran servir altres eines diferents de les facilitades o

aconsellades pel proveïdor. S'evitarà fer servir eines sobre les vàlvules equipades amb volant manual. Si les vàlvules presenten dificultat per a la seva obertura o tancament, o estan engarrotades, es demanaran instruccions al proveïdor.

- No es faran servir flames per detectar fuites, i s'han d'usar els mitjans adequats a cada gas; si existís una fuita a la vàlvula es tancarà aquesta i s'avisarà al subministrador.
- Està prohibit, en interrompre la feina de soldadura o tall amb flama, penjar el bufador de l'ampolla, així com escalfar l'ampolla amb aquest. Les ampolles es mantindran allunyades de qualsevol font de calor, forns, etcètera.
- Abans de desconnectar el dispositiu de regulació de les ampolles, es tancarà la vàlvula i s'eliminarà la pressió del dispositiu de regulació. Tan bon punt l'ampolla estigui buida es tancarà la vàlvula i se'n col·locarà el protector.
- Es prohibeix terminantment desmuntar les vàlvules, atès el perill que això implica.
- Es prohibeix passar gasos duna ampolla a una altra per personal no qualificat.
- No es faran servir mai gasos comprimits per netejar els vestits o per a ventilació personal.
- No es faran servir mai ampolles com rodets, suport o qualsevol altre propòsit que no sigui el d'emmagatzemar gasos.
- Es prohibeix terminantment soldar peces a les ampolles, ja que això elimina totalment el tractament tèrmic del material, creant una zona de gran fragilitat i donant lloc en molts casos a l'aparició d'esquerdes.
- No es canviarà ni es traurà qualsevol marca, etiqueta o calcomania emprada per a la identificació del contingut de l'ampolla i que hagi estat col·locada pel proveïdor del gas.
- El repintat de l'ampolla l'ha de fer únicament el fabricant o el distribuïdor del gas.
- Tornar al proveïdor aquelles ampolles que no es trobin correctament identificades o que presentin algun tipus de deficiència. Si com a conseqüència d'un xoc o un cop accidental una ampolla quedés deformada, marcada o presentés alguna esquerda o tall, es tornarà al subministrador del gas, sense utilitzar-se. Aquestes ampolles presenten risc d'explosió, en haver quedat disminuïdes les característiques mecàniques resistents.
- Es recomana per manipular ampolles l'ús de calçat de seguretat i guants adequats.
- Si l'equip s'utilitza de forma puntual es revisaran completament tots els seus components abans de tornar-lo a utilitzar

15.9 Equips de protecció individual:

- Per fer operacions de soldadura, utilitzar sempre careta de protecció ocular, roba de protecció i guants de protecció contra riscos en soldadura.
- El treballador utilitzarà guants de seguretat, mandil de soldador, ulleres antiprojecció, maneguets per protegir els braços, botes de seguretat i polaines d'obertura ràpida.
- Utilització de roba no sintètica (recomanable de cotó) per evitar que en cas de cremada per contacte accidental s'agreugi la ferida.
- El treballador utilitzarà guants de seguretat, mandil de soldador, ulleres antiprojecció, maneguets per protegir els braços, botes de seguretat i polaines d'obertura ràpida. El treballador que utilitzi l'equip ha d'utilitzar roba difícilment inflamable (cotó) mai fibres artificials per ser fàcilment inflamables.
- S'han d'utilitzar guants de protecció contra riscos mecànics i calçat de seguretat per al maneig de les ampolles de gas.
- Guants de protecció contra riscos tèrmics per a la manipulació de material soldat.
- Protecció ocular tipus ulleres o pantalla durant el procés de picat o espellofat.
- Protecció respiratòria amb màscares autofiltrants per a gasos i vapors en el cas de processos de soldadura en recintes amb poca ventilació.

15.10 Proteccions col·lectives:

- Col·locar el senyal de prohibit fumar a totes aquelles zones on es trobin emmagatzemades les ampolles de gas a pressió.
- Abalisar i delimitar la zona de soldadura
- Extintor de capacitat extintiva mínima 21a 113b en cas de presència de material inflamable.

16 AMUNTEGAMENTS I EMMAGATZEMAMENTS DE MATERIAL RISCOS ASSOCIATS A AQUESTA ACTIVITAT:

- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Caiguda d'objectes despresos
- Cops i talls per objectes immòbils
- Cops i talls per objectes o eines.
- Altres.

16.1 Mesures correctores o consignes preventives:

- No s'apilaran materials a zones de trànsit, retirant els objectes que impedeixin el pas per aquestes.
- L'amuntegament de materials i elements estructurals es realitzarà en llocs assenyalats, i les zones d'evolució i pas del personal hauran de quedar lliures d'obstacles.
- El material s'apilarà classificat d'acord amb l'ordre de muntatge sense destorbar el desenvolupament de l'activitat.
- Col·locar dispositius de calç o retenció per evitar la caiguda d'aquests apilaments.
- Els materials s'han d'apilar de manera que en quedi assegurada l'estabilitat, mantenir col·locats, sempre que sigui possible, els elements de retenció de càrregues (embalatges originals etc.)
- S'han d'apartar els elements tallants dels llocs de pas.
- Els productes de l'excavació que no s'hagin de retirar immediatament, així com els materials que s'hagin d'apilar (tubs, maons, elements per a enteiximents, etc.) es col·locaran a una distància d'almenys 2 m de la vora de l'excavació perquè no suposin una sobrecàrrega que pugui donar lloc a despreniments o corriments de terres als talussos.
- L'aplec d'elements prefabricats s'efectua sense que es produeixin obstruccions de pas. En cas d'apilament, s'han de col·locar les falques de subjecció corresponents per evitar desplaçaments o caigudes incontrolades d'aquests elements. S'apilaran en posició horitzontal sobre dorments disposats en capes de manera que no es facin malbé els elements d'enganxament per al seu hissat.
- L'apilament de material que pugui rodar (tubs) es realitzarà sobre una superfície horitzontal, utilitzant falques per a l'apilament escalonat evitant el desplaçament i delimitant l'apilament per evitar que els tubs rodin i puguin produir accidents.
- En el cas de realització de treballs en vies públiques, els materials a granel no podran estar dipositats directament a la via pública, sinó que hauran d'estar ubicats en contenidors o envasats en recipients adequats que minimitzin l'ocupació, així com les possibles pèrdues derivades de l'acció dels agents atmosfèrics.

16.2 Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Calçat de seguretat: mínim bàsic amb puntera resistent a impactes i sola antilliscant.
- Roba de protecció.
- Roba protecció alta visibilitat.

16.3 Proteccions col·lectives:

- Cinta d'abalisament per a determinació de la zona de recollida de material.
- Dispositius de retenció de càrregues.

3.17 Control d'execució, visites i trànsit general a zona d'obra.

Conjunt de treballs destinats a realitzar les comprovacions i indicacions oportunes per a la bona marxa de les obres, d'acord amb el projecte executiu i el bon ofici de la construcció. S'inclouen en aquest apartat les visites d'obra que puguin fer altres persones, sense funcions operatives, per altres motius.

16.4 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caiguda des d'alçada
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Trepitjades sobre objectes
- Cops i talls contra objectes immòbils
- Cops i talls per objectes mòbils
- Cops i talls per objectes o eines
- Projecció de fragments o partícules
- Atrapament per o entre objectes
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament.
- Contacte elèctric.
- Contacte amb substàncies tòxiques o nocives.
- Accident durant el desplaçament com a vianant o passatger.
- Altres.

16.5 Mesures correctores o consignes preventives:

- S'informarà tots aquells visitants d'obra, que no formin part dels professionals amb funcions productives a l'obra, de l'obligació de respectar les normes de seguretat a l'obra, i especialment, la utilització d'elements de protecció individual. Prèviament a la visita a l'obra, se'ls facilitaran aquells elements de protecció que hagin d'usar, i que seran tornats en finalitzar la visita.
- Els visitants d'obra, que no formin part dels professionals amb funcions productives a l'obra, només podran accedir a les zones on ho autoritzin la direcció facultativa, la direcció de seguretat i la direcció de l'obra, i utilitzant els accessos a aquestes àrees que les mateixes autoritats d'obra indiquin. Així mateix, aquestes persones han de ser acompanyades per l'encarregat o cap d'obra, o persona per ells delegada, durant la seva permanència. En tots els casos, és aconsellable que l'encarregat o cap d'obra precedeixi els recorreguts que la resta de persones realitzen per l'obra, ja que són ells els qui coneixen millor els riscos i les precaucions a prendre, que poden variar d'un dia a l'altre.
- No es permetrà l'accés a l'obra dels vehicles particulars, excepte autorització expressa de la direcció facultativa, la direcció de seguretat i la direcció d'obra.
- No s'accedirà a zones que presentin risc de caiguda superior a 2 metres si no estan perfectament protegits mitjançant l'ús de proteccions col·lectives (tanques perimetrals a 1,5 m de separació, baranes de seguretat amb resistència mínima de 150 Kg. per metre lineal amb passamans a 90 cm., llistó intermedi i sòcols). Si no és possible la col·locació de proteccions col·lectives, s'usarà arnès de seguretat o elements de protecció individual. Si la caiguda és inferior a 2 metres, aquest punt queda senyalitzat.
- Mantenir l'ordre i la neteja de les àrees de treball.
- Evitar circular per zones d'emmagatzematge de material.
- No envair les zones senyalitzades amb risc de caiguda d'objectes. No transiteu sota el radi d'acció de maquinària d'elevació de càrregues. No entrar al radi d'acció de màquines: mantenir la distància de seguretat a maniobres de màquines.
- Utilitzeu roba de treball adequada que eviti una evaporació elevada que pot acabar en un cop de calor. Protegir-se alhora de les radiacions solars. En zones tancades es controlarà la ventilació i es disposarà a l'obra d'aigua perquè els treballadors es puguin hidratar. En condicions extremes de calor s'establiran horaris de treball especials que aprofitin els horaris de menor radiació solar. Es dotarà els treballadors de peces adequades per a la calor i el fred.
- Preservar el cablejat elèctric de deficiències com picades, empalmaments amb cinta aïllant i regletes.
- Els vehicles necessaris a l'interior del túnel o caverna no aniran excessivament carregats de combustible.
- Els revisarà de manera especial les fuites de combustibles que puguin presentar els vehicles. En cas que es doni aquesta circumstància, el vehicle no podrà accedir al túnel.

- Tots els vehicles i màquines elèctriques o de gasoil disposaran del seu propi extintor.
- S'establirà una política de trànsit motoritzat a l'interior del túnel o la caverna.

16.6 Equips de protecció individual:

Serà obligatori l''ús de botes de seguretat, casc i roba protecció alta visibilitat.

3.18 Muntatge d'estructures metàl·liques

16.7 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda des d'alçada
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Caiguda d'objectes despresos
- Cops i talls per objectes o eines
- Sobreesforços
- Atropellament per o entre objectes
- Projecció de fragments o partícules
- Contactes elèctrics.
- Altres.

16.8 Mesures correctores o consignes preventives:

- Presència de recurs preventiu.
- Les estructures metàl·liques seran muntades segons les especificacions de muntatge del fabricant.
- Estarà prohibit l'ús de cordes amb bandoleres de senyalització, a manera de protecció, encara que es poden fer servir per delimitar zones de treball.
- Com que l'alçada màxima de l'estructura serà d'aproximadament 4 m, es podran executar els treballs des d'una bastida homologada d'un sol cos o, preferiblement, des de PEMP.
- Per a aquelles zones on no fos possible treballar des de la bastida o plataforma de treball, es farà ús dels arnesos de seguretat ancorats a punts forts o línies de vida homologades.
- Bastides i plataformes de treball homologats, PEMP (plataformes elevadores mòbils per a personal).
- Accessos i escales homologades.
- Línies de vida i amarratges adequats en treballs en altura.
- S'habilitaran espais determinats per a la recollida de la perfileria.
- S'ha de compactar aquella superfície de la parcel·la que hagi de rebre els transports d'alt tonatge.
- Els perfils s'apilaran ordenadament sobre dorments de fusta establint capes fins a una alçada no superior a 1,5 m. Es classificaran en funció de les dimensions.
- Les maniobres d'ubicació in situ de pilars i bigues (muntatge de l'estructura) seran governades per tres operaris. Dos guiaran el perfil mitjançant sogues o subjectes als seus extrems seguint les directrius del tercer.
- Entre pilars, s'estendran línies de vida per amarrar el mosquetó de l'arnès de seguretat i l'equip anticaiguda que serà usat durant els desplaçaments sobre les ales de les bigues.
- Es prohibeix elevar una nova alçada, sense que la immediata inferior s'hagin conclòs els cordons de soldadura.
- Les operacions de soldadura en altura s'han de fer des de l'interior d'una guindola de soldador o una bastida homologada, proveïda d'una barana perimetral d'1 m d'alçada formada per passamans, barra intermèdia i sòcol. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó de l'arnès a un cable de seguretat o argolles soldades a aquest efecte a la perfileria.
- Els perfils s'hissaran tallats a la mida requerida pel muntatge. S'evitarà l'oxitall en altura, amb la intenció d'evitar riscos innecessaris.
- Es prohibeix deixar la pinça i l'elèctrode directament a terra connectat al grup. S'exigeix l'ús de recollida de pinces.

- Es prohibeix estendre les mànegues o cables elèctrics de manera desordenada. Sempre que sigui possible es penjarà dels "peus drets", pilars o paraments verticals.
- Les ampolles de gasos romandran sempre a l'interior del carro portaampolles corresponent.
- Es prohibeix la permanència dins del radi d'acció de càrregues suspeses.
- Es prohibeix la permanència de personal directament sobre els talls de soldadura.
- Per soldar sobre els talls d'altres operaris, es tendiran teuladets, viseres o protectors en xapa.
- No s'enfila directament per l'estructura.
- No desplaceu-vos sobre les ales d'una biga sense lligar arnès de seguretat i equip anticaiguda.
- L'ascens o descens a un altre nivell s'ha de fer mitjançant una escala de mà proveïda de sabates antilliscants i ganxos de penja i immobilitat disposats de manera que sobrepassi l'escala 1 m l'alçada de desembarcament.
- Les operacions de soldadura es realitzaran des de bastides metàl·liques tubulars proveïdes de plataformes de treball de 60 cm d'amplada i de barana perimetral de 90 cm composta de passamans, barra intermèdia i sòcol.

16.9 Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat
- Guants de protecció contra riscos mecànics
- Calçat de seguretat: mínim bàsic (resistent a hidrocarburs i amb puntera resistent a impactes) amb resistència a la perforació.
- Sistema de protecció anticaigudes per a treballs en alçada.
- Protectors auditius
- Protecció respiratòria amb màscares autofiltrants per partícules
- Protecció ocular resistent a projeccions
- Roba protecció alta visibilitat.

16.10 Proteccions col·lectives:

- Cinta de senyalització i perfecta delimitació de la zona de treball.
- Calçons per amuntegament de tubs.

16.11 Treballs en espais confinats

Un recinte confinat és qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, on es poden acumular contaminants tòxics o inflamables, o tenir una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del treballador.

16.11.1 Riscos associats a aquesta activitat:

Genèrics:

- Atrapaments, xocs i cops, per xapes deflectores, agitadors, elements sortints, dimensions reduïdes de la boca d'entrada, obstacles a l'interior, etc.
- Riscos d'electrocució per contacte amb parts metàl·liques que poden estar accidentalment en tensió.
- Caigudes a diferent nivell i al mateix nivell per relliscades, etc.
- Sobreesforços.
- Ambient físic agressiu. Ambient calorós o fred. Soroll i vibracions (martells pneumàtics, esmoladores rotatives, etc.). Il·luminació deficient.
- Altres.

Específics:

- Riscos derivats de problemes de comunicació entre interior i exterior.
- Asfíxia per reducció de la concentració d'O2
- Incendi i explosió.
- Intoxicació.
- Altres.

16.12 Mesures correctores o consignes preventives:

- Tot personal que participi a la construcció de túnels i galeries haurà de tenir una autorització d'entrada al recinte. Amb ella, es pretén garantir que els responsables de producció i manteniment hagin adoptat una sèrie de mesures fonamentals perquè es pugui intervenir al recinte.
- L'autorització d'entrada per a la construcció de túnels i galeries haurà de venir signada pels responsables de producció i manteniment.
- Abans de cada jornada de treball cal fer una avaluació de l'atmosfera interior.
- El percentatge d'oxigen no ha de ser inferior al 20,5%.
- Si no és factible mantenir aquest nivell amb aportació d'aire fresc, cal fer el treball amb equips respiratoris semi autònoms o autònoms, segons el cas.
- El mesurament de substàncies inflamables en aire s'efectua mitjançant explosímetres, equips calibrats respecte a una substància inflamable.
- Quan es pugui superar el 5% del límit inferior d'inferior d'inflamabilitat, el control i les mesures seran continuades.
- Mentre s'efectuïn treballs previs des de l'exterior d'espais amb possibles atmosferes inflamables, cal vigilar escrupolosament l'existència de focus d'ignició a les proximitats de la boca del recinte.
- La ventilació és una de les mesures preventives fonamentals per assegurar la innocuïtat de l'atmosfera interior, tant prèvia a la realització dels treballs si es troba l'ambient contaminat o irrespirable o durant els treballs per requerir una renovació continuada de l'ambient interior.
- Els circuits de ventilació (bufat i extracció) han d'estar en perfecte estat de manteniment.
- Quan es generin substàncies perilloses durant la realització dels treballs a l'interior, l'eliminació dels contaminants s'ha de fer mitjançant extracció localitzada o per difusió.
- La velocitat de l'aire no ha de ser inferior a 0,5 m/seg al nivell en què es puguin trobar els operaris.
- Tots els equips de ventilació han d'estar connectats a terra.
- En cap cas l'oxigen no serà utilitzat per ventilar.
- Des de l'exterior es tindrà contacte en tot moment amb les operacions que s'estan executant a l'interior.
- Les persones situades a l'exterior seran els responsables en cas d'emergència i avisar tan aviat com adverteixin una mica anormal.
- Tot el personal que faci treballs de construcció de túnels i galeries haurà de posseir formació en espais confinats.
- Aquests treballs han de ser realitzats per personal apropiat que no sigui claustrofòbic, ni temerari, amb bones condicions físiques i mentals i preferiblement menors de 50 anys.
- Es faran pràctiques i simulacions periòdiques de situacions d'emergència i rescat.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius per executar aquests treballs.

16.13 Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat (preferiblement amb galtera)
- Guants de protecció mecànica.
- Botes de seguretat amb puntera resistent a impactes i sola antilliscant.
- Cinturó o bossa portaeines.
- Arnès de seguretat.
- Roba de protecció adequada a la climatologia.
- Roba protectora d'alta visibilitat (armilla reflectora).
- Equip de respiració autònoma o semi autònoma en cas necessari.

16.14 Proteccions col·lectives:

- Sistemes de ventilació de bufat i extracció.

16.15 Treballs en ambients pulvígens

Durant la realització de tots els treballs, es donarà el contacte amb núvols de pols per la realització de forma esporàdica i aleatòria d'activitats com demolicions, desenrunament, tall o escatat de determinats materials amb equips tipus radial, etc. Que generen pols.

La variabilitat de les condicions de treball de cada lloc de treball, tant per les diferents activitats com per l'entorn de l'obra o per la variabilitat del temps d'exposició, impossibilita obtenir resultats concloents sobre la real exposició dels treballadors i els mesuraments puntuals de pols no es consideren representatives. Per aquest motiu, no s'establirà per a l'anàlisi d'aquestes condicions de treball una estratègia de mostreig de l'agent higiènic, sinó que es proposaran les mesures oportunes per al control del risc considerant la situació d'exposició més desfavorable.

16.16 Mesures correctores o consignes preventives:

- Les activitats generadores de pols es faran en espais ben ventilats.
- Abans de procedir a fer demolicions es mullarà la zona a demolir.
- En el cas de l'ús d'equips de compactació del terreny, regar la zona a compactar perquè es redueixi la pols que pot produir-se.

16.17 Equips de protecció individual a utilitzar:

- Quan es treballi sobre superfícies que generin ambients pulverulents, utilitzar protecció respiratòria amb màscara autofiltrant per a partícules.

3.21 Manipulació manual de càrregues.

S'entén per manipulació manual de càrregues qualsevol operació de transport o subjecció d'una càrrega per part d'un o diversos treballadors, com l'aixecament, la col·locació, l'empenta, la tracció o el desplaçament, que per les seves característiques o condicions ergonòmiques inadequades comporti riscos , en particular dorsolumbars, per als treballadors (RD 487/97, art. 2).

16.18 Riscos associats a aquesta activitat:

- Sobreesforços
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Caiguda d'objectes en manipulació
- Caiguda d'objectes despresos
- Trepitjades sobre objectes
- Cops i talls per objectes i eines.
- Atrapament per o entre objectes.
- Fatiga física pel maneig manual de càrregues.
- Altres.

16.19 Mesures correctores o consignes preventives:

- Utilitzar els mitjans mecànics per al trasllat de materials presents a l'obra sempre que sigui possible. Fer ús de faixes lumbars per a la manipulació manual de càrregues.
- Quan el pes d'una càrrega sigui massa i no sigui possible fer ús dels mitjans mecànics, sol·liciteu l'ajuda d'algun company.
- Agafar la càrrega amb el palmell de la mà i la base dels dits. Si l'objecte és molt pesat, preparar-lo prèviament sobre falques per situar correctament les mans.
- La superfície de la càrrega no té elements que generin lesions. En cas contrari, fer servir guants de protecció mecànica.
- A l'aixecament de la càrrega:

○ Mantenir els peus separats i fermament recolzats.

○ Doblegar els genolls per aixecar la càrrega del terra, mantenint l'esquena recta.

○ No aixecar la càrrega per sobre de la cintura en un sol moviment. ○ No gireu el cos mentre es transporta la càrrega.

○ Mantenir la càrrega propera al cos, així com els braços, i aquests el més tensos possible.

- Es recomana no sobrepassar el pes de 25 kg de la càrrega en condicions normals de manipulació.
- Treballadors sans i entrenats físicament podran manipular fins a 40 kg, sempre que la tasca es realitzi de forma esporàdica i en condicions segures.
- La càrrega s'endurà de manera que no impedeixi veure el que tenim davant i sense que destorbi l'avenç.
- La postura correcta en fer servir una càrrega és amb l'esquena dreta. S'evitarà manipular càrregues a llocs on l'espai vertical sigui insuficient.
- S'haurà de designar un cap d'equip que dirigirà el treball i que haurà de tendir a:

○ L'avaluació del pes de la càrrega que cal aixecar per determinar el nombre de portadors precisos, el sentit del desplaçament, el recorregut a cobrir i les dificultats que puguin sorgir.

○ La determinació de les fases i moviments de què es compondrà la maniobra.

○ L'explicació als portadors dels detalls de l'operació (posats a fer, posició dels peus, posició de les mans, agafada, espatlla a carregar, com passar sota la càrrega, etc.)

○ La situació dels portadors en la posició de treball correcta, repartiment de la càrrega entre les persones segons la seva talla (els més baixos davant en el sentit de la marxa).

- El transport s'haurà de fer:

○ Estant el portador de darrere lleugerament desplaçat respecte al de davant, per facilitar-ne la visibilitat.

○ A contrapeu, (amb el pas desfasat), per evitar les sacsejades de la càrrega.

○ Assegurant el comandament de la maniobra; serà una sola persona (el cap de l'operació), qui doni les ordres preparatòries, d'elevació i de transport.

- El recorregut serà tan curt com sigui possible i es mantindrà lliure d'obstacles.
- Realitzar pauses adequades, preferiblement flexibles per prevenir la fatiga física. Rotació de tasques alternant activitats que no comportin esforç físic i que no impliquin la utilització dels mateixos grups musculars.
- El transport de trams de canonades a espatlla per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega enrere, de manera que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, evitant cops i xocs amb objectes i amb altres operaris.

16.20 Equips de protecció individual:

- Faixes lumbars per a la manipulació manual de càrregues.
- Calçat de seguretat: mínim bàsic amb puntera reforçada i sola antilliscant
- Casc de seguretat
- Guants de protecció contra riscos mecànics.
- Roba de protecció
- Roba protecció alta visibilitat.

16.21 Manipulació mecànica de càrregues.

En aquest apartat es considera tant l'hissat de les càrregues com el desplaçament horitzontal.

16.21.1 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Caiguda d'objectes despresos
- Cops i talls per objectes mòbils
- Accident durant la conducció de màquines o vehicles
- Contacte elèctric.
- Cops i talls per objectes i eines.
- Altres.

16.21.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Senyalitzar i acotar en la mesura del possible la zona on es manipulin les càrregues. Prohibir el trànsit a la zona per evitar les col·lisions entre vehicles i càrregues transportades.
- Determinar prèviament als treballs les interferències amb instal·lacions i altres màquines segons els factors següents:

○ Desplaçaments horitzontals, laterals i verticals o girs de la màquina i de cadascuna de les parts.

○ Moviment pendular dels cables d'hissat en buit o amb càrregues suspeses

tenint en compte la possibilitat d'un estret defectuós.

○ Naturalesa i estat del terreny sustentant de la màquina.

- Després del muntatge de la maquinària d'elevació es procedirà, en buit, a comprovar cadascun dels moviments possibles amb les corresponents detencions “fi de carrera” (si és aplicable).
- Indiqueu, sobre la màquina d'elevació i en un lloc visible, la càrrega màxima admissible. Mai no sobrecarregar els equips ni els accessoris d'elevació.
- La maniobra d'hissat començarà lentament per tensar els cables abans de fer l'elevació una vegada s'hagi comprovat l'absència de personal sota la trajectòria de la càrrega. En general, les càrregues s'han d'aixecar, baixar i traslladar lentament evitant els moviments bruscos de la càrrega.
- Es prohibeix la permanència de persones a la vertical de les càrregues hissades, o al llarg de tot el seu desplaçament.
- Abans de procedir a maniobrar amb la càrrega, se'n comprovarà l'estabilitat.
- Quan la maniobra es realitzi en un lloc d'accés públic, com una carretera, el vehicle-grua disposarà de llums intermitents o giratòries de color groc-auto, situades al seu pla superior, que hauran de romandre enceses únicament durant el temps necessari per a la seva execució i per tal de fer-se visible a distància, especialment durant la nit.
- Durant el desplaçament horitzontal de la càrrega, l'operari ha de tenir contacte visual permanent amb la càrrega, especialment quan es passi sota obstacles i amb la col·laboració d'un o més ajudants per a la realització de les maniobres. Els operadors no atendran cap senyal que provingui d'una altra persona diferent del senyalista designat a aquest efecte.
- S'observarà constantment el moviment de les càrregues, gàlibs i distàncies de seguretat a línies elèctriques, especialment en màquines que admetin translació a la base.
- No es permetrà l'acostament de personal a la càrrega per estabilitzar-la quan es treballi a prop d'alguna línia per evitar contacte o arc elèctric. Si s'utilitzen cordes per al guiatge de la càrrega, aquestes seran de material dielèctric.
- En treballs sense càrrega, hissar el ganxo a una altura adequada, de manera que no hi hagi risc contra les persones i els objectes.
- Els equips d'hissat no es deixen amb càrregues suspeses en interrompre la feina.
- Serà obligatori la presència de recursos preventius per executar aquests treballs. Accessoris d'elevació i transport
- L'estrobat dels elements a transportar s'efectuarà de manera acurada i amb elements d'enganxament en bon estat que garanteixin l'estabilitat i la integritat de la càrrega.

- Els elements d'enganxament de les càrregues aniran proveïts de dispositius que n'impedeixin el despreniment (ex. Els ganxos estaran proveïts de pestells de seguretat)
- Les peces seran de bona construcció, material sòlid i de resistència adequada a la càrrega que cal transportar.
- No estirar cadenes, cables o cordes que estiguin empresonades sota la càrrega.
- No utilitzeu mai un dispositiu d'hissat en substitució d'un altre (per exemple, utilitzar grillons com a ganxos) si l'equip no està preparat.

Cordes.

- Les cordes per hissar o transportar càrregues tindran un factor mínim de seguretat de 10. Hauran d'estar lliures de nusos.
- Es mantindran protegides davant frecs, abrasió, pressió i aixafaments. Mantenir-les fora del contacte directe amb el terra.
- Seran examinades en tota la seva longitud després de concloure una feina. Cables.
- Seran de construcció i mida apropiats per a les operacions en les quals seran emprats.
- Factor de seguretat no inferior a 6.
- Els ajustaments de traus i els llaços per als ganxos, anells i argolles estaran proveïts de guardacaps resistents.
- Prèviament al seu ús, verificar que estan lliures de nusos, sense torçades permanents i altres defectes. Es rebutjaran aquells cables que presentin un 10% de fils trencats.
- Es prohibeixen els empalmaments en cables utilitzats directament per aixecar o suportar càrrega.
- Mantenir un nivell òptim de greixatge del cable segons les recomanacions del fabricant. Cadenes.
- Utilitzar cadenes de ferro forjat o acer, de manera que els anells, ganxos, baules o argolles dels extrems siguin del mateix material que les cadenes a què seran fixats.
- Factor de seguretat com a mínim de 5 per a la càrrega nominal màxima.
- Revisar les cadenes abans de la posada en servei vigilant el desgast de les baules, doblecs, esquerdes, presència de nusos, torçades, etc. Especialment amb temps fred ja que la cadena es fragilitza. Protegir la cadena del frec amb arestes vives, terra, pols, escòries, humitat i agents químics.
- Es retiraran les cadenes que presentin un 5% de reducció del diàmetre per desgast o que tinguin una baula doblegada, aixafada, estirada o oberta.
- Utilitzar tambors, eixos o politges que permetin l'enrotllament de la cadena sense torçada.
- Realitzar la unió entre el ganxo d'elevació i la cadena mitjançant un anell, mai directament.
- Mai substituir una baula per un buló o per una lligadura de filferro de ferro ni soldar una baula en una forja o amb el bufador.
- Mantenir correctament greixades les cadenes per evitar problemes de corrosió que redueixin la resistència i la vida útil.

Ganxos.

- Seran d'acer o ferro forjat de bona resistència mecànica.
- Estaran equipats amb pestells o altres dispositius de seguretat que evitin el despreniment de les càrregues o desenganxament accidental. El ganxo anirà proveït d'una llengüeta que impedeix la sortida involuntària del cable o cadena.
- Les parts en contacte amb cadenes, cables o cordes seran arrodonides.
- Les eslingues i cadenes s'enganxaran de manera que descansin al fons de la curvatura del ganxo i no a la punta.
- Queda absolutament prohibit utilitzar ganxos de fabricació improvisada a partir d'acer de l'obra.
- No es deformarà el ganxo per augmentar la capacitat de pas del cable. Els ganxos oberts o doblegats seran retirats.
- No soldar peces al ganxo perquè l'escalfament modifica les característiques de l'acer.
- Si el ganxo és mòbil, ha d'estar ben greixat de manera que giri lliurement.
- Durant l'enganxament de la càrrega s'haurà de controlar:

- Que els esforços siguin suportats pel seient del ganxo, mai pel bec.
- Que el dispositiu de seguretat funcioni correctament.
- Que les dimensions i la disposició de la càrrega no tendeixin a deformar L'obertura del ganxo.

Argolles i anells.

- Les argolles seran d'acer forjat i constaran d'un estrep i un eix ajustat que habitualment es roscaran a un dels braços de l'estrep. No substituïu mai l'eix d'una argolla per un pern.
- El fabricant ha d'indicar la càrrega de treball de les argolles segons l'acer i el tractament tèrmic.
- Es recomanen els anells en forma de pera per ser aquests més resistents.
- Els anells han de conservar la forma geomètrica al llarg del temps. Grillets.
- En roscar el boló s'haurà de fer a fons menys mitja volta.
- Realitzar la unió de grillons a través de la gola de la forquilla, mai pel buló.
- Els estrobs i eslingues treballaran sobre la gola de la forquilla, mai sobre les potes rectes ni sobre el bulón.
- El càncam tindrà el gruix adequat perquè no es produeixi el trencament del bulón per flexió ni per compressió diametral.
- Mai escalfar o soldar sobre els grillons. Eslingues.
- Vigilar la disminució de la resistència de les eslingues especialment en funció de: desgast del treball, presència de nusos, soldadures dels anells terminals o traus i unions amb els subjectables. Les eslingues de cables no han d'estar oxidades, presentar deformacions ni tenir metxes trencades ni nusos. Tota eslinga deformada es posarà fora de servei.
- Les unions o empalmaments han de quedar a les zones lliures treballant únicament a tracció.
- Cal escollir eslingues (cables, cadenes, etc.) o aparells d'elevació (forquilles, urpes, pinces) apropiats a la càrrega. No utilitzeu mai filferro de ferro o acer cimentat.
- Els cables utilitzats en eslingues senzilles i eslingues sense fi han d'estar proveïts als extrems d'un anell emplomat o tancats per terminals de cable (subjectacables). Aquests subjectacables han de ser de mida apropiada al diàmetre dels cables i col·locats de manera que el seient es trobi al costat del cable que treballa.
- Evitar duplicitats excessives a les eslingues, especialment als cantells vius: s'interposaran entre les eslingues i aquests cantells vius materials tous (fusta, cautxú, draps, cuir, etc.)
- Comproveu sempre que la càrrega estigui ben equilibrada i repartida entre els ramals, tensant progressivament les eslingues.
- Després de l'ús de les eslingues, seran col·locades sobre suports. Si han d'estar penjades dels aparells d'elevació, s'han de col·locar al ganxo i s'ha de pujar al màxim.
- Tenir en compte les mesures i consignes en l'ús de ganxos per a l'enganxament de càrregues verificant l'estat d'aquests ganxos, el funcionament dels dispositius de seguretat, etc.
- Són aplicables les mesures i consignes reflectides als apartats de cadenes i cables segons correspongui a la naturalesa de l'eslinga.

Tràctels.

- Han d'estar perfectament greixats i queda prohibit greixar el cable del tràctel.
- Abans de qualsevol maniobra s'haurà de comprovar:

- Que el pes de la càrrega és adequat a l'aparell a utilitzar.
- Els amarratges de la càrrega i la utilització de cantoneres.
- Que la direcció de l'eix longitudinal de l'aparell sigui la mateixa que la del cable (que no formi angle).

- No s'han de maniobrar alhora les palanques de marxa cap endavant o cap enrere. La màquina ha de ser accionada per un sol operari.
- Utilitzar cables de diàmetre i longitud adequats a la màquina ia la maniobra. S'han de tenir en compte les normes i les consignes corresponents a l'ús de cables. Politges.

- Prèviament al seu ús es comprovarà el funcionament correcte: inexistència de folgures entre corriola i eix, inexistència de fissures i deformacions, etc.
- Les gorges de les politges s'acomodaran per al fàcil desplaçament i enrotllament de les cadenes, cables i cordes. La superfície de la gola serà llisa i amb vores arrodonides.
- Les politges es revisaran i greixaran setmanalment substituint-se quan es notin indicis de desgast, quan s'observi que els greixadors no prenguin greix o quan presenti folgança sobre l'eix.
- Les politges es muntaran sempre per mitjà de grillons per tal que puguin orientar-se evitant que el cable llenci obliquament de la corriola, la qual cosa queda prohibida.
- Queda prohibit soldar sobre les politges.
  Mesures generals
- Verificació periòdica i manteniment preventiu de cada màquina garantint un funcionament eficaç de tots els dispositius.
- Les ordres seran emeses mitjançant un codi de senyals gestuals que hauran de conèixer perfectament tant l'encarregat de la maniobra i els seus ajudants com el gruista, que alhora respondrà per mitjà de senyals acústics o lluminosos. Generalment s'utilitza el codi de senyals definit per la norma uneix 003
- Utilitzeu sempre els dispositius d'hissat de càrregues recomanats pel fabricant de l'equip d'elevació.
- Mai no sobrecarregar els equips ni els dispositius d'hissat.

1.1.1.2 Equips de protecció individual:

- Casc de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Calçat de seguretat: mínim bàsic amb puntera resistent a impactes i sola antilliscant.
- Roba de protecció.
- Roba protecció alta visibilitat.

16.21.3 Proteccions col·lectives:

- Cartell indicatiu de càrrega màxima admissible sobre l'equip d'elevació en un lloc visible.
- Cinta d'abalisament per a determinació de l'àrea d'influència del transport de càrregues.

16.22 Muntatge de suports

16.22.1 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes d'objectes (peces en hissar).
- Enfonsament d'aparells d'hissat.
- Atrapaments.
- Sobreesforços.
- Cops contra objectes immòbils
- Cremades.
- Projecció de partícules.
- Explosió i incendi.
- Talls.
- Contactes elèctrics.
- Sorolls.
- Despreniments, caiguda, esfondrament.
- Contactes tèrmics.
- Altres

16.22.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Acotar la zona d'hissat, tancant-la per a les persones no autoritzades.
- No col·locar-se a la vertical de la peça hissada.
- Les orelles d'hissat han de tenir coeficient de seguretat 6.
- No sobrecarregar la grua d'hissat
- Col·locar els estrobs de manera que no es puguin lliscar, realitzant l'hissat de forma estable.
- Inspeccioneu la zona per evitar obstacles durant l'hissada.
- No utilitzeu la grua per desencaixar la peça.
- Comprovar la solidesa del terreny i els suports de la grua.
- Complir les exigències de manteniment de la grua.
- Usar retingudes als hissats de peces.
- No posar-se mai entre un element fix i una peça hissada.
- No romandre a la zona de gir de la maquinària.
- No agafar els estrops amb la mà per les zones properes al ganxo o a la peça.
- S'han de respectar, sempre, les taules de càrregues dels estrops.
- Tots els elements d'hissat tindran el certificat de qualitat.
- Els estrobs es revisaran abans de fer-se servir, destruint els que no estiguin en condicions d'ús.
- Hissar les peces a la posició correcta, amb l'esquena recta.
- Per fer esforços posicionar el cos en postures estables.
- Per moure càrregues pesades fer servir mitjans d'hissat i l'ajuda d'un altre company.
- Ancorar l'arnès a un punt fix o un cable de vida.
- Mantenir les ampolles en posició vertical i lligades.
- Posar totes les ampolles de gasos comburent o combustibles vàlvules d'antirretròs a la sortida del manoreductor i entrada a la canya.
- Emmagatzemar els gasos per separat.
- No eslingeu les ampolles de gasos.
- En llocs tancats desconnectar el bufador abans de parar la feina.
- Inspeccionar la zona de treball i protegir els materials combustibles, fusta, cables, goma.
- Inspeccionar la zona de treball i conèixer la localització dels mitjans d'extinció.
- No copejar els discos.
- Estudiar el comportament de la peça quan es talli, per evitar atrapaments del disc.
- No utilitzar cistelles per a treballs en alçada elaborats artesanalment. S'ha de treballar mitjançant plataformes elevadores degudament homologades.

16.22.3 Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Botes de seguretat antiperforant.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Roba de treball adequada.
- Guants de goma i de cuir.
- Ulleres de protecció contra impactes i antipols.
- Arnès de seguretat homologat en situacions de risc de caiguda.
- Els soldadors empraran guants, mandils de cuir, ulleres i botes amb polaines.
- Proteccions auditives.
- Màscares antipols i gasos.

16.22.4 Proteccions col·lectives:

- Interruptors diferencials de 30 mA de sensibilitat per a enllumenat i 300 mA per a força.
- Neteja a les zones de treball.

- Il·luminació adequada de la zona de treball.

16.23 Instal·lació i Muntatge de canonades i conductes

1.1.1.3 Riscos associats a l'activitat:

- Caiguda de materials per mala execució de la maniobra d'hissat i acoblament dels mateixos o fallada mecànica d'equips.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Atrapaments de mans o peus en el maneig de materials.
- Atrapaments de persones entre mitjans auxiliars (plataformes elevadores, bastides, etc.) i equips.
- Caigudes d'objectes o eines soltes o en manipulació.
- Aixafament de persones.
- Explosions o incendis a causa de l'ús de gasos en feines amb bufador o per projeccions incandescents sobre productes inflamables.
- Caiguda o bolcada dels mitjans d'elevació.
- Projeccions de partícules
- Conjuntivitis per arc elèctric.
- Talls i cops en el maneig de materials o eines.
- Cremades
- Sobreesforços.
- Contactes elèctrics (directes o indirectes)
- Els generats per treballs superposats.
- Radiacions no ionitzants.
- Radiacions ionitzants.
- Altres.

16.23.1 Mesures correctores o consignes preventives:

- Es prohibeix utilitzar fleixos dels paquets com a agafadors de càrrega.
- El transport de trams de canonada a coll per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega enrere, de manera que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home.
- Els bancs de treball es mantindran en bones condicions d'ús, evitant que s'aixequin estelles durant la feina.
- El local destinat a emmagatzemar bombones o ampolles de gasos liquats tindrà ventilació constant per corrent d'aire, porta amb pany de seguretat i il·luminació artificial si és el cas.
- La il·luminació elèctrica del local on s'emmagatzemen les ampolles o bombones de gasos liquats s'efectua mitjançant mecanismes estancs antideflagrants de seguretat.
- El magatzem de gasos liquats se senyalitzarà mitjançant "perill explosió" i "prohibit fumar" i s'instal·larà un extintor de pols química seca.
- Es prohibeix utilitzar encenedors i bufadors al costat de materials inflamables i abandonar-los encesos.
- Es controlarà la direcció de la flama durant les operacions de soldadura per evitar incendis.
- S'evitarà soldar amb les ampolles o bombones exposades al sol.
- Els cables i les mànegues es mantindran penjats i ordenats evitant interferències en zones de pas.
- S'han de revisar els mitjans auxiliars i d'elevació, la instal·lació i les eines elèctriques.
- Es col·locaran falques als apilaments per evitar lliscaments dels materials.
- S'evitaran en tant que sigui possible les caigudes de partícules incandescents, col·locant mantes ignífugues o si no se senyalitzarà la zona d'influència.
- Per a treballs puntuals en alçada s'utilitzaran plataformes elevadores propulsades. No s'autoritza l'ús de cistelles penjades sobre grua per a aquests treballs.
- Per als treballs en altura es muntaran bastides, en perfectes condicions com marca la legislació vigent.

- A les bastides i plataformes no s'apilaran ni deixaran materials innecessaris.
- Sempre es farà ús de l'arnès de seguretat a més de 2 metres d'alçada.
- S'instal·laran cables fiadors per a subjecció dels cinturons de seguretat en aquells casos en què no es puguin muntar plataformes amb baranes.
- No s'han d'utilitzar cistelles de treball en alçada que no estiguin homologades. S'han d'utilitzar en la mesura que sigui possible plataformes elevadores homologades.

16.23.2 Equips de protecció individual:

- Casc homologat amb pantalla de soldador.
- Botes de seguretat antiperforant.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Roba de treball.
- Guants de feina.
- Mandil de cuir.
- Ulleres de soldador.
- Yelm de soldador.
- Pantalla de soldadura.
- Manoples de cuir.
- Polaines de cuir.
- Arnès de seguretat.
- Puntualment màscares i protectors auditius.

16.23.3 Proteccions col·lectives:

- Organització diària dels treballs, per a la bona disposició i distribució del personal i de la maquinària i materials.
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.

16.24 Pintura de canonades, suports i accessoris

16.24.1 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.
- Projecció de fragments o partícules.
- Contactes elèctrics.
- Afeccions respiratòries per atmosferes nocives.
- Contactes amb substàncies químiques.
- Sobreesforços.
- Els derivats del trencament de les mànegues de compressors.
- Soroll
- Incendis.
- Altres

16.24.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- S'utilitzaran els mitjans de protecció col·lectiva i personal per a feines en altura a la resta d'activitats.

- Quan la ventilació no sigui l'adequada, s'han d'instal·lar mitjans d'extracció i/o utilitzar mascaretes i en cas necessari equips de respiració autònoma.
- Les pintures i els dissolvents es mantindran allunyats de fonts de calor, de projeccions incandescents i els recipients quan no s'utilitzin estaran sempre tancats.
- S'impartirà formació als operaris que fan aquests treballs, sobre els riscos que comporten i les mesures preventives que són necessàries per evitar-los.

16.24.3 Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Guants de feina.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Ulleres protectores de seguretat
- Màscara antipols
- Màscara amb filtre per a substàncies químiques
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.

16.24.4 Proteccions col·lectives:

- Organització diària dels treballs per a la bona disposició i distribució del personal, maquinària i materials.
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Utilització de bastides de seguretat metàl·liques, amb baranes de protecció.

1.1.2 Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base. Muntatge d'equips mecànics

16.24.5 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes d'objectes.
- Xocs contra objectes mòbils i immòbils.
- Cops, talls per objectes i eines.
- Trepitjades sobre objectes.
- Projecció de fragments i partícules.
- Atrapament per o entre objectes
- Atrapament per bolcada de maquinària.
- Sobreesforços.
- Exposició a substàncies nocives.
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Altres

16.24.6 Mesures correctores o consignes preventives:

- Eines manuals en bon estat de conservació.

- Màquines eines elèctriques portàtils, protegides contra contactes indirectes mitjançant doble aïllament i utilització de tensions baixes d'alimentació, així com protecció diferencial d'alta sensibilitat (30 mA).
- Quan l'equip vagi al sostre o sobre una façana o mur, tant a l'exterior com a l'interior, sobre el buit, s'utilitzaran bastides tubulars degudament arrossegades, o bastides penjades suficientment ancorades.
- Per a treballs puntuals en alçada s'utilitzaran plataformes elevadores homologades. No s'autoritza l'ús de cistelles penjades sobre grua per a aquests treballs.
- Utilització de xarxes elàstiques per delimitar les possibles caigudes del personal que intervé en els treballs, col·locant-les de manera que l'alçada màxima de caiguda sigui de 6 m, sent de fibra, poliamida o polièster amb una quadricula màxima de 10 x 10 cm.
- Totes les zones d'hissat i arriat de materials estaran permanentment senyalitzades mitjançant acordonament, amb cinta reflexible, (blanca i vermella), evitant l'estacionament i el pas de persones.
- El personal que realitzi aquest tipus de feines estarà degudament qualificat per realitzar-los.
- L'amuntegament dels materials s'efectuarà al lloc assenyalat per fer-ho, i s'utilitzaran els mitjans d'immobilització i subjecció adequats per evitar possibles desplaçaments.
- La Direcció facultativa, juntament amb els diferents subministradors dels equips, planificarà les mesures de seguretat a establir i els camins a seguir entre la zona de recepció o d'emmagatzematge i la d'instal·lació.
- S'utilitzaran mitjans de calçat i immobilització per impedir desplaçaments o caigudes accidentals d'equips abans de la instal·lació i la fixació definitiva.
- Tots els treballs de soldadura es faran seguint les mesures preventives aplicables a aquest tipus de treball. Es prendran mesures especials (NTP-223) per als treballs en espais confinats.
- S'ha d'acurar l'ordre i la neteja a les vies de pas per al transport d'equips per instal·lar-los, així com a les àrees de treball.
- Les maniobres seran dirigides per una sola persona. En cas de no tenir visibilitat, es faran servir radiotelèfons per comunicar-se, i així poder ser dirigides per la mateixa persona.
- S'utilitzaran els mitjans adequats a la càrrega a hissar, estrobes, eslingues de cables, xarxes, i seran revisats abans de fer l'estrobada.
- Quan es transportin càrregues amb grues, s'han d'hissar a la menor altura possible.
- Totes les càrregues de materials han d'anar subjectes adequadament a les màquines que les transporten.
- Es prohibeix romandre o transitar sobre càrregues suspeses o en moviment.
- No es poden transportar persones a les màquines de treball.
- No es realitzaran tirs oblics, s'utilitzaran politges de reenviament.
- A l'hora del muntatge el terreny serà ferm i se situaran les màquines de manera que es corri el menor risc possible.
- En cas que les màquines no estiguin en perfecte estat de funcionament, cal comunicar-ho al comandament superior. Mai no es començarà a treballar sense una total garantia de seguretat.
- A l'estrobat, en el cas que la peça no sigui cilíndrica, es col·locaran cantoneres metàl·liques (si és possible) a les arestes. Aquestes cantoneres han d'anar subjectes amb cadenes perquè, en el moment del desestrebat, hi quedin subjectes.
- Abans de deixar anar la maniobra, la peça haurà d'estar subjecta amb un mínim del 35% de cargols o soldadura.
- Els grillons mai no s'han de llençar des d'alçada, per perill de possibles fissures, impossibles d'apreciar a simple vista.
- Realitzar el muntatge de les escales definitives, alhora que el muntatge de l'estructura, perquè aquesta tingui un bon accés. Si, per qualsevol circumstància, no es poden muntar les definitives, s'han de muntar escales de gat amb protecció.
- Sempre que sigui possible, se substituiran els estrobs per càncams (cargolats o soldats).
- Quan les peces estiguin suspeses per grues o maniobres, aniran conduïdes per cordes de retinguda.
- Cal fer ús de l'arnès de seguretat sempre que es treballi en alçada.
- No agafeu-vos a les peces transportades per grues.
- No situeu-vos mai sota les càrregues suspeses.

16.24.7 Equips de protecció individual:

- Casc homologat amb pantalla.
- Botes de seguretat antiperforant.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Roba de treball adequada.
- Guants de goma i de cuir.
- Ulleres de protecció contra impactes i antipols.
- Arnès de seguretat homologat en situacions de risc de caiguda.
- Els soldadors empraran guants, mandils de cuir, ulleres i botes amb polaines.
- Proteccions auditives.
- Màscares antipols i gasos.

16.24.8 Proteccions col·lectives:

- Interruptors diferencials de 30 mA de sensibilitat per a enllumenat i 300 mA per a força.
- No utilitzar l'apuntalament, safates, etc., com a escales.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball

que així ho requereixin per feines en el mateix pla.

- Utilització de bastides de seguretat metàl·liques, amb baranes de protecció.
- Escales de mà subjectes i amb dispositiu antilliscant.
- Ancoratges ferms per a elements d'elevació, cabrestants, tràctels, etc.
- Il·luminació adequada amb focus fixos a 220 V i portàtils a 24 V.
- Ordre i neteja als talls.
- Les zones de treball han d'estar fitades i senyalitzades, perquè ningú aliè a la feina

penetri a la zona.

16.25 Muntatge d'equips elèctrics

16.26 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Tall per maneig de ferramentes manuals.
- Talls per maneig de les guies i conductors.
- Punxades a les mans per maneig de guies i conductors.
- Trepitjades sobre objectes.
- Cops, talls per objectes i eines.
- Sobreesforços.
- Contactes elèctrics.
- Cremades.
- Atrapaments
- Altres

16.26.1 Mesures correctores o consignes preventives:

Abans d'iniciar qualsevol treball elèctric s'observarà el compliment de les cinc regles d'or:

- Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió.
- Enclavament i bloqueig dels aparells de tall senyalitzat al comandament.

- Comprovació d'absència de tensió.
- Posada a terra i en curtcircuit de les instal·lacions a intervenir.
- Aïllar totes les parts veïnes que es trobin sota tensió.
- Es comprovaran periòdicament les proteccions i l'aïllament dels conductors.
- Eines manuals en bon estat de conservació.
- Màquines eines elèctriques portàtils, protegides contra contactes indirectes mitjançant doble aïllament i utilització de tensions baixes d'alimentació, així com protecció diferencial d'alta sensibilitat (30 mA).
- El muntatge d'aparells elèctrics serà executat sempre per personal especialista.
- La il·luminació mitjançant portàtils s'efectuarà utilitzant "portalàmpades estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a 24 V.
- Es prohibeix el connexionat de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle femella.
- Es prohibeix la formació de bastides utilitzant escales de mà a manera de cavallets.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics l'aïllament dels quals estigui deteriorat seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Per evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, 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 la instal·lació elèctrica, es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics directes i indirectes, d'acord amb el REBT
- L'entrada en servei de les cel·les de transformació s'efectua amb l'edifici desallotjat de personal, en presència 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, perxes de maniobra, extintors de pols química seca i farmaciola, i que els operaris es troben vestits amb les peces de roba protecció personal.
- Les caixes d'endolls tindran clarament reflectida la tensió del corrent.
- Els quadres de distribució i les màquines elèctriques no portàtils estaran connectades a la presa de terra general. Les màquines elèctriques portàtils seran de doble aïllament, i estaran connectades a la xarxa per mitjà de disjuntors diferencials.
- El maneig de bateries es realitzarà utilitzant els equips de protecció individual apropiat per a maneig de substàncies perilloses (pe àcid sulfúric).
- Treballs sota línies elèctriques.
- Es sol·licitarà de la companyia propietària de la línia elèctrica el tall de fluid i posada a terra dels cables, abans de realitzar els treballs.
- No es realitzarà cap tasca en proximitat a la línia elèctrica, el tall de la qual s'ha sol·licitat, fins haver comprovat que les preses a terra dels cables estan concloses i l'operari de la companyia propietària de la línia així ho comuniqui.
- La distància de seguretat respecte a les línies elèctriques que creuen l'obra queda fixada a 5 m en zones accessibles durant la construcció.
- Abans de començar els treballs, s'abalisarà la distància de seguretat de la línia elèctrica per a la construcció del pòrtic de protecció, segons el procediment següent:
- Es marcaran mitjançant taquímetre, teodolit, etc alineacions perpendiculars a la línia a nivell del terra, a la distància de 5 m de separació.
- Sobre cada alineació es marcarà a cada costat de la línia, la distància de 5 m segons els casos, més el 50% de l'amplada del conjunt del cablejat de l'estesa elèctrica.
- Sobre els punts així obtinguts, s'aixecaran peus drets (fusta preferiblement) d'una alçada de 5 m en què s'haurà pintat una franja de color blanc a aquesta alçada sota la línia.
- El recorregut del gir del braç de la grua quedarà limitat al recorregut acotat per la seva intersecció, amb la distància de seguretat reglamentària.

16.26.2 Equips de protecció individual:

- Casc homologat amb pantalla.
- Botes de seguretat antiperforant.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Botes aïllants de l'electricitat.
- Calçat de protecció dielèctrica.
- Roba de treball adequada.
- Guants de goma i de cuir.
- Guants dielèctrics, estoreta aïllant, pantalla facial aïllant.
- Ulleres de protecció contra impactes.
- Arnès de seguretat i equip anticaiguda en situacions de risc de caiguda.
- Els soldadors empraran guants, mandils de cuir, ulleres i botes amb polaines.

16.26.3 Proteccions col·lectives:

- Organització diària dels treballs, per a la bona disposició i distribució del personal i de la maquinària i materials.
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades, mai inferior a 250 lux mesurats a 2 m del terra.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Utilització de bastides de seguretat metàl·liques, amb baranes de protecció.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.
- Comprovadors de tensió.
- Equips de posada a terra.
- Eines aïllants

16.27 Muntatge de safates per a cablejat

16.27.1 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes d'objectes per caiguda o esfondrament.
- Caigudes d'objectes en manipulació.
- Caigudes per objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs contra objectes immòbils.
- Talls per maneig d'eines o per maneig de les safates pròpies.
- Cops per objectes o eines.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament per o entre objectes.
- Sobreesforços.
- Contactes elèctrics.
- Altres

16.27.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Es revisarà l'estat dels estrobs i per protegir-los es col·locaran cantoneres.

- Es comprovarà abans de l'hissat el perfecte estat de l'aparell d'elevació.
- S'elevarà la càrrega de manera suau i contínua.
- Es vigilarà que, durant l'operació d'hissat, cap persona estigui situada a la vertical de càrrega.
- A cada maniobra es designarà una persona amb coneixement dels gestos convencionals de guiatge que serà qui ordeni els moviments corresponents a la maquinària.
- El gruista ha de dominar visualment tot el camp d'influència de la càrrega i si no ho aconsegueix haurà de disposar d'un ajudant que li dirigeixi.
- No s'acompanyarà la càrrega amb les mans, si cal guiar la càrrega, utilitzar estris adequats, tampoc no s'intentarà controlar o aturar la càrrega de forma manual.
- Durant el muntatge de suports es comprovarà el perfecte estat dels forats i cables, que hauran d'estar en perfectes condicions d'aïllament.
- Seran connectades a la xarxa per mitjà de disjuntors diferencials.
- La broca a utilitzar correspondrà a la mida del trepant a col·locar.
- En feines en altura a més de 2 m és obligatori l'ús de l'arnès de seguretat.
- En la col·locació de les safates es faran servir claus de la mesura adequada a les femelles.
- S'ha de comprovar el perfecte estat de les claus esmentades, i han de tenir les boques ben temperades i sense desgastar.
- Cap operari anirà pujat al lloc destinat a la càrrega.
- Si es requereix l'ús d'escales i/o bastides, aquests elements estaran homologats i en perfectes condicions.

16.27.3 Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Botes de seguretat.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Roba de treball adequada.
- Guants de treball
- Ulleres de protecció contra impactes.
- Arnès de seguretat homologat en situacions de risc de caiguda a diferent nivell.
- Els soldadors empraran guants, mandils de cuir, ulleres i botes amb polaines.

16.27.4 Proteccions col·lectives:

- Organització diària dels treballs, per a la bona disposició i distribució del personal i de la maquinària i materials.
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.

16.28 Instal·lació i estesa de cables

16.28.1 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes d'objectes per caiguda o esfondrament.
- Caigudes d'objectes en manipulació.
- Caigudes per objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.

- Xocs contra objectes immòbils.
- Xocs contra objectes mòbils.
- Cops per objectes o eines.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament per o entre objectes.
- Contactes elèctrics.
- Altres

16.28.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Es revisarà l'estat dels estrobs i els eixos.
- S'enganxaran les bobines de forma correcta i es comprovarà el funcionament perfecte dels estris d'elevació abans de procedir a l'hissat del cable.
- Les bobines durant el transport aniran calçades.
- Cap operari no podrà anar pujat al camió, al lloc destinat a les bobines, durant el transport.
- Abans d'iniciar l'operació d'assentament de les bobines sobre gats i bressols, es revisarà l'estat dels gats i els bressols, així com la seva capacitat per resistir els pesos a què seran sotmesos. Es triarà el lloc més idoni per a la seva col·locació.
- S'escollirà l'eix més apte, depenent de les característiques de la bobina.
- La col·locació dels rodets es realitzarà a una determinada distància entre si, depenent del diàmetre i el pes del cable.
- Si els rodets estan situats a terra, es col·locaran en llocs visibles per evitar cops contra ells.
- Si van col·locats sobre les safates, s'amarren per evitar-ne lliscament o possible caiguda.
- Durant l'estesa hi haurà total coordinació entre els operaris i les persones que estiguen dirigint els treballs.
- Quan les condicions del lloc d'estesa ho requereixin, serà col·locada una camisa amb corda a la punta del cable per facilitar-ne l'estesa.
- L'estesa es realitzarà de forma suau, evitant estirades brusques.
- En feines en altura és obligatori l'ús d'arnès de seguretat.
- Si es requereix l'ús d'escales i bastides, aquestes seran homologades, es trobaran en bon estat i amb elements complets.
- No es desplaçarà el personal per les safates de cablatge.
- Tot amuntegament de bobines que no estiguin en ús haurà d'estar correctament abalisat i ordenat.
- Els treballs es faran sense tensió, durant el muntatge.
- Desconnexió elèctrica de la zona de treball i aïllament de les parts conductores.
- Comprovació de la no existència de tensió a la zona de treball.
- Tots els components de la instal·lació han de complir les especificacions de les normes oficials corresponents.
- En locals la humitat relativa dels quals assoleixi o superi el 70 %, així com en ambients corrosius es potenciaran les mesures de seguretat.
- Es comprovaran periòdicament les proteccions i l'aïllament dels conductors.
- Eines manuals aïllades i en bon estat de conservació.
- Màquines eines elèctriques portàtils, protegides contra contactes indirectes mitjançant doble aïllament i utilització de tensions baixes d'alimentació, així com protecció diferencial d'alta sensibilitat (30 mA).

16.28.3 Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Botes de seguretat antiperforant.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Roba de treball adequada.
- Guants de goma.
- Guants dielèctrics, pantalla facial protectora, estora aïllant i banqueta aïllant.

- Ulleres de protecció contra impactes.
- Arnès de seguretat homologat en situacions de risc de caiguda a diferent nivell.

16.28.4 Proteccions col·lectives:

- Organització diària dels treballs, per a la bona disposició i distribució del personal i de la maquinària i materials.
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.

1.1.3 Connexió de cables

16.28.5 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes d'objectes per caiguda o esfondrament.
- Caigudes d'objectes en manipulació.
- Caigudes per objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs contra objectes immòbils.
- Xocs contra objectes mòbils.
- Cops per objectes o eines.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament per o entre objectes.
- Contactes elèctrics.
- Altres.

16.28.6 Mesures correctores o consignes preventives:

- Els treballs es realitzaran sense tensió, durant el muntatge de la instal·lació.
- Descàrrec elèctric de la línia o l'equip i connectar a terra i en curtcircuit.
- Comprovació que els cables o l'equip no està en tensió.
- No connexioneu mai en quadres sotmesos a tensió.
- Comprovar l'estat perfecte dels sistemes de comprovació d'absència de tensió.
- Utilització de terra o banqueta aïllant.
- Estricta observació de les distàncies mínimes de seguretat, per als treballs efectuats a la proximitat d'instal·lacions en tensió d'AT
- Per a treballs en tensió el personal estarà específicament ensinistrat.
- En locals la humitat relativa dels quals assoleixi o superi el 70 %, així com en ambients corrosius es potenciaran les mesures de seguretat.
- Es comprovaran periòdicament les proteccions i l'aïllament dels conductors.
- Eines manuals aïllades i en bon estat de conservació.
- Per a la preparació i el pelat del cable, s'usarà sempre l'eina adequada (pelacables, alicates de tall, premsaterminals, etc.).
- No col·locar les mans davant del trajecte del pelacables.
- Màquines eines elèctriques portàtils, protegides contra contactes indirectes mitjançant doble aïllament i utilització de tensions baixes d'alimentació, així com protecció diferencial d'alta sensibilitat (30 mA).

16.28.7 Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Botes de seguretat antiperforant.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Calçat de protecció dielèctric.
- Roba de treball adequada.
- Guants de goma i de cuir.
- Guants dielèctrics per a maniobres en tensió, pantalla facial aïllant, perxa aïllant, banqueta aïllant o manta aïllant.
- Ulleres de protecció contra impactes.
- Arnès de seguretat homologat en situacions de risc de caiguda a diferent nivell.

16.28.8 Proteccions col·lectives:

- Organització diària dels treballs, per a la bona disposició i distribució del personal i de la maquinària i materials.
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.

16.29 Instal·lació i interconnexió d'equips electrònics

16.29.1 Riscos associats a l'activitat:

- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes d'objectes per caiguda o esfondrament.
- Caigudes d'objectes en manipulació.
- Caigudes per objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs contra objectes immòbils.
- Xocs contra objectes mòbils.
- Cops per objectes o eines.
- Contactes elèctrics.
- Altres.

16.29.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Els treballs es realitzaran sense tensió, durant el muntatge de la instal·lació.
- Descàrrec elèctric de l'equip i connectar a terra i en curtcircuit.
- Comprovació que l'equip no està en tensió.
- Estricta utilització del sistema de senyalització a base de targetes de PROHIBICIÓ DE MANIOBRES i de PROVES, de compliment obligat.
- Per a treballs en tensió a BT el personal estarà específicament ensinistrat per a TET-BT.
- En locals la humitat relativa dels quals assoleixi o superi el 70 %, així com en ambients corrosius es potenciaran les mesures de seguretat.
- Es comprovaran periòdicament les proteccions i l'aïllament dels conductors.
- Eines manuals aïllades i en bon estat de conservació.

- Màquines eines elèctriques portàtils, protegides contra contactes indirectes mitjançant doble aïllament i utilització de tensions baixes d'alimentació, així com protecció diferencial d'alta sensibilitat (30 mA).

16.29.3 Equips de protecció individual:

- Casc homologat.
- Botes de seguretat antiperforant.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Guants de protecció (goma i cuir).
- Ulleres de protecció.
- Roba de treball adequada.
- En cas de treballs amb risc elèctric, calçat dielèctric, guants dielèctrics, pantalla facial aïllant, perxa aïllant, banqueta aïllant.
- Arnès de seguretat homologat, en cas de feines a més de 2 m d'alçada. Proteccions col·lectives:
- Organització diària dels treballs, per a la bona disposició i distribució del personal i de la maquinària i materials.
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades d'acord amb la Norma Oficial vigent sobre il·luminació en els centres de treball.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.

16.30 Activitats de Proves i Posada en Marxa

Definim que Activitats de Proves i Posada en Marxa s'entén el conjunt de proves, treballs i assaigs que cal fer abans de lliurar al client la planta amb

totes les garanties sobre el funcionament correcte. Destacar:

- Energitzacions de quadres
- Energitzacions dels Trafs principals, auxiliars i components.
- Alimentacions provisionals i definitives.
- Proves funcionals i preoperacionals.
- Proves de pressió.
- Verificació dels suports
- Proves de lògica i senyals.
- Proves de llaços (fred i calent)
- Arrencada de components i sistemes
- Neteja Química Bufat amb aire de línies.

16.31 Posada en marxa d'equips elèctrics.

16.31.1 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda d'objectes en manipulació.
- Caiguda d'objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs i cops contra objectes immòbils.
- Xocs i cops contra objectes mòbils.
- Cops i talls per objectes o eines.
- Projecció de fragments o partícules.

- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Contactes amb substàncies càustiques o corrosives.
- Explosions.
- Incendis.
- Sorolls
- Altres

16.31.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Es compliran les prescripcions del RD 614/2001 sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric, especialment el que estableix l'annex IV: Maniobres, mesuraments, assaigs i verificacions.
- Abans d'iniciar qualsevol treball elèctric s'observarà el compliment de les cinc regles d'or:
  Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió.
  Enclavament i bloqueig dels aparells de tall senyalitzat al comandament.
  Comprovació d'absència de tensió.
  Posada a terra i en curtcircuit de les instal·lacions a intervenir.
  Aïllar totes les parts veïnes que es trobin sota tensió.
- Es compliran els procediments de treball propis del Departament de Posada a Marxa.
- Se seguiran les instruccions indicades als procediments de seguretat de l'emplaçament.
- Tots els equips usats per a la posada en marxa (pèrtigues, banquetes aïllants, multímetres, meggers, etc) hauran d'estar convenientment calibrats.
- Durant la realització de les proves se senyalitzarà correctament la zona de treball i es prendran les mesures de seguretat adequades per a la protecció del personal i equips. S'indicarà perill d'alta tensió, circumdant l'àrea dels treballs per evitar riscos al personal quan les tensions de treball superin els 1000 V.
- Totes les verificacions prèvies dels equips (estat de neteja, estat de la pintura, estanqueïtat, collades de cargols, disposició de les fases i colors, etc) s'hauran de fer abans d'energitzar els equips.
- Verificar que els equips i els seus components han estat degudament provats a fàbrica
- Comproveu que tots els equips es troben degudament identificats.
- En bateries, comprovar que els interruptors automàtics de cadascuna amb el corresponent quadre de corrent continu estan oberts i no poden ser tancats sense avís previ.
- La sala on s'ubiquin bateries haurà d'estar ben ventilada i comptarà amb els elements de seguretat necessaris (lavaulls, aigua de rentat, etc.)
- En rectificadors comprovar que els següents elements estan oberts i no poden ser tancats sense avís previ:
- Interruptors automàtics d'alimentació a cadascun dels rectificadors
- Interruptors automàtics d'alimentació als quadres de distribució de corrent continu
- Interruptors automàtics de sortida dels quadres de distribució de corrent continu
- En proves de l'interruptor de generació:

– Després de la connexió dels circuits de comandament controlar si la secció d'alta tensió (conducte de barres de fase aïllada costat generador o costat transformador) del sistema interruptor es troba sense tensió.

– Comprovar que les proteccions elèctriques es troben operatives i ajustades. – Comprovar ancoratge i fixació de l'interruptor.

– comprovar la pressió de gas SF6 i que no es detecten pèrdues. Els interruptors de potència no han de ser connectats sense la necessària pressió de gas SF6 (segons l'escala de pressions de l'esquema de comandament corresponent).

- En interruptors, contactors i tràfecs de tensió i intensitat, comprovar que no hi ha tensió a la debanada d'alta dels tràfecs auxiliars d'alimentació a barres de mitjana tensió, ni hi ha la possibilitat que es restitueixi sense avís previ.
- En proves de transformadors del sistema de baixa tensió:

– Comprovar que les proteccions elèctriques es troben operatives i ajustades.

– Comprovar que les envolupants dels tràfecs han estat connectades a la xarxa de terres.

– Comprovar que no hi ha tensió a la debanada d'alta dels trefs, ni hi ha la possibilitat que es restitueixi sense previ avís.

- En proves de transformadors de potència:

– Les terres de les masses del transformador estan connectades.

– Comprovar que el transformador està desenergitzat amb totes les parts actives sense tensió.

– Comprovar que el neutre del transformador (a la connexió estrella) es troba connectat a terra.

– Comprovar que les porcellanes de les bornes estan netes.

– Comprovar que la xarxa contra incendis del transformador està operativa

– Comprovar que les autovàlvules de protecció de 400 kV es troben operatives.

- Quan s'utilitzi el megguer per comprovar la resistència d'aïllament de l'equip a engegar, se senyalitzarà adequadament totes les parts del sistema amb què algú pogués posar-se en contacte de forma accidental i rebre una descàrrega elèctrica. Comproveu que el sistema no pot ser alimentat per una font de tensió diferent, així com la descàrrega adequada dels circuits abans i després de cada mesura.
- Verifiqueu que l'equipament de seguretat de la sala està disponible i que el sistema de protecció contra incendis és operatiu.
- Comprovar que els equips han estat connectats adequadament a la xarxa de terres de la central i que aquesta està operativa.
- Durant la realització de les proves, tant l'àrea de treball com els equips romandran convenientment senyalitzats segons es descrigui en el procediment de seguretat. No es permetrà l'accés a la zona de personal aliè a PEM.
- Es prendran les mesures de seguretat per a Treballs en Tensió necessàries per a la protecció de persones i equips; segons el que estableix l'annex III del RD 614/2001 sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Queda terminantment prohibit fumar durant les proves en zones classificades com a 0 i 1 segons el RD 681/2003 sobre protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives al lloc de treball. A la resta de zones sempre que no hi hagi risc d'incendi i/o explosió, se seguiran les indicacions marcades per l'equip de seguretat i salut laboral de l'emplaçament.
- Queda terminantment prohibit utilitzar telèfons mòbils i walki-talkies que no siguin antideflagrants durant les proves en zones classificades com a 0 i 1 segons el RD 681/2003 sobre protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives a el lloc de treball.
- Durant i després de la realització de les proves, es regularà l'accés del personal a la zona d'ubicació de les instal·lacions energitzades-provades.

16.31.3 Equips de protecció individual:

- Casc de protecció, nivell d´aïllament fins a 440 V.

- Guants dielèctrics adequats al nivell de tensió de treball.
- Ulleres de protecció facial
- Pantalla de protecció facial (quan hi hagi risc de projecció per explosió)
- Calçat amb plantilla i puntera reforçada de composite (no metàl·liques) i sola aïllant.
- Roba de treball adequada
- Armilla reflectant.
- Arnès de seguretat.
- Proteccions auditives (quan se superin els límits de soroll establerts per normativa).

16.31.4 Proteccions col·lectives:

- Organització diària dels treballs
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.
- Equips de mesura d'atmosferes explosives
- Banquetes aïllants
- Perxes aïllants i adequades al nivell de tensió
- Postes a terra aïllades
- Teles viníliques o mantes aïllants

16.32 Posada en marxa d'equips mecànics.

16.32.1 Riscos associats a aquesta activitat:

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament.
- Caiguda d'objectes en manipulació.
- Caiguda d'objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs i cops contra objectes immòbils.
- Xocs i cops contra objectes mòbils.
- Cops i talls per objectes o eines.
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament o aixafament per o entre objectes.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Exposició a substàncies nocives o tòxiques.
- Contactes amb substàncies càustiques o corrosives.
- Explosions.
- Incendis.
- Altres.

16.32.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Es compliran els procediments de treball propis del Departament de Posada a Marxa.

- Se seguiran les instruccions indicades als procediments de seguretat de l'emplaçament.
- Tots els equips i eines usats per a la posada en marxa de l'equip han d'estar calibrats convenientment.
- Verificar que tots els equips estan connectats a terra i que la xarxa de terres de la central està disponible.
- Comproveu que la zona on es troba l'element a posar en servei es troba neta i en condicions de treball segur.
- Durant la realització de les proves se senyalitzarà correctament la zona de treball i es prendran les mesures de seguretat adequades per a la protecció del personal i equips. S'indicarà perill d'alta tensió, circumdant l'àrea dels treballs per evitar riscos al personal quan les tensions de treball superin els 1000 V.
- Totes les verificacions prèvies dels equips (estat de neteja, estat de la pintura, estanqueïtat, collades de cargols, disposició de les fases i colors, etc) s'hauran de fer abans d'energitzar els equips.
- Verificar que els equips i els seus components han estat degudament provats a fàbrica
- Comproveu que tots els equips es troben degudament identificats.
- Durant la realització de proves, tant l'àrea de treball com els equips romandran convenientment senyalitzats.
- En grup dièsel.

– Verificar que les entrades i sortides d'aire de la sala del grup dièsel no estan obstruïdes.

– Verificar que els equips estan correctament posats a terra.

– Verificar visualment l'absència d'abocaments d'oli, aigua, combustible o electròlit (bateries) així com el nivell correcte.

– Quan s'utilitzi el megguer per comprovar la resistència d'aïllament de l'equip a engegar, se senyalitzarà adequadament totes les parts del sistema amb què algú pogués posar-se en contacte de forma accidental i rebre una descàrrega elèctrica. Comproveu que el sistema no pot ser alimentat per una font de tensió diferent, així com la descàrrega adequada dels circuits abans i després de cada mesura.

- En vàlvules amb actuador pneumohidràhulic es comprovarà prèviament el muntatge físic correcte de cada element. Es comprovaran les connexions de servei i es verificarà que no hi hagi defectes d'instal·lació que posin en dubte la fiabilitat del conjunt.
- En vàlvules i components pneumàtics, comprovar que les connexions pneumàtiques són correctes, estan ben ajustades i no tenen fuites. Comproveu que tota la instal·lació pneumàtica partint des de la vàlvula arrel del col·lector està correctament suportada, tots els connectors ben ajustats i la inexistència de fuites d'aire.
- En vàlvules motoritzades comprovar el descàrrec i l'etiquetatge correcte de l'equip. Comprovar el muntatge correcte de vàlvula i embridament. Comprovar la correcta lubricació de la claveguera, bulons, articulacions i qualsevol element que ho requereixi.
- Quan els equips que s'hagin de comprovar estiguin connectats elèctricament, s'han de prendre les degudes precaucions de maneig de l'equip en tensió.
- Per a l'alineament de conjunts rotatoris, es tindrà en compte:

– L'equip motriu, mitjançant l'aplicació del procediment de descàrrecs, estarà aïllat elèctricament (si és un motor), o tancades les vàlvules d'alimentació i descàrrega del fluid motriu, vapor, aigua, gas o aire comprimit (si és una turbina).

– L'equip conduït estarà aïllat i drenat.

– Inspeccionar els ancoratges de màquina i de bancada per comprovar que les femelles estan ben estretes, els perns ben fixats i el grouting aplicat i endurit.

– Comprovar que les potes i superfícies de suport estan ben netes.

- Per a les proves en bombes centrífugues:

– Comprovar que els sistemes de protecció estan instal·lats i compleixen amb la funció prevista: tapes de protecció, sistema contra incendis escala d'accés (si s'aplica).

– En el cas de comprovacions estàtiques, comprovar que està col·locat el descàrrec (si s'aplica).

- Per a la posada en servei de tancs:

– S'aplicarà el procediment de treballs en espais confinats a l'emplaçament.

– Abans de començar la inspecció assegureu-vos que el tanc està aïllat de les parts dels sistemes que estan en servei, d'acord amb el procediment d'etiquetatge i descàrrec de les instal·lacions. Comprovar que l'equip compleix els requisits per poder entrar al seu interior, indicats als corresponents permisos d'entrada a recipients.

– Després de la inspecció, comprovar que no queden objectes estranys a l'interior i que han sortit totes les persones.

– Tancar les boques d'home i totes les comportes que normalment hagin d'estar tancades. Donar el parell de collament adequat en funció del tipus de junta i del diàmetre i qualitat dels cargols.

– Si després de la inspecció de tancs i dipòsits es decidís fer-ne una neteja, s'hauran de prendre les mesures adequades per segregar i desfer-se dels residus, quan aquests siguin aigua amb additius que modifiquin el pH, dissolvents, draps impregnats amb oli, etc.

- En la posada en servei de sistemes de canonades i les seves vàlvules no sotmeses a especificacions específiques, abans de procedir a la realització s'hauran de prendre les precaucions següents:

– Eliminar, un cop realitzada la prova hidrostàtica, els “travel stop” dels suports de moll.

– Els sistemes que condueixen vapor han de tenir tots els drenatges oberts, mantenint-los així fins que es desallotgi el condensat.

– Els sistemes que condueixen líquids han de tenir oberts els ventejos, mantenint-los així fins que es desallotgi tot l'aire contingut dins del sistema.

– Comprovar que el tipus de vàlvula i actuador, la seva posició i les seves característiques són les especificades i coincideixen amb les de la placa.

– Comprovar que hi ha mitjans i/o accessos segurs per a la seva operació i manteniment. Sempre que sigui possible accionar la vàlvula per comprovar-ne l'obertura i el tancament correctes.

– Comprovar que no s'observen esquerdes, cops, corrosió, trencaments, deformacions ni qualsevol altre defecte que pogués afectar la funcionalitat de la vàlvula.

– Comprovar que la vàlvula està muntada l'empaquetadura definitiva i en bon estat. La premsa està perpendicular a l'eix i correctament ajustat.

– Comprovar, si es considera necessari, l'estat de la junta i el parell d'estrenyiment de les unions embridades.

– Comprovar que la claveguera, bulons, articulacions, actuadors i altres elements que ho requereixin estan lubricats adequadament.

- Queda terminantment prohibit fumar durant les proves en zones classificades com a 0 i 1 segons el RD 681/2003 sobre protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives al lloc de treball. A la resta de zones sempre que no hi hagi risc d'incendi i/o explosió, se seguiran les indicacions marcades per l'equip de seguretat i salut laboral de l'emplaçament.
- Queda terminantment prohibit utilitzar telèfons mòbils i walki-talkies que no siguin antideflagrants durant les proves en zones classificades com a 0 i 1 segons el RD 681/2003 sobre protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives a el lloc de treball.
- Durant i després de la realització de les proves, es regularà l'accés del personal a la zona d'ubicació de les instal·lacions provades.

16.32.3 Equips de protecció individual:

- Casc de protecció.
- Pantalla de protecció facial (quan sigui necessari).
- Ulleres de protecció ocular
- Botes de seguretat
- Armilla reflectant.
- Guants de protecció
- Roba de treball adequada a l'activitat
- Arnès de seguretat
- Proteccions auditives (quan se superin els límits de soroll establerts per normativa).
- Equips de Protecció Anti-àcid
  Proteccions col·lectives:
- Organització diària dels treballs
- Ordre i neteja a totes les àrees de treball.
- Les zones de treball estaran ben il·luminades.
- Utilització de tanques o cordons d'abalisament en senyalització de les àrees de treball que així ho requereixin per feines en el mateix pla.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.
- Equips de mesura d'atmosferes explosives

16.33 Posada en marxa d'equips que suposin tràfec o manipulació de substàncies químiques.

16.33.1 Riscos associats a l'activitat:

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes en manipulació
- Xocs i cops contra objectes immòbils.
- Xocs i cops contra objectes mòbils.
- Cops i talls per objectes o eines.
- Atrapament o aixafament per o entre objectes.
- Sobreesforços, postures inadequades o moviments repetitius.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Contactes tèrmics.
- Exposició a substàncies nocives o tòxiques.
- Contactes amb substàncies càustiques o corrosives.
- Explosions.
- Incendis.
- Sorolls
- Altres

16.33.2 Mesures correctores o consignes preventives:

- Se senyalitzarà adequadament la zona afectada per la neteja química o maneig de substàncies.
- Assegurar que els elements primaris i instrumentació o altres aparells de mesura definitius han estat desmuntats per evitar que siguin danyats i tapats els ràcords o buits que ocupaven.
- En tots els recipients usats per a l'emmagatzematge de productes químics, s'haurà d'indicar de manera clara i visible el producte que conté, i ha de disposar de la mateixa manera de la fitxa de seguretat del producte.
- La manipulació de substàncies químiques haurà de realitzar-se només per personal degudament qualificat per fer-ho en base a la seva formació i experiència i en locals que disposin de ventilació suficient i sense focus d'ignició a les rodalies.
- Se seguirà la normativa específica per a la manipulació i emmagatzematge de substàncies químiques.
- El material auxiliar utilitzats per a la neteja química (brides, fuetes, mànegues, equips de bombament, cubetes o similars) han de ser els adequats per al producte que contindran en les condicions de temperatura i pressió de treball.
- Es col·locaran estratègicament als llocs on es realitzi aquest tipus d'activitat un nombre suficient d'extintors adequat per a incendis.
- Es col·locaran estratègicament dutxes i rentaulls en aquells llocs on es puguin produir esquitxades de productes químics
- En cas d'incendi o vessament o accident personal amb substàncies químiques, s'avisarà immediatament al servei mèdic d'obra i se seguiran les pautes indicades al Pla d'emergència de CCC Castelló 4.
- Els productes sobrants derivats de la neteja química seran correctament recollits, emmagatzemats i gestionats per empreses autoritzades per l'administració corresponent.
- Abans de procedir a la realització d'aquesta activitat, s'haurà d'informar adequadament per les vies establertes als contractistes que participin a les obres de CCC Castelló 4.
- Queda terminantment prohibit fumar durant les proves a les zones afectades per aquestes.
- Queda terminantment prohibit fumar durant la manipulació de substància químiques, així com a les zones on s'emmagatzemin aquestes.
- Queda terminantment prohibit utilitzar telèfons mòbils i walki-talkies que no siguin antideflagrants durant les proves en zones classificades com a 0 i 1 segons el RD 681/2003 sobre protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives a el lloc de treball.

16.33.3 Equips de protecció individual:

- Casc de protecció.
- Pantalla de protecció facial (quan sigui necessari).
- Ulleres de protecció hermètiques
- Calçat adequat a la substància que es maneja
- Armilla reflectant.
- Guants de protecció adequats per a la substància que es maneja.
- Mandils adequats per a la substància que es maneja.
- Bussos de treball adequats a cada substància
- Roba de treball adequada
- Proteccions auditives (quan se superin els límits de soroll establerts per normativa).

16.33.4 Proteccions col·lectives:

- S'efectuarà una planificació dels treballs
- La zona de treball es mantindrà neta i ordenada
- A les zones de treball hi haurà adequada il·luminació per realitzar els treballs amb seguretat.
- Tanques per delimitar les zones d'actuació.
- Les escales estaran proveïdes de tirants, per així delimitar-ne l'obertura quan siguin de tisores; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.

- Equips de mesura d'atmosferes explosives

17 EQUIPS DE TREBALL.

4.1 Riscos genèrics de la maquinària

L'ús i el manteniment de la maquinària comporta una sèrie de riscos genèrics que es recullen a continuació:

- Atrapaments per parts mòbils de la màquina, o entre aquesta i obstacles fixos.
- Arrossegaments per parts giratòries de la màquina.
- Cops rebuts amb parts mòbils de la màquina, o per materials en procés de fabricació.
- Cops i col·lisions contra parts fixes de la màquina.
- Projecció d'elements de la màquina o de materials en procés de fabricació.
- Caigudes al mateix o a diferent nivell per manca de neteja o desordre.
- Caigudes al mateix o a diferent nivell en accedir o abandonar el lloc de comandament de la màquina.
- Emanació de gasos de combustió dièsel, o qualsevol altre producte tòxic.
- Gradients elevats de pressió o temperatura.
- Cremades per contacte amb elements del col·lector d'escapament o per vapor d'aigua.
- Cremades per agressius químics de les bateries.
- Explosió i incendi de combustibles i lubricants, o de barreges d'aire i pols generada en el curs del treball.
- Expansió violenta en formació de vapor d'aigua.
- Projecció o caiguda de partícules incandescents en processos de soldadura i tall.
- Risc elèctric per contacte amb equips de soldadura o línies alimentadores dels mateixos.
- Radiacions ionitzants i no ionitzants.
- Cops i col·lisions contra parts fixes d'altres instal·lacions.
- Risc elèctric per contacte o proximitat de la màquina amb línies elèctriques.
- Projecció o caiguda de partícules incandescents per formació d'arc elèctric a prop de la màquina amb línies elèctriques.
- Radiació resultant de la formació d'arc elèctric per proximitat de la màquina a línies elèctriques.
- Afeccions de l'aparell respiratori, per permanència a l'atmosfera pulverulenta.
- Pèrdua de capacitat auditiva, ocasionada per sorolls.
- Lesions abdominals, produïdes per vibracions.
- Dermatitis, a conseqüència del contacte amb olis minerals o greixos.
- Cremades oculars, ocasionades per radiacions.

Però hi ha a més uns riscos específics per a cada tipus de maquinària, els quals s'han de prevenir amb les normes bàsiques que queden recollides en els apartats següents.

18 NORMES BÀSIQUES GENÈRIQUES DE SEGURETAT EN ÚS I MANTENIMENT DE LA MAQUINÀRIA

- Els operadors coneixeran perfectament la funció a exercir per cada màquina, així com les limitacions de la mateixa, especialment les relatives a càrregues màximes, ràdios de maniobra i gàlibs; i es trobaran en les adequades condicions psicofísiques per realitzar els treballs corresponents.
- Tota màquina disposarà d'un o diversos operadors assignats, limitant-ne les substitucions al mínim possible.
- Els operadors es netejaran el calçat de greix o fang abans d'accedir a la màquina, per evitar caigudes i cops.
- L'operari que treballi en col·laboració amb màquines, sense ser-ne operador, rebrà una explicació sobre els riscos existents i les precaucions que haurà d'adoptar respecte a la seva aproximació a les màquines, senyals de perill, etc.
- Les instruccions de maneig i manteniment de cada màquina, així com les característiques corresponents, s'han de ressenyar, si pot ser de forma gràfica, clara i permanent, en un lloc visible d'aquella.
- L'operador responsable de cada màquina comprovarà diàriament els punts assenyalats en el pla de manteniment i en les especificacions del fabricant, i ha de prestar especial atenció a la introducció ocasional

de cossos estranys en dipòsits, engranatges, arbres de transmissió i elements mòbils pel perill d'encunyament; a les possibles fuites a tots els circuits, ia la neteja dels elements d'il·luminació i senyalització.

- Les màquines funcionaran sempre proveïdes de les carcasses protectores necessàries, i de l'adequada posada a terra.
- Les cabines de la maquinària comptaran amb extintors adequats que seran objecte de revisió periòdica.
- Els elements d'accés a la màquina estaran dissenyats amb amplitud i comptaran amb accessoris, com ara baranes, agafadors, etc. la utilització dels quals eviti caigudes. És aconsellable la col·locació de tires antilliscants auto adhesives a les parts d'aquella on hi ha possibilitat que es produeixin caigudes.
- Abans de posar en marxa una màquina, es verificarà l'absència de persones dins del radi d'acció i del possible recorregut de les càrregues transportades.
- L'operador de cada màquina vigilarà constantment la seva zona de treball i accessos a aquesta, per detectar la possible presència de persones alienes i no alienes, així com maquinària i vehicles que poguessin entrar al radi d'acció d'aquella, o situar-se sota les càrregues transportades.
- Sempre que l'operador abandoni momentàniament una màquina deixarà els comandaments en posició neutra i els dispositius d'enclavament accionats, per tal que no es posi en marxa espontàniament o per manipulació accidental dels comandaments.
- Quan la detenció de la màquina i l'abandó del lloc de control superin els dos minuts, se n'ha d'apagar el motor.
- L'emplaçament escollit per a cada màquina ha de reunir les condicions adequades de resistència, amplitud i gàlib. A més, s'escollirà respectant les distàncies de seguretat a les instal·lacions elèctriques existents, i mai s'improvisarà o variarà arbitràriament, sense el coneixement degut de la direcció d'obra.
- Totes les màquines estaran dotades d'extintors apropiats, que es revisaran periòdicament.
- L'aprovisionament de combustible de les màquines s'efectua sense focus d'ignició a les rodalies, perquè no se'n produeixi la influència.
- La verificació del nivell d'aigua al radiador es realitzarà sempre amb les precaucions degudes, tenint cura d'eliminar la pressió interior abans d'obrir totalment el tap.
- El personal que manipuli bateries, utilitzarà guants i ulleres protectores, abstenint-se de fumar, encendre foc o realitzar qualsevol maniobra, a les proximitats d'aquelles.
- Les eines utilitzades per a la manipulació de bateries estaran adequadament aïllades, evitant col·locar qualsevol objecte metàl·lic sobre les bateries, a fi que no s'originin curtcircuits.
- L'arrencada d'una màquina amb la bateria descarregada, usant una altra bateria, necessàriament de tensió igual o inferior, connectada a la primera, exigirà una bona coordinació entre els operadors que efectuïn la maniobra. Els dos cables a utilitzar es distingiran d'alguna manera, i cadascun connectarà entre si pols del mateix signe. Primerament, s'establirà la connexió a la bateria descarregada i, posteriorment, es farà contacte als borns de la bateria auxiliar.
- Aquelles màquines les maniobres de les quals comportin un risc especial per a la seguretat de persones i instal·lacions, portaran incorporat un dispositiu de parada dels denominats “home mort”.
- Els equips de persones que treballin propers a qualsevol tipus de maquinària han d'estar convenientment senyalitzats, tant individualment com en grup.
- El transport de persones utilitzant els mitjans de moviment de materials estarà prohibit.
- Al final de la jornada de treball, cada operador elaborarà un comunicat amb les anomalies detectades a la màquina, fent-lo arribar a l'encarregat responsable, de reprendre la feina amb aquella, caldrà el vistiplau del dit encarregat, que garanteixi el bon estat de funcionament .
- Les màquines seran objecte de revisió periòdica, d'acord amb les especificacions fixades pel fabricant de les mateixes.
- Els elements dels circuits de frenada seran objecte d'especial atenció, en previsió de trencaments que els puguin deixar sobtadament fora de servei.
- Les cobertes dels pneumàtics se substituiran quan el seu estat de desgast ho obligui així, o quan les condicions particulars de l'obra necessitin més grau d'adherència.
- Quan l'anomalia impedeixi un funcionament segur de la màquina, s'ha de procedir a senyalitzar aquesta circumstància en els comandaments de la cabina i s'ha de retirar les claus de contacte dels armaris corresponents.
- Les operacions de reparació, conservació i manteniment de la maquinària s'efectuaran obligatòriament als parcs i tallers habilitats per a això, tret que, circumstàncies com ara dificultat de trasllat de les màquines o

petita entitat d'aquelles, aconsellin realitzar-les en el parc propi tall, si bé amb tots els mitjans necessaris, per evitar els riscos d'improvisació i provisionalitat que se'n poguessin derivar.

- Les operacions esmentades s'executaran sempre amb el motor de la màquina aturat, assegurant-se de la total immobilització d'elles i les seves diferents parts, mitjançant dispositius propis com a comandaments i enclavaments, i per elements externs com calços i puntals, prèvia anàlisi de les condicions del pis . Mentre durin aquelles, es mantindrà la senyalització adequada per evitar la posada en marxa o qualsevol altre maneig per part d'algun operari aliè a l'activitat.
- Els desplaçaments de la maquinària, quan impliquin circular sobre ferms asfaltats, exigiran prèviament la neteja dels pneumàtics i les cadenes.

19 MESURES D'ÚS COMÚ PER A PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Protectors auditius per a operadors i personal en treballs propers a maquinària.
- Cinturó anti-vibratori per a operadors de les màquines i conductors dels vehicles que ho necessitin.
- Guants de cuir d'ús general en maneig de maquinària o eines.
- Guants contra agressius químics en treballs de manipulació de materials combustibles, lubrificants i líquids dels diversos circuits.
- Ulleres contra impactes i esquitxades.
- Ulleres de vidres filtre contra radiacions ionitzants i no ionitzants.
- Màscara autofiltrant per a ambients pulverulents o viciats.
- Vestit impermeable en ambients humits.
- Armilla reflectant en treballs nocturns o en proximitat de vials, en condicions de visibilitat escassa i amb risc d'atropellament per màquines o vehicles.
- Equip autònom o semiautònom de respiració en ambients agressius o viciats, que siguin nocius per al treballador.
- Calçat antilliscant per a conductors i operadors de maquinària.
- Botes impermeables en feines en terrenys inundats.

4.4 Mesures d'ús comú per a protecció col·lectiva

- Senyal normalitzat indicatiu de risc.
- Llanterna.
- Pòrtic de limitació de gàlib.
- Farmaciola per a vehicles automòbils.
- Senyal normalitzat de punt d'extintor.
- Extintor de pols polivalent.
- Barrera mòbil de seguretat.
- Topall per a vehicle automòbils.
- Anemòmetre amb avisador (avisador de tempestes).
- Dispositiu de posada a terra.
- Limitador de moviments en grues.

20 MAQUINÀRIA DE MOVIMENT DE TERRA I TREBALLS EXTERIORS

20.1 Martell trencador.

Descripció i Equipament.

Les màquines retroexcavadores amb martell trencador utilitzades al llarg dels treballs de demolicions, estaran equipades amb el següent:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.

- Pòrtics de seguretat.
- Retrovisors de cada costat.
- Neteja-parabrises i para-sols.
- Desconnectador de bateria.
- Arnès de seguretat.
- Extintor d'incendis.
- Tires antilliscants d'accés a la cabina.
- Limitadors d'angle de seguretat.

Riscos identificats.

- Risc de sepultament per despreniment de parts de la demolició.
- Risc de despreniments en vies de circulació, etc.
- Riscos derivats de la circulació automobilística externa o interna dels diferents vehicles o maquinària en general (Atropellaments, xocs o col·lisions).
- Bolcades i lliscaments de la màquina.
- Caigudes en alçada bé des del propi terreny o des dels vehicles.
- Generació de pols o matèries nocives per a la salut.
- Explosions i incendis.
- Irrupció accidental d'aigua.
- Danys auditius generats pel soroll de la diferent maquinària.
- Contacte amb línies elèctriques aèries o soterrades.
- Projecció d'objectes.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Quan un martell trencador estigui treballant, no es permet l'accés a la zona compresa al radi de treball.
- Davant de la presència de conductors elèctrics sota tensió s'impedirà l'accés de la màquina a punts on pogués entrar en contacte.
- No es permet transportar persones sobre aquestes màquines.
- Estarà manejada per personal autoritzat i qualificat.
- Tots els elements tindran la comprovació periòdica que indiqui el fabricant per al seu funcionament perfecte.
- No es fumarà durant la càrrega de combustible, ni es comprovarà amb flama l'ompliment del dipòsit.
- No s'abandonarà la maquinària sense abans haver deixat reposada a terra el martell, aturat el motor, treta la clau de contacte i posat el fre.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor del martell trencador quan es baixi de la màquina i en cas necessari.

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Cinturó elàstic anti-vibratori (en ambients exposat a vibracions).
- Botes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Botes de seguretat impermeables (zones enfangades).
- Vestits per a temps plujós.
- Protectors auditius (per a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).
- Màscares amb filtre antipols (en ambients pulvígens).

- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Guants de goma o de PVC.

20.2 Pala carregadora de pneumàtics, minipala carregadora.

20.2.1 Descripció i Equipament.

Les pales carregadores de pneumàtics seran utilitzades en treballs de retirada de runes, treballs de neteja i desbrossament dels terrenys. Aquestes màquines s'equiparan amb el següent:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Pòrtics de seguretat.
- Retrovisors de cada costat.
- Netejaparabrises.
- Para-sols.
- Desconnectador de bateria.
- Arnès de seguretat.
- Extintor d'incendis.
- Tires antilliscants d'accés a la cabina.
- Limitadors d'angle de seguretat.

Riscos més freqüents.

- Risc de despreniments en vies de circulació, etc.
- Riscos derivats de la circulació automobilística externa o interna dels diferents vehicles o maquinària en general (Atropellaments, xocs o col·lisions).
- Bolcades i lliscaments de la màquina.
- Caigudes en alçada bé des del propi terreny o des dels vehicles.
- Caiguda de la pala per arracades en aproximar-se en excés al tal·lús.
- Generació de pols o matèries nocives per a la salut.
- Explosions i incendis.
- Irrupció accidental d'aigua.
- Danys auditius generats pel soroll de la diferent maquinària.
- Contacte amb línies elèctriques aèries o soterrades.
- Projecció d'objectes.
- Soroll propi i ambiental per altres màquines treballant a la seva proximitat.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Estarà manejada per personal autoritzat i perfectament format i qualificat.
- Si la Pala està treballant no es permetrà l'accés al terreny dins del radi d'actuació.
- No es permet el transport de persones diferents del conductor sobre aquesta màquina.
- No pujar utilitzant les llantes, cobertes, cadenes i parafangs.
- Es pujarà utilitzant els esglaons i agafadors de forma frontal i agafant-se amb les dues mans.
- No s'alliberaran els frens en posició de parada si abans no heu instal·lat els tacs d'immobilització.
- No es guardaran draps greixosos sobre la pala, ja que es poden incendiar.
- Evitar tocar el líquid anticorrosió, si ho ha de fer protegeixi's amb guants i ulleres anti-projeccions.
- L'oli del motor està normalment molt calent, només s'haurà de canviar en estar fred.
- No es fumarà quan s'estigui manipulant la bateria ni quan s'estigui proveint de combustible.
- Les pales carregadores estaran dotades d'una farmaciola de primers auxilis guardada convenientment.

- Es prohibeix que els conductors abandonin la pala amb el motor engegat.
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues (cullera a ple omplert), quan hi hagi forts vents.
- Cal assegurar-se que no hi ha operaris actuant en rases o pous del nostre entorn.
- S'utilitzaran marxes curtes per als ascensos o descensos en càrrega de la cullera. Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor de la pala carregadora quan baixi de la màquina i en cas necessari.

- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Cinturó elàstic anti-vibratori (en ambients exposats a vibracions).
- Botes de seguretat impermeables i antilliscants (zones enfangades).
- Màscares amb filtre antipols (en ambients pulvígens).
- Vestits per a temps plujós.
- Protectors auditius (per a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).
- Guants de goma o de PVC.

20.3 Retroexcavadora.

Descripció i Equipament.

Les màquines retroexcavadores utilitzades al llarg dels treballs de moviments de terres, sabates i canals, demolició, càrrega sobre vehicles i extracció de materials sota el nivell del terra.

Es consideren dos tipus d''equips diferents, la cullera tradicional de grues i la cullera bivalva per a excavacions verticals, sobre erugues o sobre pneumàtics. Aquestes màquines estaran equipades amb:

- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Pòrtics de seguretat antibolcada.
- Retrovisors de cada costat.
- Netejaparabrises i para-sols.
- Desconnectador de bateria.
- Arnès de seguretat.
- Extintor d'incendis.
- Tires antilliscants d'accés a la cabina.
- Limitadors d'angle de seguretat.

Riscos més freqüents.

- Risc de despreniments en vies de circulació, etc.
- Xocs i atropellaments per la circulació externa o interna dels diferents vehicles o màquines.
- Caigudes en alçada bé des del propi terreny o des dels vehicles.
- Caiguda de la pala per arracades en aproximar-se en excés al tal·lús.
- Generació de pols o matèries nocives per a la salut.
- Explosions i incendis.
- Irrupció accidental d'aigua.
- Danys auditius generats pel soroll de la diferent maquinària.
- Contacte amb línies elèctriques aèries o soterrades.
- Projecció d'objectes.

- Els derivats de treballs realitzats en condicions extremes meteorològiques.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Estarà manejada per personal autoritzat i perfectament format i qualificat.

- Si la Pala està treballant no es permetrà l'accés al terreny dins del radi d'actuació.
- No es permet el transport de persones diferents del conductor sobre aquesta màquina.
- No pujar utilitzant les llantes, cobertes, cadenes i parafangs.
- Es pujarà utilitzant els esglaons i agafadors de forma frontal i agafant-se amb les dues mans.
- No s'alliberaran els frens en posició de parada si abans no heu instal·lat els tacs d'immobilització.
- No es guardaran draps greixosos sobre la pala, ja que es poden incendiar.
- Evitar tocar el líquid anticorrosió, si ho ha de fer protegeixi's amb guants i ulleres anti-projeccions.
- L'oli del motor està normalment molt calent, només s'haurà de canviar en estar fred.
- No es fumarà quan s'estigui manipulant la bateria ni quan s'estigui proveint de combustible.
- Les pales carregadores estaran dotades d'una farmaciola de primers auxilis guardada convenientment.
- Es prohibeix que els conductors baixin o facin operacions de manteniment amb el motor en marxa.
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues (cullera o cullerot a ple omplert), quan hi hagi forts vents.
- Utilitzar sempre els mitjans de protecció personals (guants, casc, botes de seguretat,
- etc...)
- Si topeu amb cables elèctrics, no sortiu si no es talla el contacte, salteu sense tocar alhora el terreny.
- S'utilitzaran marxes curtes per als ascensos o descensos en càrrega de la cullera.
- Si es carreguen pedres de grans dimensions es farà un llit de sorra sobre la càrrega per evitar rebots i trencaments.
- La retroexcavadora, en baixar per la rampa, portarà el braç de la cullera a la part del darrere.
- El canvi de posició de la retroexcavadora s'efectua situant el braç en el sentit de la marxa.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor de la retroexcavadora quan baixi de la màquina i en cas necessari.

- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Casc de polietilè.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Roba de treball (Vestits per a temps plujós)
- Cinturó elàstic anti-vibratori (en ambients exposats a vibracions).
- Botes de seguretat adequades per a cada moment (impermeables, antilliscants o aïllants).
- Màscares amb filtre antipols (en ambients pulvígens).
- Protectors auditius (per a exposicions a soroll superiors a 75 dBA o 80 dB).

20.4 Camió dúmper.

Descripció i Equipament.

El camió Dúmper s'utilitzarà per al transport de les runes a l'abocador i de portar al lloc indicat les terres extretes als treballs de moviments de terra.

Tots els camions han d'estar equipats amb el següent:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Retrovisors de cada costat.

- Netejaparabrises i para-sols.
- Desconnectador de bateria.
- Arnès de seguretat.
- Extintor d'incendis.
- Tires antilliscants d'accés a la cabina.
- Limitadors d'angle de seguretat.
- Llibre de manteniment.

Riscos més freqüents.

- Risc de despreniments de terres o vies de circulació, etc.
- Atrapaments, (obertura o tancament de la caixa, moviment de càrregues)
- Xocs i atropellaments per la circulació externa o interna dels diferents vehicles o maquinària.
- Caigudes en alçada des dels vehicles en pujar o baixar de la caixa.
- Bolcada del camió (per desplaçament de càrrega).
- Irrupció accidental d'aigua.
- Danys auditius generats pel soroll de la diferent maquinària.
- Contacte amb línies elèctriques aèries.
- Projecció d'objectes.
- Soroll propi i ambiental per altres màquines treballant a la seva proximitat.
- Sobreesforços.
- Altres.

Normes Bàsiques de Seguretat.

- Tots els camions estaran en perfecte estat de manteniment i conservació.

- Cal comprovar sempre que la pressió dels pneumàtics és la recomanada pel fabricant.
- La caixa serà baixada immediatament després d'efectuar-se la descàrrega i abans d'emprendre la marxa.
- En fer les entrades o sortides de l'obra, ho farà amb precaució, auxiliat per un membre de l'obra.
- Respectarà totes les normes del codi de circulació, així com la senyalització visual i acústica de l'obra.
- Si hagués de parar a la rampa d'accés/sortida, el vehicle quedarà frenat i calçat amb topalls.
- Les maniobres, dins del recinte d'obra, es faran auxiliant-se del personal del senyalista encarregat.
- La velocitat de circulació serà d'acord amb la càrrega, la visibilitat i les condicions del terreny.
- No romandrà ningú a les proximitats del camió en el moment de qualsevol tipus de maniobra.
- Si descarrega material, a les proximitats de buidatges, rases o pous, s'aproximarà a aquests a una distància màxima de 2'50 o 1'00 m, respectivament.
- Durant la càrrega, el personal romandrà fora del radi d'acció de les màquines i allunyat del camió.
- Abans de començar la descàrrega tindreu el fre de mà i instal·leu els calços d'immobilització.
- Utilitzar sempre els mitjans de protecció personals (guants, casc, botes de seguretat,
- etc....)
- S'ha d'accedir a la caixa del camió a través d'escales adequades per a aquest efecte.
- No saltar a terra des de la caixa si no és per evitar un risc greu.
- En cap cas no es carregarà la caixa per sobre de la càrrega màxima indicada en un rètol.
- En remuntar arracades amb la caixa carregada, és més segur fer-ho marxa enrere
- Es prohibeix el transport de peces que sobresurtin lateralment de la caixa del vehicle.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor del camió dúmper quan es baixi del camió i en cas necessari.

- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Casc de polietilè (per abandonar la cabina del camió)
- Roba de treball (Vestits per a temps plujós)
- Roba protecció alta visibilitat.
- Cinturó elàstic anti-vibratori (en ambients exposats a vibracions).
- Botes de seguretat adequades per a cada moment (impermeables, antilliscants o aïllants).
- Màscares amb filtre antipols (en ambients pulvígens).
- Protectors auditius (quan s'estigui exposat a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).
- Calçat especial per a la conducció de camions.

20.5 Dúmper (monobolquet autopropulsat).

20.5.1 Descripció i Equipament

Aquest vehicle sol utilitzar-se per a la realització de transports de poc volum (masses, enderrocs, terres), és una màquina versàtil i ràpida.

Tots els dúmpers han d'estar equipats amb el següent:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Barres antibolcada.
- Servofrens i frens de mà.
- Retrovisors de cada costat.
- Desconnectador de bateria.
- Extintor dincendis.

Riscos més freqüents.

- Bolcada del dúmper durant l'abocament de la càrrega.
- Bolcada del dúmper en trànsit.
- Xocs i atropellaments per la circulació externa o interna dels diferents vehicles o maquinària.
- Xocs per manca de visibilitat.
- Risc de despreniments de terres o vies de circulació, etc.
- Danys derivats de la vibració contínua de l'equip.
- Projecció d'objectes.
- Soroll propi i ambiental per altres màquines treballant a la seva proximitat.
- Cops amb la maneta de posada en marxa.
- Altres.

Normes Bàsiques de Seguretat.

- El conductor disposarà de carnet de conduir tipus B com a mínim, encara que no transiti per via pública.
- En aquesta obra, el personal encarregat de conduir-lo serà especialista en el maneig d'aquest vehicle.
- Prendre precaucions per evitar els accidents per imperícia a l'obra.
- Es prohibeixen expressament els "colmos" del cubilot dels dúmpers que impedeixin la visibilitat frontal.
- Es prohibeix el transport de peces (puntals, taulons, etc.) que sobresurtin del cubilot del dúmper.
- Es prohibeix conduir els dúmpers a velocitats superiors als 20 km/h.
- Els dúmpers a utilitzar portaran al cubilot un rètol amb la càrrega màxima admissible.
- Es prohibeix expressament el transport de persones sobre els dúmpers.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor del dúmper quan baixi de la màquina i en cas necessari.

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Vestits per a temps plujós
- Cinturó elàstic anti-vibratori (en ambients exposats a vibracions).
- Botes de seguretat adequades per a cada moment (impermeables, antilliscants o aïllants).
- Mascaretes amb filtre antipols (en ambients especialment pulverulents).
- Protectors auditius (quan s'estigui exposat a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).
- Calçat especial per a la conducció.

20.6 Rodet vibrant.

Descripció i Equipament.

Els rodets utilitzats en aquesta obra estaran dotats dels elements següents:

- Cabina antibolcada i antimpactes
- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Retrovisors de cada costat.
- Netejaparabrises i para-sols.
- Desconnectador de bateria.
- Arnès de seguretat.
- Extintor d'incendis.
- Tires antilliscants d'accés a la cabina.
- Limitadors d'angle de seguretat.
- Farmaciola de primers auxilis.
- Llibre de manteniment.
- Aire Condicionat.

Riscos més freqüents.

- Bolcada del rodet en operacions de muntatge i en fase de compactació.
- Atrapament de persones.
- Atropellaments per mala visibilitat, velocitat inadequada, etc...
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes en alçada des del corró en pujar o baixar.
- Cremades en tasques de manteniment.
- Incendi en tasques de manteniment.
- Els danys ocasionats per ambients pulverulents.
- Soroll propi i ambiental per altres màquines treballant a la seva proximitat.
- Vibracions.
- Els derivats de treballs continuats i monòtons.
- Els derivats dels treballs realitzats en condicions meteorològiques dures.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Tots els rodets estaran en perfecte estat de manteniment i conservació.
- El conductor del corró vibrant autopropulsat es col·locarà el casc sempre que surti de la cabina.
- Es procurarà que les rampes d'accés als talls siguin uniformes i no superin el 20 % de pendent.
- Queda expressament prohibit l'estacionament i el desplaçament del corró a una distància inferior als 2 metres de la vora de les rases.
- Es prohibeix la permanència d'operaris al tall de rodets vibrants en prevenció d'atropellaments.
- Es prohibeix baixar del rodet amb el motor en marxa.
- Les operacions de manteniment de la següent manera:
- Posar el fre de mà i bloquejar el corró parant el motor.
- No poseu draps greixosos ni amb combustible sobre la màquina.
- No aixequeu la tapa del radiador en calent. Els gasos despresos de manera incontrolada poden causar cremades greus.
- Es canviarà l'oli del motor i del sistema hidràulic fred per evitar cremades.
- No fumeu ni apropeu el foc en labors de canvi dels líquids de la bateria.
- Col·locar-se guants en tocar l'electròlit.
- Desconnecteu el motor abans de manipular el sistema elèctric.
- Abans d'iniciar la maniobra s'haurà de comprovar de manera lenta que els comandaments funcionin bé.
- No es treballarà amb el corró en situació d'avaria o semi avaria.
- Utilització obligatòria del cinturó de seguretat.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor del corró vibrant quan baixi de la màquina i en cas necessari.

- Casc de polietilè amb proteccions auditius
- Roba de treball (Vestits per a temps plujós)
- Botes de seguretat adequades per a la conducció còmoda de la màquina.
- Guants de cuir (conductor durant el manteniment)
- Ulleres de seguretat anti-projeccions i pols.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Cinturó elàstic anti-vibratori (en ambients exposats a vibracions).
- Protectors auditius (en exposicions a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).

20.7 Equips de formigonat.

20.7.1 Camió formigonera. Descripció i Equipament.

El Camió formigonera s'utilitzarà per al transport de formigó des de la planta de formigó de l'obra per efectuar l'abocament de les diferents fases.

Tots els camions formigonera han d'estar equipats amb el següent:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Retrovisors de cada costat.
- Netejaparabrises i para-sols.
- Desconnectador de bateria.
- Extintor d'incendis.
- Tires antilliscants d'accés al camió.
- Llibre de manteniment.

Riscos més freqüents.

- Atrapaments.
- Xocs i atropellaments per la circulació externa o interna dels diferents vehicles o maquinària.
- Caigudes en altura des dels vehicles en fer les operacions de neteja de la canaleta.
- Bolcada del camió (en terrenys irregulars i enfangats.
- Danys auditius generats pel soroll de la diferent maquinària.
- Els derivats del contacte del formigó.
- Projecció d'objectes.
- Soroll propi i ambiental per altres màquines treballant a la seva proximitat.
- Sobreesforços.
- Cops durant el desplegament, muntatge i desmuntatge de les canaletes d'abocament.
- Cops pel cubilot del formigó.
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

- Tots els camions estaran en perfecte estat de manteniment i conservació.

- El conductor d'un camió formigonera es col·locarà el casc sempre que surti de la cabina.
- Hi haurà un auxiliar de maniobra (senyalista) d'abocament perquè aquest es realitzi de manera segura.
- Es procurarà que les rampes d'accés als talls siguin uniformes i no superin el 12 % de pendent.
- Si hagués de parar a la rampa d'accés/sortida, el vehicle quedarà frenat i calçat amb topalls.
- Es procurarà no omplir en excés la cisterna per evitar abocaments innecessaris durant el transport de formigó.
- S'evitarà la neteja de cuba i canaletes a prop dels talls. La neteja de cubes i canaletes es realitzarà en punts definits i habilitats a aquest efecte.
- Els camions no circularan amb la canaleta estesa.
- Queda expressament prohibit l'estacionament i el desplaçament del camió formigonera a una distància inferior als 2 metres de la vora de les rases.
- Abans de començar l'abocament tindreu abocat el fre de mà i instal·lats els calços d'immobilització.
- En remuntar arracades amb la cisterna plena, és més segur fer-ho marxa enrere, en cas contrari pot bolcar.

Proteccions personals.

- Casc de polietilè (per abandonar la cabina del camió formigonera)
- Roba de treball (vestits per a temps plujós)
- Botes de seguretat adequades per a cada moment (impermeables, antilliscants o aïllants).
- Guants de cuir per al maneig del gobelet de formigó.
- Guants impermeabilitzats de goma per evitar contacte amb el formigó.
- Màscares amb filtre antipols (en ambients pulvígens).
- Roba protecció alta visibilitat.
- Protectors auditius (en exposicions a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).
- Calçat especial per a la conducció de camions.

20.7.2 Formigonera elèctrica (pastissera).

En aquest apartat es recullen els riscos i la prevenció de les petites formigoneres d'obra, dedicades a la producció de morters.

Riscos més freqüents.

- Atrapaments (paletes, engranatges, etc.).
- Contactes amb energia elèctrica.
- Sobreesforços.

- Cops per elements mòbils.
- Pols ambiental.
- Soroll ambiental.
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

- Les formigoneres pasteres no s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres (com a norma general), de la vora d'excavació, per evitar els riscos de caiguda a un altre nivell.
- Les formigoneres pasteres no s'ubicaran a l'interior de zones batudes per càrregues suspeses del ganxo de la grua per prevenir els riscos per vessaments o caigudes de la càrrega.
- La zona d'ubicació de la formigonera queda senyalitzada mitjançant corda de banderoles, un senyal de perill, i un rètol amb la llegenda: «PROHIBIT UTILITZAR PERSONES NO AUTORITZADES», per prevenir els accidents per imperícia.
- Hi haurà un camí d'accés fix a la formigonera per als dúmpers, separat del dels carretons manuals, en prevenció dels riscos per cops o atropellaments.
- S'establirà un entaulat d'un mínim de 2 m. de costat, per a superfície d'estada de l'operador de les formigoneres, en prevenció dels riscs per treballar sobre superfícies irregulars.
- Les formigoneres pasteres a utilitzar tindran protegits mitjançant una carcassa metàl·lica els òrgans de transmissió de corretges, corona i engranatges, per evitar els riscos d'atrapament.
- Les formigoneres pasteres a utilitzar estaran dotades de fre de basculament del bombo, per evitar els sobreesforços i els riscos per moviments descontrolats.
- L'alimentació elèctrica es realitzarà de forma aèria a través del quadre auxiliar, en combinació amb la terra i els disjuntors del quadre general (o de distribució) elèctric per prevenir els riscos de contacte amb l'energia elèctrica.
- Les carcasses i altres parts metàl·liques de les formigoneres pasteres estaran connectades a terra.
- El personal encarregat del maneig de la formigonera estarà autoritzat mitjançant acreditació escrita de la constructora per fer aquesta missió.
- La botonera de comandaments elèctrics de la formigonera ho serà estanca en prevenció del risc elèctric.
- Les operacions de neteja directe-manual s'efectuaran prèvia desconnexió de la xarxa elèctrica de la formigonera, per a previsió del risc elèctric.
- Les operacions de manteniment estaran realitzades per personal especialitzat amb aquesta finalitat.
- El canvi d'ubicació de les formigoneres pastera o pastadores a ganxo de grua s'efectua mitjançant la utilització d'un balancí (o aparell indeformable), que la suspengui pendent de quatre punts segurs.

Proteccions personals.

- Casc de polietilè.
- Ulleres de seguretat antipols (anti esquitxades de pastes).
- Guants de goma o PVC
- Botes de seguretat de goma o de PVC
- Vestits impermeables.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Protectors actius (en exposicions a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB)

Proteccions col·lectives.

- Zona de treball clarament delimitada.
- Conserva correcta de l'alimentació elèctrica.

20.7.3 Vibradors.

Riscos més freqüents.

- Descàrregues elèctriques.
- Caigudes en alçada.
- Esquitxades de beurada als ulls.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- S'evitarà vibrar directament sobre les armadures. El vibrat s'ha de fer des de taulers disposats sobre la capa de compressió d'armadures.
- Quan es vibri des d'una posició elevada, s'assegurarà la plataforma de treball o s'utilitzaran sistemes de retenció tipus arnès de manera que es garanteixi la subjecció i la mobilitat.
- Queda prohibit deixar abandonat el vibrador.
- Vigilar el manteniment de l'equip, especialment els elements de protecció contra el risc elèctric. Realitzar les connexions elèctriques mitjançant conductors estancs d'intempèrie.
- Evitar arrossegar les mànegues per evitar talls, esquinçaments, etc.
- En llocs tancats no es faran servir vibradors moguts amb motors d'explosió.
- El personal que manegi o s'ocupi del manteniment del vibrador, haurà de complir tres requisits fonamentals:

- Estar autoritzat per fer aquestes operacions.
- Posseir formació específica

- Llegir el manual d'instruccions abans de començar les tasques.

- L'operació de vibrat es farà sempre des d'una posició estable.
- La mànega d'alimentació des del quadre elèctric estarà protegida, si va per zones de pas.

Proteccions personals.

- Casc homologat.
- Botes altes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Guants dielèctrics.
- Ulleres per a protecció contra les esquitxades.

20.8 Equips d'elevació.

20.8.1 Grues autopropulsades.

Descripció i Equipament

Aquesta màquina s'utilitza bàsicament per al moviment d'elements a elevar el transport o la ubicació dels quals així ho exigeixin. Aquesta màquina haurà d'anar equipada amb els elements següents:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Pòrtics de seguretat antibolcada.
- Retrovisors de cada costat.
- Netejaparabrises i para-sols.
- Desconnectador de bateria.
- Cinturó de seguretat.
- Extintor d'incendis.
- Llibre de manteniment.

- Ganxo amb pestell de seguretat.
- Taulons de suport de 9 cm de gruix.
- Aparells, eslingues, balancins o estrops.

Riscos més freqüents.

- Bolcada de la grua autopropulsada durant els treballs de càrrega i descàrrega.
- Bolcada de la grua autopropulsada en trànsit.
- Xocs i atropellaments per la circulació externa o interna dels diferents vehicles.
- Caigudes en alçada des dels vehicles en pujar o baixar de la cabina.
- Cops per la càrrega.
- Contacte amb línies elèctriques aèries.
- Soroll ambiental per altres màquines treballant a la seva proximitat.
- Cremades (en operacions de manteniment).
- Sobreesforços.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- No permetre el maneig de grues a personal que no tingui una capacitació adequada (teòrica i pràctica) categoria A fins a 130 ti categoria B sense limitació.
- El gruista disposarà del manual d'instruccions d'utilització facilitat per l'empresa instal·ladora/conservadora. En tot moment haurà de tenir accessibles les càrregues de comprovació necessàries per verificar el correcte estat de la grua (distància de la càrrega pel que fa al pal de la grua).
- La instal·lació i el muntatge de la grua l'han de dur a terme una empresa instal·ladora autoritzada o el mateix fabricant de la grua.
- S'ha de vigilar la zona d'emplaçament de la màquina de manera que el terreny on s'assenti no falli i que la grua quedi anivellada.
- Es comprovarà que el terreny té consistència suficient perquè els suports (erugues, rodes o estabilitzadors) no s'hi enfonsin durant l'execució de les maniobres.
- L'emplaçament de la màquina s'efectua evitant les irregularitats del terreny i esplanant la seva superfície si cal, a fi d'aconseguir que la grua quedi perfectament anivellada, anivellament que haurà de ser verificat abans d'iniciar-se els treballs que seran detinguts de forma immediata si durant el seu execució s'observa l enfonsament d'algun suport.
- Si la transmissió de la càrrega es realitza a través d'estabilitzadors i el terreny és de constitució argilosa o no ofereix garanties, és preferible ampliar el repartiment de càrrega sobre aquest augmentant la superfície de suport mitjançant bases constituïdes per una o més capes de travesses de ferrocarril o taulons, d'almenys 80 mm de gruix i 1.000 mm de longitud que s'interposaran entre terreny i estabilitzadors creuant ordenadament, en el segon supòsit, els taulers de cada capa sobre l'anterior.
- Quan la grua mòbil treballa sobre estabilitzadors, que és el que és recomanable encara que el pes de la càrrega a elevar permeti fer-ho sobre pneumàtics, els braços suports d'aquells hauran de trobar-se estesos en la màxima longitud i, mantenint-se la correcta horitzontalitat de la màquina, es donaran als gats l'elevació necessària perquè els pneumàtics quedin totalment separats del terra.
- En cas de vents forts o de tempesta elèctrica propera, s'interromprà el treball i es prendran les mesures prescrites pel fabricant, orientant la ploma en el sentit dels vents dominants, deixant la grua en penell i tallant el corrent al quadre general de l'obra. La velocitat màxima del vent admesa per a la feina serà de 72 km/h, o la que indiqui el fabricant si és menor.
- Se seguiran les instruccions del fabricant quant a la càrrega nominal dels elements a desplaçar, evitant en tot cas el transport de càrregues amb pes superior a l'establert: no se sobrepassaran en cap moment les càrregues màximes admissibles assenyalades pel fabricant.
- Es comprovarà que els elements de subjecció de la càrrega tenen els dispositius de seguretat adequats que evitin la caiguda de les càrregues. L'estrobat es farà de manera que el repartiment de càrrega sigui homogeni perquè la peça suspesa quedi en equilibri estable.

- La zona de treball de la grua, per on han de passar les càrregues, estarà senyalitzada, impedint-ne el pas a tota persona que no sigui de l'obra i no porti casc de seguretat.
- L'operador de la grua vigila des del lloc de comandament l'absència de persones sota les càrregues suspeses. Es prohibeix la permanència d'operaris a la zona de batut de càrregues durant l'operació d'elevació.
- El material ceràmic s'hissarà sense trencar els fleixos o embolcalls amb què els subministri el fabricant. Comprovar que els palets estan en perfecte estat
- El maó solt s'hissarà apilat ordenadament a l'interior de plataformes emplintades.
- No balancejar les càrregues suspeses per al seu assentament a les diferents plantes.
- La ceràmica paletitzada transportada amb grua, es governarà mitjançant caps amarrats a la base de la plataforma d'elevació, mai directament amb les mans.
- No pas deambular sota càrregues suspeses ni suspendre la càrrega per sobre dels talls.
- Respectar la senyalització i l'abalisament de la zona sota els equips d'elevació de càrregues.
- Està prohibit la utilització del ganxo de la grua per pujar personal en plataformes, ni pujar-se a la càrrega durant el transport.
- La grua i els seus accessoris seran revisats periòdicament almenys cada quatre mesos (d'acord amb allò establert al RD 836/2003 en referència a la norma UNE 58-101 92, part 2). L'usuari haurà de subscriure un contracte de manteniment amb una empresa conservadora autoritzada mentre la grua romangui instal·lada.
- Independentment del manteniment que ha de realitzar l'empresa conservadora, el gruista haurà de realitzar periòdicament una sèrie de controls i verificacions per al bon funcionament de la grua, havent de comprovar cables, ganxo, politges, limitadors (limitador del moment de càrrega, limitador de final de carrera), interruptors, quadre elèctric, nivells d'oli, punts de greixatge, vàlvules de seguretat, pestells de seguretat, detector de tensió, etc.

Proteccions personals.

- Casc de polietilè (quan estigui fora de la cabina de la grua).
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Botes de seguretat impermeables (zones enfangades).
- Vestits per a temps plujós.
- Taps auditius.
- Guants de cuir en tasques de manteniment.

20.9 Autocarregant

Riscos més freqüents.

- Caiguda de materials o altres objectes.
- Caiguda de materials o altres objectes transportats.
- Trencament de cables, cadenes, tambors, politges, ganxos, etc, dispositius de frenada, avaria o fallada del circuit de comandament.
- Caigudes al mateix o a diferent nivell, en esquivar màquines o càrregues en moviment.
- Caigudes a diferent nivell des de màquines en moviment.
- Atropellaments per màquines.
- Bolcada de màquines per manca d'estabilitat.
- Risc elèctric per contacte o proximitat de línies elèctriques aèries.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Tots els cables tenen almenys un coeficient de seguretat de 6.
- Els ganxos disposaran de pestell de seguretat.

- Es limitarà l'elevació de càrregues a les previstes pel fabricant, i es prohibiran els trets oblics i l'elevació de càrregues ancorades o soterrades.
- Quan sigui necessària alguna reparació a la ploma, l'operari que efectuï el treball disposarà d'arnès de seguretat, ancorant el mosquetó a un punt fix i prou resistent.
- En qualsevol cas, es complirà la ITC MIE-AEM 4 pel que fa a grues autocarregants.
- Recolzaran els estabilitzadors sobre superfícies llises i resistents recorrent-se si és necessari a la utilització de dorments per a elevació de càrregues.
- Per a l'elevació de càrregues cal tenir en compte l'angle de la ploma, seguint les instruccions que marca el diagrama de càrregues subministrat pel fabricant.
- S'ha de fer un manteniment periòdic de tota la maquinària, i la maquinària queda després d'aquest manteniment en òptimes condicions de funcionament. Aquest manteniment realitzat s'haurà de tenir documentat.
- La zona on es manipulin les càrregues, queda prohibida al trànsit i convenientment senyalitzada, en previsió de possibles col·lisions entre vehicles i càrregues transportades.
- Les maniobres s'interrompen abans d'arribar als punts on actuen els “finals de carrera” que únicament s'activaran amb caràcter ocasional. El connexionat serà correcte, evitant-ne les inversions, que deixin sense efecte els “finals de carrera”.
- Les grues sobre pneumàtics no començaran el seu treball sense haver recolzat els corresponents gats-suport a terra, mantenint les rodes a l'aire. Pel que fa al moviment de les càrregues, cal atenir-se a les especificacions del fabricant.
- Durant la translació amb càrrega de les grues automòbils, el conductor observarà permanentment la càrrega, de manera especial quan es passi sota obstacles i amb la col·laboració d'un o diversos ajudants per fer aquestes maniobres.
- La translació amb càrrega de les grues automòbils s'evitarà sempre que sigui possible.
- Si no és així, la ploma, amb la longitud més curta i la càrrega suspesa a la menor altura possible, s'orientarà en la direcció del desplaçament.
- Quan les grues sobre pneumàtics estiguin fora de servei es mantindran amb la ploma recollida i amb els elements per impedir-ne la translació, frens, calços, etc., col·locats.
- Els elements de connexió de les càrregues aniran proveïts de dispositius que n'impedeixin el despreniment.
- La maniobra d'hissat començarà molt lentament, per tensar els cables abans de fer l'elevació, una vegada s'hagi comprovat l'absència de personal sota la possible trajectòria de la càrrega.
- Abans de procedir a maniobrar amb la càrrega, es comprovarà l'estabilitat de la mateixa i el correcte repartiment de les tensions mecàniques als diferents ramals del cable.
- Les màquines no s'empraran per a feines que impliquin esforços de tir esbiaixat o no quantificable.
- No es procedirà a aixecar una càrrega entre dues grues, excepte en casos especials i amb personal capaç de dirigir la maniobra o mitjançant l’ús de ponts grua, especialment concebuts per a això.
- Les interferències teòriques amb instal·lacions o altres màquines es determinaran atenent els factors següents:

- Desplaçaments horitzontals, laterals i verticals, o girs, de la màquina i de cadascuna de les parts.

- Moviment pendular dels cables d'hissat en buit, o amb càrregues suspeses, tenint en compte la possibilitat d'un estret defectuós.

- Naturalesa i estat del terreny sustentant de la màquina.

- Variacions brusques de pressió als pneumàtics, per talls, punxades, etc.

Proteccions personals.

- Casc de polietilè (quan estigui fora de la cabina de la grua).
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Botes de seguretat impermeables (zones enfangades).

- Vestits per a temps plujós.
- Taps auditius.
- Guants de cuir en tasques de manteniment.

20.10 Polipast elèctric.

20.10.1 Riscos més freqüents.

- Caiguda des d'alçada
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Caiguda d'objectes despresos.
- Atrapament per o entre objectes.
- Contactes elèctrics.
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

Ubicació i ús de l'equip

- Abans d'operar amb el maquinet, comproveu que la vora del forjat està protegida en tot el perímetre per baranes, i que la zona de descàrrega de materials disposi d'una barana de posar i treure o abatible per introduir la càrrega.
- Fer ús d'un sistema de protecció anticaiguda ancorat a un punt fort (arnès de seguretat i elements d'amarratge amb absorbidor d'energia) sempre que es vegi obligat a retirar la barana de protecció per retirar la càrrega. Un cop acabada l'operació que motiva la retirada de la barana, tornar-la a col·locar de manera que el perímetre de forjat torni a estar protegit.
- Mai ancorar el sistema de protecció anticaiguda al maquinet instal·lat. L'operador ha de gaudir de la llibertat de moviments suficient.
- Comprovar que el maquinet es troba convenientment ancorat en tres punts al forjat, mai utilitzant contrapesos com a ancoratge. El maquinet ha d'estar ancorat amb seguretat a l'estructura de l'obra mitjançant brides passants o eslinga d'acer no inferior a 12 mm. de diàmetre per cada suport, a cobertes de xapa recolzar-lo sobre taulons de repartiment. No utilitzar filferro per a subjecció.
- Abans de la primera utilització del maquinet després d'haver-lo instal·lat, s'efectuarà un reconeixement de cadascun dels elements que componen el maquinet. El control es farà en plena càrrega i amb aquesta situada a 20 cm.
- Mai no sobrepasseu la càrrega màxima indicada pel fabricant i senyalitzada en el maquinet. Elevació de material.
- Queda prohibida l'ús del maquinet per a l'elevació i el descens de persones.
- Comprovar que es troba en perfecte estat el pestell de seguretat del ganxo del maquinet. En cas de presentar deficiències, reparar-los immediatament o, si no, canviar els ganxos per altres que tinguin pestell de seguretat.
- Abans de començar els treballs, comproveu que les eslingues i les fondelles es troben en perfecte estat, i que es disposa de limitador de recorregut de la càrrega en marxa ascendent. Rebutjar totes aquelles eslingues, cadenes o elements de sustentació per a l'elevació de càrregues que tinguen més del 10% dels fils pelats o que presenten qualsevol desperfecte. Els llaços dels cables utilitzats per a l'hissat es formaran amb tres brides i guardacabes o mitjançant un casquet soldat i guardacabes. El cable d'elevació ha de ser desenrotllat evitant formació de nusos o que es retorça.
- Comprovar que la zona de càrrega es troba fitada en un entorn de dos metres en prevenció de danys per despreniments d'objectes durant l'hissada i que no roman ningú a la zona de seguretat descrita durant les maniobres d'hissat i descens de càrregues, instal·lant-la zona el senyal: "Perill, caiguda d'objectes". Comprovar la visibilitat perfecta de l'operador de la zona de risc.
- No moure càrregues amb el maquinet mitjançant estirades esbiaixades, realitzar l'hissat sempre de manera continuada.

Manteniment

- Abans de començar els treballs amb el maquinet, comprovar que la carcassa està tancada i en perfecte estat, de manera que quedi impedit el contacte accidental amb el motor i/o amb el tambor d'enrotllament.
- Desconnectar la màquina abans de fer qualsevol operació de manteniment o greixatge.
- Es faran revisions periòdiques de l'aïllament del cablejat elèctric de subministrament de manera que aquest no presenti zones deteriorades ni empalmaments. Se substituiran aquelles mànegues que es trobin deteriorades.
- Mantenir les mànegues protegides davant de friccions, aixafaments, mantenint-les allunyades de zones de pas de treballadors i/o maquinària.
- No es faran servir clemes ni fils pelats connectats directament, sempre s'utilitzaran clavilles normalitzades.
- Si utilitzeu prolongadors verifiqueu que siguin adequats per a ambients exteriors per a treballs en condicions d'humitat i que també les mànegues elèctriques d'aquests prolongadors estan en bon estat, sense desperfectes en l'aïllament. Quan les mànegues elèctriques siguin de longitud considerable, es procurarà que es mantinguin allunyades de zones de pas de treballadors i/o maquinària, bé enterrant-les bé elevant-les 2,5 m al pas de les persones o a 5 m en el cas de pas de vehicles.
- Revisions periòdiques de la posada a terra de l'equip. La mànega elèctrica ha d'estar dotada de conductor exprés per a la presa de terra.
- Verificació dels dispositius de protecció contra sobreintensitats del quadre elèctric a què està connectat l'equip (interruptor diferencial d'alta sensibilitat 0,03 A).
- Desconnecteu la màquina de la xarxa sempre que: es disposi a realitzar alguna reparació, aneu a procedir al seu manteniment, moveu la màquina, no hi hagi cap operari a la màquina.
- Realitzar l'emmagatzematge de l'equip quan no s'estigui fent servir en un lloc sec i tancat segons les instruccions del fabricant. No deixar mai la màquina en posició invertida a la intempèrie, ja que podria entrar aigua al mecanisme.

Proteccions personals.

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Botes de seguretat impermeables (zones enfangades).
- Vestits per a temps plujós.
- Guants de protecció contra riscos mecànics.

20.11 Carretó elevador. Descripció i equipament.

Aparell autònom apte per portar càrregues en voladís. S'assenta sobre dos eixos: motriu, el davanter i directriu, el darrere. Poden ser elèctriques o amb motor de combustió interna.

Estaran dotades de:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Pòrtics de seguretat antibolcada.
- Retrovisors de cada costat.
- Cinturó de seguretat.
- Extintor d'incendis.
- Senyalització lluminosa.

Riscos més freqüents.

- Caiguda de càrregues transportades.
- Caiguda d'elements grans.
- Caiguda de petits elements

- Caiguda d'objectes emmagatzemats
- Caiguda del conductor, en pujar o baixar.
- Bolcada del carretó.
- Col·lisions, xocs.
- Exposicions a sorolls.
- Contacte amb òrgans mòbils del carretó.
- Atropellaments.
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

- No conduir per part de persones no autoritzades.
- No permeteu que pugi cap persona al carretó.
- Mirar en la direcció d'avanç i mantenir la vista en el camí que recorre.
- Disminuir la velocitat a creus i llocs amb poca visibilitat.
- Circular pel costat dels passadissos de circulació previstos a aquest efecte mantenint una distància prudencial amb altres vehicles que el precedeixin i evitant avançaments.
- Evitar parades i arrencades brusques i viratges ràpids.
- Transporteu únicament càrregues preparades correctament i assegureu-vos que no xocarà amb sostres, conductes, etc. per raó d'alçada de la càrrega en funció de l'alçada de pas lliure.
- S'han de respectar les normes del codi de circulació, especialment en àrees on es poden trobar altres vehicles.
- No transporteu càrregues que superin la capacitat nominal.
- No circular per sobre dels 20 km/h. en espais exteriors i 10 Km/h. en espais interiors.
- Quan el conductor abandona el carretó assegureu-vos que les palanques estan en punt mort, motor aturat, frens tirats, clau de contacte treta o la presa de bateria retirada. Si el carretó està en pendent, calçarem les rodes.
- Així mateix, la forquilla es deixarà a la posició més baixa. Proteccions personals.
- Casc de polietilè (quan baixi del carretó).
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Vestits per a temps plujós.
- Taps auditius (quan s'estigui exposat a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).
- Guants de cuir en tasques de manteniment.

20.12 Plataformes elevadores.

Descripció i equipament.

Podem disposar dels següents tipus:

– Plataforma Telescòpica, màquina d'un sol braç extensible a diferents alçades, i amb una cistella per suportar principalment persones i petites càrregues

– Plataforma Telescòpica Articulada, màquina de dos o més braços extensibles a diferents alçades i capaces de girar en diferents angles, i amb una cistella per suportar principalment persones i petites càrregues

– Plataforma de Tisora, màquina de base extensible només en vertical a diferents alçades, i amb una cistella per suportar principalment persones i petites càrregues.

Riscos més freqüents.

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda de material
- Bolcada de la màquina.
- Atrapaments.
- Contactes elèctrics.
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

Abans de començar:

- Pressió dels pneumàtics, funcionament de frens i direcció, comandaments de translació i de pujada i baixada.
- Accionament dels gats estabilitzadors, funcionament de tots els mecanismes de seguretat (limitacions d'alçada i velocitat)
- Correcte funcionament del bloqueig de comandaments. No es podrà manipular la màquina des del terra quan el lloc de comandament estigui a la plataforma i viceversa exceptuant el mecanisme per baixada d'emergència)
- Inspeccionar el camí per on es traslladarà la màquina i comprovar que està lliure d'obstacles i que a terra no hi ha sots o irregularitats importants).

Durant la feina:

- Tota la plataforma de treball ha de tenir al seu perímetre una barana d'almenys 90 cm. d'alçada.
- L'accés a la plataforma es farà a través d'una porta proveïda d'un mecanisme que en faci impossible l'obertura o el tancament de forma accidental.
- Els operaris que estiguin treballant a la plataforma ho hauran de fer amb l'arnès de seguretat posat i ancorat en un punt fix de l'estructura de la màquina
- El terra de la plataforma ha d'estar sempre net, cal eliminar immediatament qualsevol taca d'oli o material relliscós que es produeixi. Cal tenir precaució a no pujar a la plataforma amb les soles de les sabates brutes de greix
- Queda absolutament prohibit posar sobre la plataforma bastides, escales o qualsevol artefacte per guanyar altura
- Quan la velocitat del vent faci perillar l'estabilitat de la màquina, baixar urgentment
- Queda prohibit saltar des de la plataforma a qualsevol estructura exterior
- Tota la plataforma de treball ha de tenir al seu perímetre un sòcol que impedeixi la caiguda de materials.
- No deixar a terra objectes inestables, les eines i recanvis portar-los a les caixes
- Quan es treballi produint encenalls, enderrocs o hi hagi alguna possibilitat de caiguda d'objectes s'acotarà la projecció horitzontal de la zona de treball de la màquina per impedir el pas de persones per aquesta.
- En lloc visible de la màquina ha d'estar clarament indicat la capacitat màxima de càrrega i l'alçada màxima d'elevació treballant i en posició de transport
- En cap concepte se sobrepassaran les càrregues i alçades per a les quals està dissenyada la plataforma
- Les càrregues es distribuiran uniformement sobre la superfície de la plataforma
- La velocitat màxima de desplaçament de la plataforma treballant ha de ser com a màxim la indicada pel fabricant i en cap cas superior a 0,9 m/seg (3,2 km/h)
- Quan aneu a treballar en un punt fix estabilitzeu la plataforma amb els gats. Comproveu que els gats es recolzen en una superfície resistent, en cas contrari feu un llit amb taulons per garantir un bon suport
- En posició de treball, la plataforma ha d'estar sempre anivellada, no s'admetrà un desviament respecte a la línia horitzontal superior a tres graus.

Proteccions personals.

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Arnès de seguretat.

- Botes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Vestits per a temps plujós.
- Guants de cuir en tasques de manteniment.

20.13 Equips per a ferms i paviments.

20.13.1 Camió reg asfàltic.

Descripció i Equipament.

La seva tracció es realitza mitjançant pneumàtics, s'utilitzarà per transportar a la cisterna productes asfàltics líquids que distribueix per circuits d'injecció sobre els terrenys preparant-los per asfaltar-los posteriorment.

Estarà dotat de senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere. **Riscos més freqüents.**

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell
- Atrapament per peces mòbils.
- Cremades.
- Incendis i explosions
- Els derivats de la inhalació de vapors de betums asfàltics, boires i fums.
- Aixafaments i talladures
- Contactes als ulls i pell per betums asfàltics.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- No porteu robes soltes, braçalets, cadenes, cabells llargs no recollits, etc.
- No feu ajustaments amb la màquina en marxa.
- Les reixetes i xapes de protecció que eviten el contacte amb peces mòbils han de romandre al seu lloc, ben ajustades
- Utilitzeu sempre l'equip de protecció personal adequat a cada treball.
- No manipuli al motor ni al tub d'escapament amb l'equip en funcionament, pari'l i espereu que es refredi
- Eviteu el contacte amb la pell i els ulls en manipular els productes asfàltics ja que poden produir greus cremades. Treballeu sempre amb ulleres i guants de protecció
- Agafeu tota mena de precaucions quan calgui escalfar, amb els cremadors, el producte asfàltic.
- Sempre verifiqueu el nivell de refrigerant amb el motor aturat i afluixant el tap lentament.
- El sistema de refredament conté àlcali, eviteu el contacte amb la pell i els ulls.
- L'ompliment d'oli hidràulic s'ha de fer amb el motor aturat, traient-ne el tap lentament.
- Eviteu el contacte amb la pell i els ulls amb l'electròlit de la bateria. Treballeu sempre amb ulleres i guants de protecció
- Els productes asfàltics s'han d'escalfar més o menys, per això és molt important prendre les màximes precaucions amb els escalfadors de què disposa la màquina.
- Tots els combustibles, la majoria dels lubricants i algunes barreges refrigerants, són inflamables.
- No fumi quan estigui repostant combustible, ni en zones on es carreguin bateries o emmagatzemin materials inflamables.
- Controleu l'existència de fuites en mànegues, ràcords... si n'hi ha, elimineu-les immediatament.
- Eviteu tenir draps impregnats amb greix o altres materials inflamables dins de la màquina.
- Netegeu els vessaments d'oli o de combustibles, no permeteu l'acumulació de materials inflamable a la màquina.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor del camió de reg asfàltic quan es baixi del camió i en cas necessari.

- Casc de polietilè.
- Botes de mitja canya impermeables de seguretat.
- Guants - mandil - polaines - impermeables.
- Roba de treball adequada.
- Roba protecció alta visibilitat.

20.13.2 Estenedora d'aglomerat. Descripció i Equipament.

Equip autopropulsat, equipat amb tremuges, tancs i elements de mesura de molt bona confiança que asseguren l'exactitud en la dosificació de la barreja i estès de micro aglomerat, disposa a més d'una rastra estenedora i paletes de sentit regulables.

Tenen, a més d'un circuit independent per als additius reguladors de trencament, amb el seu propi instrumental de mesura.

Riscos més freqüents.

- Atropellament o atrapament de persones dels equips auxiliars.
- Caigudes de persones des de o a la màquina.
- Els derivats de treballs realitzats en condicions penoses per alta: temperatures i vapors calents.
- Els derivats de la inhalació de vapors de betums asfàltics, boires i fums.
- Cremades i sobreesforços
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

- No es permet la permanència duna altra persona que el conductor sobre l'estenedora en marxa.
- Les maniobres d'aproximació i abocament a la tremuja estaran dirigides pel cap d'equip que serà un especialista.
- Els operaris auxiliars de l'escampadora quedaran en posició a la cuneta davant de la màquina durant les operacions d'ompliment de la tremuja de manera que s'eviti el risc d'atropellament o atrapament a les maniobres.
- Les vores laterals de l'estenedora estaran senyalitzades amb bandes grogues i negres alternades.
- Les plataformes d'estada o ajuda i seguiment a l'estès asfàltic estaran protegides per baranes normalitzades amb sòcol desmuntable.
- Es prohibeix expressament l'accés a la regla vibrant durant les operacions estès. La màquina i llocs de pas se senyalitzaran amb:

PERILL SUBSTÀNCIES CALENTS. PERILL FOC NO TOCAR ALTES TEMPERATURES.

- Si ho permet el model de la màquina s'instal·laran tendals o para-sol de protecció intempèrie.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor de l'entenedora d'aglomerat quan es baixi de la màquina i, si cal.

- Casc de polietilè.
- Botes de mitja canya impermeables de seguretat.
- Guants - mandil - polaines - impermeables.
- Roba de treball adequada.
- Roba protecció alta visibilitat.

20.14 Compactadota de pneumàtics. Descripció i Equipament.

Vehicle amb rodes de cautxú en comptes de rodes o rodets d'acer. Generalment posseeixen dos eixos tàndem, amb 3 o 4 rodes a l'eix davanter, i 4 o 5 rodes a l'eix del darrere. Les rodes es mouen independentment cap amunt i cap avall. Aquestes compactadores poden utilitzar balast per ajustar el pes brut total. Aquest balast, depenent de la mida i el tipus, pot variar entre 10 i 35 tones. No obstant això, més important que el pes brut és el pes de cada roda, el qual ha de variar entre 1350 i 1600 kg si la compactadora serà utilitzada per a la primera passada o per a la compactació intermèdia. Durant la compactació les rodes han de tenir rodades llises i han d'estar inflades amb la mateixa pressió, permetent una variació màxima de 5 psi perquè puguin aplicar una pressió uniforme durant la compactació.

Estarà dotada de:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Pòrtics de seguretat antibolcada.
- Retrovisors de cada costat.
- Cinturó de seguretat.
- Extintor d'incendis.

Riscos més freqüents.

- Atropellament o atrapament del personal de servei.
- Pèrdua del control de la màquina per avaria d'algun dels seus mecanismes durant el funcionament.
- Bolcades o caigudes per pendents.
- Xoc contra altres vehicles.
- Caigudes de persones en pujar o baixar. (Conductors)
- Sorolls i vibracions.
- Els derivats de la pèrdua d'atenció per treball monòton.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Per pujar o baixar a la cabina s'han d'utilitzar els esglaons i agafadors disposats per tal per evitar caigudes i lesions.
- No s'ha d'accedir a la màquina enfilant-se pels rodets.
- No s'ha de saltar directament a terra si no és per perill imminent per al conductor.
- No cal tractar de fer «ajustaments» amb la màquina en moviment o amb el motor en marxa.
- No s'ha de permetre l'accés a la compactadora de persones alienes i menys al seu maneig.
- No s'ha de treballar amb la compactadora en situació d'avaria o de semi avaria.
- Per evitar les lesions durant les operacions de manteniment, cal posar en servei el fre de mà, bloquejar la màquina i parar el motor extraient la clau de contacte.
- No s'han de guardar combustible ni draps greixosos sobre la màquina, poden produir-se incendis.
- La tapa del radiador no s'ha d'aixecar en calent. Els gasos despresos de manera incontrolada poden causar cremades greus.
- Cal protegir-se amb guants si per alguna causa ha de tocar el líquid anticorrosió i a més amb ulleres anti-projeccions.
- L'oli del motor i del sistema hidràulic s'ha de canviar fred per evitar cremades.
- Els líquids de la bateria desprenen gasos inflamables, per la qual cosa si han de ser manipulats no s'ha de fumar ni acostar foc.

- Si s'ha de tocar l'electròlit (líquids de la bateria), es farà protegit amb guants impermeables ja que el líquid és corrosiu.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor del compactadota pneumàtics quan baixi de la màquina i en cas necessari.

- Casc de polietilè amb protectors auditius.
- Cinturó elàstic anti-vibratori (per a exposició a ambients amb vibracions).
- Roba protecció alta visibilitat.
- Calçat de seguretat adequat per a conducció de vehicles.
- Protectors auditius (per a exposicions a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB).

20.15 Compactadora vibrant. Descripció i Equipament.

Proporcionen la força compactadora mitjançant una combinació del pes i la vibració dels seus rodets d'acer, comunament anomenats tambors. Les compactadores usades per a concret asfàltic són automotrius i varien de pes des de 7 fins a 17 tones. Hi ha dos models bàsics: les unitats de tambor senzill i les unitats de tambor doble. El motor que proporciona la potència per a la propulsió també subministra potència a la unitat vibratòria. Les vibracions són generades per la rotació d'un pes excèntric dins el tambor. Aquesta velocitat de rotació determina la freqüència, o vibracions per minut (vpm), del tambor. El pes i la longitud d'excentricitat determinen l'amplitud (quantitat) de la força d'impacte generada. La freqüència de vibració dels tambors usats per a la compactació de concret asfàltic es troba generalment entre 2000 i 3000 vpm, depenent del model, i el fabricant.

Estarà dotada de:

- Senyalització acústica automàtica per a la marxa enrere.
- Fars per a desplaçaments cap endavant i cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Pòrtics de seguretat antibolcada.
- Retrovisors de cada costat.
- Cinturó de seguretat.
- Extintor d'incendis.

Riscos més freqüents.

- Atropellament o atrapament del personal de servei.
- Pèrdua del control de la màquina per avaria d'algun dels seus mecanismes durant el funcionament.
- Bolcades o caigudes per pendents.
- Xoc contra altres vehicles.
- Caigudes de persones en pujar o baixar. Conductors
- Sorolls i vibracions.
- Els derivats de la pèrdua d'atenció per treball monòton.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Per pujar o baixar a la cabina s'han d'utilitzar els esglaons i agafadors disposats per tal per evitar caigudes i lesions.
- No s'ha d'accedir a la màquina enfilant-se pels rodets.
- No s'ha de saltar directament a terra si no és per perill imminent per al conductor.
- No cal tractar de fer «ajustaments» amb la màquina en moviment o amb el motor en marxa.
- No s'ha de permetre l'accés a la compactadora de persones alienes i menys al seu maneig.

- No s'ha de treballar amb la compactadora en situació d'avaria o de semi avaria.
- Per evitar les lesions durant les operacions de manteniment, cal posar en servei el fre de mà, bloquejar la màquina i parar el motor extraient la clau de contacte.
- La tapa del radiador no s'ha d'aixecar en calent. Els gasos despresos de manera incontrolada poden causar cremades greus.
- Cal protegir-se amb guants si per alguna causa ha de tocar el líquid anticorrosió i a més amb ulleres anti-projeccions.
- L'oli del motor i del sistema hidràulic s'ha de canviar fred per evitar cremades.
- Els líquids de la bateria desprenen gasos inflamables, per la qual cosa si han de ser manipulats no s'ha de fumar ni acostar foc.
- Si s'ha de tocar l'electròlit (líquids de la bateria), es farà protegit amb guants impermeables ja que el líquid és corrosiu.

Proteccions personals.

S'entendran aquestes peces de protecció personal obligatòries per al conductor de la compactadora vibrant quan baixi de la màquina i en cas necessari.

- Casc de polietilè.
- Protectors auditius (per a exposició a sorolls superiors a 75 dBA o 80 dB)
- Cinturó elàstic anti-vibratori (per a exposició a vibracions).
- Roba protecció alta visibilitat.
- Calçat de seguretat adequat per a conducció de vehicles.

4.9 Equips de subministrament d'energia.

20.16 Grup electrogen.

Riscos més freqüents.

- Atrapaments.
- Cremades.
- Incendis i explosions.
- Contactes elèctrics.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Comprovar els nivells de combustible, lubrificants, circuit de refrigeració i filtre d'admissió del motor.
- Comprovar el funcionament correcte de tots els dispositius d'alarma i senyalització.
- L'arrencada elèctrica no s'ha de tenir accionada més de 20 segons, si no arrenca en aquest interval, esperar com a mínim un minut i repetir l'operació
- Durant el funcionament del grup electrogen, totes les cobertes i tapes protectores han d'estar col·locades i tancades.
- Realitzar totes les operacions de manteniment amb l'equip parat.
- No obriu mai la tapa d'ompliment del circuit de refrigeració amb el motor calent.
- No manipular el motor o al tub d'escapament amb la màquina en funcionament. Recordeu que un cop aturat el motor cal esperar un temps prudencial perquè es refredi.
- Usar ulleres i guants protectors durant la manipulació en bateries i en circuits de refrigeració.
- Repostar combustible només amb el motor aturat, aneu amb compte en l'ompliment i eviteu vessaments. No fumeu durant aquesta operació.
- Comprovar que no hi ha cap pèrdua de combustible, hi ha risc d'incendi si alguna fuita es posa en contacte amb parts de la màquina a temperatura elevada.

- No comprovar mai el nivell de la bateria fumant ni enllumenant-se amb encenedor o llumins, els gasos despresos per aquesta són explosius.
- El grup electrogen ha d'estar dotat d'interruptor diferencial i de posada a terra, comprovar aquest punt abans de posar en marxa l'equip.
- No manipular elements en tensió
- No feu escomeses directes als borns del grup, feu-ho sempre a través de les bases del quadre auxiliar.
- El generador no s'ha de posar mai en funcionament amb les tapes de les bornes descobertes.
- Sempre que sigui possible, evitar que caigui aigua directament sobre l'equip
- No efectueu cap reparació a l'equip si no està expressament autoritzat per fer-ho.
- Si es fa reparació o operació de manteniment, portar l'equip de protecció personal adequada per a aquest treball.
- No posar en funcionament el grup a llocs tancats sense una instal·lació de sortida a l'exterior del tub d'escapament

Proteccions personals.

- Casc homologat de seguretat.
- Protectors auditius (quan el grup estigui en funcionament)
- Roba protecció alta visibilitat.
- Guants de protectors (per fer operacions de manteniment).

20.17 Compressor.

Riscos identificats.

Durant el transport intern:

- Bolcada
- Atrapament de persones
- Caiguda per terraplè
- Despreniment durant el transport en suspensió.
- Altres.

En servei:

- Soroll
- Trencament de la mànega de pressió.
- Els derivats de l'emanació de gasos tòxics per fuita del motor.
- Atrapament durant operacions de manteniment.
- Altres.

Normes Bàsiques de Seguretat.

- El compressor (o compressors) s'ubicarà als llocs assenyalats per fer-ho, en prevenció dels riscos per imprevisió o per creació d'atmosferes sorolloses.
- El transport en suspensió s'efectua mitjançant un eslingat a quatre punts del compressor, de manera que quedi garantida la seguretat de la càrrega.
- El compressor a utilitzar quedarà en estació amb la llança d'arrossegament en posició horitzontal (llavors l'aparell íntegrament està anivellat sobre l'horitzontal), amb les rodes subjectes mitjançant tacs antilliscaments. Si la llança d'arrossegament no té roda o pivot d'anivellament se us adaptarà mitjançant un suplement ferm i segur.
- Els compressors a utilitzar seran dels anomenats “silenciosos” en la intenció de disminuir la contaminació acústica.
- Les carcasses protectores dels compressors a utilitzar estaran sempre instal·lades en posició de tancades, en prevenció de possibles atrapaments i soroll.

- La zona dedicada per a la ubicació del compressor quedarà acordonada en un radi de 4 m. (com a norma general), al seu entorn, instal·lant-se senyals de “obligatori l'ús de protectors auditius” per sobrepassar la línia de limitació.
- Les operacions de proveïment de combustible s'han de fer amb el motor aturat, en prevenció d'incendis o d'explosió.
- Les mànegues a utilitzar estaran sempre en perfectes condicions d’ús; és a dir, sense esquerdes o desgasts que puguin predir una rebentada.
- Els mecanismes de connexió o d'empalmament, estaran rebuts a les mànegues mitjançant ràcords de pressió segons càlcul.
- Evitar els empalmaments mànega-connexió subjectes amb filferro, preselles i similars, per insegurs.
- Les mànegues de pressió es mantindran elevades 5 o més metres d'alçada, a les cruïlles sobre els camins de l'obra.

Proteccions personals.

S'han d'entendre d'ús obligatori les peces de protecció personal descrites per penetrar a l'àrea d'alt nivell acústic del compressor.

- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Casc de polietilè.
- Protectors auditius.
- Guants de goma o PVC.

4.10 Equips de tall.

20.18 Talladora de material ceràmic.

Riscos més freqüents.

- Projecció de partícules i pols.
- Descàrrega elèctrica.
- Trencament del disc.
- Talls i amputacions.
- Soroll.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- La màquina tindrà en tot moment col·locat la protecció del disc i de la transmissió.
- Abans de començar el treball es comprovarà l'estat del disc, si aquest estigués desgastat o esquerdat es procedirà a substituir-lo immediatament.
- La peça a tallar no s'haurà de pressionar contra el disc, de manera que pugui bloquejar-lo. Així mateix, la peça no pressionarà el disc en oblic o pel lateral.
- La màquina estarà col·locada a zones que no siguin de pas ia més ben ventilades, si no és del tipus de tall sota raig d'aigua.
- Conservació adequada de l’alimentació elèctrica.

Proteccions personals.

Per a la seva utilització els treballadors deuran estar dotats:

- Casc homologat.

- Guants de cuir.
- Pantalla facial antipartícules.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Botes de seguretat.
- Màscara amb filtre i ulleres antipartícules.
- Protectors auditius.

Proteccions col·lectives.

- Zona fitada per a la màquina, instal·lada en lloc lliure de circulació.

20.19 Serra circular.

Es tracta d'una màquina versàtil i de gran utilitat a l'obra, amb alt risc d'accident, que sol utilitzar qualsevol que la necessiti.

Riscos detestables més comuns.

- Talls.
- Cops per objectes.
- Abrasions.
- Atrapaments.
- Emissió de partícules.
- Sobreesforços (tall de taulons).
- Emissió de pols.
- Soroll ambiental.
- Contacte amb l'energia elèctrica.
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

- Les serres circulars no s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres (com a norma general) de la vora dels forjats amb l'excepció dels que estiguin efectivament protegits (xarxes o baranes, etc.).
- Les serres circulars no s'ubicaran a l'interior d'àrees de batut de càrregues suspeses del ganxo de la grua per evitar els riscos per vessament de càrrega.
- Les màquines de serra circular a utilitzar estaran senyalitzades mitjançant «senyals de perill» i rètols amb la llegenda: «PROHIBIT UTILITZAR PERSONES NO AUTORITZADES» en prevenció dels riscos per imperícia.
- Les màquines de serra circular estaran dotades dels elements següents:

- Carcassa de cobriment del disc.

- Ganivet divisor del tall.

- Empenyedor de la peça a tallar i guia.

- Carcassa de protecció de les transmissions per politges.

- Interruptor estanc.

- Presa de terra.

- S'ha de controlar l'estat de les dents del disc, així com l'estructura d'aquest.
- La zona de treball estarà neta de serradures i encenalls, per evitar incendis.
- S'evitarà la presència de claus en tallar.

- Abans de posar la màquina en servei comproveu que no està anul·lada la connexió a terra, en cas afirmatiu, aviseu el Vigilant de Seguretat perquè sigui solucionat el defecte i no treballi amb la serra, pot patir accidents per causa d'electricitat.
- Comproveu que l'interruptor elèctric és estanc, si no ho és, aviseu l'encarregat d'obra perquè sigui substituït, evitareu accidents elèctrics.
- Utilitzeu l'empenyedor per manejar la fusta; considereu que si no ho feu pot perdre els dits de les mans. Desconfieu de la seva destresa. Aquesta màquina és perillosa.
- Si la màquina, inopinadament s'atura, retireu-vos-en i aviseu l'encarregat perquè sigui reparada. No intenteu fer ni ajustaments ni reparacions pot patir accidents, desconnecteu l'endoll.
- Abans d'iniciar el tall: - amb la màquina desconnectada de l'energia elèctrica, gireu el disc a mà. Feu que el substitueixin si està fisurat, esquerdat o li falta alguna dent. Si no ho fa, es pot trencar durant el tall i vostè o els seus companys poden resultar accidentats.
- Per evitar danys als ulls, demaneu se us proveeixi d'unes ulleres de seguretat anti-projecció de partícules i useu-les sempre, quan hagi de tallar.
- Traieu prèviament tots els claus o parts metàl·liques clavades a la fusta que voleu tallar. Es pot fracturar el disc o sortir acomiadada la fusta de forma descontrolada, provocant accidents seriosos.
- Es prohibeix expressament deixar en suspensió del ganxo de la grua les taules de serra durant els períodes d'inactivitat.
- El manteniment de les taules de serra serà realitzat per personal especialitzat per a tal menester, en prevenció dels riscos per imperícia.
- L'alimentació elèctrica de les serres de disc a utilitzar es realitzarà amb mànegues antihumitat, dotades de clavilles estanques a través del quadre elèctric de distribució.
- La presa de terra de les taules de serra es realitzarà a través del quadre elèctric general (o de distribució) –en combinació amb els disjuntors diferencials. L'encarregat de seguretat controlarà el muntatge correcte de la presa de terra de les serres.
- Es prohibeix ubicar la serra circular sobre llocs entollats, per evitar riscos de caigudes i elèctrics.
- Es netejarà de productes procedents dels talls, els voltants de les taules de serra circular, mitjançant escombrat i apilat per a la càrrega sobre batees emplintades (o per a abocament mitjançant les trompes d'abocament).

Proteccions personals.

Els EPI necessaris per utilitzar aquesta màquina seran els següents:

- Casc de polietilè (preferible amb galtera).
- Roba protecció alta visibilitat.
- Màscara antipols amb filtre mecànic recanviable.
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir (preferible molt ajustats)
- Màscara facial anti-impactes.
- Protectors auditius.

Proteccions col·lectives.

- Zona fitada per a la màquina, instal·lada en lloc lliure de circulació.
- Extintor manual de pols química antibrasa, al costat del lloc de treball.

20.20 Eines elèctriques de mà.

20.20.1 Riscos més freqüents.

- Cops i talls per objectes mòbils

- Projecció de fragments o partícules.
- Incendi per factors d'ignició.
- Caiguda d'objectes en manipulació.
- Cops o talls per objectes o eines.
- Contacte tèrmic.
- Contactes elèctrics.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- En el cas de generació de partícules incandescents pel fregament de l'equip amb materials metàl·lics, abans de començar la tasca, cal vigilar l'absència d'altres persones o de material inflamable als voltants de la zona de treball. Si algun objecte combustible no pot ser desplaçat, s'ha de cobrir amb material ignífug i s'ha de col·locar un extintor de capacitat extintiva mínima 21A i 13B a les proximitats de la zona de treball. S'exigeix l'ús d'eines amb molt baixa emissió de fragments per evitar el risc d'incendi.
- No utilitzeu la màquina en postures que obliguin a mantenir-la per sobre del nivell de les espatlles, ja que, en cas de pèrdua de control, les lesions poden afectar la cara, el pit o les extremitats superiors. En desenvolupar feines amb risc de caiguda d'alçada, assegurar sempre la postura de treball, ja que, en cas de pèrdua d'equilibri per reacció incontrolada de la màquina, els efectes es poden multiplicar.
- Assegureu la peça a treballar, de manera que no patiu moviments imprevistos durant l'operació. Quan es tallin peces llargues, s'hauran de col·locar elements auxiliars de suport i subjecció a fi d'evitar la caiguda de peces. Quan les peces resultants del tall siguin de mida petita i presentin arestes tallants, a més d'utilitzar elements auxiliars per a la subjecció de la peça, s'han d'utilitzar guants de protecció per evitar talls durant la manipulació d'aquestes peces.
- Utilitzar sempre les empunyadures auxiliars durant la realització de treballs per evitar la pèrdua de control de l'eina, sempre ha de subjectar l'equip pels agafadors amb les dues mans i en una posició estable.
- En cas que hi hagi atmosferes deflagrants o explosives, únicament es podran utilitzar eines elèctriques portàtils especialment dissenyades per evitar la generació d'espurnes.
- Si l'eina elèctrica s'ha d'utilitzar en un recinte molt conductor o humit, l'alimentarà un transformador separador de circuits o un transformador de seguretat. Es comprovarà l'estat general dels transformadors esmentats, així com el dels seus cables d'alimentació. Els transformadors de seguretat i separador de circuits sempre s'instal·laran fora del recinte on es faran servir les eines que requereixin la seva utilització.
- Desconnectar l'equip del subministrament elèctric sempre que es facin tasques de neteja, reparació o manteniment, assegurant-se que no hi ha la possibilitat d'una posada en marxa accidental. No fer operacions de canvi d'accessoris amb la màquina connectada al subministrament elèctric.
- Endolleu la màquina a la xarxa en posició desconnectada.
- Abans de dipositar l'equip després dels treballs, desconnectar-lo i esperar que s'aturi.
- Deixar refredar els accessoris de tall o perforació prèviament a la seva manipulació per fer les operacions de revisió o manteniment. Si la manipulació és absolutament necessària, utilitzeu guants de protecció per tocar l'accessori.
- Es faran revisions periòdiques de l'aïllament del cablejat elèctric de subministrament de manera que aquest no presenti zones deteriorades ni empalmaments. Se substituiran aquelles mànegues que es trobin deteriorades.
- Mantenir sempre el cable separat del radi d'acció de l'equip. Mantenir les mànegues protegides davant de friccions, aixafaments, mantenint-les allunyades de zones de pas de treballadors i/o maquinària.
- No es faran servir clemes ni fils pelats connectats directament, sempre s'utilitzaran clavilles normalitzades.
- Si utilitzeu prolongadors verifiqueu que siguin adequats per a ambients exteriors per a treballs en condicions d'humitat i que també les mànegues elèctriques d'aquests prolongadors estan en bon estat, sense desperfectes en l'aïllament. Quan les mànegues elèctriques siguin de longitud considerable, es procurarà que es mantinguin allunyades de zones de pas de treballadors i/o maquinària, bé enterrant-les bé elevant-les 2,5 m al pas de les persones o a 5 m en el cas de pas de vehicles.
- Revisions periòdiques del doble aïllament de l'equip assegurant-se que aquest estigui funcional. S'ha de verificar la connexió de la posada a terra si és una eina de la classe I.
- En cas de patir desperfectes o avaries, no s'utilitzarà l'equip mentre no hagi estat revisat i arreglat per personal qualificat.

Radials:

- Triar adequadament el disc en relació amb la tasca i el material a treballar: és elemental la utilització de discos de diàmetres segons la radial a utilitzar i de característiques adequades a la feina a efectuar; respectar el sentit de rotació indicat sobre aquesta i utilitzar correctament els dispositius de fixació de la manera indicada pel fabricant. L'elecció del disc serà adequada per evitar sobreesforços sobre el mateix.
- Fer rotar el disc manualment per verificar que està ben centrat i no té frecs amb la carcassa de protecció. Comprovar l'estat dels discos prèviament a l'inici de les tasques i comprovar que no hagin patit cops, emmagatzematge en condicions ambientals inadequades, sobreesforços, etc.
- No retirar mai el resguard del disc. Si el disc arribés a bloquejar-se al material, desconnectar immediatament la radial.
- No sotmeteu el disc a sobreesforços laterals o de torsió, o per aplicació d'una pressió excessiva.
- S'utilitzaran ulleres o pantalla contra projeccions durant la utilització de la radial. La radial mantindrà en tot moment les carcasses protectores del disc disposades pel fabricant que impedeixin o limitin la projecció de fragments. Subjectar sempre la radial per assegurar-se que les partícules produïdes siguin llançades en direcció contrària a la posició del cos.

Trepants

- Triar adequadament la broca en relació amb la tasca, l'equip disponible i el material a treballar: és elemental la utilització de broques de característiques adequades al treball a efectuar, utilitzant correctament els dispositius de fixació de la manera indicada pel fabricant. L'elecció adequada de la broca evitarà sobreesforços sobre aquesta.
- S'utilitzarà protecció ocular resistent a projeccions sempre que l'equip s'utilitzi.
- Quan es treballi sobre superfícies que generin ambients pulvígens s'utilitzaran màscares de protecció nasal i bucal.
- No apliqueu pressió excessiva sobre l'eina. No sotmetre la broca sobreesforços per aplicar una pressió excessiva sobre aquesta.
- Si el trepant arriba a bloquejar-se, desconnecteu-lo immediatament de la xarxa elèctrica.

Proteccions personals.

- Casc de polietilè (preferible amb galtera).
- Ulleres de seguretat anti-projeccions.
- Roba protecció alta visibilitat.
- Màscara antipols amb filtre mecànic recanviable.
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir (preferible molt ajustats)
- Màscara facial anti-impactes.

21 EINES MANUALS.

Riscos més freqüents.

- Cops i talls per objectes o eines.
- Caiguda d'objectes en manipulació.
- Trepitjades sobre objectes.
- Altres.

Normes bàsiques de seguretat.

- Les eines manuals han d'estar construïdes amb materials resistents, i els seus mànecs o empunyadures han de tenir un disseny ergonòmic correcte, amb dimensions adequades, sense vores agudes ni superfícies relliscoses.
- S'utilitzaran guants de protecció contra riscos mecànics sempre que s'utilitzin eines amb parts esmolades o arestes tallants.
- No treballar mai amb eines que presentin algun defecte. Mantingueu-les netes de substàncies lliscants (humitat, greixos, etc.)
- Recollir adequadament les eines al final de la jornada, emmagatzemant-les en un lloc adequat fins a l'inici de la jornada següent (preferentment a la funda si és possible).
- Inspeccionar periòdicament l'estat de les eines retirant les que es trobin en mal estat.
- Selecció de l'eina correcta per a la feina a realitzar. No abuseu de l'eina ni sobrepasseu les prestacions per a les quals tècnicament ha estat concebuda.
- Utilitzar elements auxiliars que cada operació exigeixi per fer-la en les millors condicions de seguretat.
- No utilitzeu una eina si no esteu prou ensinistrat en l'ús d'aquesta.
- Utilitzar cinturó porta eines sempre que sigui possible.
- El manteniment de les eines de mà (reparació, esmolat, temperat o qualsevol altra reparació) haurà de ser realitzada per personal especialitzat evitant fer reparacions provisionals.

Proteccions personals.

- Calçat de seguretat amb puntera reforçada i sola antiperforació.
- Guants de protecció mecànica.
- Roba de treball.
- Casc de seguretat.
- Roba protecció alta visibilitat.

21.1 Vehicles.

Descripció.

En aquest apartat es consideraran tant els petits vehicles utilitzats per al transport de personal i material (turismes i furgonetes), com els grans vehicles de transport de material (camions) especificant algunes de les característiques en el darrer cas.

En el cas dels camions de transport, consten d'una part tractora i una caixa a la part posterior on aniran ubicats els materials. La seva tasca és el lliurament a l'obra dels materials de construcció contractats. Alguns d'aquests camions tindran al xassís una grua incorporada per a la descàrrega de material.

Riscos més freqüents.

- Accident durant la conducció de màquines i vehicles
- Accident durant el desplaçament com a vianant o passatger.
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament.
- Caiguda des d'alçada
- Caiguda d'objectes despresos.
- Atrapament per o entre objectes.
- Sobreesforços.
- Contacte tèrmic.
- Contacte elèctric.
- Altres

Normes bàsiques de seguretat.

<u>Ascens i descens al vehicle.</u>

- L'ascens i el descens a la caixa del camió s'efectuarà mitjançant escala metàl·lica dotada de ganxo d'immobilització i seguretat.
- Utilitzar els esglaons i agafadors per accedir a la cabina del vehicle, no pujar utilitzant les llantes, rodes o sortints ni grimpant per la caixa. No saltar mai directament de la caixa o des de la càrrega al terra.
- Es prohibeix pujar o baixar en marxa i transportar persones a les zones d'emmagatzematge de material.

Estat del vehicle

- Es realitzaran les operacions de manteniment indicades pel fabricant a cada vehicle, i es disposarà de certificació d'haver passat les inspeccions obligatòries (ITV).
- Abans de començar l'activitat, es comprovarà sempre l'estat de les principals parts del vehicle.
- Comprovar la presència dels vehicles d'un equip homologat d'extinció d'incendis adequat i en condicions d'ús. Realitzar revisions anuals de l'extintor, així com operacions de timbrat cada cinc anys. Es disposarà a cada vehicle d'un extintor portàtil i manual, de pols seca, l'eficàcia mínima de la qual serà:

– Vehicles de fins a 1.000 Kg. de PMA: un de classe 8A/34B.

– Vehicles de fins a 3.500 Kg. de PMA: un de classe 13A/55B.

– Si existís la més mínima fuita de combustible, se'n prohibeix l'ús en obra

Circulació

- Prestar especial atenció durant la realització de maniobres de manera que no romangui el personal d'obra a les proximitats del vehicle. Les maniobres dins de lentorn d'obra seran dirigides per personal especialitzat.
- Davant de situacions d'avaria o emergència en via pública, senyalitzar la situació del vehicle amb els triangles de presenyalització (tant davant com darrere) i utilitzar la roba de protecció alta visibilitat sempre que se surti del vehicle.
- Durant la conducció del vehicle respectar les normes de seguretat viària: no parlar per telèfon, no prendre medicaments que puguin produir son ni begudes alcohòliques, respectar la velocitat segons el tipus de via i els senyals de circulació, etc.
- Utilitzeu el cinturó de seguretat sempre que es condueixi el vehicle per via pública.
- Es circularà pels camins senyalitzats a linterior de l'obra per accedir a les diferents zones. Les rampes daccés no han de superar el 20%.
- A l'interior de l'obra circularà per l'espai reservat per a ells, i no envairà en cap cas la zona de vianants.

Transport de càrregues

Codi de circulació estableix que la càrrega transportada en un vehicle no sobresortirà de la projecció en planta del vehicle, llevat de determinats casos com el dels vehicles destinats exclusivament al transport de mercaderies. Quan la càrrega sobresurti de la projecció en planta del vehicle, sempre dins dels límits establerts al codi, s'hauran d'adoptar totes les precaucions convenients per evitar danys o perills als altres usuaris de la via pública, i haurà d'anar resguardada a l'extremitat sortint per minorar els efectes d'un fregament o xoc possibles.

Camions de transport:

- La caixa del camió de transport d'àrids ha de tenir un tendal per protegir la càrrega de manera que no es desprengui. El súmmum màxim permès per a materials solts no superarà el pendent ideal del 5%.
- Les càrregues s'instal·laran sobre la caixa de manera uniforme, i es compensaran les càrregues de la manera més adequada i uniformement repartida.

Càrrega i descàrrega del material (camions de transport)

- Durant la càrrega i descàrrega de materials, es mantindran les distàncies de seguretat en relació amb el terreny.
- Abans d'iniciar les maniobres s'immobilitzaran les rodes amb falques o topalls a la riba dels talls del terreny a més d'haver posat el fre de mà.

Parada del vehicle

- Quan el conductor abandoni la cabina estant dins de l'obra, cal col·locar el casc.
- Quan el conductor abandoni el lloc de conducció ha de deixar el vehicle en posició estable, degudament frenada, aturat si cal i amb la clau de contacte retirada perquè no el pugui posar en funcionament personal no autoritzat.

Proteccions personals.

- Casc de seguretat (en baixar del vehicle).
- Calçat adequat per a la conducció de vehicles.
- Roba de treball.
- Guants de protecció mecànica (per a manteniment del vehicle).
- Roba protecció alta visibilitat.

21.2 MITJANS AUXILIARS

21.2.1 Bastides tubulars i modulars

Riscos associats a aquesta activitat

- Caiguda des d'alçada
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Caiguda d'objectes despresos
- Contactes elèctrics.

- Altres.

Mesures de prevenció que cal aplicar.

Generals

- La bastida a utilitzar haurà de ser aprovada pel coordinador de seguretat i salut previ al seu muntatge complint-la amb la normativa europea HD-1000. Si no compleixen les seves especificacions, haurà de ser desmuntat i substituït.
- Un cop muntats i abans de la seva utilització l'encarregat de seguretat haurà de comprovar que té tots els elements i mesures de seguretat, col·locant un full on s'indiqui empresa que l'utilitza, data de revisió, durada prevista d'utilització, lloc on és utilitzat i signat per l'encarregat de seguretat.
- Les bastides s'han de projectar, construir i mantenir convenientment de manera que s'eviti que es desplomin o es desplacen accidentalment.
- Les bastides es muntaran per nivells de manera que es consolidin els trams inferiors per poder amarrar l'arnès de seguretat, i continuar així successivament amb la instal·lació dels trams superiors
- Les barres, mòduls i taulers s'hissaran mitjançant sogues de cànem lligades o amb eslingues normalitzades. S'evitarà el trànsit de persones i vehicles durant el muntatge de les bastides, per sota d'aquesta ni en una distància indicada pel responsable del muntatge.
- Els suports a terra es realitzaran sobre zones que no ofereixin punts febles, i és convenient emprar dorments de fusta que reparteixin la càrrega.
- Hauran de tenir també prou solidesa per impedir la caiguda al buit dels treballadors i els materials utilitzats en aquesta plataforma.

- Les bastides estaran perfectament ancorades i subjectes a punts fixos dels forjats, a fi de tenir la màxima estabilitat i seguretat davant dels possibles esforços.
- L'accés a les bastides s'efectuarà per dins seu utilitzant una escala fixada a aquest efecte ia través d'una trapa situada a la plataforma de treball o de nivell, la qual es tancarà al moment de ser utilitzada.
- Les plataformes de les bastides tindran com a mínim 60 cm. d'amplada i estaran fermament ancorades a l'estructura, si fos de taulons, aquests s'uniran fortament entre si ia l'estructura.
- Les plataformes de les bastides estaran dotades de baranes perimetrals de 90 cm. d'alçada mínima, amb barra intermèdia i sòcols de 15 cm.
- Es prohibeix deixar o abandonar materials o eines a les plataformes de les bastides.
- Es prohibeix terminantment llançar objectes ni eines des de les bastides fora dels llocs confinats per a aquest efecte.
- La distància de separació de bastida i el parament vertical de treball no serà superior a 20 cm. en previsió de caigudes de materials o eines.
- Les bastides han de ser inspeccionades cada dia pel responsable de l'obra i han de portar un registre d'inspecció escrit.

Bastides metàl·liques sobre rodes.

- A banda de les condicions generals especificades es tindran en compte les condicions següents.
- El muntatge d'aquest tipus de bastida es farà en ordre, muntant en primer lloc les rodes quan només estigui armat un cos de l'estructura, per evitar bolcades.
- L'accés directe a la plataforma es farà a través d'una escaleta interior.
- En canvis de posició o maniobres, no hi ha d'haver persones o materials sobre les bastides.
- Abans d'iniciar els treballs, es comprovarà sempre que les rodes estan frenades, per a això constaran amb els dispositius corresponents. No estan permeses les falques.
- Es prohibeix fer pastes o treballs auxiliars directament sobre la plataforma de la bastida.
- Es tindran cables de seguretat ancorats als punts forts on amarrar l'arnès de seguretat durant els treballs a més de 2 m. D'alçada.

Equips de protecció individual a utilitzar

- Casc de seguretat
- Guants de protecció mecànica per a labors de muntatge/desmuntatge
- Calçat de seguretat amb puntera reforçada i sola antilliscant
- Sistema de protecció antiàcides (tipus arnès de seguretat), per a treballs a alçada superior a 2 m.
- Roba de treball adequada a la climatologia.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.

21.2.2 Escales de mà i de tisora.

Riscos associats a aquesta activitat.

- Caiguda des d'alçada
- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament
- Contacte elèctric.
- Altres.

Mesures de prevenció que cal aplicar.

<u>Generals</u>

- Abans d'utilitzar una escala manual cal assegurar-se del bon estat, rebutjant aquelles que no ofereixin garanties de seguretat.

- Cal comprovar que els travessers són d'una sola peça, sense empalmaments, que no falta cap esglaó, que no hi ha esglaons trencats o fluixos o reemplaçats per barres, ni claus sortints.
- Totes les escales estaran proveïdes als seus extrems inferiors, de sabates antilliscants.
- No es faran servir escales metàl·liques quan es duguin a terme treballs en instal·lacions en tensió.
- El transport d'una escala s'ha de fer amb precaució, per evitar copejar altres persones, mirant bé per on es trepitja per no ensopegar amb obstacles. La part davantera de l'escala s'haurà de portar baixa.
- Es prohibeix recolzar la base de les escales de mà sobre llocs o objectes poc ferms que puguin minvar l'estabilitat d'aquest mitjà auxiliar.
- Abans d'iniciar la pujada cal comprovar que les soles del calçat no tenen fang, greix, ni qualsevol altra substància que pugui produir relliscades.
- L'ascens i el descens a través de l'escala de mà s'efectuarà frontalment, és a dir, mirant directament cap als travessers que s'estan utilitzant.
- L'escala tindrà una longitud tal, que sobrepassi 1 metre per sobre del punt o la superfície on es pretengui arribar. La longitud màxima de les escales manuals no pot sobrepassar els 5 m. Sense un suport intermedi, en aquest cas podrà assolir la longitud de 7 metres. Per a alçades majors s'empraran escales especials.
- No es podran empalmar dues escales senzilles.
- A la proximitat de portes i passadissos, si cal l'ús d'una escala, es farà tenint la precaució de deixar la porta oberta perquè sigui visible ia més protegida perquè no pugui rebre cap cop.
- No es posaran escales per sobre de mecanismes en moviment o conductors elèctrics nus. Si cal, abans caldrà aturar el mecanisme en moviment o haver suprimit l'energia del conductor.
- Les escales de mà simples es col·locaran, en la mesura que sigui possible, formant un angle de 75º amb l'horitzontal.
- Sempre que sigui possible, s'amarrarà l'escala per la part superior. En cas de no ser-ho, hi haurà una persona a la base de l'escala.
- Queda prohibida la utilització de l'escala per més d'un operari alhora.
- Si s'han de portar eines o qualsevol altre objecte, s'han d'usar bosses portaeines o caixes penjades del cos, de manera que quedin les mans lliures per poder-s'hi assistir.
- Per treballar amb seguretat i comoditat cal col·locar-se a l'esglaó apropiat, de manera que la distància del cos al punt de treball sigui suficient i permeti mantenir l'equilibri. No s'hauran d'ocupar mai els darrers tres esglaons.
- Treballant sobre una escala no es tractaran d'assolir punts allunyats que obliguin l'operari a estirar-se, amb el risc de caiguda consegüent. Cal desplaçar l'escala tantes vegades com calgui.
- Les feines a més de 2 metres d'alçada des del punt d'operació al sòl, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'han de fer si s'utilitza arnès de seguretat o s'adopten mesures de protecció alternatives.
- Es prohibeix el transport i la manipulació de càrregues per o des d'escales de mà quan pel seu pes o dimensions puguin comprometre la seguretat del treballador.
- Les escales de mà s'han de mantenir en perfecte estat de conservació, revisant-les periòdicament i retirant de servei les que no estiguin en condicions.
- Quan no es facin servir, les escales s'han d'emmagatzemar amb cura i no deixar-les abandonades sobre el terra, en llocs humits, etc.
- Hi haurà d'haver un lloc cobert i adequat per guardar les escales després de fer-les servir. Escales de fusta
- Seran les escales a utilitzar en treballs elèctrics, juntament amb les de polièster o fibra de vidre.
- Les escales manuals de fusta estaran formades per travessers d'una sola peça, sense defectes ni nusos que en puguin minvar la seguretat.
- Els esglaons estaran acoblats, no clavats.
- Estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents, perquè no amaguen els possibles defectes. Es prohibeixen les escales de fusta pintades, per la dificultat que això suposa per a la detecció dels possibles defectes.

Escales de tisora

- Estaran dotades a la seva articulació superior de topalls de seguretat d'obertura i cap a la meitat de la seva altura d'una cadeneta o cinta de limitació d'obertura màxima.

- Mai no s'utilitzaran com a cavallets per sustentar les plataformes de treball.
- En posició d'ús estaran muntades amb els travessers en posició de màxima obertura per no minvar la seguretat.
- No s'utilitzaran si la posició necessària sobre elles per realitzar un determinat treball, obliga a posar els dos peus als tres últims esglaons.
- S'utilitzaran sempre muntades sobre paviments horitzontals.
- Escales metàl·liques.
- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions o abonyegaments que puguin minvar la seva seguretat.
- Estaran pintades amb pintures antioxidants que les preservin de les agressions de la intempèrie i no estaran suplementades amb unions soldades.
- L'empalmament es realitzarà mitjançant la instal·lació dels dispositius industrials fabricats amb aquesta finalitat.

Equips de protecció individual a utilitzar

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat amb puntera reforçada i sola antilliscant
- Sistema de protecció antiàcides (tipus arnès de seguretat), per a treballs a alçada superior a 2 m.
- Roba de treball adequada a la climatologia.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.

22 INSTAL·LACIONS D'OBRA.

6.1 Instal·lació elèctrica d'Alta i Baixa tensió i Transformadors.

Riscos associats a aquesta activitat.

- Electrocució.
- Altres.

Mesures preventives a aplicar.

- Qualsevol part de la instal·lació es considera sota tensió mentre no es comprovi el contrari amb aparells destinats a aquest efecte.
- Els conductors, si van per terra, no seran trepitjats ni es col·locaran materials sobre ells; en travessar zones de pas estaran protegits adequadament.
- L'estesa dels cables i mànegues s'efectuarà a una alçada mínima de 2 m als llocs de vianants i de 5 m als de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment com a normal general.
- Si és possible, però, s'enterraran els cables elèctrics als passos de vehicles, senyalitzant el pas del cable mitjançant un cobriment permanent de taulers. La profunditat mínima de la rasa serà de 40 cm i el cable anirà protegit a l'interior d'un tub rígid.
- La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris s'efectua mitjançant mànega antihumitat.
- Els empalmaments entre mànegues s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques.
- Els quadres elèctrics seran metàl·lics de tipus per a la intempèrie amb porta i forrellat de seguretat (amb clau).
- Tot i ser de tipus per a la intempèrie, es protegiran de l'aigua de pluja mitjançant viseres eficaces com a protecció addicional.
- Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.
- Posseiran adherida sobre la porta un senyal normalitzat de "perill electricitat".
- Els quadres elèctrics es penjaran pendent de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a peus drets ferms. Si cal que siguin mòbils hauran de ser “autoportants”.
- Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell, màquina o màquina-eina.

- La instal·lació d'enllumenat general, per a les "instal·lacions provisionals d'obra i de primers auxilis" i altres casetes, estarà protegida per interruptors automàtics magnetotèrmics.
- El transformador de l'obra serà dotat duna presa de terra ajustada als Reglaments vigents ia les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posat a terra
- La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o la placa de cada quadre general.
- La secció mínima del cable de posada a terra de quadre principal serà de 100 mm2.
- La secció mínima del cable de posada a terra de quadre secundari serà de 50 mm2
- La resistència òhmica de posada a terra del quadre principal serà de 2 ohms màxim.
- El fil de presa de terra de les màquines eina que no estiguin dotades de doble aïllament, s'efectuarà mitjançant fil neutre en combinació amb el quadre de distribució corresponent i el quadre general d'obra.
- El punt de connexió de la pica (placa o conductor) estarà protegit dins d'una arqueta practicable.
- Tota la maquinària elèctrica es revisarà periòdicament, i en especial, en el moment en què es detecti una fallada, moment en què se la declararà "fora de servei" mitjançant desconnexió elèctrica i el pengi del rètol corresponent al quadre de govern.
- La maquinària elèctrica serà revisada per personal especialista en cada tipus de màquina.
- Els quadres elèctrics, en servei, romandran tancats amb el pany de seguretat de triangles (o de clau) en servei.
- Es connectaran a terra les carcasses dels motors o màquines (si no estan dotats de doble aïllament), o aïllants per material constitutiu propi.
- Els aparells portàtils que calgui emprar seran estancs a l'aigua i estaran convenientment aïllats.
- Els llums per a enllumenat general i els seus accessoris se situaran a una distància mínima de 2,50 m del pis o terra; les que puguin assolir-se amb facilitat estaran protegides amb una coberta resistent.
- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de penja, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat i alimentació a 24 V.
- Les zones de pas de l'obra estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.
- Els pals provisionals per penjar les mànegues elèctriques no s'ubicaran a menys de 2 m de la vora d'excavacions, carreteres i assimilables.
- El subministrament elèctric al fons d'una excavació s'executarà per un lloc que no sigui la rampa d'accés per a vehicles o per al personal i mai al costat d'escales de mà.

Equips de protecció individual a utilitzar.

- Casc de seguretat.
- Guants aïllants.
- Botes aïllants.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.

22.1 Taller mecànic.

Riscos associats a aquesta activitat.

- Atrapaments.
- Caigudes al mateix nivell per l'existència d'objectes, cable, etc.
- Projecció o caiguda de partícules incandescents en processos de soldadura.
- Risc elèctric per contacte amb equips de soldadura o línies alimentadores dels mateixos.
- Radiacions ionitzants i no ionitzants.
- Incendi.
- Ulceracions oculars, produïdes per impacte de partícules.
- Afeccions de l'aparell respiratori, per inhalació de fums i gasos de soldadura.
- Altres.

Mesures de prevenció que cal aplicar.

- Les màquines tindran protegits els seus òrgans mòbils i les instal·lacions elèctriques. Hi haurà extintors.
- Es mantindran nets de greix i residus els terres, les màquines i els voltants.
- No es treballarà sense les pantalles i proteccions en torns, esmeriladores, etc.
- Els treballadors disposaran d'ulleres, pantalles, guants i calçat de seguretat.
- El manteniment i les reparacions de màquines es faran amb aquestes parades.
- Les màquines s'han d'emplaçar dins àrees acotades mitjançant pintura, o delimitades per barreres de seguretat, a fi de minimitzar els riscos de cops, a causa dels desplaçaments de les parts mòbils.
- Les màquines s'utilitzaran sempre, proveïdes de les carcasses i de pantalles translúcides de protecció contra les projeccions.
- Els dispositius de seguretat de les màquines no es poden inutilitzar per tal d'estalviar molèsties en l'execució dels treballs.
- Les cintes i corretges de transmissió, quedaran ocultes i inabastables des del cos extern de la màquina, podent existir un commutador que impedeixi el funcionament de la màquina amb les carcasses desmuntades.
- Els dispositius d'embragatge de les màquines estaran convenientment dissenyats perquè no siguin activats de manera involuntària.
- Els comandaments de parada de la maquinària se situaran en lloc accessible i seran cridaners, de color vermell, per facilitar-ne la manipulació en cas d'emergència.
- Cap dispositiu d'operació de la màquina no quedarà a la zona de projecció de materials o encenalls.

Equips de protecció individual a utilitzar.

- Casc de seguretat.
- Guants de cuir.
- Botes amb puntera de protecció.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.

Proteccions col·lectives.

- Proteccions dels elements mòbils de les màquines emprades.
- Els quadres elèctrics disposaran de les proteccions corresponents (diferencial, magnetotèrmic i presa de terra).
- Totes les màquines utilitzades disposaran de la corresponent parada d'emergència.

22.2 Taller de ferralla.

Riscos associats a aquesta activitat.

- Ferides en extremitats.
- Aixafament en operacions de càrrega i descàrrega.
- Ensopegades i torçades entre graelles caminades.
- Caigudes al mateix nivell per l'existència d'objectes o minerals.
- Cops rebuts amb màquines i ferramentes.
- Talls per fulles de serra.
- Punxades per rodons d'armadura.
- Risc elèctric per contacte amb línies alimentadores de les màquines.
- Incendi.
- Ulceracions oculars produïdes per impacte de partícules.
- Irritacions cutànies, ocasionades pel contacte amb metalls diversos.
- Altres.

Mesures de prevenció que cal aplicar.

- Emmagatzematge i apilament de ferros amb l'estabilitat suficient, posant tacs de fusta entre aquests per evitar l'enganxament entre armadures.
- Es col·locaran senyals de “Obligatori l'ús de guants” i “Obligatori l'ús de botes de seguretat”.
- En el cas de transport horitzontal, els fils se suspenen per dos punts separats, de manera que se'n mantingui l'estabilitat.
- S'utilitzaran cascos, guants, botes de seguretat, micos de treball, muscleres per a transport d'armadures sobre les espatlles i cremes barrera per a protecció de la pell.
- Els focus o llums de treball no s'instal·laran directament sobre armadures que s'elaborin o s'estiguin apilant.
- Els abassegaments de les barres d'acer en brut, i de les armadures elaborades, s'efectuaran en zones delimitades ia part, sense interferències amb el procés d'elaboració, i mai movent la ferralla sobre operaris d'aquesta o altra activitat.

Equips de protecció individual a utilitzar.

- Casc de seguretat.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat amb puntera de protecció.
- Espatlleres per al transport.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.

Proteccions col·lectives.

- Proteccions dels elements mòbils de les màquines emprades.
- Els quadres elèctrics disposaran de les proteccions corresponents (diferencial, magnetotèrmic i presa de terra).
- Totes les màquines utilitzades disposaran de la corresponent parada d'emergència.

22.3 Taller de fusteria

Riscos associats a aquesta activitat.

- Talls.
- Projeccions de materials i reculada de la peça treballada.
- Trencament del disc
- Trencament de la cinta i caiguda de la cinta fora dels volants.
- Soroll.
- Cops, xocs
- Pols
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics.
- Contacte amb substàncies químiques
- Atrapaments
- Incendis
- Explosió
- Altres

Mesures de prevenció que cal aplicar.

- Les serres seran utilitzades per personal ensinistrat dins de l'especialitat.
- La instal·lació de les màquines es farà de manera que els operaris puguin manejar-les amb comoditat.
- El ganivet divisor estarà sempre ben col·locat.
- Si es canviés el disc, s'haurà de col·locar aquest ganivet amb l'espessor (en funció del disc) i la distància respecte d'aquest, que marquen les normes.
- El cobroserra ha d'estar sempre en posició de protegir-la, tant quan s'estigui realitzant el treball com en buit.
- La màquina ha d'estar posada a terra.

- La tensió en què la cinta de la serra treballi serà la correcta, així com la seva conducció.
- Els volants de la serra de cinta estaran al mateix pla vertical.
- Les fulles i els volants estaran protegits.
- A les zones amb fusta emmagatzemada, es posarà un senyal de “Prohibit fumar” i es col·locarà un extintor per a focs secs, amb el senyal, “Equips contra incendis”.
- Periòdicament, es revisarà l'estat dels discos i les cintes i la presa de terra. Equips de protecció individual a utilitzar.
- Casc de seguretat.
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat.
- Guants de PVC o de goma
- Guants de cuir
- Ulleres anti-projeccions
- Màscara de seguretat amb filtre específic
- Botes de seguretat
- Roba de treball
- Faixa elàstica de subjecció de cintura

22.4 Instal·lació contra incendis d'obra

Les causes que propicien l'aparició d'un incendi en una obra en construcció no són diferents de les que el generen en un altre lloc: existència d'una font d'ignició (fogueres, brasers, energia solar, feines de soldadura, connexions elèctriques, cigarretes, etc.) .); juntament amb una substància combustible (encofrats de fusta, carburant per a la maquinària, pintures i vernissos, etc.) ja que el comburent (oxigen), és present en tots els casos.

Per tot això, es realitzarà una revisió i comprovació periòdica de la instal·lació elèctrica provisional, així com el correcte amuntegament de substàncies combustibles amb els envasos perfectament tancats i identificats al llarg de l'execució de l'obra.

Els mitjans d’extinció seran extintors portàtils de pols seca, de diòxid de carboni, i d’aigua.

Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles d'aquí la importància de l'ordre i la neteja a tots els talls. Hi haurà la senyalització adequada, indicant els llocs de prohibició de fumar (amuntegament de líquids combustibles), situació de l'extintor, camí d'evacuació, etc. Els camins d'evacuació han d'estar prou il·luminats i s'han de disposar d'enllumenat d'emergència.

Mesures per a la prevenció d'incendis a l'obra.

- Ordre i neteja en general; s'evitaran els enderrocs heterogenis. S'evitarà en tant que sigui possible el desordre a l'amuntegat del material combustible per al seu transport a l'abocador.
- Vigilància i detecció de les existències de possibles focus d’incendis.
- Hi haurà extintors d'incendis a tocar de les portes dels magatzems que continguin productes inflamables. Aquests extintors seran de pols polivalent per adaptar-se als tipus de foc A, B i C.
- Hi haurà munts de sorra al costat de les fogueres per apagar-les immediatament si presenten risc d'incendi. Als munts de sorra, clavada en vertical, es mantindrà una pala l'astil de la qual estarà pintat en color vermell.
- En aquesta obra queda prohibit fumar davant dels supòsits següents:
    - Davant elements inflamables: dissolvents, combustibles, laques, vernissos coles, mantes asfàltiques.
    - A l'interior dels magatzems que continguin elements inflamables i explosius.
    - A l'interior dels magatzems que continguin productes de fàcil combustió: sogues, cordes, cabassos, etc.
    - Durant les operacions d'abastament de combustibles a les màquines, al tall de manipulació de desencofrants i al tall de soldadura autògena i oxitall.
- La ubicació dels magatzems de materials combustibles o explosius estarà allunyada dels talls de soldadura elèctrica i oxiacetilènica, en prevenció d’incendis.

- La il·luminació i interruptors elèctrics dels magatzems de productes inflamables serà mitjançant mecanismes antideflagrants de seguretat.
- Sobre la porta dels magatzems de productes inflamables s'adheriran els senyals següents:
    - Prohibit fumar (senyal normalitzat)
    - Indicació de la posició de l'extintor d'incendis (senyal normalitzat)
    - Perill d'incendi (senyal normalitzat)
- Els combustibles líquids s'han d'emmagatzemar de forma aïllada i han de ser ubicats en casetes independents suficientment ventilades, i s'han d'utilitzar recipients de seguretat.
- Els apilaments de materials han d'estar situats lluny d'instal·lacions de corrent elèctric i s'ha d'evitar l'ús de fonts de calor a prop.
- Hi haurà sempre un extintor a mà als llocs on es realitzin treballs amb ocupació de flama (impermeabilització amb làmina asfàltica, per exemple).
- La maquinària tant fixa com mòbil accionada per energia elèctrica ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades i als emplaçaments fixos s'ha de preveure d'aïllament a terra. Totes les deixalles, encenalls i deixalles que es produeixin per la feina han de ser apartats amb regularitat deixant nets diàriament els voltants de les màquines.
- En el cas de grans quantitats de recollida d'emmagatzematge o concentració d'embalatges o deixalles, s'han de completar els mitjans de protecció amb mànegues de reg que proporcionin aigua abundant.
- No es poden fer treballs de tall i soldadura en llocs on hi hagi explosius, vapors inflamables o on malgrat totes les mesures possibles de precaució no es pugui garantir la seguretat davant d'un eventual incendi.
- En els treballs de soldadura i tall s'han de protegir de la projecció de matèries incandescents els objectes que siguin susceptibles de combustió i que no hagin de ser canviats del seu emplaçament, cobrint-los amb lones, si són possibles mullades.

23 AVALUACIÓ DE RISCOS

El coneixement dels riscos a què està sotmès un treballador en l'exercici de les tasques que té encomanades constitueix el pas previ a l'avaluació dels riscos.

Aquesta avaluació de riscos s'haurà de fer per lloc de treball. D'aquesta manera, cal fer aquesta avaluació per a cadascun dels oficis que hi siguin presents durant l'execució de l'obra.

L'avaluació de riscos ha de ser, en general, un procés continu. Per tant, l'adequació de les mitges de control ha d'estar subjecta a una revisió continuada i modificar-se si cal. De la mateixa manera, si canvien les condicions de treball, i amb això varien els perills i els riscos, cal revisar l'avaluació de riscos.

Per això s'exigirà a les empreses executores dels diferents treballs a desenvolupar durant l'obra que presentin, abans de començar els treballs, una avaluació de riscos pròpia i específica dels diferents llocs de treball que desenvoluparan. En aquest Estudi de Seguretat i Salut es presenta una avaluació de riscos inicial dels llocs de treball que es preveu hi hagi en obra. Aquesta avaluació de riscos es veurà completada per la realitzada per les empreses contractistes.

La metodologia que caldrà seguir en principi serà la següent:

MÈTODE D'AVALUACIÓ

El mètode d'avaluació de riscos utilitzat es basa en el Document Divulgatiu editat per l'INSHT "Avaluació de Riscos Laborals", a la NTP-330, i en normes UNE. Els passos seguits per aplicar aquesta metodologia són els següents:

ANÀLISI DELS RISCOS

Per procedir a analitzar els riscos cal:

1r) Identificar els **perills** . Es relacionen, amb el número d'identificació, les fonts o situacions de l'activitat analitzada amb capacitat de causar danys.

2n) Estimar els **Riscos** . Per a cada perill identificat s'estima el risc que es materialitzi per combinació de la probabilitat que passi (temps que s'està exposat per grau de deficiència) i de les possibles conseqüències que tindria.

VALORACIÓ DELS RISCOS

El resultat de multiplicar la probabilitat de materialització d'un perill per les seves conseqüències ens proporciona la valoració del reg estimat . Els nivells de risc estimats per a cada perill són els presos com a base per decidir les accions que s'estimen necessàries per eliminar-los o, en cas que no es puguin eliminar definitivament, les mesures necessàries per mantenir controlat el risc.

INTERPRETACIÓ DE DADES

NE **Nivell d'Exposició** (Valoració en funció del temps de permanència)

EOOcasional valor: 1 1

EE Esporàdica " : 2

EF Freqüent " : 3

EC Continuada" : 4

ND **Nivell de Deficiència** (Valoració en funció de les condicions de seguretat)

A Acceptable valor: 1 1

M Millorable " : 2

D Deficient " : 4

MDMolt deficient" : 6

NP **NIVELL DE PROBABILITAT** (Resultat de multiplicar NE per valor ND)

B Baixa valor: 1 a 3 3

M Mitjana " : 4 a 6

A Alta " : 8 a 12

MAMolt alta" : 16 a 24

NC **NIVELL DE CONSEQÜÈNCIES** (Valoració estimada de danys)

LD Lleument Perjudicials valor: 1

D Perjudicials " 3

GD Greument Perjudicials " 5

ED Extremadament Nocines " :10

NR NIVELL DE RISC ESTIMAT (Avalua el Risc multiplicant NP x NC)

T	Trivial	valor fins a 5
TO	Tolerable	"entre 6 a 19
M	Moderat	"20 a 49
I	Important	"50 a 100
IN	Intolerable	"> 100

A continuació, es facilita mitjançant fitxes de format apropiat els resultats de les avaluacions de riscos laborals detectats

Convé recordar que un lloc de treball, des del punt de vista d'avaluació de riscos laborals, engloba tots els treballadors sotmesos als mateixos riscos en qualificació i magnitud

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓ | N.º Treballadors: VARIABLE | Activitat: de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL	1					2			2					3				6			
3 CAIGUDA D'OBJECTES	1					2			2					3				6			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES	1				1				1						5		5				
8 TALLS	1					2			2					3				6			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2							10			20		
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1					3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓ	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: de supervisió.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1						5		5				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ADMINISTRATIU	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: Treballs de supervisió.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	CAP	T	A	M	EL	SEVA
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-2	1	3	5	10	<5	5-19	20-4	50-1	>1010
1 CAÍR AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL	1					2			2					3				6			
3 CAIGUDA D'OBJECTES	1					2			2					3				6			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1				1				1				1				1				
5 XOCS I COPS	1				1				1				1				1				
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES	1				1				1				1				1				
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES	1				1				1				1				1				
8 TALLS	1				1				1				1				1				
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1				1				1				1				1				
10 CONTACTES TÈRMICS	1				1				1				1				1				
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1				1				1				1				1				
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1				1				1					3			3				
13 AMBIENT POLVIGEN	1				1				1				1				1				
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS																					

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA	Lloc de treball: ADMINISTRATIU	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	dos	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS																					
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1				1				1				1				1				
21 SOROLLS	1				1				1				1				1				
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS			3			2				6				3				18			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE																					
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT																					
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CAP D'OBRA	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: de supervisió.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	≤5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CAP D'OBRA		N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: de supervisió.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball:	SUPERVISOR DE TAJO	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4					5				20		
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA	Lloc de treball: SUPERVISOR DE TAJO	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMENTS	1				1				1						5		5				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball:	SUPERVISOR DE SEGURETAT I SALUT	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		dos				dos				4				3				12			
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1					3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA	Lloc de treball: SUPERVISOR DE SEGURETAT I SALUT	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball:	SUPERVISOR DE GARANTIA I QUALITAT	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1					3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA	Lloc de treball: SUPERVISOR DE GARANTIA I QUALITAT	N.º Treballadors:	Activitat:	Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: DELINEANT | N.º Treballadors: VARIABLE | Activitat: Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: DELINEANT N.º Treballadors: Activitat: Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: TOPOGRAF N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1					3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: TOPOGRAF N.º Treballadors: Activitat: Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	dos	3	4	1	dos	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: AUXILIAR TÈCNIC | N.º Treballadors: VARIABLE | Activitat: Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1					3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA	Lloc de treball: AUXILIAR TÈCNIC	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS			
C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: VIGILANT DE SEGURETAT	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: Treballs de supervisió.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES	1					2			2				1				2				
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA	Lloc de treball: VIGILANT DE SEGURETAT	N.º Treballadors:	Activitat: Treballs de supervisió.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS																					
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				19		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA																					
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS																					
C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009													AVALUCIÓ: Inicial				DATA: 12-2020				Data última eval.:
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: EMMAGATZEMATGE													N.º Treballadors: VARIABLE				Activitat: Treballs de supervisió.				
	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: EMMAGATZEMATGE N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS		2				2				4				3				12			
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA		2				2				4				3				12			
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ENCARREGAT N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL			3			2				6				3				18			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4					5				20		
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1					3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ENCARREGAT N.º Treballadors: Activitat: Treballs de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CAP D'EQUIP | N.º Treballadors: VARIABLE | Activitat: de supervisió.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL			3			2				6				3				18			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4					5				20		
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1					3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CAP D'EQUIP	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: de supervisió.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: PASTÍS	N.º Treballadors:	Activitat: Treballs de construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: PASTÍS N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS		2				2				4				3				12			
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS			3			2				6					5				30		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: FERRALLISTA N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: FERRALLISTA N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS		2				2				4				3				12			
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS			3			2				6					5				30		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ENCOFRADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ENCOFRADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	dos	3	4	1	dos	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS		2				2				4				3				12			
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS			3			2				6					5				30		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: MUNTADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: MUNTADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				19		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: TUBER/CALDERER N.º Treballadors: Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: TUBER/CALDERER N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de construcció

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: SOLDADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: SOLDADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				19		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS			3			2				6					5				30		
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.:
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: AJUSTADOR	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: Treballs de construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES			3			2				6					5				30		
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS		2				2				4					5				20		

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: AJUSTADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS		dos				dos				4				3				12			
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA		2				2				4				3				12			
21 SOROLLS			3			2				6				3				18			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS			3			2				6				3				18			
27 PUNXAMENTS		2				2				4					5				20		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS																					
C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009													AVALUCIÓ: Inicial				DATA: 12-2020				Data última eval.:
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: MECÀNIC N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de construcció.																					
	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES			3			2				6					5				30		
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS		2				2				4					5				20		

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: MECÀNIC N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIS		2				2				4				3				12			
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA		2				2				4				3				12			
21 SOROLLS			3			2				6				3				18			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS		2				2				4					5				20		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS																					
C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009													AVALUCIÓ: Inicial				DATA: 12-2020				Data última eval.:
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball:					ELECTRICISTA				N .º Treballadors:				Activitat:				Treballs de construcció.				
	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTES ELÈCTRICS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1					2			2						5			10			

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ELECTRICISTA N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS		2				2				4				3				12			
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS			
C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.:
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball:	Núm. Treballadors: VARIABLE	Activitat: de construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTES ELÈCTRICS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1					2			2						5			10			

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: | Nº Treballadors: VARIABLE | Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS		2				2				4				3				12			
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4					5				20		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: PINTOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS			3			2				6					5				30		
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES			3			2				6				3				18			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS			3			2				6				3				18			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1					2			2						5			10			

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: PINTOR N.º Treballadors: Activitat: Treballs de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CALORIFUGADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS			3			2				6					5				30		
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CALORIFUGADOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: MUNTADOR DE BANDES	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: Treballs de construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	CAP	T	A	M	EL	SEVA
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-2	1	3	5	10	<5	5-19	20-4	50-1	>1010
1 CAÍR AL MATEIX NIVELL		2				2				4					5				20		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS			3			2				6					5				30		
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES	1					2			2					3				6			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENT POLVIGEN	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009		AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA	Lloc de treball: MUNTADOR DE BANDES	N.º Treballadors:	Activitat: Treballs de Construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	dos	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4				3				12			

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS																					
C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009													AVALUCIÓ: Inicial				DATA: 12-2020				Data última eval.:
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball:					RADIOLEG				N.º Treballadors:				VARIABLE				Activitat:				de construcció.
	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTES ELÈCTRICS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS		2				2				4					5				20		

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: RADIOLEG N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS		2				2				4				3				12			
17 CONFINAMENTS			3			2				6					5				30		
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA		2				2				4				3				12			
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS			3			2				6					5				30		
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS	1				1				1				1				1				
27 PUNXAMENTS		2				2				4					5				20		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: GRUÏSTA N.º Treballadors: Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES			3			2				6					5				30		
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTES ELÈCTRICS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1					1				3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: GRUÏSTA N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	dos	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA		2				2				4				3				12			
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS	1				1				1				1				1				
23 RADIACIONS NO IONITZANTS	1				1				1				1				1				
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1				1				1				1				1				
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS			
C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.:
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CONDUCTOR	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat:	Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	≤5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4				3				12			
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1					1				3			3				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CONDUCTOR N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: Treballs de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	dos	3	4	1	dos	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS	1				1				1					3			3				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA		2				2				4				3				12			
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS	1				1				1				1				1				
23 RADIACIONS NO IONITZANTS	1				1				1				1				1				
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1				1				1				1				1				
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: PEÓ/AJUDANT N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL			3			2				6					5				30		
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL			3			2				6					5				30		
3 CAIGUDA D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 XOCS I COPS			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				dos				4				3				12			
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENT POLVIGEN			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFORÇOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUCIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.:

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: PEÓ/AJUDANT N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMENTS		2				2				4				3				12			
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA			3			2				6					5				30		
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONS		2				2				4				3				12			
27 PUNXAMENTS			3			2				6					5				30		

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUCIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CAP DE POSADA EN MARXA	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: de construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		dos				dos				4					5				20		
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUACIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: CAP DE POSADA EN MARXA	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: de Construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>1010
16 INCENDIOS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMENTS	1				1				1						5		5				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009	AVALUACIÓ: Inicial	DATA: 12-2020	Data última eval.: -
Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: COORDINADOR DE SISTEMES	N.º Treballadors: VARIABLE	Activitat: de construcció.	

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				2				4					5				20		
8 TALLS		2				2				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUACIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: COORDINADOR DE SISTEMES N.º Treballadors: VARIABLE Activitat: de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMENTS	1				1				1						5		5				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

SOLÀGER

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUACIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ENGINYER RESPONSABLE DE SISTEMES | N.º Treballadors: VARIABLE | Activitat: Treballs de construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	A	M	jo	EN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIGUDA AL MATEIX NIVELL		2				2				4				3				12			
2 CAIGUDA A DIFERENT NIVELL		2				2				4				3				12			
3 CAIGUDA D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES I DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 XOCS I COPS		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMENTS PER MANIPUL. D'OBJECTES		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMENTS PER MÀQUINES		2				dos				4					5				20		
8 TALLS		dos				dos				4				3				12			
9 PROJECCIÓ DE PARTÍCULES		2				2				4				3				12			
10 CONTACTES TÈRMICS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTES QUÍMICS / AGENTS QUÍMICS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTES ELÈCTRICS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENT POLVIGEN		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFORÇOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONS	1				1				1						5		5				

AVALUACIÓ DE RISCOS

C. de Treball: INSTAL·LACIÓ AGROVOLTAICA GAEU 1009 | AVALUACIÓ: Inicial | DATA: 12-2020 | Data última eval.: -

Localització del Treball: TOTA L'OBRA Lloc de treball: ENGINYER RESPONSABLE DE SISTEMES | N.º Treballadors: VARIABLE | Activitat: Treballs de Construcció.

	NIVELL d'Exposició (NE)				Núm. de Deficiència (ND)				PROBABILITAT (NP)				CONSEQÜÈNCIA (NC)				RISC ESTIMAT (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMENTS	1				1				1						5		5				
18 TRÀNSIT (fora de l'obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESSIÓ D'ANIMALS	1				1				1					3			3				
20 SOBRECÀRREGA TÈRMICA	1					2			2								2				
21 SOROLLS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONS IONITZANTS																					
23 RADIACIONS NO IONITZANTS		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 IL·LUMINACIÓ DEFICIENT	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONS																					
27 PUNXAMENTS	1				1				1				1				1				

2 PLEC DE CONDICIONS D'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

24 INTRODUCCIÓ

Al plec de condicions particulars es tindran en compte les normes legals i reglamentàries aplicables a les especificacions pròpies de l'obra, així com les prescripcions que s'hauran de complir amb les característiques, la utilització i la conservació de les màquines, estris, eines, sistemes i equips preventius.

25 NORMATIVA

S'ha d'entendre transcrit tota la legislació laboral d'Espanya, que no es reprodueix per economia documental. És de compliment obligat el dret positiu de l'Estat i de les seves comunitats autònomes aplicable a aquesta obra, perquè el fet de la seva transcripció o no és irrellevant per aconseguir-ne l'eficàcia.

La legislació de partida és:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- Llei 54/2003, del 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- L' última versió de la normativa vigent es pot trobar al Codi en PDF i ePUB, disponible per a baixar **gratuïtament** a: www.boe.es/legislacion/codigos/ .

26 CARACTERÍSTIQUES D'OCUPACIÓ I CONSERVACIÓ D'ÚTILS I EINES

Tant en l'ocupació com en la conservació dels estris i les eines, l'encarregat d'obra ha de vetllar per l'ocupació i la conservació correctes, i ha d'exigir als treballadors el compliment de les especificacions donades pel fabricant.

L'encarregat d'obra tindrà cura que els estris i les eines s'utilitzin amb les prescripcions de seguretat específiques per a elles.

Les eines i els estris establerts a les previsions d'aquest Estudi pertanyen al grup d'eines i estris coneguts i amb experiència en la seva ocupació. A aquestes eines i estris s'han d'aplicar les normes generals de caràcter pràctic i de coneixement general, vigents segons els criteris generalment admesos.

27 CONDICIONS DE SEGURETAT DELS MITJANS AUXILIARS, MÀQUINES I EQUIPS

D'acord amb lart. 41 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, els contractistes obtindran dels fabricants i proveïdors totes les especificacions tècniques, normes i material imprès que incloguin les corresponents característiques tècniques de tota la maquinària, equips, eines, dispositius i equips de protecció personal a utilitzar a les obres. La informació facilitada pels fabricants i proveïdors haurà d'incloure:

- Instruccions sobre els procediments per al funcionament i l'ús de màquines, equips, eines, dispositius o equips de protecció individual.
- Procediments de manteniment i conservació de màquines, equips, ferramentes, dispositius o equips de protecció individual.
- Els contractistes mantindran en tot moment a la base d'operacions de la seva zona d'obres còpies dels manuals i especificacions impreses (d'ara endavant, la informació tècnica) especificades al paràgraf anterior.
- Tots els empleats dels contractistes rebran informació i formació sobre el contingut dels manuals tècnics pertinents a la feina que realitzen.

- Cada contractista facilitarà a tots els empleats l'equip de protecció de seguretat i salut mínim recollit en les normes que antecedeixen. Així mateix, ha de mantenir còpies de les normes esmentades a la base d'operacions de l'obra.
- L'encarregat de l'obra serà el responsable de la recepció de la maquinària i els mitjans auxiliars, i comprovarà a l'arribada a obra el bon estat dels mateixos, amb tots els seus components i d'acord amb allò sol·licitat, així com verificarà que compleix la legislació vigent en matèria de seguretat i salut que l'afecti.
- Es prohibeix el muntatge dels mitjans auxiliars, màquines i equips, de manera parcial; és a dir, ometent l'ús d'algun o diversos components amb què es comercialitzen per a la seva funció.
- L'ús, el muntatge i la conservació dels mitjans auxiliars, màquines i equips, es fa seguint estrictament les condicions de muntatge i utilització segura, contingudes en el manual d'ús editat pel fabricant.
- Tots els mitjans auxiliars, màquines i equips que cal utilitzar en aquesta obra, tindran incorporats els seus propis dispositius de seguretat exigibles per aplicació de la legislació vigent. Es prohibeix expressament la introducció al recinte de l'obra, de mitjans auxiliars, màquines i equips que no compleixin la condició anterior.
- Si el marcatge dels mitjans auxiliars, màquines i equips ofereix productes amb la marca "CE", cada contractista adjudicatari, en el moment d'efectuar l'estudi per a presentació de l'oferta d'execució de l'obra, els ha de tenir presents i intentar incloure'ls, perquè són per ells mateixos, més segurs que els que no en tenen.

Consideracions de les bastides

Les bastides a utilitzar en aquesta obra seran de tipus europeu i complir per tant la normativa vigent.

Així mateix, perquè els treballadors puguin fer ús de les bastides, aquestes han de posseir:

- Plataforma de treball amb una amplada mínima de 60 cm.
- Clavegueres d'anivellament sobre dorments de fusta.
- Escala daccés interna.
- Barana completa amb passamans d'almenys 90 cm., llistó intermedi i sòcol d'almenys 15 cm.

Segons RD 2177/2004, en funció de la complexitat de la bastida, caldrà elaborar un Pla de muntatge, utilització i desmuntatge. També es realitzarà un càlcul de resistència i estabilitat llevat que la bastida es munti segons una configuració tipus coneguda o disposi de la nota de càlcul de la bastida triada. El pla i el càlcul seran realitzats per una persona amb una formació universitària que lhabiliti per a la realització d'aquesta activitat.

El pla de muntatge, utilització i desmuntatge serà obligatori en els tipus de bastides següents:

- Bastides constituïdes amb elements prefabricats recolzats sobre terreny natural, soleres de formigó, forjats, voladissos o altres elements l'alçada dels quals, des del nivell inferior de suport fins a la coronació de la bastida, excedeixi de sis metres o disposin d'elements horitzontals que salvin vols i distàncies superiors entre suports de més de vuit metres.
- Bastides instal·lades a l'exterior, sobre terrats, cúpules, teulades o estructures superiors la distància dels quals entre el nivell de suport i el nivell del terreny o del sòl excedeixi els 24 metres d'alçada.
- Torres d'accés i torres de treball mòbils on els treballs s'efectuïn a més de sis metres d'alçada des del punt de vista d'operació fins al terra.

Quan es tracti de bastides que disposin de marcatge "CE" el pla esmentat serà substituït per les instruccions específiques del fabricant, proveïdor o subministrador sobre el muntatge, ús i desmuntatge de la bastida.

Les bastides només podran ser muntades, desmuntades o modificades substancialment sota la direcció d'una persona amb una formació universitària o professional que ho habiliti per fer-ho, i per treballadors que hagin rebut una formació adequada i específica per a les operacions previstes que els

permeti enfrontar-se a riscos específics de conformitat. Quan no sigui necessària l'elaboració d'un Pla de muntatge, ús i desmuntatge, les operacions de supervisió les poden dirigir també una persona que disposi d'una experiència certificada per l'empresari en aquesta matèria de més de dos anys i tingui la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic.

Les bastides hauran de ser inspeccionades per una persona amb una formació universitària o professional que ho habiliti per fer-ho:

a) Abans de la posada en servei.
b) A continuació, periòdicament.

c) Després de qualsevol modificació, període de no-utilització, exposició a la intempèrie, sacsejades sísmiques o qualsevol altra circumstància que hagi pogut a la seva resistència a la seva estabilitat.

Quan no sigui necessària l'elaboració d'un Pla de muntatge, ús i desmuntatge, les operacions de supervisió les poden dirigir també una persona que disposi d'una experiència certificada per l'empresari en aquesta matèria de més de dos anys i tingui la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic.

Consideracions dels mitjans dextinció dincendis

Es durà a terme el manteniment periòdic dels mitjans dextinció dincendis per part duna empresa autoritzada:

- Cada tres mesos: comprovació daccessibilitat, senyalització, bon estat aparent de conservació. Inspecció ocular dassegurances, precintes, inscripcions, etc. comprovació del pes i pressió si és el cas. Inspecció ocular de l'estat de les parts mecàniques (broquet, vàlvula, mànega, etc.).
- Cada any: comprovació del pes i pressió si és el cas. En el cas d'extintors de pols amb ampolla de gas d'impulsió es comprovarà el bon estat de l'agent extintor i el pes i l'aspecte extern del botellón. Inspecció ocular de l'estat de la mànega, filtre
- llança, vàlvules i parts mecàniques.
- Cada cinc anys: a partir de la data de timbrat de l'extintor (i per tres vegades) es procedirà al retimbrament d'acord amb la ITC-MIE-AP5 del Reglament d'aparells a pressió sobre extintors d'incendis (BOE núm. 149, de 23 de juny de 1982 i BOE núm. 101, de 28 d'abril de 1998).

El nombre d'extintors que cal instal·lar serà suficient perquè quedi coberta tota la superfície del centre de treball. S'entén que queda coberta quan el recorregut real des de qualsevol origen d'evacuació fins a un extintor no supera els 15 metres. Els extintors han de ser de pols ABC d'eficàcia mínima 21A 113B.

Situar els extintors a llocs fàcilment accessibles i visibles. En cas que es fixin a un parament vertical, la part superior de l'extintor ha de quedar a 1,70 m com a màxim del paviment del terra.

Senyalitzar els extintors una vegada col·locats: aquest senyal serà rectangular o quadrat i pictograma blanc sobre fons vermell (el vermell haurà de cobrir com a mínim el 50% de la superfície del senyal).

D'altra banda, la maquinària d'obra haurà d'estar proveïda de mitjans d'extinció d'incendis de pols seca, amb la capacitat extintiva següent (Ordre de 27 de juliol de 1999) per als vehicles de motor i conjunts de vehicles per al transport de mercaderies i coses:

- Fins a 1.000 Kg. de PMA: Un de classe 8A/34B.
- Fins a 3.500 Kg. de PMA: Un de classe 13A/55B.
- Fins a 7.000 Kg. de PMA: Un de classe 21A/113B.
- Fins a 20.000 Kg. de PMA: Un de classe 34A/144B.
- Més de 20.000 Kg. de PMA: Dos de classe 34A/144B.

28 CARACTERÍSTIQUES, OCUPACIÓ I CONSERVACIÓ DELS EQUIPS PREVENTIUS

Dins dels equips preventius, es consideren els dos grups fonamentals: Equips de Protecció Individual i de Protecció Col·lectiva.

Equip de protecció individual (EPI)

S'entendrà per "equip de protecció individual" qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar-ne la seguretat o la salut, així com qualsevol complement o accessori destinat amb aquesta finalitat.

Els equips es classifiquen en tres categories:

- Categoria I: Es consideren així els equips destinats a protegir contra riscos mínims.

Pertanyen a aquesta categoria, única i exclusivament, els EPI que tinguin per finalitat protegir l'usuari de:

– Agressions mecàniques els efectes de les quals siguin superficials (guants de jardineria, didals, etc.).

– Els productes de manteniment poc nocius els efectes dels quals siguin fàcilment reversibles (guants de protecció contra solucions detergents diluïdes, etc.).

– Els riscos en què s'incorri durant tasques de manipulació de peces calentes que no exposin l'usuari a temperatures superiors als 50º C ni a xocs perillosos (guants, davantals d'ús professional, etc.).

– Els agents atmosfèrics que no siguin ni excepcionals ni extrems (gorres, robes de temporada, sabates i botes, etc.).

– Els petits xocs i vibracions que no afectin les parts vitals del cos i que no puguin provocar lesions irreversibles (cascos lleugers de protecció del cuir cabellut, guants, calçat lleuger, etc.).

– La radiació solar (ulleres de sol).

- Categoria II: Es consideren així els equips destinats a protegir contra riscos de grau mitjà o elevat, però no de conseqüències mortals o irreversibles.
- Categoria III: Es consideren així els equips destinats a protegir contra riscos de conseqüències mortals o irreversibles.

– Els equips de protecció respiratòria filtrants que protegeixin contra els aerosols sòlids i líquids o contra els gasos irritants, perillosos, tòxics o radiotòxics.

– Els equips de protecció respiratòria completament aïllants de l'atmosfera, inclosos els destinats a la immersió.

– Els EPI´s que només brindin una protecció limitada en el temps contra les agressions químiques o contra les radiacions ionitzants.

– Els equips d'intervenció en ambients càlids, els efectes dels quals siguin comparables als d'una temperatura ambient igual o superior a 100 ºC, amb radiació d'infrarojos o sense, flames o grans projeccions de materials en fusió.

– Els equips dintervenció en ambients freds, els efectes dels quals siguin comparables als duna temperatura ambiental a –50º C.

– Els EPI destinats a protegir contra les caigudes des de determinada altura.

– Els EPI destinats a protegir contra els riscos elèctrics per als treballs realitzats sota tensions perilloses o els que s'utilitzin com a aïllants d'alta tensió.

S'estamparà al producte una “marca” que signifiqui que el producte és conforme amb les “exigències essencials de salut i seguretat”.

Aquest marcatge es compon dels elements següents:

- Les sigles “CE” per als equips de les categories I i II.
- Les sigles CE seguides d'un nombre de quatre dígits per als equips de categoria III. El número de quatre dígits és un codi identificatiu.

Se subministrarà conjuntament amb l'equip un “fullet informatiu” en què es referenciaran i explicaran clarament els nivells de protecció oferts per l'equip, el manteniment i, si escau, les substitucions necessàries, etc.

No s'ha d'adquirir cap EPI que no compleixi les condicions anteriors: marcat “CE” i fullet informatiu.

Llista indicativa i no exhaustiva d'EPI:

- Protectors del cap:

– Cascos de seguretat (obres públiques i construcció, mines i indústries diverses).

– Cascos de protecció contra xocs i impactes.

– Peces de protecció pel cap (gorres, gorres, barrets, etc., de teixit

recobert, etc.).

– Cascos per a usos especials (risc elèctric, productes químics, etc.).

- Protectors de l'oïda:

– Protectors auditius tipus “taps”

– Protectors auditius d'un sol ús o reutilitzables.

– Protectors auditius tipus “orelleres”, amb arnès de cap, sota la barbeta o el clatell.

– Casc antisoroll.

– Protectors auditius acoblables als cascs de protecció per a la indústria.

– Protectors auditius dependents del nivell.

– Protectors auditius amb aparells dintercomunicació.

- Protectors dels ulls i de la cara:

– Ulleres de muntura “universal”.

– Ulleres amb muntura “integral” (uni o binocular).

– Ulleres de muntura cassoletes

– Pantalles facials.

– Pantalles per a soldadura (de mà, de cap, acoblables a casc de protecció per a la indústria).

- Protecció de les vies respiratòries:

– Equips filtrants de partícules (molestes, nocives, tòxiques o radio actives).

– Equips filtrants davant de gasos i vapors.

– Equips filtrants mixts.

– Equips aïllants d'aire lliure.

– Equips aïllants amb subministrament d'aire.

– Equips respiratoris amb casc o pantalla per a soldadura.

– Equips respiratoris amb màscara amovible per a soldadura.

– Equips de submarinisme.

- Protectors de mans i braços:

– Guants contra agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).

– Guants contra les agressions químiques.

– Guants contra les agressions d'origen elèctric.

– Guants contra les agressions d'origen tèrmic.

– Manoples.

– Maneguets i mànigues.

- Protectors de peus i cames:

  – Calçat de seguretat.

– Calçat de protecció.

- Calçat de treball.
- Calçat i cobreix-calçat de protecció contra la calor.
- Calçat i cobreix-calçat de protecció contra el fred.
- Calçat davant de l'electricitat.
- Calçat de protecció contra les motoserres.
- Protectors amovibles de l'empenya.
- Polaines.
- Soles amovibles (antitèrmiques, antiperforació, o antitranspiració).
- Genolleres.

- Protectors del tronc i l'abdomen

- Armilles, jaquetes i mandils de protecció contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, projeccions de metalls en fusió).
- Armilles, jaquetes i mandils de protecció contra les agressions químiques.
- Armilles termògenes.
- Armilles salvavides.
- Mandils de protecció contra els raigs X.
- Cinturons de subjecció del tronc.
- Faixes i cinturons antivibracions.

- Protecció total del cos:

- Equips de protecció contra les caigudes d'alçada.
- Dispositius anticaigudes lliscants.
- Arnesos.
- Cinturons de subjecció.
- Dispositius anticaigudes amb amortidor.
- Roba de protecció.
- Roba de protecció contra les agressions mecàniques (perforacions, talls).

- Roba de protecció contra les agressions químiques.
- Roba de protecció contra les projeccions de metalls en fusió i les radiacions infraroges.
- Roba de protecció contra les fonts de calor intensa o estrès tèrmic.
- Roba de protecció contra baixes temperatures.
- Roba de protecció contra la contaminació radio activa.
- Roba antipols.
- Roba antigàs.
- Roba i accessoris (braçalet, guants) de senyalització (retro reflectors, fluorescent).

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu terme.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una peça determinada o equip, es reposarà aquest, independentment de la durada prevista o data de lliurament.

Tota peça o equip de protecció que hagi patit un tracte límit, és a dir, el màxim per al que va ser concebut (per exemple, per un accident) serà rebutjat i reposat al moment.

Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més folgatges o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

L'ús d'una peça o equip de protecció mai no representarà un risc en si mateix.

2.1.1 Condicions generals dels equips de protecció individual .

S'han d'elegir equips de protecció individual ergonòmics, per evitar les negatives a la seva utilització. Per tot això, s'especifica com a condició expressa que: tots els equips de protecció individual utilitzables en aquesta obra, compliran les condicions generals següents:

- Tot Equip de Protecció Individual, s'ajustarà al RD 1407/92, de 20 de novembre, i les instruccions complementàries que el desenvolupen. Aquests equips tindran marcat "CE". Així mateix, es complirà el RD 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Els equips de protecció individual que compleixin amb la indicació expressada al punt anterior, tenen autoritzat la seva utilització durant el seu període de vigència.
- Els equips de protecció individual en utilització que estiguin trencats seran reemplaçats immediatament.
- Les normes d'utilització dels equips de protecció individual s'atendran al que preveu la reglamentació vigent i els fullets explicatius de cadascun dels seus fabricants.
- Els equips de protecció individual, amb les condicions expressades, han estat valorats segons les fórmules de càlcul de consums d'equips de protecció individual; per tant, s'entenen valorades totes les utilitzables pel personal i comandaments del contractista principal, subcontractistes i autònoms.
- La variació respecte al nombre previst a l'estudi de seguretat i salut, quedarà justificada en els càlculs de la planificació realitzats a la memòria del Estudi de Seguretat i salut.

28.1 Manteniment, reparació i substitució dels equips de protecció individual

El Contractista contemplarà en el seu Estudi de Seguretat i salut, un "programa d'avaluació" del grau de compliment del que disposa el text d'aquest plec de condicions en matèria de prevenció de riscos

laborals, capaç de garantir l'existència de la protecció decidida a el lloc i els temps previstos, la seva eficàcia preventiva real i el manteniment, la reparació i la substitució, si escau, de totes les proteccions que s'ha decidit utilitzar.

Aquest programa contindrà com a mínim:

a) La metodologia que cal seguir segons el propi sistema de construcció del Contractista.
b) La freqüència de les observacions o dels controls que realitzarà.
c) Els itineraris per a les inspeccions planejades.
d) El personal que preveu fer servir en aquestes tasques.
e) Linforme anàlisi, de levolució dels controls efectuats.

12.2 Equips de protecció col·lectiva

12.2.1 Consideracions generals dels equips de protecció col·lectiva

- Les diverses proteccions col·lectives a utilitzar a l'obra tindran una qualitat adequada a les prestacions exigides, havent de garantir-ne l'eficàcia mitjançant certificat del fabricant o bé per càlculs i assajos justificatius realitzats a aquest efecte.
- Les proteccions col·lectives s'ajustaran al que disposen les disposicions legals i els reglaments vigents.
- Tots els elements de protecció col·lectiva, tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al final del mateix.
- Si per qualsevol circumstància, sigui desgast, ús o deterioament per acció mecànica, un element de protecció col·lectiva patisca algun deterioament, es reposarà immediatament, fent cas omís del seu període de vida útil.
- Els treballadors seran degudament instruïts respecte a la correcta utilització dels diferents elements de protecció col·lectiva.
- Les proteccions col·lectives estaran disponibles en obra per a la seva oportuna utilització a les respectives zones on puguin ser necessitades.
- Totes les proteccions col·lectives d'ocupació a l'obra es mantindran en un estat de conservació i neteja correcte, i s'han de controlar específicament aquestes condicions, en les condicions i els terminis que en cada cas es fixin en el Estudi de Seguretat i salut.

28.2 Condicions específiques dels equips de protecció col·lectiva

- Xarxes perimetrals

La protecció del risc de caiguda al buit per la vora perimetral es farà mitjançant la utilització de pescant tipus forca.

L'extrem inferior de la xarxa s'ancorarà a forquilles de ferro embegudes al forjat. Les xarxes seran de poliamida, protegint les plantes de treball. La corda de seguretat serà com a mínim de 10 mm de diàmetre per a subjecció a pescants i de 6 mm per a lligat de draps i malla ròmbica de quadrícula 10 x 10 cm.

- Baranes

Les baranes de passarel·les i plataformes de treball tindran suficient resistència, per si mateixes i pel sistema de fixació i ancoratge, per garantir la retenció dels treballadors, fins i tot en hipòtesis d'impacte per desplaçament o caiguda violenta.

La secció de les baranes (principal i intermèdia) ha de ser de 40 mm de diàmetre com a mínim, amb un gruix mínim d'1,5 mm i amb una longitud màxima de 2,5 m.

Es tindran en compte les consideracions següents:

– Tots els buits estaran protegits amb baranes d'almenys 0,90 m. d'alçada, barana, amb reforç intermedi i sòcol. Estaran perfectament fixades sobre puntals o sobre suports tipus sergent als forjats, o bé tapats amb cobertes de fusta fabricades a aquest efecte.

– No s'usaran mai com a baranes cordes o cadenes amb banderoles o altres elements de senyalització, en no impedir la caiguda ni tenir per si mateixa resistència, podent només utilitzar-se per delimitar zones de treball.

– Es col·locaran baranes als costats oberts de les passarel·les, rampes de comunicació.

- Tanques autònomes de limitació i protecció

Tindran com a mínim 90 cm. d'alçada, estaran construïdes a base de tubs metàl·lics soldats, i amb peus drets de suport de manera que conservin la seva estabilitat. Aquestes tanques es poden utilitzar, ancorades convenientment, per a la protecció de rases i pous.

- Escales de mà

Les escales de mà estaran sempre proveïdes de sabates antilliscants i presentaran la suficient estabilitat. Mai no s'utilitzaran escales unides entre si en obra, ni disposades sobre superfícies irregulars o inestables, com ara taules, maons o altres materials solts.

- Plataformes de treball

Totes les passarel·les i plataformes de treball tindran amples mínims de 60 cm. i, quan se situïn a més de 2,00 m. del terra, estaran proveïdes de baranes d'almenys 90 cm. d'alçada, amb llistó intermedi i sòcol de 15 cm com a mínim.

- Quadre elèctric general

Tot quadre elèctric general, totalment aïllat a les parts actives, anirà proveït d'un interruptor general de tall unipolar, capaç de deixar tota la zona de l'obra sense servei. Els quadres de distribució han de tenir totes les parts metàl·liques connectades a terra.

- Interruptors diferencials i preses de terra

La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials serà per a enllumenat de 30 mA i per a força de 300 mA.

La resistència de les preses de terra no serà superior a la que garanteixi, d'acord amb la sensibilitat de linterruptor diferencial, una tensió màxima de 24 V.

Se'n mesurarà la resistència periòdicament i, almenys, a l'època més seca de l'any.

Es comprovarà periòdicament que es produeix la desconnexió en accionar el botó de prova de l'interruptor diferencial, i és absolutament obligatori procedir a revisar-lo per personal especialitzat o substituir-lo, quan la desconnexió no es produeix.

- Elements elèctrics

Tots els elements elèctrics, com ara fusibles, tallacircuits i interruptors, seran d'equip tancat, capaços d'impossibilitar el contacte elèctric fortuït de persones o coses, igual que els borns de connexions, que estaran proveïdes de protectors adequats. Es disposaran interruptors, un per endoll, al quadre elèctric general, a fi de permetre deixar sense corrent els endolls en què es connectarà maquinària de 10 o més ampers, de manera que sigui possible endollar i desendollar la màquina en absència de corrent.

- Làmpades elèctriques portàtils

Els llums elèctrics portàtils tindran mànec aïllant i dispositiu protector del llum, tenint alimentació de 24 volts o, si no n'hi ha, estar alimentats per mitjà d'un transformador de separació de circuits.

- Màquines elèctriques

Totes les màquines elèctriques disposaran de connexió a terra, amb resistència màxima permesa dels elèctrodes o plaques de 5 a 10 ohms, disposant de cables amb doble aïllament impermeable i de coberta suficientment resistent. Les mànegues de connexió a les preses de terra portaran un fil addicional per a connexió al pol de terra de l'endoll.

- Extintors

Seran adequats en agent extintor i mida al tipus d'incendi previsible, i es col·locaran als llocs de més risc d'incendi.

- Cables i elements de subjecció d'arnès de seguretat i els seus ancoratges

Els cables de subjecció d'arnesos de seguretat i els seus ancoratges tenen una resistència suficient per suportar els esforços derivats de la caiguda d'un treballador al buit, amb una força d'inèrcia calculada en funció de la longitud de corda utilitzada.

- Portaampolles

Les bombones d'oxigen i acetilè, per a transport en horitzontal dins de l'obra, es portaran sempre sobre carro portaampolles.

- Vàlvules antiretrocés

Els equips d'oxiacetilè portaran dues vàlvules antiretrocés: una a l'acoblament de la mànega de la sortida dels manoreductors de bombones i una altra a la connexió del bufador, perfectament identificades.

- Ganxos per a reparacions, conservació i manteniment

Tindran les característiques adequades per suportar els pesos dels elements que s'han de suspendre.

- Senyalització

Pel que fa a la senyalització de l'obra, cal distingir en què fa referència a la desitjada informació o demanda d'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al trànsit exterior afectat per l'obra.

En el primer cas són aplicables les prescripcions establertes pel Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, ja esmentat en aquest Plec, mentre que la senyalització i l'abalisament del trànsit, si escau, vénen regulats per la Norma 8.3 IC de la Direcció General de Carreteres, com correspon al seu contingut i aplicació tècnica. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de trànsit durant l'obra quan aquesta es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin al voltant del trànsit, en evitació d'intromissions accidentals d'aquest a les zones de treball. Aquests complements, quan s'estimin necessaris, han de figurar al Estudi de Seguretat i salut de l'obra.

28.3 Manteniment, reparació i substitució de la protecció col·lectiva

El Contractista contemplarà en el seu Estudi de Seguretat i salut, un "programa d'avaluació" del grau de compliment del que disposa el text d'aquest plec de condicions en matèria de prevenció de riscos

laborals, capaç de garantir l'existència de la protecció decidida a el lloc i els temps previstos, la seva eficàcia preventiva real i el manteniment, la reparació i la substitució, si escau, de totes les proteccions que s'ha decidit utilitzar.

Aquest programa contindrà com a mínim:

1. La metodologia que cal seguir segons el propi sistema de construcció del Contractista.
2. La freqüència de les observacions o dels controls que realitzarà.
3. Els itineraris per a les inspeccions planejades.
4. El personal que preveu fer servir en aquestes tasques.
5. Linforme anàlisi, de levolució dels controls efectuats.

29 SENYALITZACIÓ VIAL

Aquesta senyalització complirà amb el nou "Codi de la Circulació" i amb el contingut de la "Norma de carreteres 8.3-IC, senyalització, abalisament, defensa, neteja i terminació d'obres fixes fora de poblat" promulgada pel "MOPU".

A l'apartat de mesuraments i pressupost, s'especifiquen: el tipus, model, mida i material de cadascun dels senyals previstos per ser utilitzats a l'obra. Aquests textos s'han de tenir per transcrits a aquest plec de condicions tècniques i particulars com a característiques de compliment obligat.

L'objectiu de la senyalització vial és doble; és a dir, pretén protegir els conductors de la via respecte de risc a tercers per l'existència d'obres, que és totalment aliè als objectius d'un estudi o Estudi de Seguretat i salut, i, a més, protegir els treballadors de l'obra dels accidents causats per la irrupció, generalment violenta, dels vehicles a l'interior de l'obra.

Aquest apartat en conseqüència de l'escrit té per objecte resoldre exclusivament el risc a la feina dels treballadors per irrupció de vehicles a l'obra.

Descripció tècnica: Senyal de trànsit normalitzat segons la norma de carreteres "8.3-IC" - Senyalització, abalisament, defensa, neteja i terminació d'obres fixes en vies fora de poblat.

30 SENYALITZACIÓ DE RISCOS A LA FEINA

Aquesta senyalització ha de complir el contingut del Reial decret 485 de 14 dabril de 1997. Desenvolupa els preceptes específics sobre senyalització de riscos a la feina segons la Llei 31 de 8 de novembre de 1.995 de Prevenció de Riscos Laborals.

Descripció tècnica:

– Per tal d'economitzar costos s'escullen i valoren els models adhesius en tres mides comercialitzades: petita, mitjana i gran.

– Senyal de riscos a la feina normalitzada segons el Reial Decret 485 de 1.977 de 14 d'abril.

31 ORGANITZACIÓ DE LA SEGURETAT A L'OBRA

31.1 Principis de l'acció preventiva

Segons l'article 15 de la Llei 31/95 de PRL, l'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció per a:

a) Evitar els riscos.
b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
c) Combatre els riscos a l'origen.
d) Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, així com a l'elecció dels equips i mètodes de treball i de producció, amb vista, en particular, a atenuar el treball monòton i repetitiu ia reduir-ne els efectes en la salut.

e) Tingueu en compte l'evolució de la tècnica.
f) Substituir allò perillós pel que comporti poc o cap perill.
g) Planificar la prevenció, cercant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
h) Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
i) Donar les instruccions degudes als treballadors.

14.2 Coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra

El promotor, abans de linici dels treballs, designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut per a l'execució de l'obra.

El Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra haurà de desenvolupar les funcions següents:

- Coordinar laplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat.

– En prendre les decisions tècniques i d'organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que es desenvolupin simultàniament o successivament.

– En estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests diferents treballs o fases de treball.

- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva, que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Aprovar el Estudi de Seguretat i Salut elaborat pel Contractista i, si escau, les modificacions introduïdes en aquest.

– Quan no sigui necessària la designació de coordinador, la direcció facultativa assumirà aquesta funció.

- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista a l'art. 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i les funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

14.3 Coordinació dactivitats empresarials

La reforma del marc normatiu en prevenció de riscos laborals duta a terme per la Llei 54/2003, del 12 de desembre, va incorporar una modificació en proposar un desenvolupament normatiu de l'article 24. Aquest desenvolupament s'ha materialitzat amb el RD. 171/2004, de 30 de gener, quant a la coordinació de les activitats empresarials.

Ja en l'exposició de motius del dit RD, en referència a la normativa específica al sector de la construcció, es diu el següent: "aquesta normativa específica resultarà enriquida pel que estableix aquest Reial decret o a través de la informació preventiva que deuen intercanviar-se els empresaris concurrents a l'obra i mitjançant l'aclariment de les mesures que han d'adoptar els diferents subjectes intervinents a les obres".

Quan en un mateix centre de treball, desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals, per aconseguir aquest fi la coordinació d'activitats empresarials haurà de garantir el compliment dels objectius següents:

- L'aplicació coherent i responsable dels principis de l'acció preventiva establerts a l'article 15 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, per les empreses concurrents al centre de treball.
- L'aplicació correcta dels mètodes de treball per les empreses concurrents al centre de treball.
- El control de les interaccions de les diferents activitats desenvolupades al centre de treball, en particular quan puguin generar riscos qualificats com a greus o molt greus.
- El control de les interaccions, quan es desenvolupin al centre de treball activitats incompatibles entre si, per la seva incidència en la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'adequació entre els riscos existents al centre de treball, que puguin afectar els treballadors de les empreses concurrents, i les mesures aplicades per a la seva prevenció.

Als efectes del que estableix el RD. 171/2004, de 30 de gener, s'entén per:

- Empresari titular del centre de treball: la persona que te la capacitat de posar a disposició i gestionar el centre de treball.
- Empresari principal: l'empresari que contracta o subcontracta amb altres la realització d'obres o serveis corresponents a la pròpia activitat d'aquell i que es desenvolupen al propi centre de treball.

31.2 Accions a realitzar davant de la concurrència de treballadors de diverses empreses en un mateix centre de treball

L'empresari titular ha d'informar els empresaris dels riscos que es deriven d'aquesta concurrència, així com donar instruccions de les mesures preventives, i s'ha de fer per escrit si els riscos es qualifiquen de greus o molt greus.

Aquesta informació s'entendrà complerta pel promotor mitjançant aquest Estudi de seguretat i salut.

Les instruccions de les mesures preventives per part de l'empresari titular s'entenen complertes a través de la seva delegació al Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra.

És important destacar que, encara que el Coordinador en execució ha de dur a terme la coordinació, en fer-ho delegat pel promotor, és aquest el responsable de la seva omissió si n'hi hagués.

Com a conseqüència d'això, les empreses contractistes, subcontractistes i els treballadors autònoms han d'executar i complir aquesta coordinació establerta pel coordinador.

Les empreses concurrents s'han d'informar recíprocament, sobre els riscos específics de les activitats que puguin afectar els treballadors, en particular sobre aquells que puguin agreujar-se per la concurrència d'activitats, cooperant entre elles d'acord amb allò programat.

Cada empresa haurà d'informar alhora els seus treballadors dels riscos i mesures preventives, derivats d'aquesta concurrència d'activitats.

El Coordinador ha de ser el transmissor de tota la informació entre les empreses i els treballadors autònoms concurrents, complint amb les especificacions generals següents:

- La informació s'haurà de proporcionar: abans de l'inici de les activitats, o quan en el desenvolupament de les activitats es produeixi un canvi; o situació d'emergència.
- Aquesta informació es farà per escrit quan alguna de les empreses produeixi riscos qualificats de greus o molt greus.
- Si com a conseqüència dels riscos de les activitats concurrents, es produeix un accident de treball, l'empresari n'ha d'informar els altres empresaris presents al centre de treball.
- Els empresaris que desenvolupin activitats en un centre de treball del qual sigui titular un altre empresari, tindran en compte la informació rebuda d'aquest en l'avaluació dels riscos i en la planificació de la seva activitat.

- Aquestes instruccions donades per l'empresari titular del centre de treball han de ser complertes pels altres empresaris concurrents, els quals han de comunicar als treballadors respectius la informació i les instruccions rebudes de l'empresari titular.

Al sector de la construcció la qualificació d'empresari principal se li assigna al contractista, podent donar-se en una mateixa obra tants empresaris principals com contractistes existeixin en ella.

L'empresari principal, al seu torn, abans de l'inici de l'activitat al seu centre de treball exigirà, a les empreses contractistes i subcontractistes, que l'acreditin per escrit que han realitzat, per a les obres i serveis contractats, l'avaluació de riscos i la planificació de la seva activitat preventiva.

Així mateix, exigirà, a aquestes empreses, que li acreditin per escrit que han complert les seves obligacions en matèria d'informació i formació respecte dels treballadors que hagin de prestar els serveis al centre de treball.

Aquestes acreditacions alhora han de ser exigides per l'empresa contractista, per al lliurament a l'empresari principal, quan subcontractés amb altres empreses la realització de part de l'obra o servei.

L'empresari principal té també el deure de vigilància respecte a les contractes i subcontractes que participin al mateix centre de treball.

Les mesures adoptades són aplicables a totes les empreses i treballadors autònoms que desenvolupin activitats al centre de treball, hi hagi o no relacions jurídiques entre l'empresari titular i ells.

Un apartat específic és el que recull l'article 24.4 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, que es produeix quan una empresa realitza feines en una obra amb maquinària o equips que pertanyen a l'empresa que els contracta. El contractista haurà de proporcionar als contractats la informació necessària per a la qual la utilització de la maquinària o equips esmentada es produeixi sense riscos.

Obligació que ha de ser tinguda en compte pel promotor que si és el que subministri els mitjans és el principal obligat.

31.3 Mitjans de coordinació

Es consideren mitjans adequats de coordinació al simple intercanvi d'informació i de comunicació entre les empreses, amb celebració de reunions periòdiques dels empresaris o dels comitès de seguretat, o dels recursos preventius, o la designació duna o més persones encarregades de la coordinació de les activitats preventives.

La iniciativa per a l'establiment dels mitjans necessaris de coordinació correspondrà a l'empresari titular del centre de treball, els treballadors del qual desenvolupin activitats en aquest o, si no n'hi ha, a l'empresari principal.

Específicament es designaran una o diverses persones en el cas que concorrin almenys dos dels supòsits següents:

- Quan al centre de treball es realitzin activitats considerades com a perilloses o amb riscos especials, que puguin afectar la seguretat i la salut dels treballadors de les altres empreses presents.
- Quan hi hagi dificultat per controlar les interaccions de les diferents activitats, que puguin generar riscos qualificats com a greus o molt greus.
- Quan hi hagi dificultat perquè es desenvolupin activitats incompatibles entre si des del punt de vista de la seguretat.
- Quan hi hagi una complexitat especial per a la coordinació de les activitats preventives com a conseqüència del nombre d'empreses i treballadors concurrents, o del tipus d'activitats desenvolupades, o de les característiques del centre de treball.

La persona o les persones encarregades de la coordinació de les activitats preventives seran designades per l'empresari titular del centre de treball els treballadors del qual desenvolupin activitats en ell.

En el supòsit que hi hagi l'obligació d'assignar persones per a la coordinació de les activitats preventives, podran ser encarregades les persones següents:

- Els treballadors designats per al desenvolupament de les activitats preventives per l'empresari titular del centre de treball o pels altres empresaris concurrents.
- Un o més membres del servei de prevenció propi de l'empresa titular del centre de treball o de les altres empreses concurrents.
- Un o més membres del servei de prevenció aliè concertat per l'empresa titular del centre de treball o per les altres empreses concurrents.
- Un o diversos treballadors de l'empresa titular del centre de treball o de les altres empreses concurrents que, sense formar part del servei de prevenció propi ni ser treballadors designats, reuneixin els coneixements, la qualificació i l'experiència necessaris a les activitats.
- Qualsevol altre treballador de l'empresa titular del centre de treball que, per la seva posició a l'estructura jeràrquica de l'empresa i per les funcions tècniques que exerceixin en relació amb el procés o els processos de producció desenvolupats al centre, estigui capacitat per a la coordinació de les activitats empresarials.
- Una o diverses persones d'empreses dedicades a la coordinació d'activitats preventives, que reuneixin les competències, els coneixements i la qualificació necessaris en les activitats.

En qualsevol cas, la persona o persones encarregades de la coordinació d'activitats preventives han de mantenir la col·laboració necessària amb els recursos preventius dels empresaris concurrents.

Quan els recursos preventius de l'empresa a què pertanyin hagin de ser presents al centre de treball, poden ser igualment encarregades de la coordinació d'activitats preventives, si amb això no en menyscaven l'activitat principal.

31.4 Funcions de la persona o persones encarregades de la coordinació de les activitats preventives

La persona o les persones encarregades de la coordinació de les activitats preventives tindran les funcions següents:

- Afavorir el compliment dels objectius previstos.
- Servir de llera per a l'intercanvi de les informacions que s'han de comunicar les empreses.
- Qualssevol altres encomanades per l'empresari titular del centre de treball.

Per a l'exercici adequat de les seves funcions, la persona o les persones encarregades de la coordinació estaran facultades per a:

- Conèixer les informacions que s'han d'intercanviar les empreses concurrents al centre de treball, així com qualsevol altra documentació de caràcter preventiu que sigui necessària per a l'exercici de les seves funcions.
- Accedir a qualsevol zona del centre de treball.
- Impartir a les empreses concurrents les instruccions que siguin necessàries per complir les seves funcions.
- Proposar a les empreses concurrents l'adopció de mesures per a la prevenció dels riscos existents al centre de treball que puguin afectar els treballadors presents.

La persona o les persones encarregades de la coordinació hauran de ser presents al centre de treball durant el temps que sigui necessari per al compliment de les seves funcions.

La persona o persones encarregades de la coordinació d'activitats preventives hauran de comptar amb la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions del nivell intermedi.

14.4 Recursos preventius

31.5 Presència dels recursos preventius

En el desenvolupament del capítol IV de la Llei de Prevenció i el Capítol III del Reglament dels Serveis de Prevenció, es descriuen les diferents possibilitats d'organitzar la Prevenció a l'empresa.

La Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de Prevenció de Riscos Laborals, afegeix un nou article 32 bis a la Llei de Prevenció, complementant pel que fa a les obres de construcció, l'organització de la Prevenció i desenvolupant-ho en particular en la seva Disposició Addicional Catorzena.

En termes generals, aquesta disposició legal estableix el terme necessari en comptes d'obligatori, així que normalment hauran d'estar fixats prèviament llevat del requeriment per la Inspecció de Treball.

31.6 Necessitat de la presència dels recursos preventius

Inicialment els mitjans de coordinació dels contractistes poden identificar-se com a presència de recursos preventius a l'obra.

La presència al centre de treball dels recursos preventius addicionals, sigui quina sigui la modalitat d'organització d'aquests recursos, serà necessària en els tres supòsits següents:

1. Quan durant l'obra es desenvolupin treballs amb riscos especials, com els assenyalats a l'Annex II del RD 1627/1997, que fins i tot es poden veure agreujats pel desenvolupament de l'activitat o la concurrència i que facin necessari el control de la correcta aplicació de els mètodes de treball.

A l'Annex esmentat s'assenyalen sintèticament els següents:

- Treballs amb riscos de sepultament, enfonsament.
- Treballs amb exposició a agents químics o biològics d'especial gravetat.
- Treballs amb exposició a radiacions que hagin d'estar delimitats.
- Treballs a la proximitat de línies d'Alta tensió.
- Treballs amb risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres.
- Treballs realitzats en immersió amb equips subaquàtics.
- Treballs realitzats en calaixos d'aire comprimit.
- Treballs amb ús d'explosius.
- Treballs de muntatge o desmuntatge d'elements prefabricats pesants.

2. Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats com a perillosos o amb riscos especials. Davant de la manca de desenvolupament normatiu es podria prendre com a referent l'Annex I del RD 39/1997, de 17 de gener, pel qual es desenvolupa el Reglament dels Serveis de Prevenció.

A l'Annex esmentat se citen els següents:

- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants en zones controlades.

– Treballs amb exposició a agents tòxics o molt tòxics, cancerígens, mutagènics, etc.

– Activitats en què intervenen productes químics d'alt risc i són objecte d'aplicació del RD. 886/1988, de 15 de juliol i les seues modificacions, sobre prevenció d'accidents majors.

– Treballs relacionats amb l'exposició a agents biològics.

– Treballs amb exposició a explosius.

– Treballs de mineria a cel obert i d'interior.

– Activitats d'immersió sota l'aigua.

– Activitats en obres de construcció, excavació, moviments de terres, etc.

– Activitats a la indústria siderúrgica.

– Producció de gasos comprimits o liquats.

– Treballs amb concentracions elevades de pols silici.

– Treballs amb riscos elèctrics d'Alta Tensió.

3. Quan la necessitat de la presència esmentada sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, prenent com a referència el CT 83/2010 i del qual enumerem les activitats:

– Treballs relacionats amb ascensors i muntacàrregues, aparells d'elevació diferents dels ascensors i muntacàrregues.

– Treballs en espais confinats en construcció i manteniment d'edificis.

– Treballs amb risc de caiguda d'alçada, muntatge, desmuntatge i transformació de bastides.

– Treballs subterranis en pous o galeries.

– Treballs en interior de túnels.

– Treballs de demolició.

– Treballs en emplaçament amb risc d'incendi o explosió.

– Treballs amb aparells i maquinària d'obra, carretons automotors de manutenció amb conductor a bord.

– Circulació de ferrocarrils amb treballs simultanis de manteniment o reparació a

les vies o les seves proximitats.

– Treballs amb electricitat.

– Treballs de construcció naval.

– Treballs en instal·lacions frigorífiques.

– Treballs en calent.

– Treballs davant la presència de radiacions ionitzants.

– Treballs en mitjans hiperbàrics, com activitats d'immersió sota l'aigua i busseig professional, treballs realitzats en calaixos amb aire comprimit, treballs en atmosferes explosives.

– Treballs en presència de productes perillosos com agents químics, agents biològics, agents cancerígens, agents mutagènics o tòxics per a la reproducció, treballs amb amiant.

– Activitats perilloses per treballs aïllats en altura o en muntanya.

31.7 Presència de recursos preventius en obres de construcció

Segons s'especifica a l'article 2n, del RD. 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica el RD 1627/1997, de 24 d'octubre, en què s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, el Estudi de Seguretat i Salut determinarà la manera de dur a terme la presència dels recursos preventius. És a dir, s'hi han de delimitar quins són els treballs en què caldrà la presència d'aquests recursos.

Si en el desenvolupament de les seves funcions tant el Coordinador de Seguretat i Salut en execució com la Direcció Facultativa poden sol·licitar als contractistes la necessitat establir recursos preventius, tant en la fase prèvia de confecció del Estudi de Seguretat com durant l'execució de l'obra . Un cas manifest d'aquesta situació es dona d'acord amb el que desenvolupa l'apartat anterior relatiu a la Coordinació d'activitats empresarials, davant la simultaneïtat de treballs incompatibles.

En darrer lloc, els mateixos Contractistes si així ho consideren oportú estabiliran la necessitat d'haver de prendre mesures respecte als seus subcontractistes.

Si com a resultat d'aquesta tasca de vigilància s'observa l'incompliment de les activitats preventives, les persones a qui s'assigni han de donar les instruccions necessàries per al compliment correcte i immediat de les activitats preventives, i si cal fer les modificacions necessàries del Estudi de Seguretat i salut, adoptant mesures necessàries per corregir les deficiències observades, i informar dels fets a l'empresari.

31.8 Consideració dels recursos preventius

Les tasques de vigilància de les activitats preventives poden ser dutes a terme per un

- Diversos treballadors designats de l'empresa, o membres del servei de prevenció propi de l'empresa.

Si la modalitat preventiva és mitjançant un Servei de Prevenció aliè, la poden fer igualment un o més membres.

Considerant que quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius, aquests hauran de col·laborar necessàriament entre si.

Els recursos preventius han de tenir, en qualsevol cas, la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, i han de romandre al centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que se'n determini la presència.

Això no obstant, el que s'ha comentat anteriorment, es podrà designar un o diversos treballadors de l'empresa, encara que no formin part del servei de prevenció propi, ni ser treballadors designats, però

que reuneixin els coneixements i l'experiència necessàries en les activitats preventives, sent imprescindible que comptin amb la formació de nivell bàsic en prevenció.

En aquest supòsit aquests treballadors han de mantenir la col·laboració necessària amb els recursos preventius de l'empresari.

32 REGULACIÓ DE LA SUBCONTRACTACIÓ

A partir del 18 d'abril entra en vigor la Llei 32/2006, de 19 d'octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.

D'acord amb els estudis realitzats sobre les diferents causes de sinistralitat al sector de la construcció, es va veure que un dels factors que poden afectar és la utilització de la subcontractació com una forma d'organització productiva.

Si bé la subcontractació permet en molts casos un grau d'especialització més gran, de qualificació dels treballadors, fent possible la utilització de mitjans tècnics i una major eficiència empresarial.

També l'excés a les cadenes de subcontractació, especialment en aquest sector, ocasiona la participació d'empreses sense una mínima estructura organitzativa, que permeti garantir que es trobin en condicions de fer front a les seves obligacions de protecció de la salut i la seguretat dels treballadors .

La participació en l'encadenament successiu, i injustificat, de subcontractacions afecta l'element últim que és el que precisament ha de respondre de les condicions de seguretat i salut dels treballadors que realitzen les obres, podent produir pràctiques incompatibles amb la seguretat i salut en el treball.

Aquesta Llei aborda una regulació de la subcontractació exclusivament al sector de la construcció, i estableix una sèrie de garanties dirigides a evitar que la manca de control en aquesta forma d'organització productiva, ocasioni riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

S'aplicarà per a l'execució dels següents treballs, en règim de subcontractació:

- Excavació
- Moviment de terres
- Construcció
- Muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats
- Condicionaments o instal·lacions
- Transformació
- Rehabilitació
- Reparació
- Desmantellament
- Enderroc
- Manteniment
- Conservació

– Treballs de pintura i neteja, sanejament

REQUISITS NECESSARIS PERQUÈ UNA EMPRESA PUGUI SUBCONTRACTAR A

ALTRES EMPRESES

- Tenir una organització productiva pròpia i comptar amb els mitjans necessaris per al desenvolupament de l'activitat contractada.
- Assumir els riscos, les obligacions i les responsabilitats pròpies del desenvolupament de l'activitat empresarial.
- Exercir directament les facultats d'organització i direcció sobre la feina desenvolupada pels seus treballadors a l'obra.

REQUISITS NECESSARIS PERQUÈ UNA EMPRESA PUGUI SER CONTRACTADA O

SUBCONTRACTADA

- A més dels anteriors també hauran de:

– Acreditar que disposen de recursos humans, en el nivell directiu i productiu, que compten amb la formació necessària en prevenció de riscos laborals, així com d'una organització preventiva adequada.

– Estar inscrites al Registre d'Empreses Acreditades.

Acreditacions.

Les empreses contractistes o subcontractistes acreditaran el compliment d'aquests requisits, mitjançant una declaració del seu representant legal i presentada al Registre d'Empreses Acreditades.

Les empreses contractades o subcontractades habitualment, per a la realització de treballs en obres del sector de la construcció, hauran de comptar amb un nombre de treballadors contractats amb caràcter indefinit que superi les quantitats següents:

– 10% (fins octubre 2008)

– 20% (fins a l'abril del 2010)

– 30% (a partir de l'abril del 2010)

Règim de la subcontractació al sector de la construcció

El promotor podrà contractar directament amb tots els contractistes que estima oportú ja siguin persones físiques o jurídiques.

El contractista pot contractar amb les empreses subcontractistes o treballadors autònoms l'execució de les feines que hagi contractat amb el promotor.

El primer i el segon subcontractistes podran subcontractar l'execució dels treballs que, respectivament, tinguin contractats, excepte en els supòsits previstos a continuació:

- El tercer subcontractista no podrà subcontractar les feines que hagi contractat amb un altre subcontractista o treballador autònom.
- El treballador autònom no podrà subcontractar les feines que s'hi encomanin ni a altres empreses subcontractistes ni a altres treballadors autònoms.

- Així mateix, tampoc podran subcontractar els subcontractistes, l'organització productiva dels quals posada en ús a l'obra consisteixi fonamentalment en l'aportació de mà d'obra, entenent-se per tal que per a la realització de l'activitat contractada no utilitza més equips de treball propis que les eines manuals , incloses les motoritzades portàtils, encara que compten amb el suport d'altres equips de treball diferents dels assenyalats, sempre que aquests pertanyin a altres empreses, contractistes o subcontractistes, de l'obra.
- No obstant el que disposa l'apartat anterior, quan en casos fortuïts degudament justificats, per exigències d'especialització dels treballs, complicacions tècniques de la producció o circumstàncies de força major per les quals puguin travessar els agents que intervenen a l'obra, fos necessari, segons el parer de la direcció facultativa, la contractació d'alguna part de l'obra amb tercers, excepcionalment es podrà estendre la subcontractació establerta a l'apartat anterior en un nivell addicional, sempre que la direcció facultativa faci constar la seva aprovació prèvia i la causa o causes motivadores de la mateixa al Llibre de Subcontractació.

El contractista haurà de posar en coneixement del coordinador de seguretat i salut i dels representants dels treballadors de les diferents empreses incloses a l'àmbit d'execució del seu contracte que figurin relacionats al Llibre de Subcontractació la subcontractació excepcional prevista a l'apartat anterior.

Així mateix, haurà de posar en coneixement de l'autoritat laboral competent la subcontractació excepcional indicada mitjançant la remissió, en el termini dels cinc dies hàbils següents a la seva aprovació, d'un informe en què s'indiquin les circumstàncies de la seva necessitat i d'una còpia de l'anotació efectuada al Llibre de Subcontractació.

15.2 Registre d'empreses acreditades

Es crearà el Registre d'Empreses Acreditades, que dependrà de l'autoritat laboral competent, i s'entendrà per aquesta la corresponent al territori de la comunitat autònoma on radiqui el domicili social de l'empresa contractista o subcontractista.

S'han d'establir per reglament el contingut, la forma i els efectes de la inscripció en aquest registre.

Les empreses contractistes i subcontractistes que intervinguin a les obres de construcció hauran de vigilar el compliment per les subcontractes i autònoms amb què contractin;

Les empreses subcontractistes han de comunicar o traslladar al contractista tota informació o documentació que afecti el contingut d'aquest capítol.

El procés d'acreditació és el següent:

- Totes les empreses prèviament a l'inici de la contractació i subcontractació, sol·licitaran la inscripció al Registre d'Empreses Acreditades que depèn de l'autoritat laboral competent.
- La sol·licitud d'inscripció es dirigirà al Registre d'Empreses Autoritzades dependent de l'autoritat laboral. Si la sol·licitud és admesa se li assignarà en inscriure-li una clau individualitzada, i vàlida per a tot el territori nacional.
- La inscripció té un període de validesa de tres anys, i és renovable per períodes iguals, vàlid per a tot el territori nacional, i les dades d'accés públic són.
- La inscripció no eximeix de l'obligació de justificar en qualsevol moment que està en possessió de les condicions per les quals es va concedir.
- Qualsevol canvi al registre s'haurà de notificar a l'autoritat laboral, dins del mes següent al que es va fer el canvi.
- Per cancel·lar aquest registre, l'empresa inscrita ha de fer servir l'imprès habilitat a aquest efecte. Aquesta cancel·lació la pot fer d'ofici la Inspecció de Treball, si per alguna causa l'empresa deixés de complir els requisits.

15.3 Documentació de la subcontractació

En tota obra de construcció cada contractista haurà de disposar d'un Llibre de Subcontractació, en què s'hauran de reflectir, per ordre cronològic des del començament dels treballs les dades següents:

- Totes i cadascuna de les subcontractacions realitzades
- La identificació de la persona que exerceix les facultats d'organització i direcció de cada subcontractista
- Els representants legals dels treballadors
- Les respectives dates de lliurament del Estudi de Seguretat i salut
- Les instruccions elaborades pel coordinador de seguretat i salut
- Les anotacions efectuades per la direcció facultativa sobre la seva aprovació de cada subcontractació excepcional

Al Llibre de Subcontractació tindran accés el promotor, la direcció facultativa, el coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, les empreses i els treballadors autònoms que intervenen a l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l'execució de l'obra.

Així mateix, cada empresa haurà de disposar de la documentació o el títol que acrediti la possessió de la maquinària que utilitza.

15.4 Llibre de subcontractació

- Cada Contractista amb caràcter previ a la subcontractació d'una empresa o d'un autònom haurà d'obtenir el Llibre de la Subcontractació.
- Aquest llibre estarà habilitat per l'autoritat laboral competent, verificant que compleix els requisits legalment establerts.
- En aquest llibre han de constar, al dia, totes i cadascuna de les subcontractes i treballadors autònoms ordenades en ordre cronològic.
- Aquest llibre haurà de romandre a l'obra i conservar-se durant els 5 anys posteriors a la terminació de l'obra.
- El Coordinador de Seguretat i Salut rebrà notificació de cada subcontracta que s'anoti en aquest Llibre, que alhora la transmetrà a la resta de les empreses.
- Quan l'anotació suposi una ampliació excepcional, el contractista ho ha de comunicar a l'autoritat laboral, durant els 5 dies hàbils posteriors i en què es justifiquin les circumstàncies de la seva necessitat.
- Al llibre de subcontractació s'anotarà la persona responsable de la coordinació de seguretat i salut en la fase d'execució de l'obra, així com qualsevol canvi de coordinador de seguretat i salut que es produís durant l'execució de l'obra.

33 DETECCIÓ I AVALUACIÓ DELS RISCOS HIGIÈNICS I MESURAMENTS DE SEGURETAT DELS MATEIXOS

El contractista, està obligat a recollir en el seu Estudi de Seguretat i salut a la feina i realitzar a continuació, els mesuraments tècnics dels riscos higiènics, bé directament amb un Servei de Prevenció acreditat propi o extern, o mitjançant la col·laboració o contractació amb uns laboratoris, Mútues Patronals d'Accidents de Treball de la Seguretat Social o per altres empreses especialitzades, a fi de detectar i avaluar els riscos higiènics previstos o que es puguin detectar, al llarg de l'execució dels treballs; es defineixen com a tals els següents:

– Riquesa d'oxigen a les excavacions de túnels o en mina.

– Presència de gasos tòxics o explosius, a les excavacions de túnels, o en mina.

– Presència de gasos tòxics en els treballs de poceria.

- Presència d'amiant.
- Pressió acústica dels treballs i del seu entorn.
- Identificació i avaluació de la presència de dissolvents orgànics, (pintures).
- Productes de neteja de façanes.
- Productes fluids d'aïllament.
- Projecció de fibres.

Aquests mesuraments i avaluacions necessaris per definir les condicions d'higiene de l'obra, es realitzaran mitjançant l'ús dels aparells tècnics especialitzats, manejats per personal qualificat. Els informes d'estat i avaluació seran lliurats al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, per estudiar-los i proposar-los decisions.

34 FORMACIÓ I INFORMACIÓ DELS TREBALLADORS

FORMACIÓ

Tot el personal rebrà una formació en relació amb els mètodes de treball i riscos que aquests poden produir, conjuntament amb les mesures de seguretat que siguin aplicades.

Aquesta formació abastarà els aspectes següents:

- Formació sobre les precaucions a prendre especifiques a cada activitat (Particular de cada tipologia de treball).
- Formació de les mesures correctores que hauran d'utilitzar en la realització dels seus treballs.
- Es disposarà a l'obra de personal socorrista o es durà a terme el curset oportú de socorrisme i de primers auxilis.
- S'impartirà formació en matèria de seguretat i salut a tot el personal de l'obra.

L'empresa contractista principal adjudicatària de les obres, exigirà a les diferents empreses subcontractades, en cas que n'hi hagi, a formar en el mètode de treball correcte tot el personal a càrrec seu; és a dir, en el mètode de treball segur.

En conseqüència, amb l'ajut dels diferents Encarregats de l'Obra i dels Encarregats de Seguretat i Salut, transmetrà les informacions necessàries a tots els que hi intervenen, amb l'objectiu que tots els treballadors puguin tenir coneixement dels riscos propis de la seva activitat laboral, així com de les conductes a observar en determinades maniobres, de l'ús correcte de les proteccions col·lectives i del dels equips de protecció individual necessaris per a la seva protecció.

Periòdicament i d'acord amb la incorporació dels treballadors, segons les previsions del pla d'execució de l'obra, es realitzaran els oportuns cursos de formació per a aquests.

Els criteris formatius en matèria de Seguretat i Salut a la feina pels quals es regiran els cursos són.

- Realització de xerrades per personal qualificat amb l'ús dels mitjans i durant el temps necessaris que requereixi cadascuna de les diverses activitats a executar a l'obra. S'utilitza material audiovisual en els casos en què sigui possible.
- Lliurament de material documental i gràfic, on s'inclouran les normes de compliment obligat que siguin aplicables a la seva feina.

INFORMACIÓ

Tot el personal, abans d'iniciar el treball a l'obra, rebrà la informació següent: • Informació dels riscos existents a l'obra (General)

- Informació de les mesures de seguretat emprades, precaucions i mesures correctores a emprar.

Aquesta informació es lliurarà als treballadors el primer dia de treball abans que iniciïn les tasques. Signaran un rebut al marge de la còpia del document que se'ls lliura.

35 VIGILÀNCIA DE LA SALUT - RECONEIXEMENTS MÈDICS

Tot el personal abans de la seva incorporació a obra, haurà de tenir el corresponent "certificat mèdic d'aptitud", que el capaciti per als treballs a exercir. Les empreses contractistes, dins de la documentació del personal, facilitaran els certificats corresponents del personal que incorpora a l'obra.

Tots els treballadors passaran com a mínim un reconeixement mèdic amb caràcter anual. El personal eventual abans de la seva entrada a l'obra haurà passat un reconeixement mèdic.

Així mateix, quan els treballadors hagin de fer tasques que comportin riscos especials (per exemple, feines en altura) han de passar un reconeixement mèdic específic que els habiliti per realitzar aquestes tasques.

El resultat d'aquests reconeixements està classificat d'acord amb els dos grups següents:

- Apte per a tot tipus de feina.
- Apte amb certes limitacions.

Les empreses contractistes s'han de comprometre a vetllar perquè les empreses i els treballadors autònoms que subcontracti per a les obres en qüestió, aporti el mateix nivell de documentació.

36 CENTRES ASSISTENCIALS

Es col·locarà en lloc ben visible de l'obra, una relació dels centres assistencials més propers (Serveis mèdics propis, Mútues Patronals, Mutualitats Laborals, Ambulatoris, etc.) amb el nom, l'adreça i el telèfon, on s'ha de traslladar als accidentats per al seu més ràpid i efectiu tractament, així com el telèfon de taxis i ambulàncies per a un transport ràpid dels possibles accidentats als Centres d'assistència.

37 ACCIDENTS LABORALS

37.1 Accions que cal seguir en cas d'accident laboral

El Contractista queda obligat a recollir dins del seu Estudi de Seguretat i salut a la feina els següents principis de socors:

- L'accidentat és el primer. Se us atendrà immediatament per tal d'evitar l'agreujament o progressió de les lesions.
- En cas de caiguda des d'alçada o a nivell diferent i en el cas d'accident elèctric, se suposarà sempre, que poden existir lesions greus, en conseqüència, s'extremaran les precaucions d'atenció primària a l'obra, aplicant les tècniques especials per a la immobilització de l'accidentat fins a l'arribada de l'ambulància i de reanimació en cas d'accident elèctric.
- En cas de gravetat manifesta, s'evacuarà el ferit en llitera i ambulància; s'evitaran en la mesura del possible segons el bon criteri de les persones que atenguin primàriament l'accidentat, la utilització dels transports particulars, per la qual cosa impliquen de risc i incomoditat per a l'accidentat.
- El Contractista comunicarà, a través del Estudi de Seguretat i salut en el treball a la feina que compongui, la infraestructura sanitària pròpia, mancomunada o contractada

amb què compta, per garantir l'atenció correcta als accidentats i la seva més còmoda i segura evacuació de aquesta obra.
- El Contractista comunicarà, a través del Estudi de Seguretat i salut en el treball a la feina que compongui, el nom i l'adreça del centre assistencial més proper, previst per a l'assistència sanitària dels accidentats, segons sigui la seva organització.
- El Contractista instal·larà cartells visibles, en què subministri als treballadors i la resta de persones participants a l'obra, la informació necessària per conèixer el centre assistencial, la seva adreça, telèfons de contacte, etc.

Aquesta obligatorietat es considera condició fonamental per aconseguir l'eficàcia de l'assistència sanitària en cas d'accident laboral.

El Contractista queda obligat a incloure al seu Estudi de Seguretat i salut, un itinerari recomanat per evacuar els possibles accidentats, a fi d'evitar errors en situacions límit que poguessin agreujar-ne les possibles lesions.

20.2 Comunicacions en cas d'accident laboral

En cas que es produeixi un accident a l'emplaçament dels treballs, el responsable del contractista a què pertanyi el treballador accidentat està obligat a realitzar les accions i comunicacions que es recullen a continuació:

- ACCIDENTS DE TIPUS LLEU

– Al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, al coordinador de Prevenció d'Iberdrola Renovables i la Direcció Facultativa, per tal d'investigar-ne les causes i adoptar les correccions oportunes.

– A l'Autoritat Laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

- ACCIDENTS DE TIPUS GREU

– Al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, al Coordinador de Prevenció d'Iberdrola Renovables i la Direcció Facultativa, per tal d'investigar-ne les causes i adoptar-ne les correccions oportunes.

– A l'Autoritat Laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

- ACCIDENTS MORTALS

– Al jutjat de guàrdia: perquè es pugui procedir a l'aixecament del cadàver ia les

investigacions judicials.

– Al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, al Coordinador de Prevenció d'Iberdrola Renovables i la Direcció Facultativa, per tal d'investigar-ne les causes i adoptar-ne les correccions oportunes.

– A l'Autoritat Laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

– Com a complement d'aquesta part s'emetrà un informe que contingui:

- Possibles actuacions que haurien evitat l'accident.
- Ordres immediates per executar.

20.3 Primers auxilis

- Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis es puguin prestar en tot moment per personal amb la formació suficient.
- L'empresa contractista disposarà d'un Servei Mèdic, incorporat al seu Servei de Prevenció o si no n'hi ha concertat amb una Mútua d'Accidents, que efectuarà els reconeixements mèdics obligatoris i totes les altres funcions de la seva competència.
- S'han d'adoptar mesures per "garantir l'evacuació", per tal de rebre cures mèdiques, dels treballadors accidentats o afectats per una indisposició sobtada.
- Quan la mida de l'obra o el tipus d'activitat ho requereixin, cal comptar amb un o diversos locals per a primers auxilis.
- Els locals per a primers auxilis han d'estar dotats de les instal·lacions i el material de primers auxilis indispensables i tenen fàcil accés per a les lliteres.
- És convenient en qualsevol cas disposar al centre de treball d'una llitera per evacuar els accidentats.
- Els locals de primers auxilis hauran d'estar senyalitzats conforme al RD 485/1997 sobre "senyalització de seguretat i salut a la feina".
- A tots els llocs on les condicions de treball ho requereixin s'haurà de disposar també de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés.
- Una senyalització clarament visible ha d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei d'urgència local.

20.4 Farmaciola

Es disposarà en obra de les farmacioles necessàries per a primers auxilis, amb el seu equipament corresponent, havent de disposar d'un operari amb formació acreditada per en cas necessari, poder aplicar els primers auxilis.

Serà obligatòria l'existència d'una farmaciola de tall en aquelles zones de treball que estan allunyades de la farmaciola central, per poder atendre petites cures, dotat amb l'imprescindible material actualitzat.

La maletí farmaciola de primers auxilis haurà de contenir tots els articles que s'especifiquen a continuació:

- Aigua oxigenada
- Tintura de iode; "betadine" o "mercurocrom" o "cristalmina"
- Gasa estèril
- Cotó hidròfil estèril
- Esparadrap antial·lèrgic
- Bossa per a aigua o gel
- Guants esterilitzats
- Termòmetre clínic
- Apòsits auto adhesius

Les farmacioles es revisaran periòdicament i es reposarà immediatament el material consumit.

38 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR

Constaran almenys de les dependències següents:

- Lavabo
- Vestuari
- Menjador

També es constituirà un local independent d'anàlogues característiques que l'anterior i distribuït de manera que disposi de:

- Local per a oficina d'obra
- Local per a magatzem

Dotació de lavabos

Per cada 10 treballadors els lavabos estaran equipats com a mínim per:

- 1 lavabo amb mirall, aigua corrent freda i calenta
- 1 dutxa amb aigua corrent freda i calenta
- 1 vàter amb càrrega i descàrrega automàtica d'aigua, amb paper higiènic
- Penjadors i saboneres

Dotació de vestuaris

Els vestidors estaran prou dimensionats per cobrir les necessitats previstes i estaran equipats com a mínim amb:

- 2 metres quadrats per cada treballador
- 1 taquilla metàl·lica amb pany per cada treballador
- Bancs de fusta correguts
- Miralls

Dotació del menjador

La superfície mínima serà la necessària per contenir les taules, cadires o bancs, la pileta aigüera i l'escalfa-menjars.

Per calcular-ne la superfície, es considera com a mínim 1,20 metres quadrats per treballador per al cas en què estigui treballant simultàniament el màxim nombre de treballadors a la fase punta de l'obra.

La dotació del menjador serà:

- Taules de menjador d'obra
- Escalfa-menjar
- Piletes amb 1 aixeta cadascuna dotats d'aigua potable
- Bancs de 5 seients cadascun
- Convectors elèctrics murals
- Dipòsits dotats de tancament, per a l'abocament de deixalles
- Al menjador quedarà instal·lada una farmaciola d'urgència.

NORMES GENERALS DE CONSERVACIÓ I NETEJA

Els terres, parets i sostres dels lavabos, vestuaris i dutxes, seran continus, llisos i impermeables; arrebossats en tons clars i amb materials que permetin el rentat amb líquids desinfectants o antisèptics amb la freqüència necessària; tots els seus elements, com ara aixetes, desguassos i carxofes de dutxes, estaran sempre en perfecte estat de funcionament i els armaris i bancs aptes per utilitzar-los.

A l'oficina d'obra, en quadre situat a l'exterior es col·locarà de manera ben visible, l'adreça del centre assistencial d'urgència i els telèfons.

Totes les estades estaran dotades de llum i climatització.

39 NORMES DAUTORITZACIÓ DE L'ÚS DE MAQUINÀRIA I DE LES MÀQUINES EINA

Està demostrat per l'experiència, que molts dels accidents de les obres tenen lloc entre altres causes, pel voluntarisme mal entès, la manca d'experiència o de formació ocupacional i la imperícia. Per evitar en tant que sigui possible aquestes situacions, s'implanta l'obligació real d'estar autoritzat a utilitzar una màquina o una determinada màquina eina.

- El Contractista queda obligat a compondre segons el seu estil el següent document, recollir-lo al seu Estudi de Seguretat i salut i posar-lo en pràctica:

– Document d'autorització d'utilització de les màquines i de les màquines eina.

– Data.

– Nom de l'interessat que queda autoritzat.

– Llista de màquines que podeu utilitzar.

– Signatures: L'interessat. El cap d'obra i/o l'encarregat.

– Segell del contractista.

40 OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES, SUBCONTRACTISTES I TREBALLADORS AUTÒNOMS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

Els contractistes i subcontractistes estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que recull l'article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals.
- Complir i fer complir el seu personal el que estableix el Estudi de Seguretat i salut.
- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte si escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Obligacions específiques del contractista.

- Complir i fer complir a l'obra totes les obligacions exigides per la legislació vigent de l'Estat Espanyol i les seves comunitats autònomes, referida a la seguretat i la salut en el treball i els concordants, d'aplicació a l'obra.
- Elaborar en el menor termini possible i sempre abans de començar l'obra, un Estudi de Seguretat i salut a la feina complint amb l'articulat del Reial decret 1.627/1.997 de 24 d'octubre, que respectarà el nivell de prevenció definit a tots els documents de aquest estudi de seguretat i salut per a l'obra, requisit sense el qual no podrà ser aprovat.

- Presentar l'Estudi de Seguretat a l'aprovació del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució abans del començament de l'obra. Realitzar diligentment quants ajustaments fossin necessaris perquè l'aprovació pugui ser atorgada; i no començar l'obra fins que aquest tràmit hagi conclòs.
- Notificar al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, amb antelació suficient, la data en què pensa començar els treballs, per tal que pugui programar les seves activitats.
- Transmetre la prevenció continguda en el Estudi de Seguretat i salut en el treball aprovat, a tots els treballadors propis, subcontractistes i treballadors autònoms de l'obra i fer-los complir amb les condicions i la prevenció expressades en ell.
- Instal·lar a temps totes les proteccions col·lectives definides al plec de condicions particulars definides a l'estudi de seguretat i salut i al pla seguretat i salut aprovat; mantenir-les en bon estat, canviar-les de posició i retirar-les, amb el coneixement que s'ha dissenyat per protegir tots els treballadors de l'obra, independentment de la seva afiliació a una empresa contractista, subcontractista o autònoma.
- Instal·lar a temps les "instal·lacions provisionals per als treballadors". Mantenir-les en bon estat de confort i neteja; realitzar els canvis de posició necessaris, les reposicions del material fungible i la retirada definitiva, coneixedor que es defineixen i calculen aquestes instal·lacions, per ser utilitzades per tots els treballadors de l'obra, independentment de la seva afiliació a una empresa contractista, subcontractista o autònoma .
- Informar immediatament dels accidents: lleus, greus, mortals o sense víctimes el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, tal com queda definit a l'apartat "accions a seguir en cas d'accident laboral".
- Disposar en recollida d'obra, abans de ser-ne necessària la utilització, tots els articles de prevenció continguts i definits en aquest estudi de seguretat i salut, en les condicions que expressament s'especifiquen dins aquest plec de condicions tècniques i particulars de seguretat i salut.
- Col· laborar amb el Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, en la solució tècnic preventiva, dels possibles imprevistos del projecte o motivats pels canvis dexecució decidits sobre la marxa, durant l'execució de l'obra.
- Incloure en el Estudi de Seguretat i salut, les mesures preventives implantades a la seva empresa i que són pròpies del sistema de construcció. Aquestes, unides a les quals se subministren per al muntatge de la protecció col·lectiva i equips, dins aquest plec de condicions i particulars, formaran un conjunt de normes específiques de compliment obligat a l'obra. En el cas de no tenir redactades les mesures preventives esmentades a què es fa esment, ho comunicarà per escrit al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, a fi que pugui orientar-lo en el mètode a seguir per composició.
- Exigir als subcontractistes i aconseguir-ne el compliment, perquè componguin l'anàlisi inicial dels riscos tal com exigeix la Llei 31/95 de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals.
- Els mitjans humans de què disposin a l'obra el contractista, subcontractistes, així com els treballadors autònoms que intervinguin en l'execució de l'obra hauran de posseir les qualificacions necessàries a les comeses l'exercici de les quals els encomanin o assumeixin.
- El contractista o el titular del centre de treball adoptarà les mesures necessàries perquè les empreses subcontractistes i treballadors autònoms que desenvolupin activitats a l'obra rebin la informació i les instruccions adequades, en relació amb els riscos existents en aquesta obra i amb les mesures de protecció i prevenció corresponents, així com sobre les mesures d'emergència a aplicar, per traslladar-les, si s'escau, als treballadors respectius.

Obligacions legals dels treballadors autònoms.

Article 12 "Obligacions dels treballadors autònoms" del RD. 1.627/97:

Els treballadors autònoms estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que recull l'article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades a l'article 10 d'aquest Reial decret.

- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut establertes a l'annex IV d'aquest Reial decret, durant l'execució de l'obra.
- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix per als treballadors l'article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

L'article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de prevenció de riscos laborals diu:

- Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per les d'aquelles altres persones a qui pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes o omissions a la feina, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.
- Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

– Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb què desenvolupin la seva activitat.

– Utilitzar correctament els mitjans i els equips de protecció facilitats per l'empresari, d'acord amb les instruccions rebudes d'aquest.

– No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans relacionats amb la seva activitat o als llocs de treball on aquesta tingui lloc.

– Informar immediatament el seu superior jeràrquic directe, i els treballadors designats per realitzar activitats de protecció i prevenció o, si escau, al servei de prevenció, sobre qualsevol situació que, segons ell, comporti, per motius raonables, un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

– Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent

per tal de protegir la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.

– Cooperar amb l'empresari perquè aquest pugui garantir unes condicions de treball que siguin segures i no comportin riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.

- L'incompliment pels treballadors de les obligacions en matèria de prevenció de riscos a què fan referència els apartats anteriors tindrà la consideració d'incompliment laboral als efectes previstos a l'article 58.1 de l'Estatut dels Treballadors o de falta, si escau, d'acord amb el que estableix la corresponent normativa sobre règim disciplinari dels funcionaris públics o del personal estatutari al servei de les administracions públiques. El que disposa aquest apartat és igualment aplicable als socis de les cooperatives l'activitat de les quals consisteixi en la prestació del seu treball, amb les precisions que s'estableixin als seus Reglaments de Règim Intern.
- Ajustar la seva actuació a l'obra d'acord amb els deures de coordinació d'activitats empresarials establerts a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular de qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagi establert.

41 NORMES I CONDICIONS TÈCNIQUES PER AL TRACTAMENT DE MATERIALS I SUBSTÀNCIES PERILLOSES ALS LLOCS DE TREBALL

Quan s'identifiqui l'existència de materials perillosos, cal evitar-los sempre que sigui possible. Els contractistes avaluaran adequadament els riscos i adoptaran les mesures necessàries en fer les obres. Si es descobrissin materials perillosos inesperats, el contractista, subcontractista o treballadors autònoms,

informaran el Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que procedirà segons la legislació vigent específica per a cada material perillós identificat.

42 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

En aplicació del present Estudi de Seguretat i Salut, el Contractista elaborarà un Estudi de Seguretat i Salut en què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes a l'Estudi en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'hi han d'incloure, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la justificació tècnica corresponent, que no poden implicar disminució dels nivells de protecció que preveu l'estudi.

En el cas de plans de seguretat i salut elaborats en aplicació de l'estudi de seguretat i salut les propostes de mesures alternatives de prevenció inclouran la valoració econòmica de les mateixes, que no podrà implicar disminució de l'import total.

L'estudi de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra.

En el cas d'obres de les administracions públiques, el pla, amb el corresponent informe del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, s'elevarà per aprovar-lo a l'Administració pública que hagi adjudicat l'obra.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions que se li atribueixen als paràgrafs anteriors seran assumides per la direcció facultativa.

El Estudi de Seguretat i salut a la feina constitueix l'instrument bàsic d'ordenació de les activitats d'identificació i, si escau, d'avaluació dels riscos i planificació de l'activitat preventiva a què fa referència el capítol II del RD 39/1997 pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.

El Estudi de Seguretat i salut podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre prèvia aprovació del treball Coordinador de Seguretat i Salut.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses que hi intervinguin i els representants dels treballadors, podran presentar, per escrit i de forma raonada, els suggeriments i les alternatives que estimen oportunes. A aquest efecte, el Estudi de Seguretat i salut estarà a l'obra a disposició permanent dels mateixos.

43 PLA D'EMERGÈNCIA I EVACUACIÓ

El Pla d'Emergència i Evacuació té com a objecte les accions a desenvolupar davant de qualsevol contingència, amb els mitjans tècnics i humans disponibles, organitzant i coordinant-les de la manera més eficaç possible per assolir la menor vulnerabilitat. Al Pla d'Emergència es parteix del risc d'incendis i s'hi afegeixen mesures d'adaptació a altres supòsits. Es defineixen també les funcions de totes les persones que hi intervenen, perquè la detecció, l'alarma i la intervenció es pugui fer de forma ràpida i coordinada, reduint-se així els danys personals i econòmics que pugui causar l'incident.

Els objectius bàsics són:

- Combatre el sinistre en la fase inicial.
- Organitzar l'evacuació de persones i béns.
- Donar una primera ajuda a les possibles víctimes.
- Comunicar als serveis externs la causa de l'emergència per intervenir-hi.

– Cooperar amb els Organismes Oficials i Serveis Públics.

– Restablir la normalitat una vegada controlat el sinistre.

– Coordinar tots els serveis.

Es defineix com a emergència a qualsevol contingència que no pot ser dominada per una actuació immediata dels qui la detecten i pot donar lloc a situacions crítiques, o que per controlar-les siguin necessaris mitjans especials.

Equips d'emergència: estan constituïts per un conjunt de persones formades, entrenades i organitzades per atendre les necessitats de l'emergència; els contractistes i/o subcontractistes han de participar en aquests equips amb mitjans humans i materials.

Els equips d'emergència estaran constituïts per:

- L'equip d'informació: Té com a funció donar informació externa pel que fa al sinistre i estar en contacte amb els serveis d'intervenció.
- L'equip d'alarma i evacuació: Estarà integrat pel responsable de zona o àrea de treball a les ordres del cap d'emergència. Coneixerà totes les funcions per a l'evacuació del personal sota el control i el punt de reunió. Col·laborarà amb el responsable de la zona a l'evacuació del personal.
- L'equip de primers auxilis: Estarà format pel metge d'empresa o ATS, tenint com a funcions les que s'indiquen a continuació.
- Equip de primera intervenció es compondrà per:

– Un responsable de zona o àrea de treball; que actuarà com a coordinador de l'equip.

– Un auxiliar per cada zona o àrea de treball.

Tots dos es posaran sota les ordres del cap d'equip de segona intervenció.

- L'equip de segona intervenció: És únic per a tota l'empresa i les instal·lacions i estarà compost per:

– Un responsable de l'equip, que serà alhora el cap d'emergència i evacuació i que haurà d'estar localitzat en tot moment.

– Una brigada contra incendis formada per personal expert amb formació específica en matèria de lluita contra incendis.

- Encarregats de les desconnexions

– L'equip del servei de seguretat, salvament i rescat: Estarà compost pels vigilants de seguretat de l'edifici que es troben ubicats a cadascuna de les entrades del mateix, els quals han d'estar en tot moment alerta davant de qualsevol indicació d'emergència que pugui sortir al tauler de control existent als vostres llocs de treball, equip de megafonia o l'alarma d'emergència.

44 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

Tal com recull l'article 13 del Reial decret 1.627/97 de 24 d'octubre pel qual s'estableixen "Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció".

> 1. A cada centre de treball hi haurà amb fins de control i seguiment del Estudi de Seguretat i salut un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat, habilitat a aquest efecte.

2. El llibre d'incidències serà facilitat per:

El Col·legi professional a què pertanyi el tècnic que hagi aprovat el Estudi de Seguretat i salut.

L'Oficina de Supervisió de Projectes i l'òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les administracions públiques.

El Llibre d'incidències, que s'ha de mantenir sempre a l'obra, i estarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui 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 a les empreses intervinents a l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics de els òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els quals podran fer anotacions en aquest, relacionades amb el control i seguiment del Estudi de Seguretat i salut.

3. Efectuada una anotació al llibre d'incidències, el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació del coordinador, la direcció facultativa, hauran de ser notificades només al contractista i als representants dels treballadors , i tan sols en el cas que es repeteixin aquestes incidències hauran de remetre's a la Inspecció de treball en un termini màxim de 24 hores, especificant que és una reiteració.

45 PARALITZACIÓ DELS TREBALLS .

Quan el Coordinador durant l'execució de les obres, observés incompliment de les mesures de seguretat i salut, advertirà el contractista, deixarà constància de tal incompliment al llibre d'incidències, quedant facultat per a en circumstància de risc greu i imminent per a la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralització de talls, o si escau, de la totalitat de l'obra.

Donarà compte d'aquest fet als efectes oportuns a la Direcció Facultativa i en cas de considerar-ho necessari a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en què es realitza l'obra. Igualment notificarà al contractista, i si és el cas als subcontractistes i/o autònoms afectats per la paralització i als representants dels treballadors.

46 MESURAMENTS

Els mesuraments relacionats amb els temes de Seguretat i Salut per a la prevenció de riscos, es dimensionaran per a la seva ocupació i posterior pressupostat. A efectes de sistematització s'estableixen els conceptes següents:

- Organització i Control.
- Servei Tècnic de Seguretat i Salut.
- Servei Mèdic.
- Proteccions Col·lectives.
- Proteccions Personals.
- Instal·lacions d'Higiene.
- Protecció Contra Incendis.

Els criteris de mesurament i pressupost de cada concepte, s'indiquen a continuació:

46.1 Organització i control

El mesurament es realitza en base a hores-home corresponents al tècnic de seguretat i salut, que es preveuen dedicar a la formació en matèria de seguretat i formació en primers auxilis per personal expert. El mesurament de les reunions de seguretat correspon al nombre de reunions realitzades a la durada de l'obra amb una periodicitat d'1 reunió per setmana.

46.2 Servei tècnic de seguretat i salut

El mesurament es realitzarà sobre la base del mes-home corresponent al coordinador de seguretat i salut en fase d'execució.

46.2.1 Servei mèdic

El mesurament es realitzarà en base al nombre necessari de farmacioles portàtils en obra i el seu manteniment mensual.

Comprèn també el reconeixement mèdic anual a cadascun dels treballadors que intervinguin en l'execució de l'obra, així com l'emissió de l'informe corresponent respecte de si resulta apte o no per al treball a desenvolupar. El vostre pressupost es realitza en base import per treballador.

46.2.2 Proteccions col·lectives

El mesurament es realitza sobre la base d'una determinada dotació per a tota l'obra, tenint en compte les possibles substitucions de les proteccions deteriorades.

46.2.3 Proteccions individuals

El mesurament es realitza sobre la base d'una determinada dotació anual per operari. El seu pressupost s'obté partint de la dotació anual esmentada, preu unitari, nombre d'operaris i la substitució dels equips de protecció individual a causa del seu ús i deteriorament.

46.2.4 Instal·lacions d'higiene i benestar

El seu mesurament es realitza sobre la base de les unitats previstes, mes de lloguer. El pressupost es realitzarà en funció del mesurament, el preu unitari i la durada estimada de l'obra.

46.2.5 Protecció contra incendis

El seu mesurament es realitza sobre la base de les unitats previstes a l'obra. El pressupost serà les unitats previstes pel preu unitari.

47 PRESSUPOST

El pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut, es realitza en base als conceptes indicats al punt anterior, i se suposarà un temps estimat de durada d'obra de 10 mesos amb una mitjana de 40 treballadors.

RESUM DEL PRESSUPOST

4. SEGURETAT I SALUT	**32.401,120**
Equips de protecció individual	
CAP4.1	**1.025,020**
Proteccions Col·lectives	
CAP4.2	**19.810,688**
Senyalització	
CAP4.3	**4.131,880**
Instal·lacions Provisionals	
CAP4.4	**5.550,302**
Vigilància de la salut	
CAP4.5	**1.883,230**

FORCAT TORRAS RICARD - 45537696L
2025.09.25 13:39:42 +02'00'
2025.001.20693

Ricard Forcat Torras

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG

Al servei de l'empresa

SOLAGER SMART ENERGY
C.I.F: B-05286240

SOLÀGER
smart energy

www.solager.es

Document IV: Plànols

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009
Municipi de Torrent

Octubre 2024

PROJECTE EXECUTIU

v1 Octubre 2024

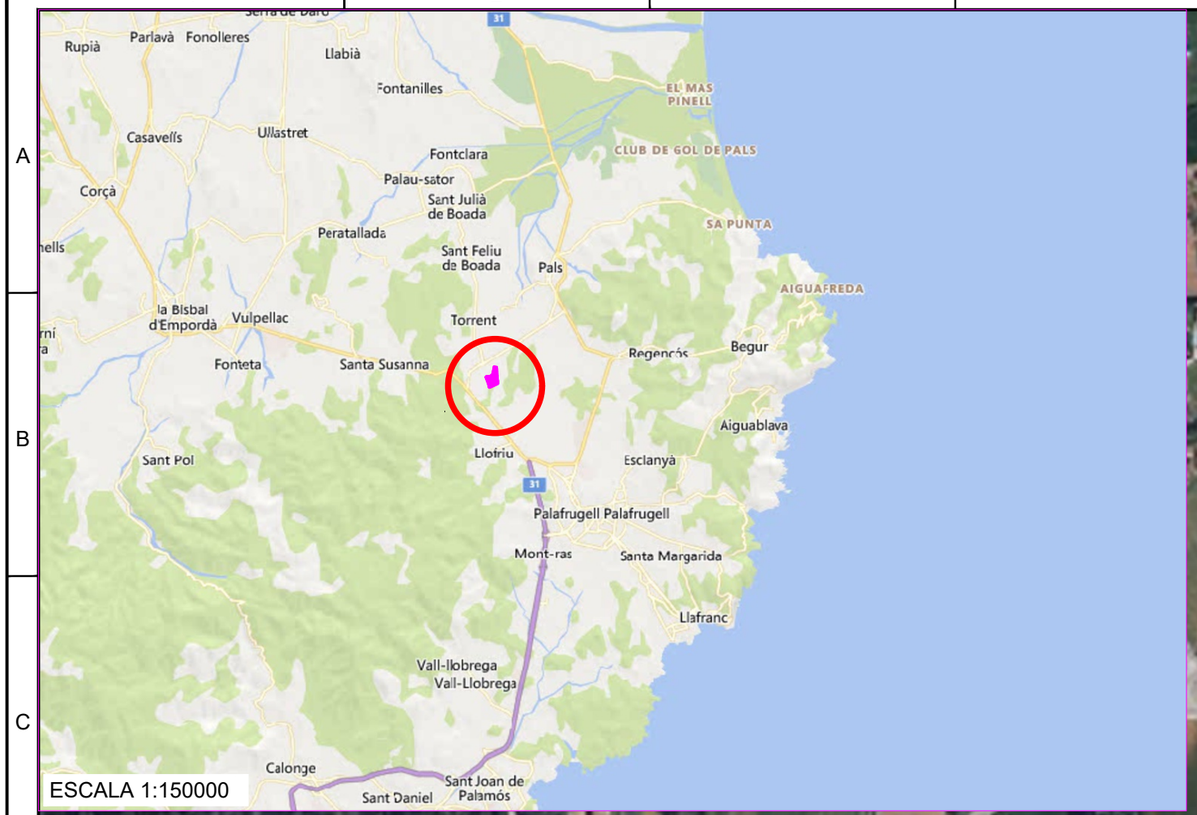
v2 Desembre 2024

v3 Abril 2025

SOLAR GAEU 1009, SL

Índex de l'Estudi de Plànols

1 Situació i emplaçament 6
2 Accés planta 7
3 Superfícies PSFV 8
4 Mesures auxiliars en fase d'obra 9
5 Layout general 10
6 Tancament del parc 11
6.1 Tancament i vials PSFV 11
6.2 Tanca perimetral i entrada parc 12
6.3 Secció transversal tancament 13
7 Topografia 14
7.1 Mapa de pendents (Mesh) 14
7.2 Moviments de terres (Heat Map) 15
7.3 Seccions del terreny 16
7.3.1 Seccions frontals 16
7.3.2 Seccions laterals 17
7.4 Escorrenties generades 18
8 Cablejat del PSFV 19
8.1 Cablejat panells-inversors 19
8.2 Cablejat inversors-power station 20
8.3 Connexió xarxa 21
8.4 Nova línia elèctrica soterrada 22
9 Detall rases BT i MT 23
10 Esquema unifilar general 24
11 Preses de terra PSFV 25
11.1 Presa de terra dels mòduls 25
11.2 Presa de terra power station 26
12 Seguidor solar 27
13 Activitat agrícola 28
13.1 Ombratges mòduls solars 28
13.2 Radi gir maquinaria agrícola 29
14 Mesures ambientals i paisatgístiques 30
15 Instal·lacions tècniques 31
15.1 Power station 31
16 RBDA LSMT i Afecció camí 32
17 Manteniment línia evacuació 33



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

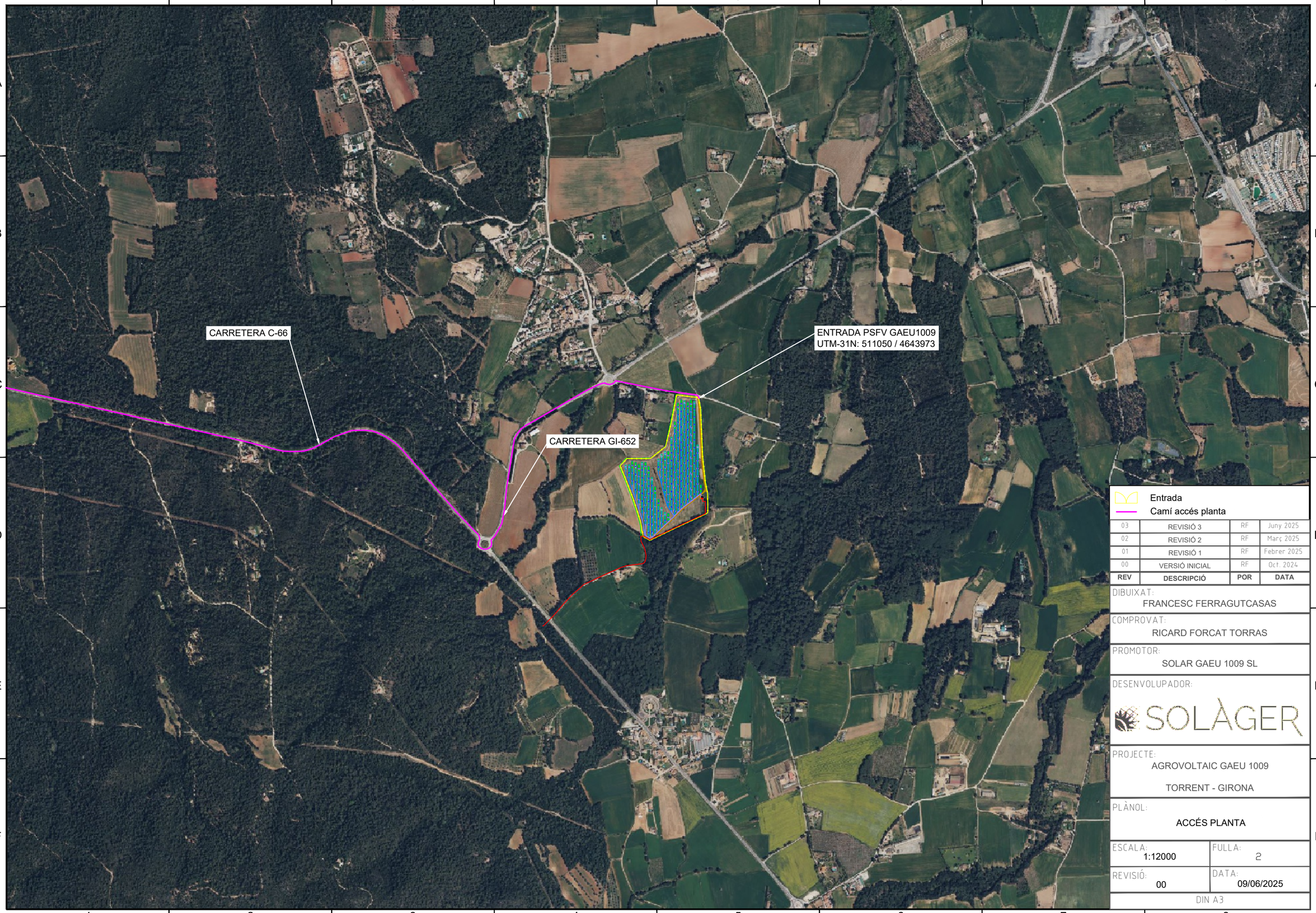
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

ESCALA:	FULLA:
1:5000	1
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



Entrada

Camí accés planta

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
ACCÉS PLANTA

ESCALA:	FULLA:
1:12000	2
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

Tipus superfície	Àrea [m²]
Parcela	100290
Tancament perimetral	97777
Motors	57
Vials	3895
Power station	18
Centre de mesura	14
Mòduls fotovoltaics	14643
Sup. total ocup. [m²]	18627
%Ocupació	19,05

Tipus afectació	Àrea [m²]
Camí públic nº 1	3881
Camí públic nº 2	6160
Camí públic nº 3	1002
Línies BT	5057
Àrea disponible [m²]	79521

Sup. no agrícola	Àrea [m²]
Marges	467
Sup. ús agrícola [m²]	78683
% Útil sup. agrícola	81,34

AFECCIÓ CAMÍ PÚBLI nº 3

AFECCIÓ CAMÍ PÚBLIC nº 2

SUP. MÒDULS FV

SUP. MOTORS

AFECCIÓ CAMÍ PÚBLIC nº 1

AFECCIÓ
LÍNEA ELÈCTRICA BT

POWER STATION

CENTRE MESURA

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

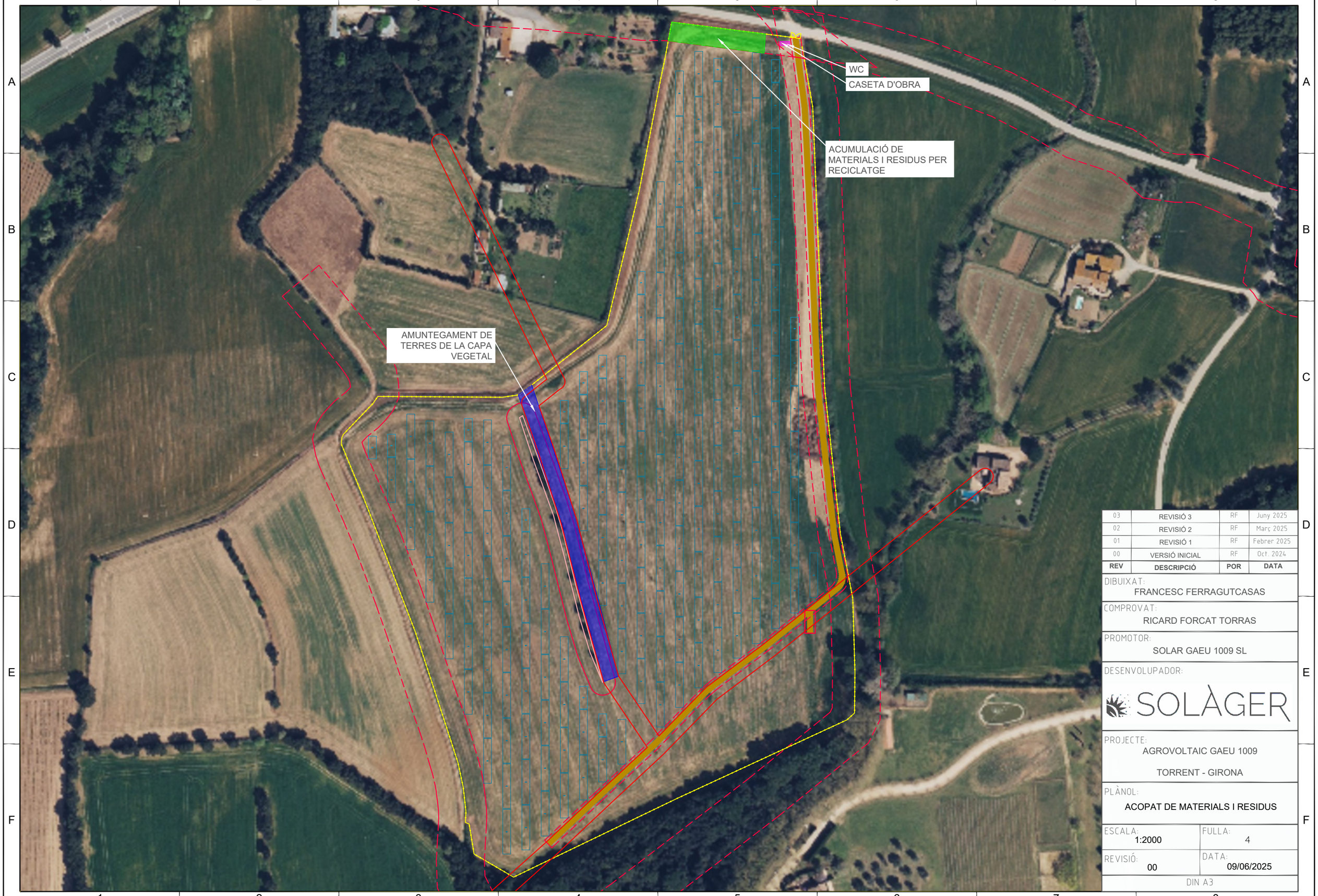
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
SUPERFÍCIES PSFV

ESCALA:	FULLA:
1:2000	3
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR: SOLÀGER

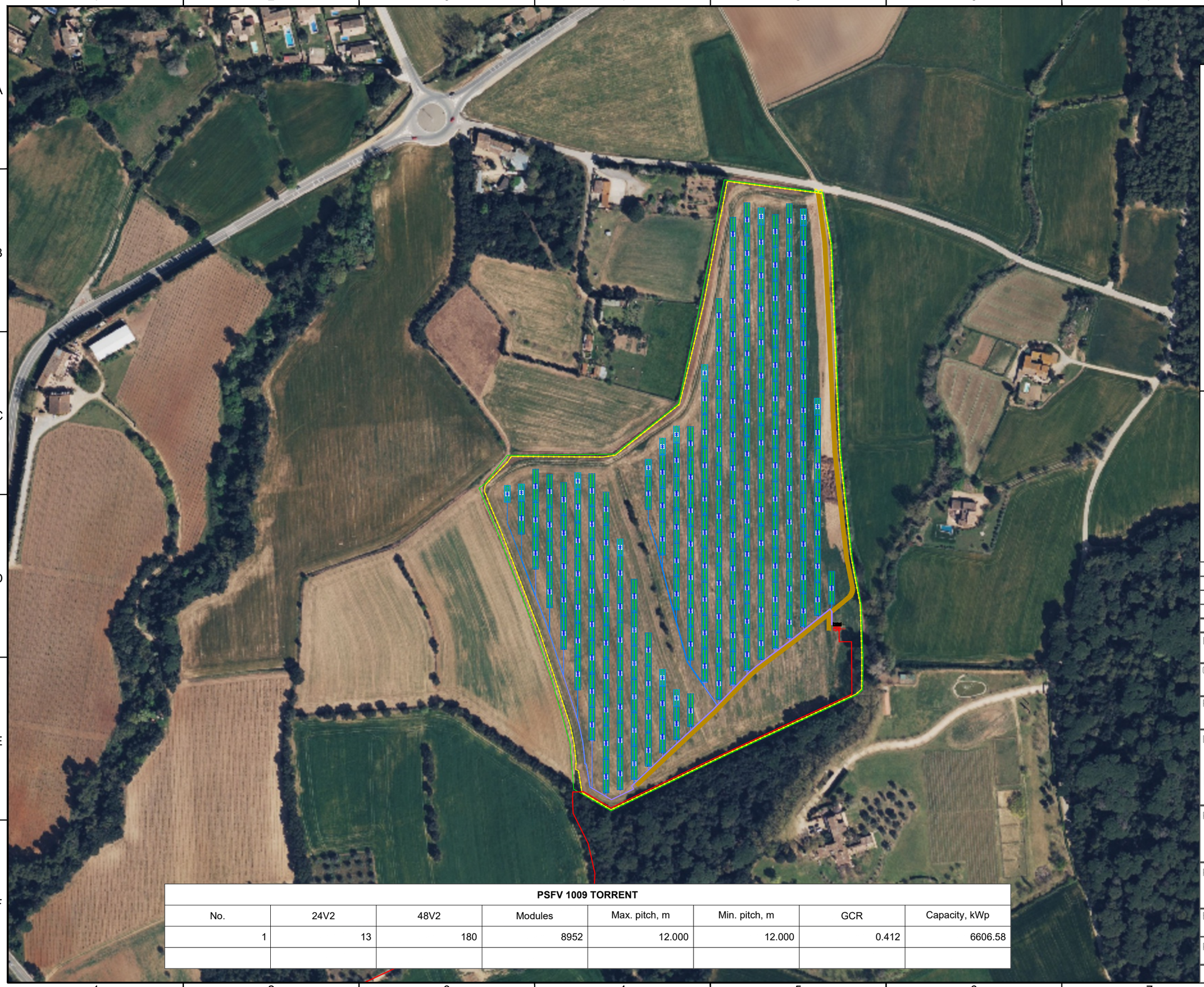
PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: ACOPAT DE MATERIALS I RESIDUS

ESCALA:	FULLA:
1:2000	4
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



DADES GENERALS

Altitud: 140 m
Dret de superfície: 100290 m2
Àrea parc solar: 97777 m2
Tanca perimetral: 1433 m
Potència nominal: 5000 kWac
Potència pic: 6606.58 kWp

Rati DC/AC: 1,20
Estructura: Tracker / Distància Pitch: 12 m
Mòduls FV: Jinkosolar JKM650N-78HL4-BDV (8952 unitats)
Mòduls por String: 24

Inversor: ZGR SOLAR STR 200
(25 unitats)

LÍNIA MT 1
Centres de transformació connectats: 1
Potència nominal de la línia: 12 MVA
Nivell de Mitjana Tensió: 25,0 kV

CABLE MT
Nuclis: Single AC Aïllament: 12/25 kV
Material: Al
Secció transversal: 150mm2
Aïllament del cable: XLPE

- Límit catastre
- Tancament perimetral
- Entrada
- Vials interiors
- Mòduls fotovoltaics
- Connexió a la xarxa
- Centre seccionament i mesura
- Transformador
- Strings
- Cablejat DC
- Cablejat AC BT
- Cablejat AC MT

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR: SOLÀGER

PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: LAYOUT GENERAL

ESCALA: 1:2000 | FULLA: 5

REVISIÓ: 00 | DATA: 09/06/2025

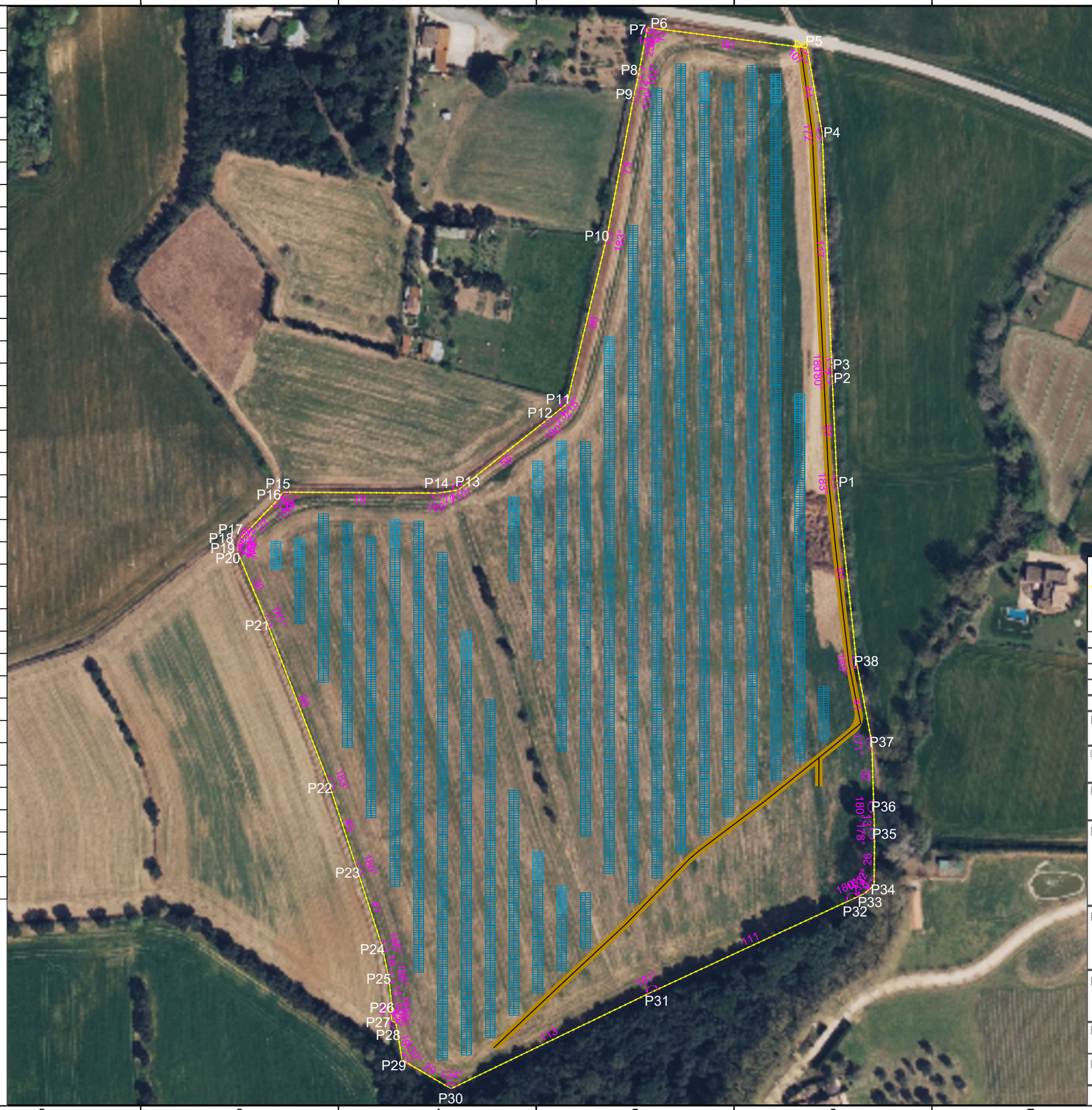
DIN A3

PSFV 1009 TORRENT

No.	24V2	48V2	Modules	Max. pitch, m	Min. pitch, m	GCR	Capacity, kWp
1	13	180	8952	12.000	12.000	0.412	6606.58

ETRS89 UTM 31N		
X	Y	P
511054	4643935	P1
511052	4643987	P2
511051	4643994	P3
511047	4644111	P4
511039	4644154	P5
510960	4644164	P6
510958	4644164	P7
510954	4644142	P8
510952	4644130	P9
510938	4644058	P10
510918	4643974	P11
510907	4643966	P12
510863	4643931	P13
510853	4643930	P14
510775	4643930	P15
510772	4643926	P16
510753	4643906	P17
510752	4643904	P18
510752	4643903	P19
510752	4643900	P20
510767	4643865	P21
510798	4643783	P22
510812	4643740	P23
510825	4643701	P24
510828	4643686	P25
510830	4643671	P26
510829	4643664	P27
510832	4643663	P28
510835	4643644	P29
510860	4643630	P30
510961	4643679	P31
511062	4643725	P32
511068	4643728	P33
511073	4643732	P34
511073	4643758	P35
511073	4643771	P36
511072	4643804	P37
511064	4643844	P38

Area: 97777 m²
Area: 9.77771 ha
Perimetro: 1433 ml



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR: SOLÀGER

PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: TANCAMENT I VIALS PSFV

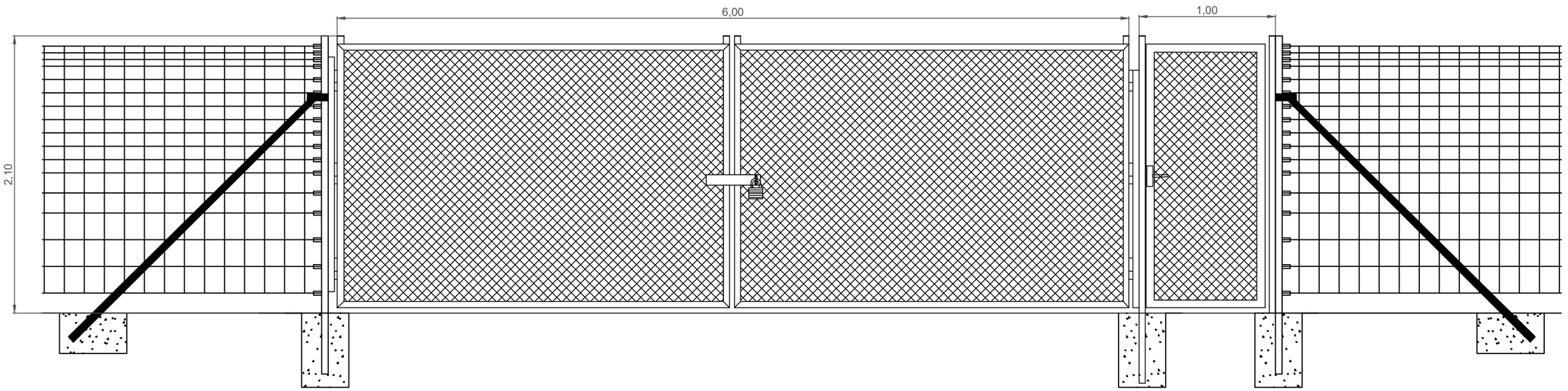
ESCALA: 1:2000

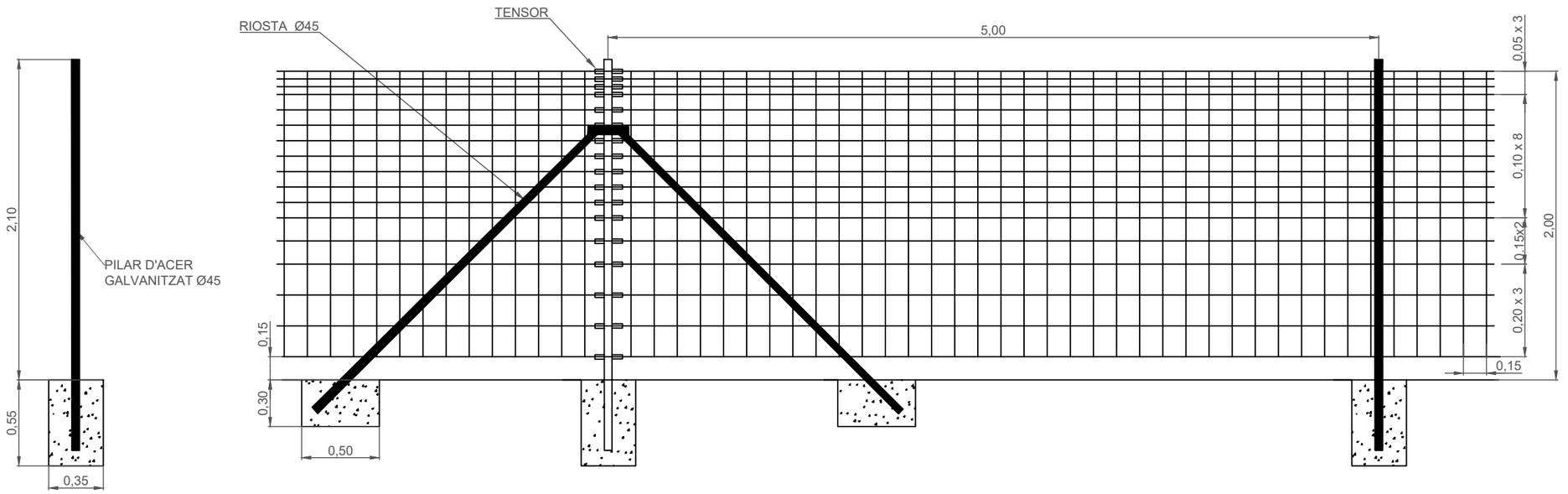
FULLA: 6.1

REVISIÓ: 00

DATA: 09/06/2025

DIN A3





REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
TANCA PERIMETRAL I ENTRADA PARC

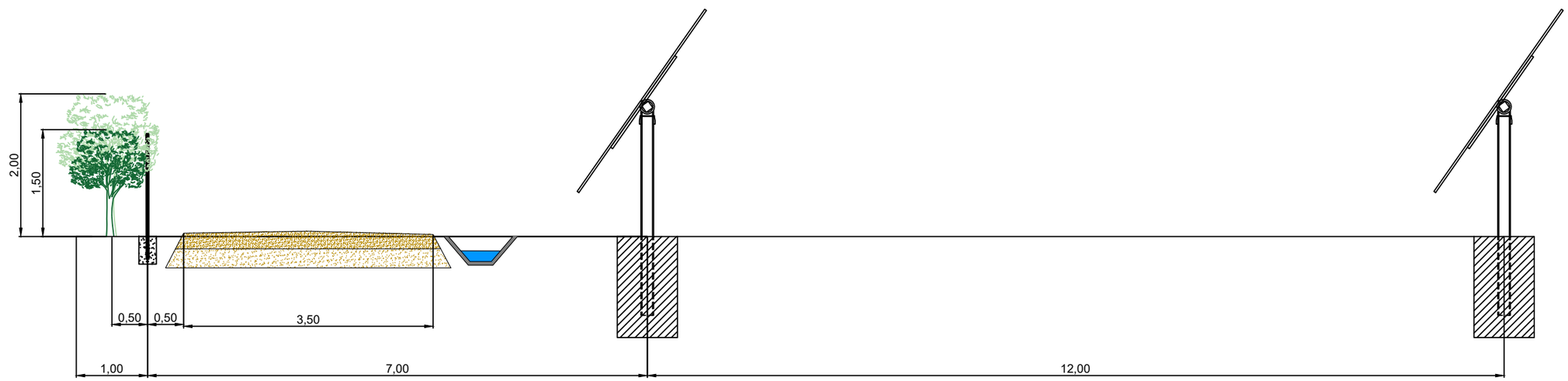
ESCALA: 6:100

FULLA: 6.2

REVISIÓ: 00

DATA: 09/06/2025

DIN A3



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
SECCIÓ TRANSVERSAL TANCAMENT

ESCALA:	FULLA:
1:40	6.3
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

Angle min., %	Angle max., %	Distribution, %	Color
0.00	5.00	98.53%	
5.00	10.00	1.47%	
10.00	15.00	0	
15.00	20.00	0	
20.00	25.00	0	
25.00	55.00	0	

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
MAPA DE PENDENTS N-S (MESH)

ESCALA: 1:2000

FULLA: 7.1

REVISIÓ: 00

DATA: 09/06/2025

DIN A3

Cut m^3	Fill m^3	Net m^3
0	0	0

From, m	To, m	Color
-Infinity	-1	
-1	-0.8	
-0.8	-0.6	
-0.6	-0.4	
-0.4	-0.2	
-0.2	0.2	
0.2	0.4	
0.4	0.6	
0.6	0.8	
0.8	1	
1	Infinity	

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

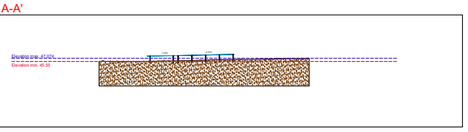
TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
MOVIMENT DE TERRES (HEATMAP)

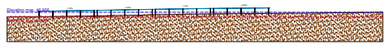
ESCALA:	FULLA:
1:2000	7.2
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

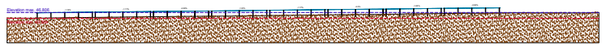
Front view A-A'



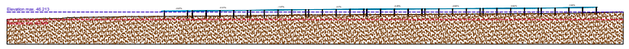
Front view B-B'



Front view C-C'



Front view D-D'

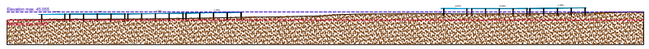




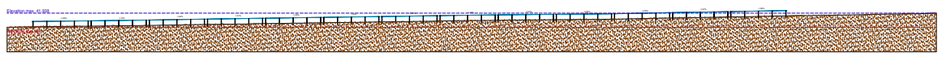
Front view H-H'



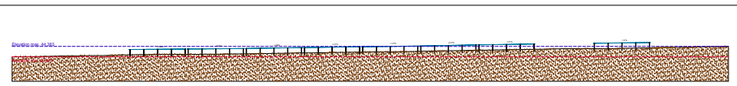
Front view E-E'



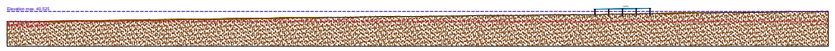
Front view I-I'



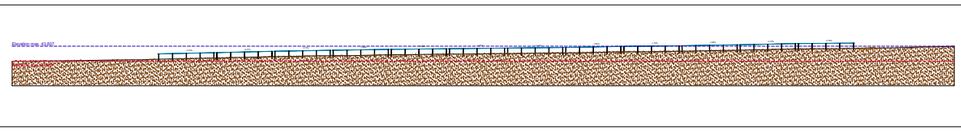
Front view F-F'



Front view J-J'



Front view G-G'



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

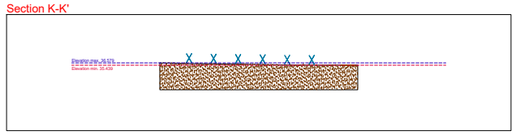
TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
SECCIONS FRONTALS

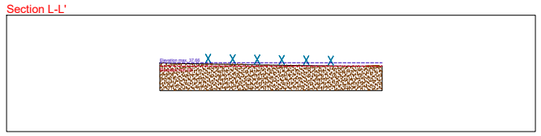
ESCALA:	FULLA:
1:3000	7.3.1
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

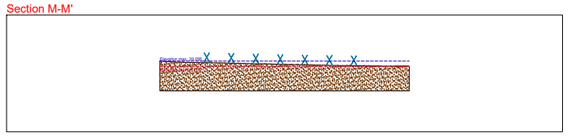
Section K-K'



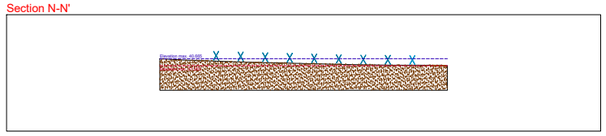
Section L-L'

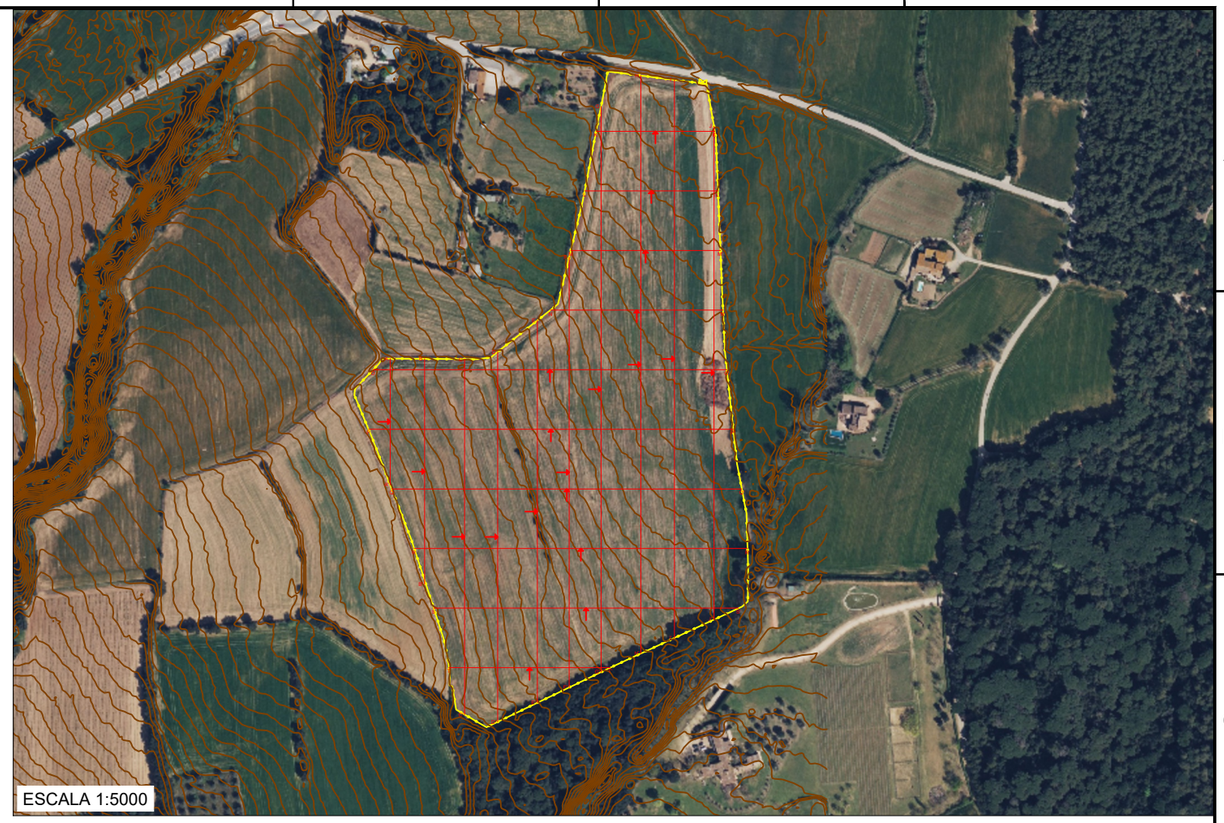


Section M-M'

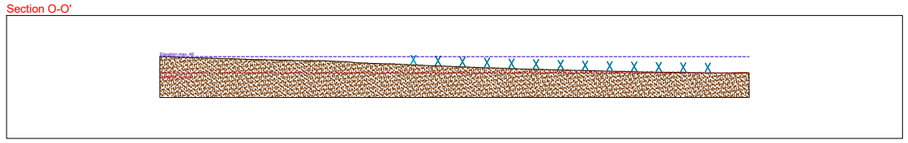


Section N-N'

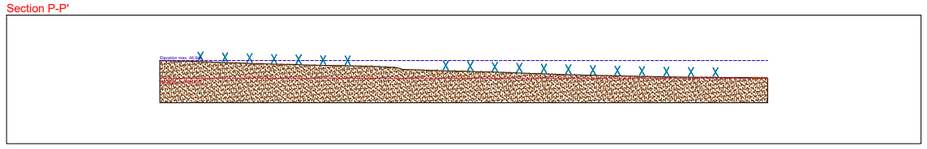




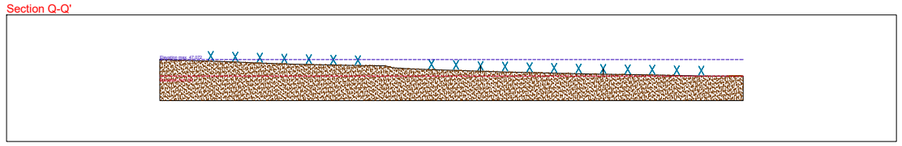
Section O-O'



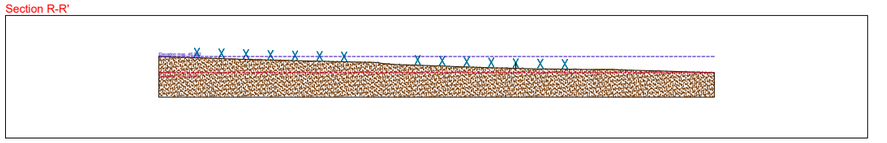
Section P-P'



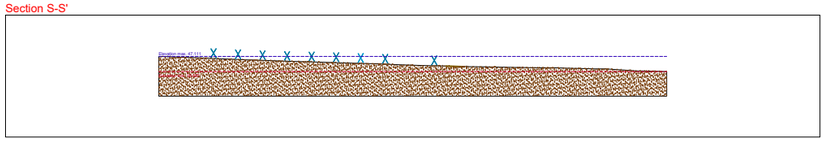
Section Q-Q'



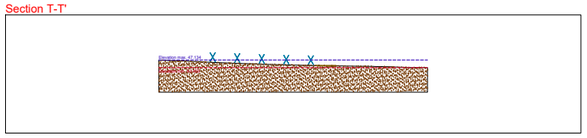
Section R-R'



Section S-S'



Section T-T'



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

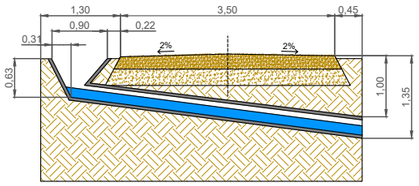
TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
SECCIONS LATERALS

ESCALA:	FULLA:
1:3000	7.3.2
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

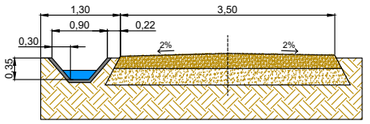
DIN A3

SECCIÓ A-A



ESCALA 1:100

SECCIÓ B-B



ESCALA 1:100

Riera de Bonida

A
A
B
B

Riera de Bonida
Escorrenties
Desguaç

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

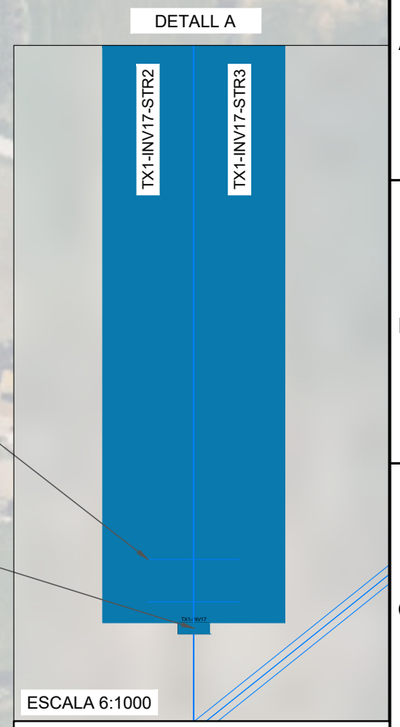
PLÀNOL:
ESCORRENTIES GENERADES

ESCALA:	FULLA:
1:2000	7.4
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

nº Inversor	Color
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

DETALL A



Inversors
Mòduls fotovoltaics
Tancament perimetral
Cablejat DC
Strings

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

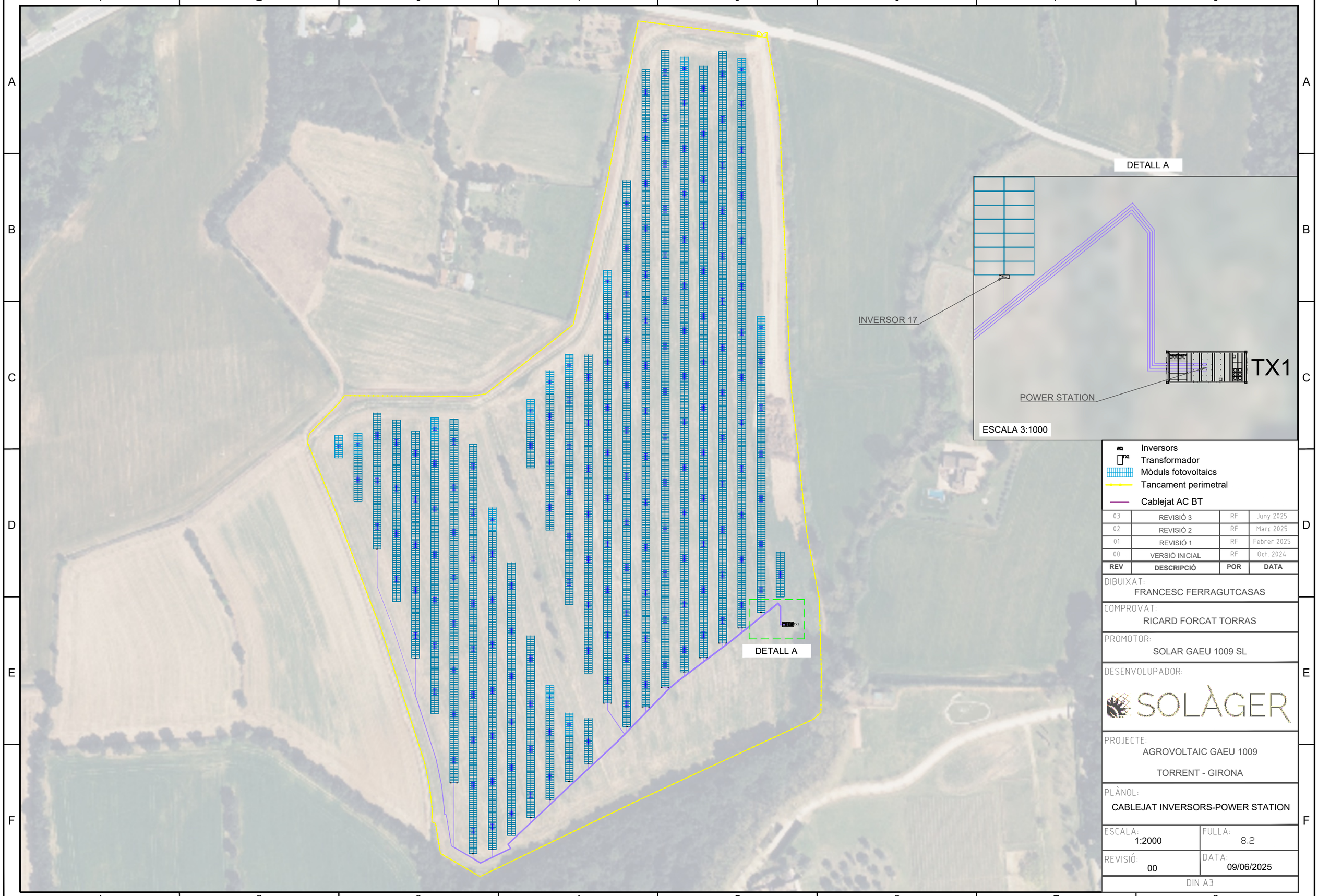
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
CABLEJAT PANELLS-INVERSORS

ESCALA:	FULLA:
1:2000	8.1
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



Inversors
Transformador
Mòduls fotovoltaics
Tancament perimetral
Cablejat AC BT

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

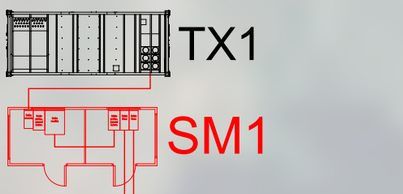
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

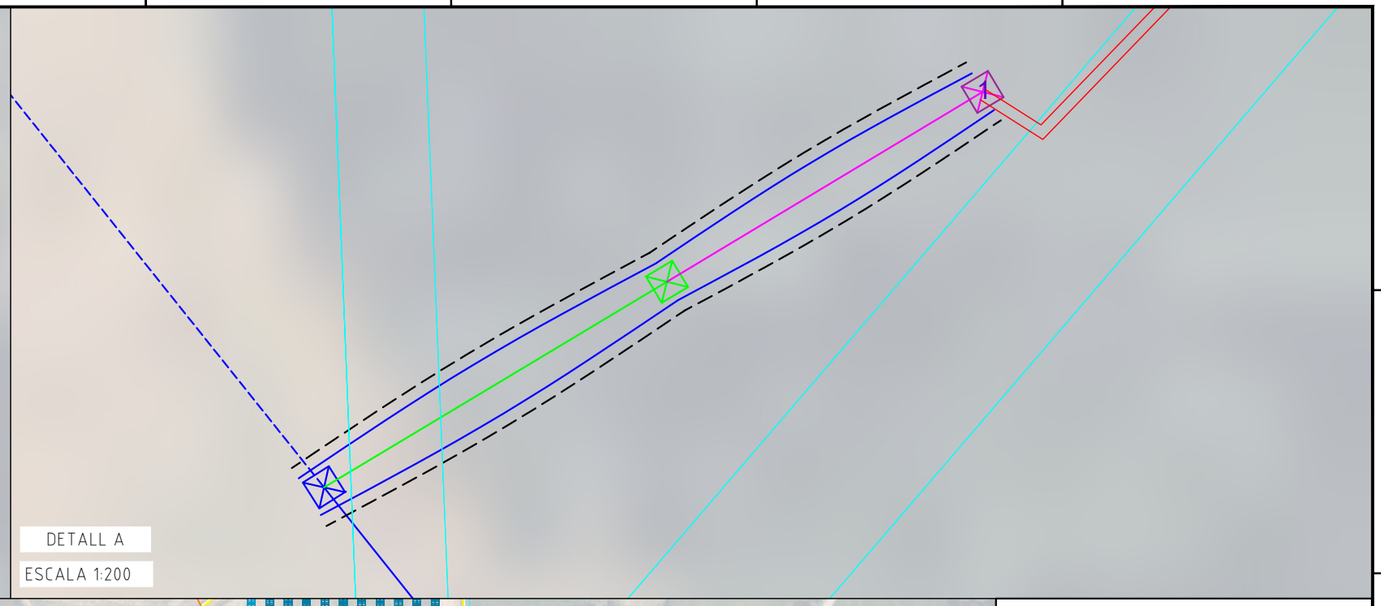
PLÀNOL:
CABLEJAT INVERSORS-POWER STATION

ESCALA:	FULLA:
1:2000	8.2
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



DETALL B
ESCALA 1:250



DETALL A
ESCALA 1:200

DETALL B

CONNEXIÓ NOU SUPORT
COORD UTM31(510445,4643300)

DETALL A

1 Connexió a la xarxa
SM1 Centre seccionament i mesura
TX1 Transformador
Mòduls fotovoltaics
Tancament perimetral
Vol
Servitud
Línia subterrània MT Client
Substituir LAMT existent per nova LAMT LA-110
Retiar vànol
Nova estesa aèria LA-110
Substituir suport existent per nou suport metàl·lic MT C-7000/16m TR2 CA+ Creueta derivació
Nou suport metàl·lic MT C-7000/16m TR2 CA+ Creueta derivació
Nou suport metàl·lic C-2000/14m propietat del client amb fussibles APR

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

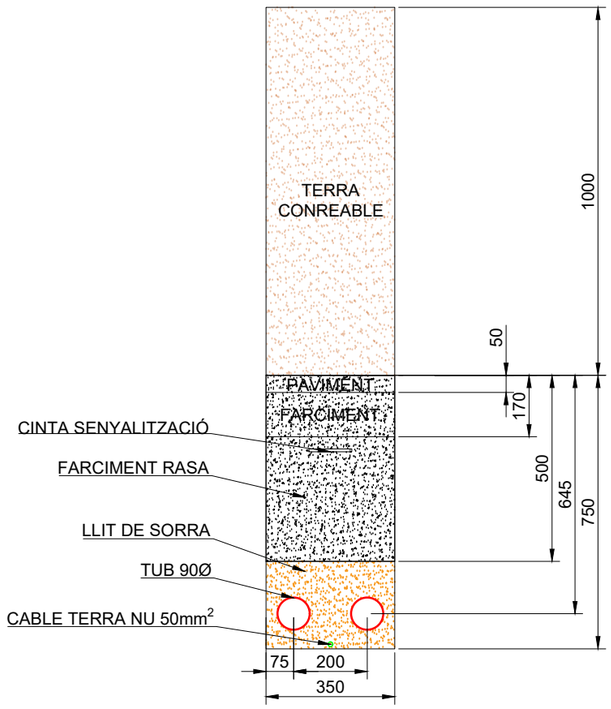
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
CONNEXIÓ XARXA

ESCALA:	FULLA:
1/4000	8.3
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

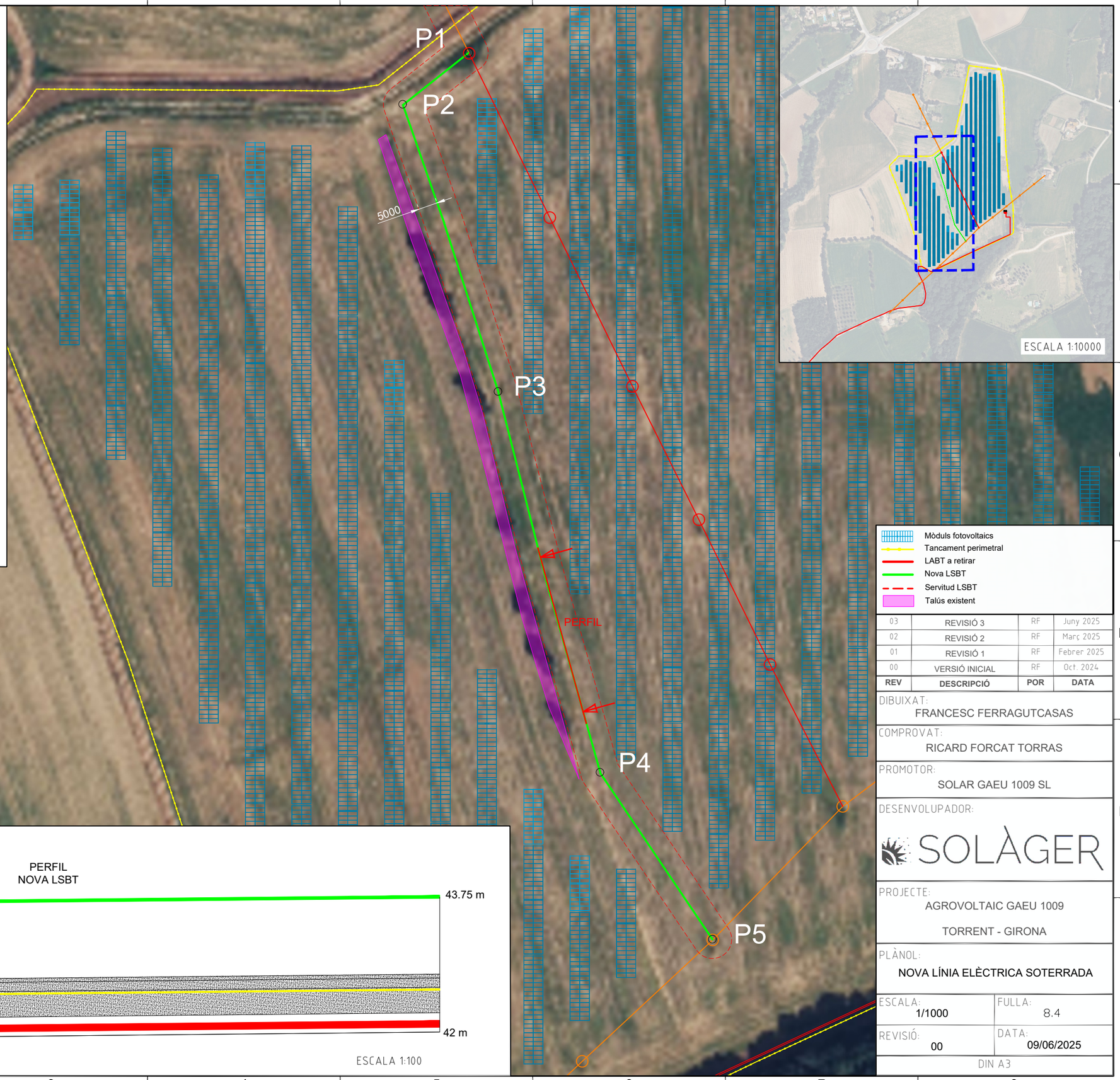
DIN A3



SECCIÓ TRANSVERSAL
NOVA LSBT

2TUBS 90Ø +TT:50mm²

ETRS89 UTM 31N		
X	Y	P
424835	4608926	P1
424817	4608913	P2
424842	4608838	P3
424869	4608740	P4
424897	4608696	P5



Mòduls fotovoltaics
Tancament perimetral
LABT a retirar
Nova LSBT
Servitud LSBT
Talús existent

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

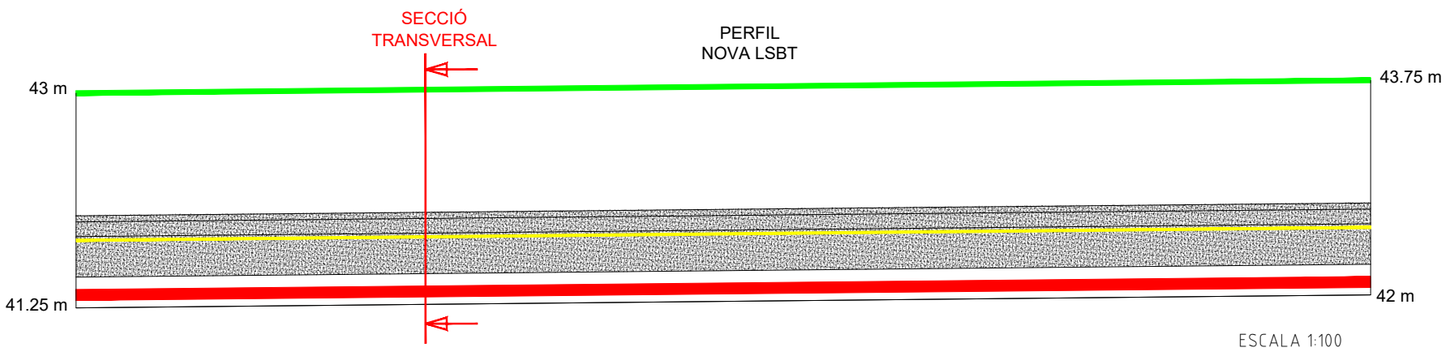
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

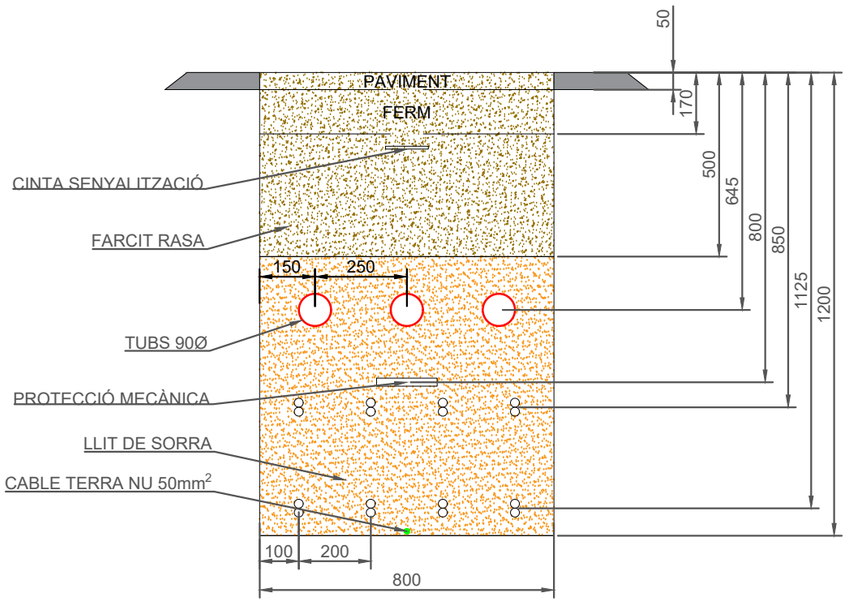
PLÀNOL:
NOVA LÍNIA ELÈCTRICA SOTERRADA

ESCALA:	FULLA:
1/1000	8.4
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

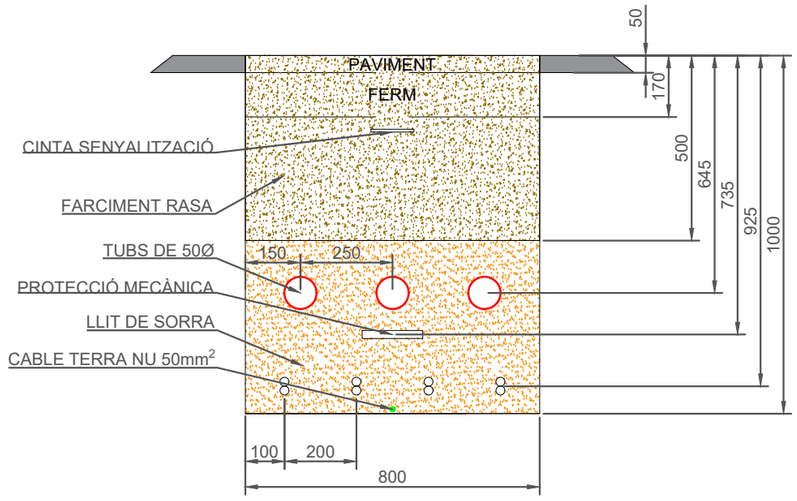


RASA BT TIPUS 1



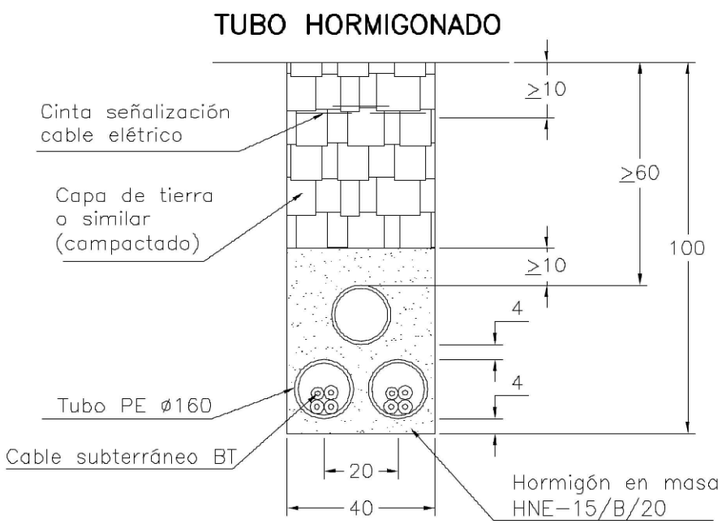
SECCIÓ TRANSVERSAL
3 TUBS 90Ø + 16 CABLES
+TT:50mm^2

RASA BT TIPUS 2



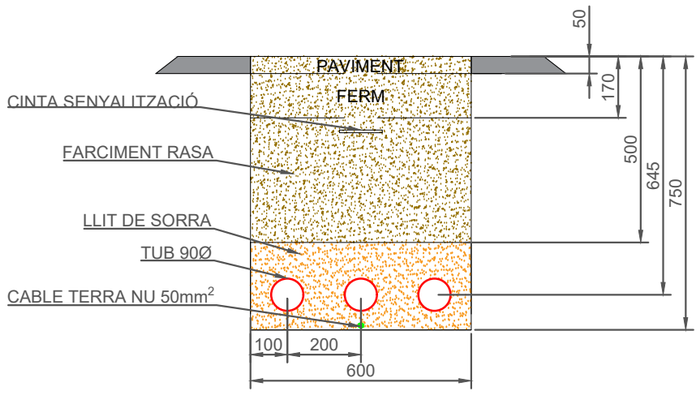
SECCIÓ TRANSVERSAL
3 TUBS 90Ø + 16 CABLES
+TT:50mm^2

RASA MT LÍNEA D'EVACUACIÓ



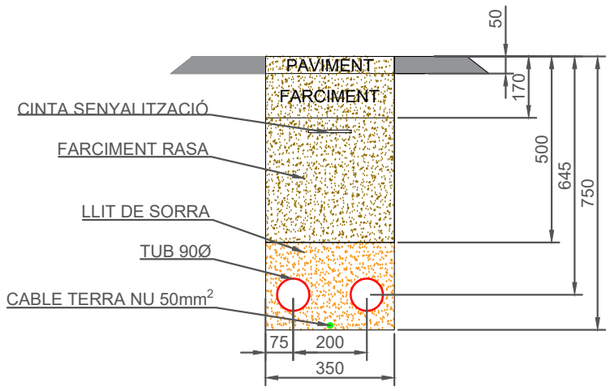
SECCIÓ TRANSVERSAL
MT eDISTRIBUCIÓN

RASA BT TIPUS 3



SECCIÓ TRANSVERSAL
3 TUBS 90Ø +TT:50mm^2

RASA BT TIPUS 4



SECCIÓ TRANSVERSAL
3 TUBS 90Ø +TT:50mm^2

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR: SOLÀGER

PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: DETALL RASES BT I MT

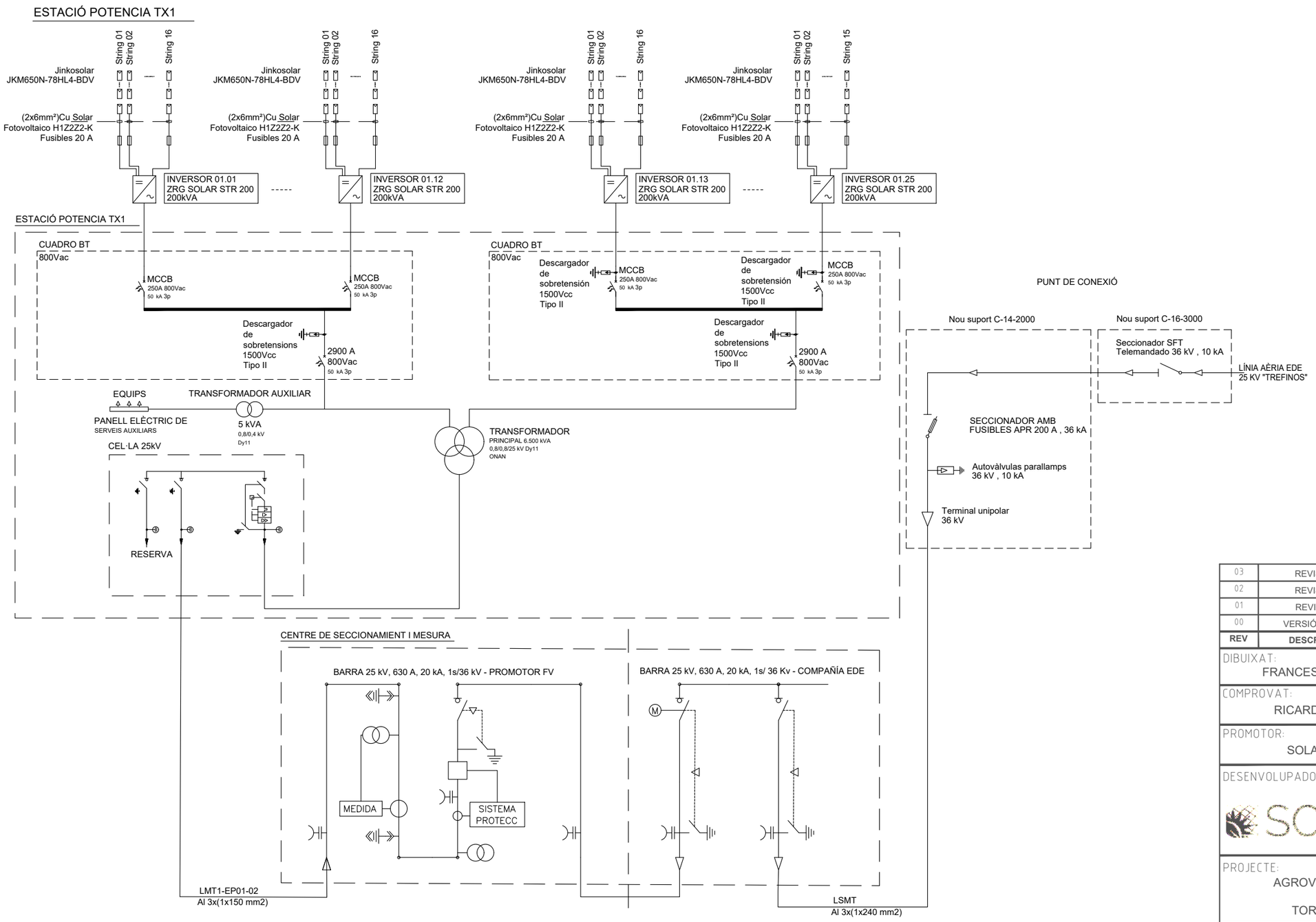
ESCALA: -

FULLA: 9

REVISIÓ: 00

DATA: 09/06/2025

DIN A3



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

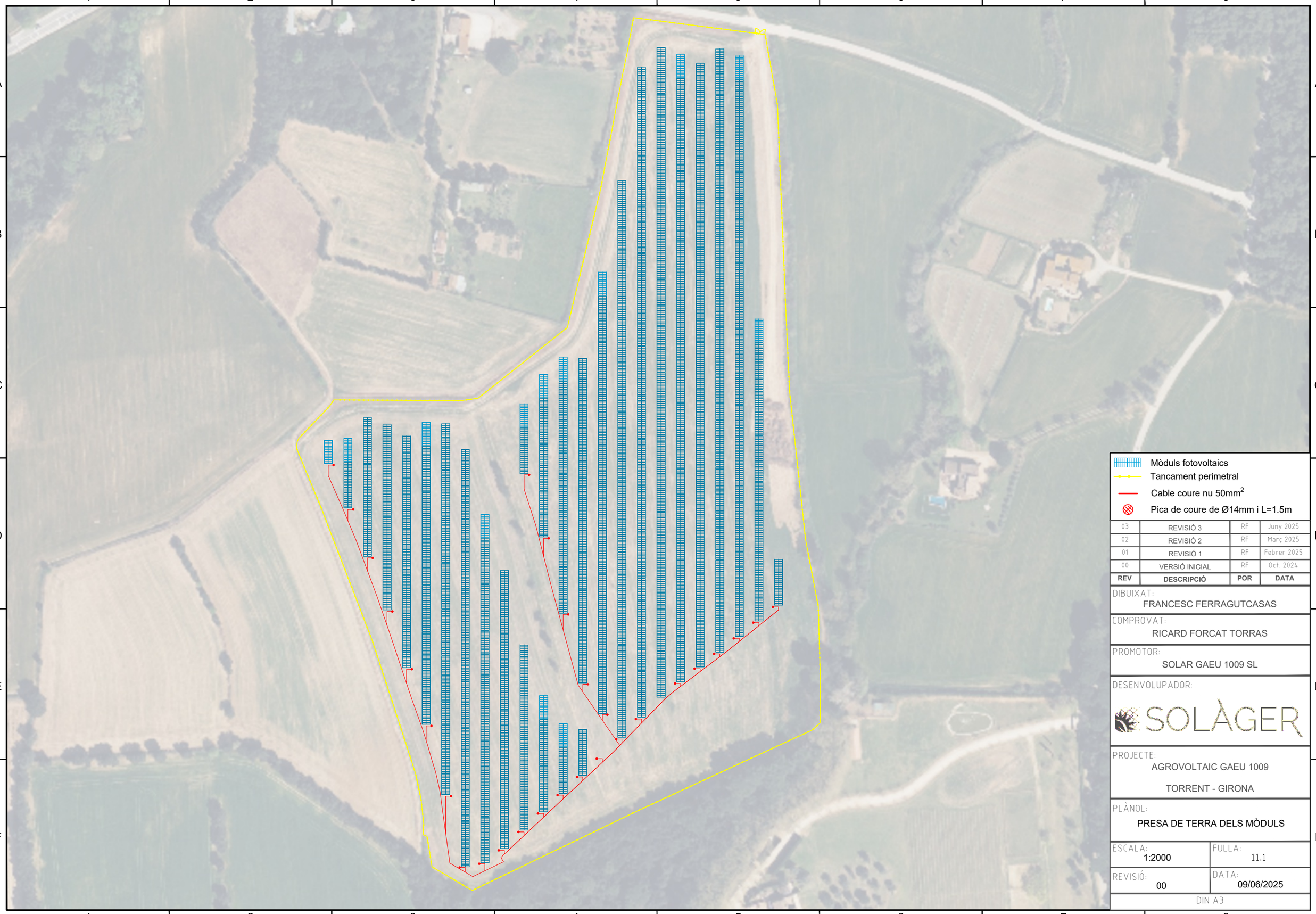
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
ESQUEMA UNIFILAR GENERAL

ESCALA:	FULLA:
-	10
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

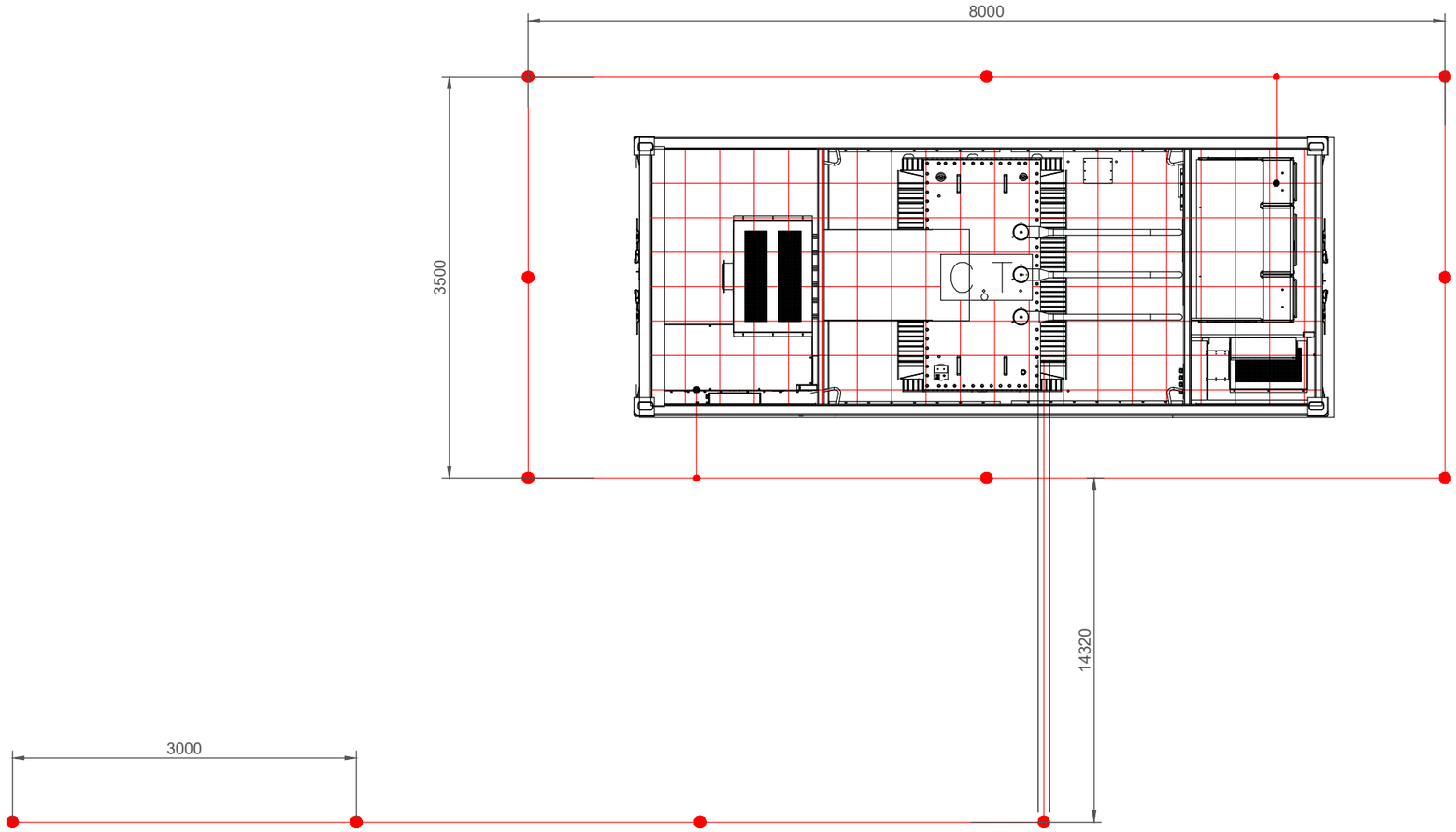
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
PRESA DE TERRA DELS MÒDULS

ESCALA:	FULLA:
1:2000	11.1
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



P.D.T. PROTECCIÓ

P.D.T de protecció

Pica de l=2m i Ø 14mm

Configuració: 80-35/5/82

Secció conductor: 50mm^2

nº picas: 8

Profunditat h>= 500mm

MALLAT ELECTROSOLDAT

Diàmetre >= 4mm
Retícula <= 0.30x0.30m
Connectat a dos punts oposats de la presa de terra.
Gruix capa formigó >= 40 cm

P.D.T. SERVEI

P.D.T de servei

Pica de l=2m i Ø 14mm

Configuració: 5/42

Secció conductor: 50mm^2

nº picas: 8

Profunditat h>= 500mm

Seperació piques: 3m

Conductor de connexió neutre de transformador i l'electrode del terra:

- Secció 50mm^2
- 0.6/1kV
- PVC grau a l'impacte de 7

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

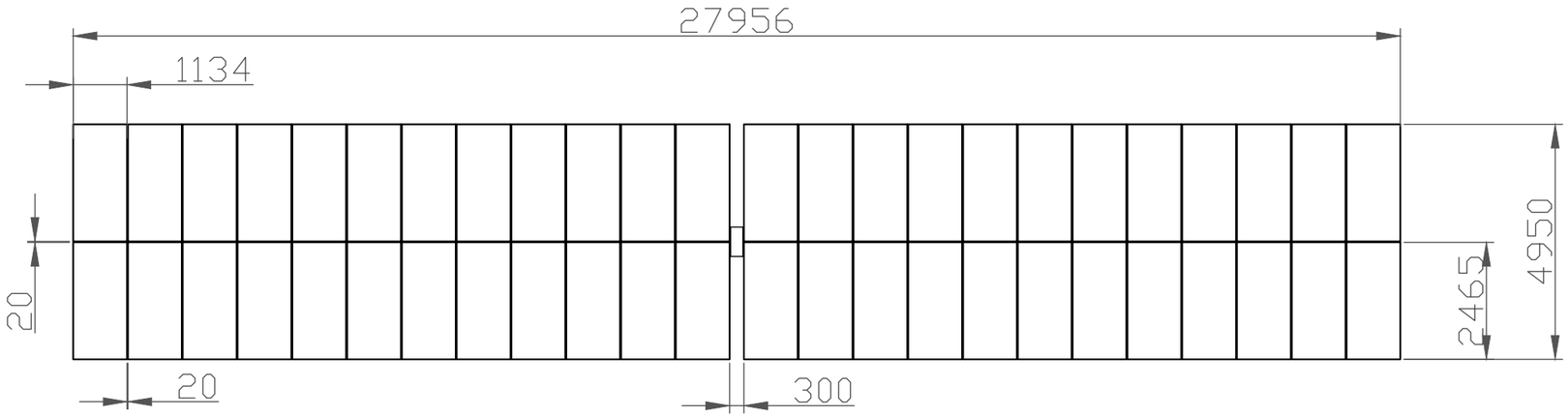
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

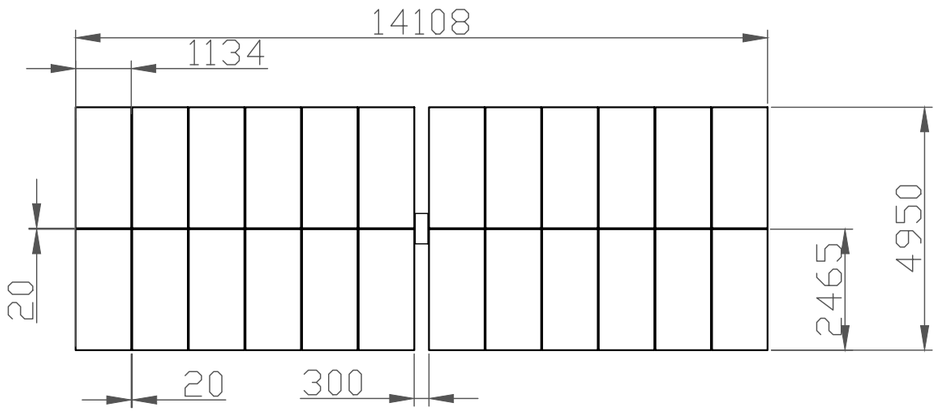
PLÀNOL:
PRESA DE TERRA POWER STATION

ESCALA:	FULLA:
2:100	11.2
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

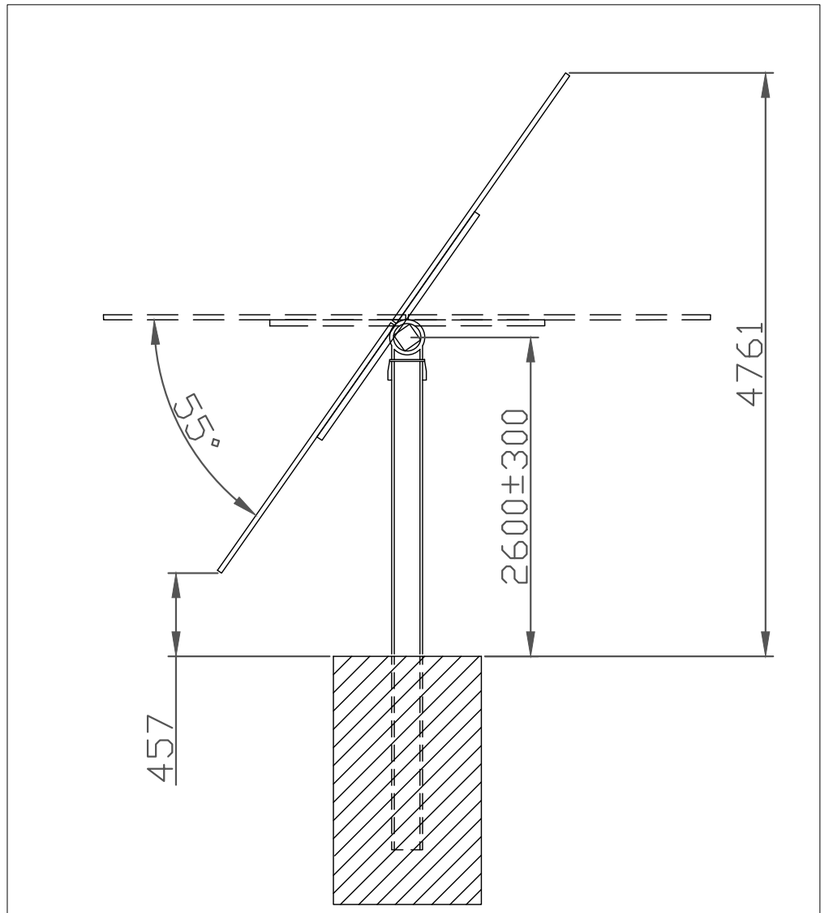
DIN A3



2V48



2V24



ESCALA 1:50

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR: SOLÀGER

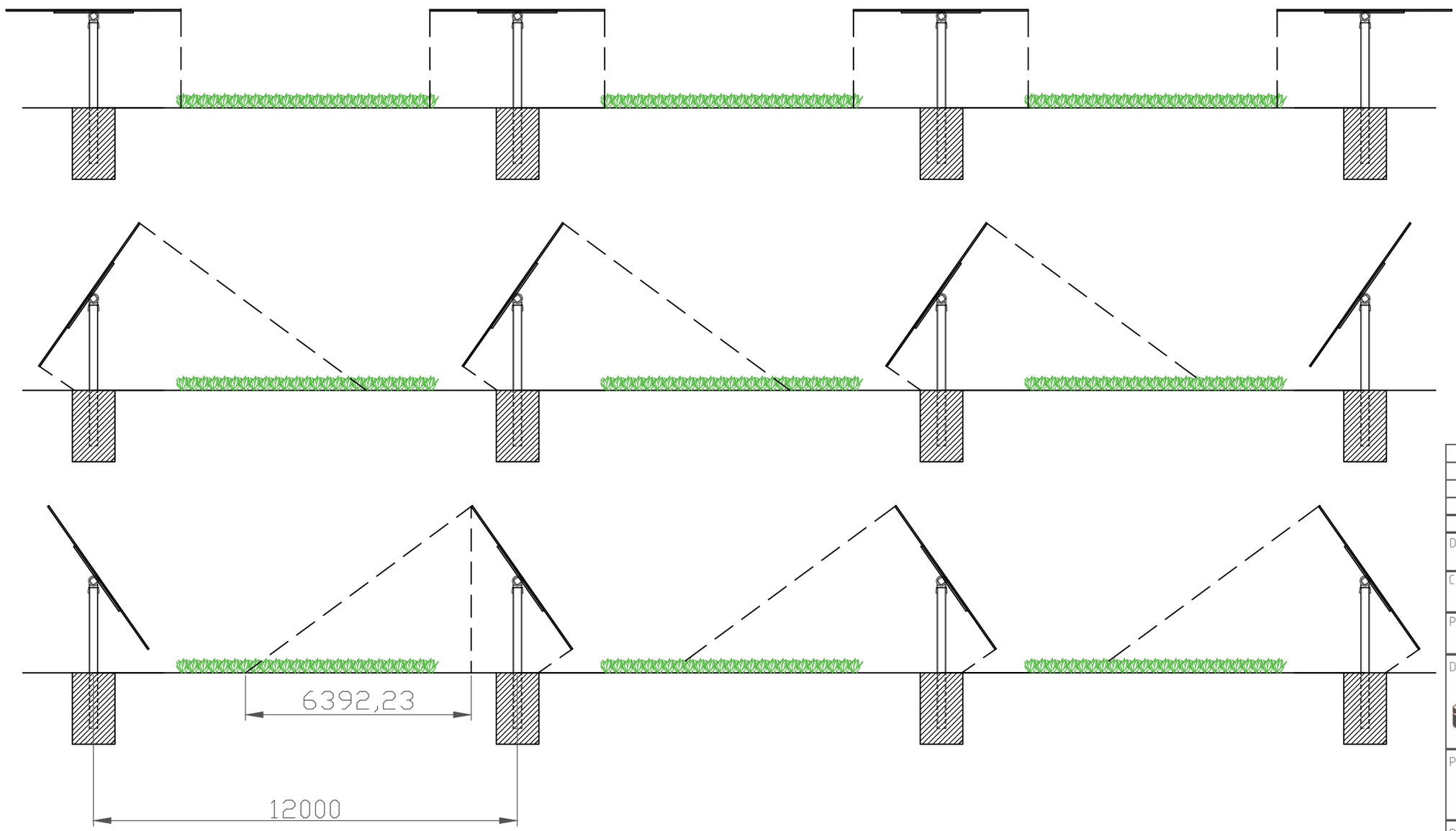
PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: SEGUIDOR SOLAR

ESCALA:	FULLA:
1:125	12
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

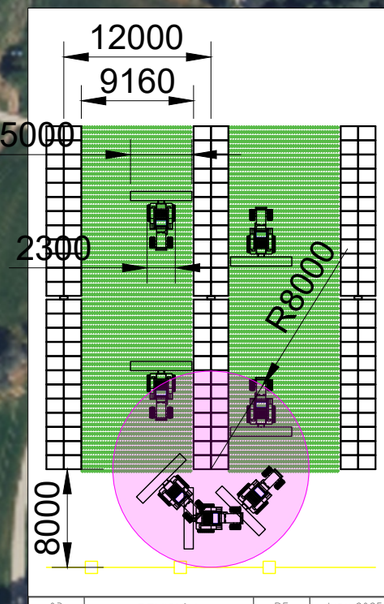
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
OMBRATGES MÒDULS SOLARS

ESCALA:	FULLA:
1:125	13.1
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3



REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
RADI GIR MAQUINARIA AGRÍCOLA

ESCALA:	FULLA:
1:200	13.2
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

Vallat cinegètic
Caixes niu ratpenat (4 u)
Caixes niu ocell (12 u)
Franja de prevenció d'incendis (25m)
Plantació de Alzines

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

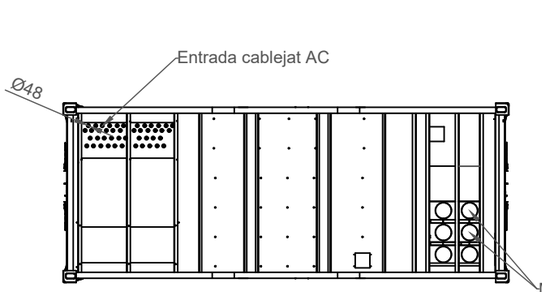
DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

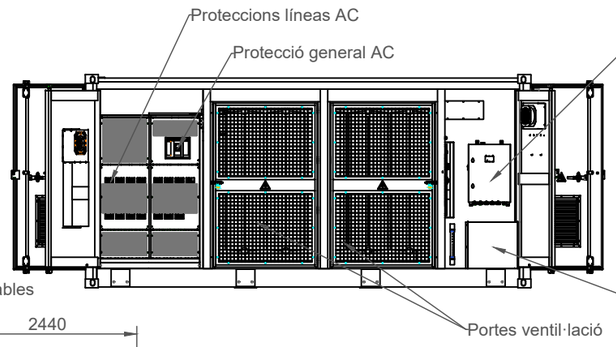
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

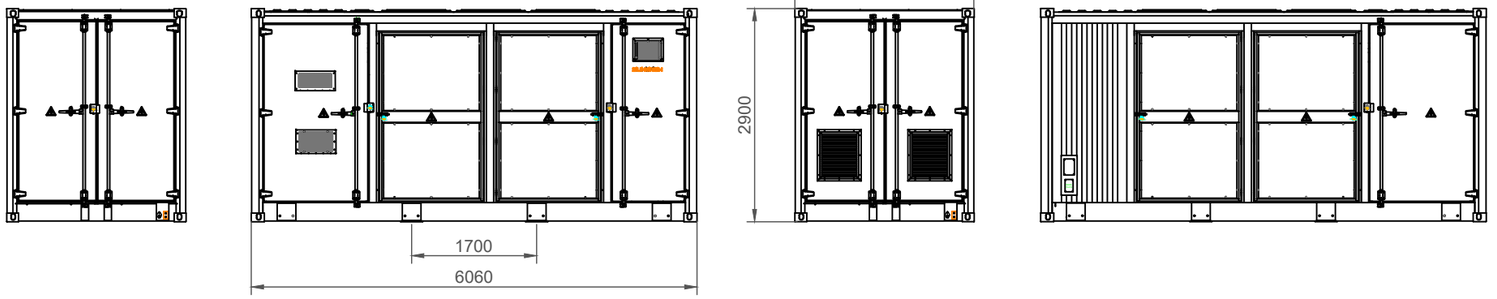
TORRENT - GIRONA

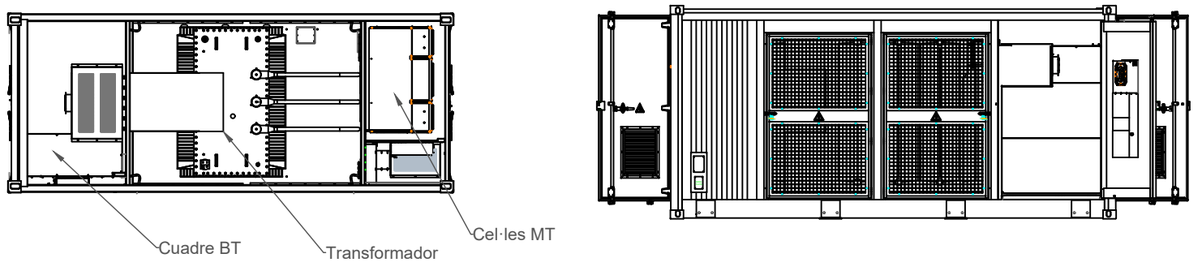
PLÀNOL:
MESURES AMBIENTALS I PAISATGÍSTIQUES

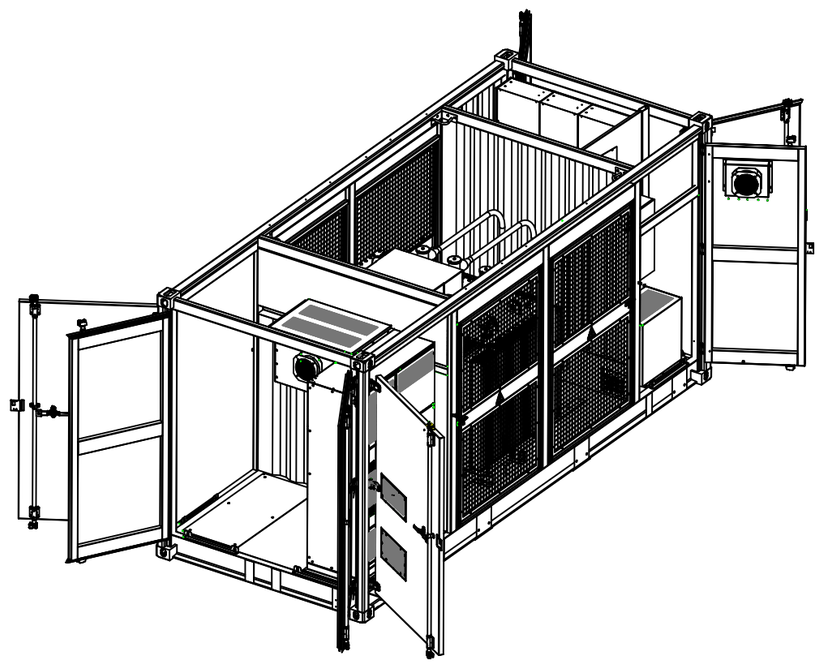
ESCALA: 1:2000
FULLA: 14
REVISIÓ: 00
DATA: 09/06/2025
DIN A3











03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024
REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009

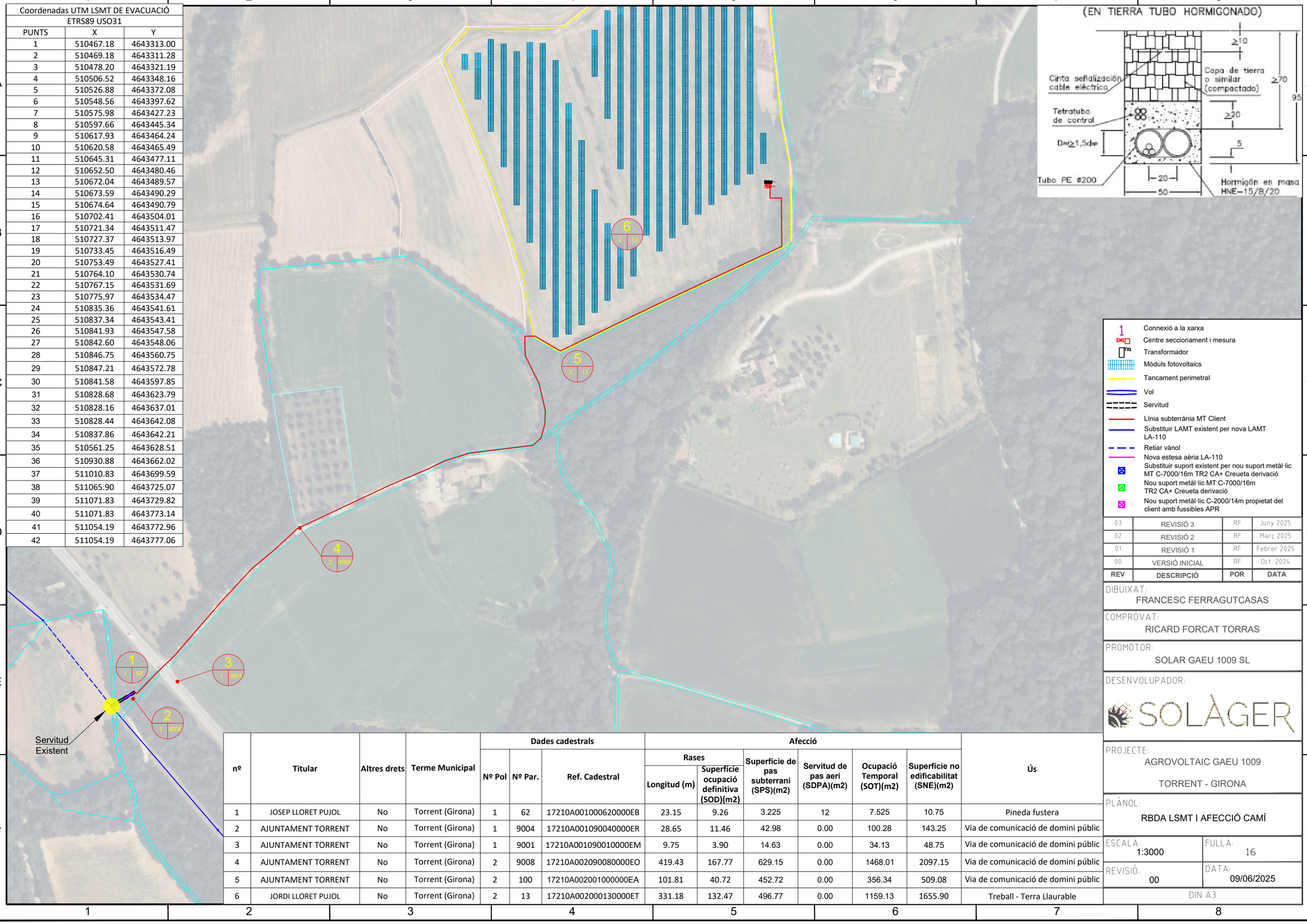
TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
POWER STATION

ESCALA:	FULLA:
12:1000	15.1
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3

Coordenadas UTM LSMT DE EVACUACIÓ ETRS89 USO31		
PUNTS	X	Y
1	510467.18	4643313.00
2	510469.18	4643311.28
3	510478.20	4643321.19
4	510506.52	4643348.16
5	510526.88	4643372.08
6	510548.56	4643397.62
7	510575.98	4643427.23
8	510597.66	4643445.34
9	510617.93	4643464.24
10	510620.58	4643465.49
11	510645.31	4643477.11
12	510652.50	4643480.46
13	510672.04	4643489.57
14	510673.59	4643490.29
15	510674.64	4643490.79
16	510702.41	4643504.01
17	510721.34	4643511.47
18	510727.37	4643513.97
19	510733.45	4643516.49
20	510753.49	4643527.41
21	510764.10	4643530.74
22	510767.15	4643531.69
23	510775.97	4643534.47
24	510835.36	4643541.61
25	510837.34	4643543.41
26	510841.93	4643547.58
27	510842.60	4643548.06
28	510846.75	4643560.75
29	510847.21	4643572.78
30	510841.58	4643597.85
31	510828.68	4643623.79
32	510828.16	4643637.01
33	510828.44	4643642.08
34	510837.86	4643642.21
35	510561.25	4643628.51
36	510930.88	4643662.02
37	511010.83	4643699.59
38	511065.90	4643725.07
39	511071.83	4643729.82
40	511071.83	4643773.14
41	511054.19	4643772.96
42	511054.19	4643777.06



nº	Titular	Altres drets	Terme Municipal	Dades cadestrals			Afecció						Ús
				Nº Pol	Nº Par.	Ref. Cadestral	Rases		Superfície de pas subterrani (SPS)(m2)	Servitud de pas aeri (SDPA)(m2)	Ocupació Temporal (SOT)(m2)	Superfície no edificabilitat (SNE)(m2)	
							Longitud (m)	Superfície ocupació definitiva (SOD)(m2)					
1	JOSEP LLORET PUJOL	No	Torrent (Girona)	1	62	17210A001000620000EB	23.15	9.26	3.225	12	7.525	10.75	Pineda fustera
2	AJUNTAMENT TORRENT	No	Torrent (Girona)	1	9004	17210A001090040000ER	28.65	11.46	42.98	0.00	100.28	143.25	Via de comunicació de domini públic
3	AJUNTAMENT TORRENT	No	Torrent (Girona)	1	9001	17210A001090010000EM	9.75	3.90	14.63	0.00	34.13	48.75	Via de comunicació de domini públic
4	AJUNTAMENT TORRENT	No	Torrent (Girona)	2	9008	17210A002090080000EO	419.43	167.77	629.15	0.00	1468.01	2097.15	Via de comunicació de domini públic
5	AJUNTAMENT TORRENT	No	Torrent (Girona)	2	100	17210A002001000000EA	101.81	40.72	452.72	0.00	356.34	509.08	Via de comunicació de domini públic
6	JORDI LLORET PUJOL	No	Torrent (Girona)	2	13	17210A002000130000ET	331.18	132.47	496.77	0.00	1159.13	1655.90	Treball - Terra Llaurable

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR: SOLÀGER

PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: RBDA LSMT I AFECCIÓ CAMÍ

ESCALA: 1:3000

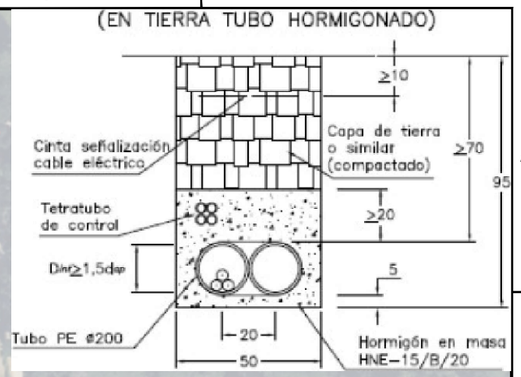
FULLA: 16

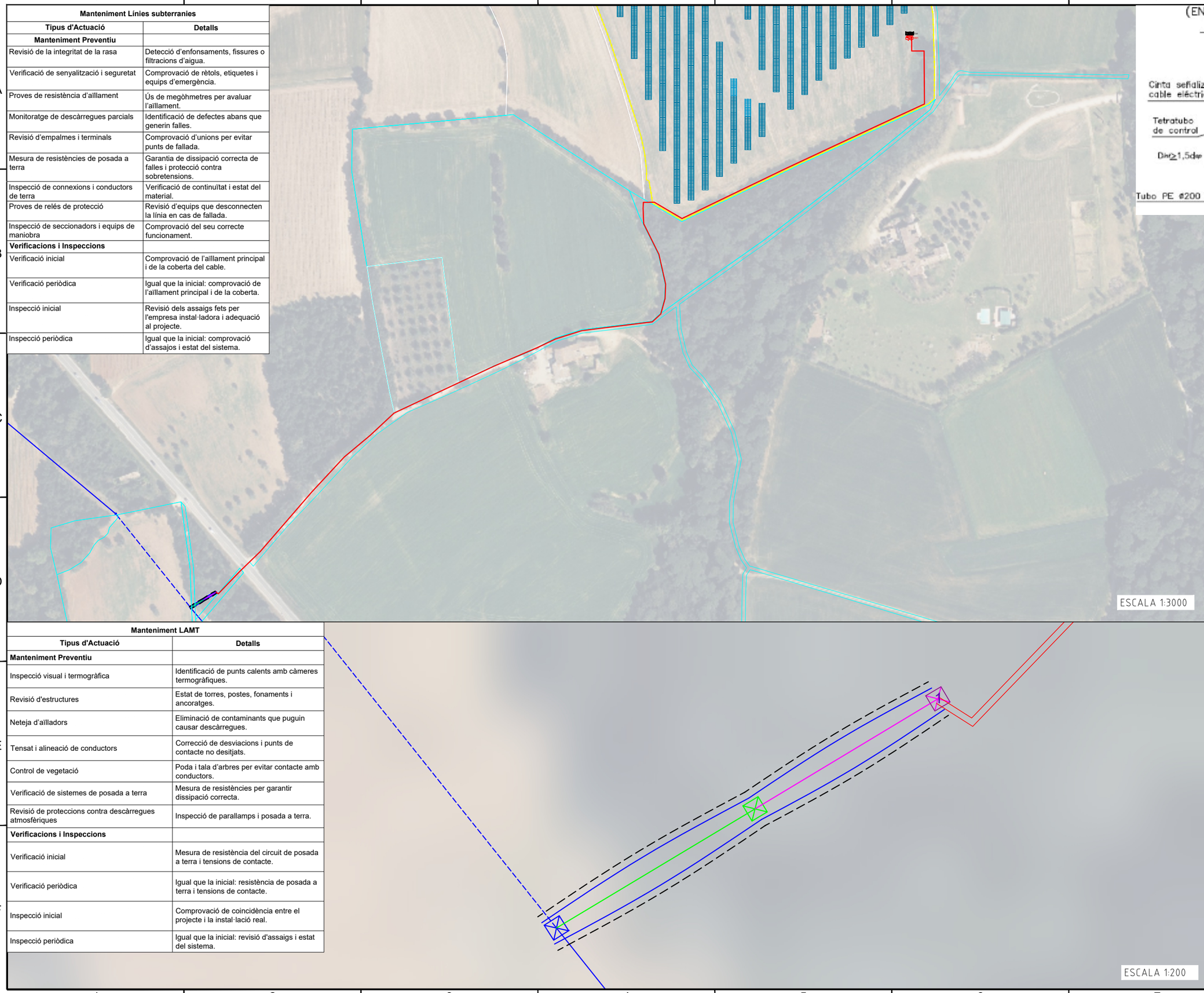
REVISIÓ: 00

DATA: 09/06/2025

DIN A3

Manteniment Línies subterranies	
Tipus d'Actuació	**Detalls**
Manteniment Preventiu	
Revisió de la integritat de la rasa	Detecció d'enfonsaments, fissures o filtracions d'aigua.
Verificació de senyalització i seguretat	Comprovació de rètols, etiquetes i equips d'emergència.
Proves de resistència d'aïllament	Ús de megòhmetres per avaluar l'aïllament.
Monitoratge de descàrregues parcials	Identificació de defectes abans que generin falles.
Revisió d'empalmes i terminals	Comprovació d'unions per evitar punts de fallada.
Mesura de resistències de posada a terra	Garantia de dissipació correcta de falles i protecció contra sobretensions.
Inspecció de connexions i conductors de terra	Verificació de continuïtat i estat del material.
Proves de relés de protecció	Revisió d'equips que desconnecten la línia en cas de fallada.
Inspecció de seccionadors i equips de maniobra	Comprovació del seu correcte funcionament.
Verificacions i Inspeccions	
Verificació inicial	Comprovació de l'aïllament principal i de la coberta del cable.
Verificació periòdica	Igual que la inicial: comprovació de l'aïllament principal i de la coberta.
Inspecció inicial	Revisió dels assaigs fets per l'empresa instal·ladora i adequació al projecte.
Inspecció periòdica	Igual que la inicial: comprovació d'assajos i estat del sistema.





Manteniment LAMT	
Tipus d'Actuació	**Detalls**
Manteniment Preventiu	
Inspecció visual i termogràfica	Identificació de punts calents amb càmeres termogràfiques.
Revisió d'estructures	Estat de torres, postes, fonaments i ancoratges.
Neteja d'aïlladors	Eliminació de contaminants que puguin causar descàrregues.
Tensat i alineació de conductors	Correcció de desviacions i punts de contacte no desitjats.
Control de vegetació	Poda i tala d'arbres per evitar contacte amb conductors.
Verificació de sistemes de posada a terra	Mesura de resistències per garantir dissipació correcta.
Revisió de proteccions contra descàrregues atmosfèriques	Inspecció de parallamps i posada a terra.
Verificacions i Inspeccions	
Verificació inicial	Mesura de resistència del circuit de posada a terra i tensions de contacte.
Verificació periòdica	Igual que la inicial: resistència de posada a terra i tensions de contacte.
Inspecció inicial	Comprovació de coincidència entre el projecte i la instal·lació real.
Inspecció periòdica	Igual que la inicial: revisió d'assaigs i estat del sistema.

1 Connexió a la xarxa
SM Centre seccionament i mesura
TX Transformador
Mòduls fotovoltaics
Tancament perimetral
Vol
Servitud
Línia subterrània MT Client
Substituir LAMT existent per nova LAMT LA-110
Retiar vànol
Nova estesa aèria LA-110
Substituir suport existent per nou suport metàl·lic MT C-7000/16m TR2 CA+ Creueta derivació
Nou suport metàl·lic MT C-7000/16m TR2 CA+ Creueta derivació
Nou suport metàl·lic C-2000/14m propietat del client amb fussibles APR

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
03	REVISIÓ 3	RF	Juny 2025
02	REVISIÓ 2	RF	Març 2025
01	REVISIÓ 1	RF	Febrer 2025
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR: SOLÀGER

PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009

TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: MANTENIMENT LINIA EVACUACIÓ

ESCALA:	FULLA:
-	17
REVISIÓ: 00	DATA: 09/06/2025

DIN A3