



SOLÀGER

smart energy

www.solager.es

Document I: Memòria Descriptiva

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009
Municipi de Torrent

Octubre 2024
PROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES
D'EVACUACIÓ

SOLAR GAEU 1009

Índex de la memòria descriptiva

1	ANTECEDENTS.	5
2	OBJECTE I FINALITAT.....	5
3	TITULAR I AUTOR DEL PROJECTE.	5
4	REGLAMENTACIÓ.....	6
5	CENTRE DE MESURA.	6
5.1	Ubicació.....	7
5.2	Descripció.....	7
5.3	Mesura de l' energia.....	7
5.3.1	Transformadors d' intensitat.....	8
5.3.2	Transformadors de tensió.....	9
5.3.3	Precinte i placa de característiques dels transformadors de mesura.	9
5.3.4	Comptador combinat estàtic multifunció.	9
5.3.5	Regleta de verificació.....	10
5.3.6	Mesurament indirecte client.	10
6	LÍNIA SUBTERRÀNIA MITJA TENSÍO.	13
6.1	Ubicació.....	13
6.2	Organismes afectats.	13
6.3	Criteris Generals de disseny.	13
6.4	Cable aïllat de potència.....	14
6.5	Terminacions.	14
6.6	Empalmaments.	14
6.7	Canalització subterrània.....	14
6.8	Creuaments, proximitats i paral·lelismes.	15
6.8.1	Creuament amb la C-66.....	19
6.8.2	Descripció de les actuacions.....	21
7	LÍNIA AÈRIA DE MITJA TENSÍO (LAMT)	23
7.1	Ubicació.....	23
7.2	Descripció del traçat.....	23
7.3	Criteris generals de disseny.	23
7.4	Tensió nominal i nivell d' aïllament.	24
7.5	Característiques generals de la línia.....	24
7.6	Suports.....	24
7.6.1	Relació de suports i les seves característiques.	25
7.7	Armats.....	25

7.8	Semicreus atirantats.	25
7.9	Conductor elèctric.	26
7.10	Aïllament LAMT.	26
7.11	Ferramenta.	27
7.11.1	Ferramenta per a conductors elèctrics.	27
7.12	Terminals.	27
7.13	Peces de derivació.	27
7.14	Dispositius Anti-escal.	27
7.15	Mesures de protecció de l' avifauna.	28
7.15.1	Salva ocells.	28
7.16	Plaques de senyalització.	28
7.17	Maldestre.	28
7.18	PROTECCIONS.	30
7.18.1	Proteccions contra sobre tensions.	30
7.19	CIMENTACIONS.	30
7.20	POSADA A TERRA DELS SUPORTS.	30
7.20.1	Elèctrode de posada a terra.	30
7.20.2	Classificació dels suports segons la seva ubicació.	31
7.20.3	Sistema de posada a terra Suports no freqüentats.	31
7.20.4	Sistema de posada a terra Suports freqüentats.	31
7.21	DISTÀNCIES DE SEGURETAT.	32
7.21.1	Distàncies d' aïllament elèctric per evitar descàrregues.	32
7.21.2	Distància dels conductors elèctrics entre si.	32
7.21.3	Distància conductors al terreny, camins, sendes i cursos d' aigua no navegables.	33
7.21.4	Distàncies a altres línies elèctriques aèries o línia de telecomunicació.	33
7.21.5	Distància a carreteres.	33
7.22	Distàncies a ferrocarrils electrificats, tramvies i trolebusos.	34
7.23	Distàncies a telefèric i cables autoportats.	34
7.24	Pas per boscos i masses d' arbrat.	34
8	CRONOGRAMA EXECUCIÓ LÍNIA.	34
9	RESUM DEL PRESSUPOST.	34
10	CONCLUSIONS.	35
11	ANNEX Nº1. CÀLCUL POSADA A TERRA CENTRE MESURA.	36
11.1	Recerca de les característiques del sòl.	36
11.2	Determinació corrents màxims de posada a terra i del temps màxim corresponent a l' eliminació del defecte.	36
11.3	Disseny de la instal·lació de terra.	36

11.4	Càlcul de la resistència del sistema de terra.....	36
11.5	Càlcul de les tensions a l' exterior de la instal·lació.....	38
11.6	Càlcul de les tensions a l' interior de la instal·lació.	38
11.7	Càlcul de les tensions aplicades.....	38
11.8	Correcció del disseny inicial.....	40
12	ANNEX Nº2. CALCULS ELECTRICS LSMT.....	41
12.1	Tensió del sistema en MT.....	41
12.2	Objecte del capítol.....	41
12.3	Descripció de la instal·lació.	41
12.4	Tensions normalitzades.	41
12.5	Nivells d' aïllament.	41
12.6	Categoria de la xarxa.	41
12.7	Tensions assignades del cable i els seus accessoris.....	42
12.8	Tipus d' instal·lació.	42
12.9	Sistema de posada a terra.	42
12.10	Intensitat màxima admissible.....	43
12.11	Temperatura màxima, a °C. Taula 5, de la ITC-LAT 06:.....	43
12.12	Intensitats màximes admissibles(A) en servei.	43
12.13	Intensitat de curtcircuit.	46
12.14	Resultats càlculs instal·lació de mitja tensió.....	47
13	RBAD LSMT.....	48
14	RBDA TARD.....	49
15	ANNEX Nº1. CÀLCULS ELÈCTRICS LAMT.....	50
15.1	Capacitat de transport del Cable.....	50
15.2	Caiguda de tensió.....	51
15.3	Pèrdues de potència.....	52
16	Annex Nº2. CALCLES MECÀNICS.....	52
16.1	Càlcul mecànic de conductors nus.	52
16.2	Càrregues permanents.	52
16.3	Càrrega de vent.	52
16.4	Càrrega de gel.....	53
16.5	Hipòtesis de traccions màximes.	54
16.6	Hipòtesi de fletxa màxima.	55
16.7	Determinació de la tracció en els conductors.	56
16.8	Determinació de les fletxes màximes.	56
16.9	Fenòmens vibratoris.....	57
16.10	Càlcul de suports.	57

16.11	Aïlladors.....	62
16.12	Ferramenta.	62
17	Annex Nº3. CALCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LA LAMT.....	63
18	Annex Nº4. POSADA A TERRA LAMT.....	63
18.1	Suports no freqüentats i suports freqüentats.	64
18.2	Recerca de les característiques del terreny. Resistivitat.	65
18.3	Determinació de la intensitat de defecte.	66
18.3.1	Neutre Aïllat.....	66
18.3.2	Neutro a tierra.	67
18.3.3	Temps d' eliminació del defecte.	67
18.3.4	Resistència de terra dels elèctrodes.	68
18.3.5	Càlcul de terres en suports no freqüentats.	70
18.3.6	Càlcul de terres en suports freqüentats.	71
18.3.7	Determinació de les tensions contacte màximes admissibles.	72
18.3.8	Determinació de les tensions de pas màximes admissibles.	72
18.3.9	Determinació de les tensions de contacte i de pas.	73
18.3.10	Determinació que amb l' elèctrode seleccionat se satisfan les condicions exigides.....	73
18.4	Resultats dels càlculs de posada a terra.	73
18.4.1	Dades inicials.	73
18.4.2	Càlcul de terres en suports no freqüentats i no freqüentats.....	74
19	Annex Nº5. DISTÀNCIES DE SEGURETAT LAMT.	74
19.1	Distàncies al Terreny.	74
19.2	Distància dels conductors entre si.	74
19.3	Distància dels conductors al suport.....	75
19.4	Taula d' estesa.	76
19.5	Suports Adoptats.....	77
20	PRESSUPOST.	78
20.1	Pressupost CM i LSMT.....	79
20.2	Pressupost LAMT.	85
20.3	Pressupost topo.....	86
20.4	Pressupost total.....	89
21	INDICE PLANOS.	90

1 ANTECEDENTS.

La Planta compta amb el permís d'Accés i Connexió, concedit per l'empresa Distribuïdora 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: **31T9HGN1V**

Capacitat d'accés: 5.000 kWac

Ubicació: Polígon 2, PCL 13, TORRENT (GIRONA).

Tipus de Generació: FOTOVOLTAICA

Punt de Connexió: L'empresa de distribució elèctrica E-Distribución va concedir amb data 21/03/24 el permís d'accés i connexió en una torre de MT 25kV de la línia Trefinos.

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

2 OBJECTE I FINALITAT.

L'objecte del present projecte és establir i justificar les característiques generals de disseny, càlcul i construcció del Centre de Mesura i la Línia Aèries i Subterrània de Mitja Tensió (en endavant LAMB i LAMT), així com dels treballs de reforç, adaptació de la xarxa de distribució existent destinada a formar part de la xarxa de distribució d'E-distribució, que són necessàries per a la connexió de la PSF GAEU 1009, segons les condicions establertes a la Carta d' Accés i Connexió tramesa per E-Distribució.

Tot això és d' aplicació tant per a les instal·lacions construïdes per E-distribució com per a les construïdes per tercers i que reglamentàriament hagin de ser cedides a E-distribució, per tal d' aconseguir una major estandardització de la xarxa.

Els criteris aquí continguts afecten noves instal·lacions, així com les ampliacions i modificacions de les existents sempre que siguin compatibles amb la configuració original de les mateixes perquè romanguin inalterades.

Per a la connexió de la PSF GAEU 1009, caldrà la construcció de les infraestructures següents:

1. Treballs de reforç, adequació i adaptació de la xarxa de distribució existent:
 - a. Un tram inicial de LAMT 25 kV amb cable LA-110 en va flux, per a la connexió amb la LAMT existent d'E-Distribució denominada "Trefins".
 - b. Nou suport C-16-3000, més seccionador SF6 telemandat.

Totes aquestes instal·lacions formaran part de la Xarxa de Distribució de l'empresa E-Distribució.

2. LAMT LA-110 en va flux fins a nou suport.
3. Nou Suport C-2000-14, més afusant, més fusibles APR.
4. LSMT des del final de la LAMT, indicada anteriorment fins al nou Centre de Mesura.
5. Nou Centre de Mesura.

Totes aquestes instal·lacions són propietat de Solar GAEU 1009 S.L.

3 TITULAR I AUTOR DEL PROJECTE.

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

Denominació: SOLAR GAEU 1009, SL C.I.F: **B-13770458**

Direcció: Passeig de l'Havana, 26 – 28002 Madrid

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

4 REGLAMENTACIÓ.

Per a la redacció del present Projecte s'ha tingut en compte la següent reglamentació vigent:

- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- 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 a 23, en endavant RLAT.
- Llei 24/2013 de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 223/2008 de 15 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en les línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial Decret 842/2002 de 2 d'Agost, pel qual s'aprova el Reglament elèctrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08).
- Ordre FOM/1382/2002, de 16 maig, per la qual s'actualitzen determinats articles del plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts a la construcció d'esplanacions, drenatges i fonamentacions.
- Llei 31/1995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals (LPRL)
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Reial Decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i elèctrodecució en línies elèctriques d'alta tensió.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Normes UNE d'obligat compliment segons es desprèn dels Reglaments i les seves corresponents revisions i actualitzacions.
- Normes UNE, que no essent d'obligat compliment, defineixin característiques d'elements integrants de les LAMT.
- Altres reglamentacions o disposicions administratives nacionals, autonòmiques o locals vigents d'obligat compliment no especificades que siguin d'aplicació.
- Reial Decret 1048/2013, pel qual s'estableix la metodologia per al càlcul de la retribució de l'activitat de la distribució d'energia elèctrica.
- Ordre IET/2660 / 2015, d'11 de desembre, per la qual s'aproven les instal·lacions tipus i els valors unitaris de referència d'inversió, d'operació i manteniment per element d'immobilitzat.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Llei 21/2013 de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Reglament Europeu de Productes de Construcció (UE) N° 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció.

5 CENTRE DE MESURA.

La titularitat d'aquest Centre és el promotor Solar GAEU 1009. S.L.

5.1 Ubicació.

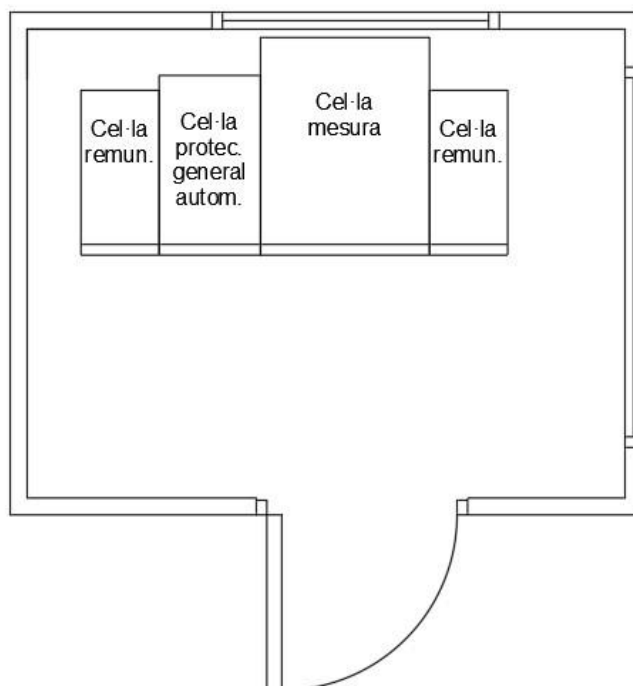
El Centre de Mesura s'ubica a:

Terme Municipal	Pol	Parcel·la
Torrent (Girona)	2	13

Taula 1. Polígon i parcel·la del CM

Les coordenades UTM que defineixen la poligonal exterior del Centre de Mesura són als plànols del Projecte.

S'adjunta imatge en planta del CM.



Il·lustració 1. Planta Centre Mesura.

5.2 Descripció.

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:

Promotor Fotovoltaic.

- Una (1) Cel·la de remuntament. Sistema modular de $V_n=25\text{kV}$, $I_n=630\text{A}/20\text{kA}$.
- Una (1) Cel·la de protecció amb interruptor automàtic, aïllament en SF6, $V_n=25\text{ kV}$, $I_n= 630\text{ A}/20\text{ kA}$.
- Una (1) Cel·la de mesura, en aïllament en SF6, $V_n=25\text{ kV}$, $I_n= 630\text{ A}/20\text{ kA}$.

5.3 Mesura de l'energia.

L'equips de mesura complirà amb l'estipulat en el RD 1110/2007, així com en les seves Instruccions Tècniques Complementàries aprovades en l'Ordre de 12 d'abril de 1999.

El punt de mesura s'establirà, segons s'indica en la ITC-RAT-19 del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en Instal·lacions Elèctriques d'Alta Tensió, del costat de les instal·lacions del client. El punt de mesura estarà el més proper possible a l'element de protecció general de la instal·lació i al mateix nivell de tensió.

Els requisits a complir en la ubicació dels equips de mesura en instal·lacions d'alta tensió seran:

- L' armari de mesura o mòduls de doble aïllament, on s' ubica el comptador, el mòdem i la regleta de verificació, estaran a l' interior del Centre de Mesura, amb fàcil lliure i permanent accés des de la via Pública.
- L' accés al recinte on estigui ubicada la cel·la de mesura amb els transformadors d' intensitat i tensió i en el seu cas l' armari de mesura, serà preferentment des de la via pública o en altre cas des d' una via privada de lliure i permanent accés, i en cap cas suposarà la realització d' un pla de seguretat específic.

A continuació es defineix la instal·lació dels equips de mesura indirecta i elements associats per a subministraments en MT.

Els equips de mesura estaran constituïts pels elements següents:

- — 3 Transformadors d' intensitat.
- — 3 Transformadors de tensió.
- 1 comptador/registrador.
- 1 mòdem extern.
- 1 regleta de verificació que permeti la verificació i/o substitució del comptador, sense tallar l'alimentació del subministrament.
- 1 armari de mesura o mòduls de doble aïllament.
- 1 base Schuko, un interruptor magnetotèrmic i un relé diferencial per a la connexió de comunicacions remotes.
- Conjunt de conductors d' unió entre els secundaris dels transformadors de mesura i el comptador.

Les característiques tècniques dels elements que constitueixen aquests equips són les següents:

5.3.1 Transformadors d' intensitat.

La càrrega total a la qual se sotmet el secundari de comptatge no haurà d' excedir del 75% de la potència de precisió nominal ni estar per sota del 25%.

Els transformadors d' intensitat per a mesura seran de les característiques següents:

- Potència (VA): 10 VA
- Intensitat (Is): 200/5 A Classe (CI) 0,2S.
- Factor de Seguretat (Fs) ≤ 5
- Intensitat tèrmica de curtcircuit (Iter) fins a 36 kV.
 - Per a $I_{pn} \leq 25$ A: $I_{ter} = 200 I_{pn}$
 - Per a $I_{pn} > 25$ A: $I_{ter} = 80 I_{pn}$ (mínim 5000 A
 - Intensitat dinàmica de curtcircuit (Idin) fins a 36 kV: 2,5 Ite.

Característiques dependents de la tensió nominal de la xarxa.

Els valors de tensió més elevada per al material (U_m), tensió suportada a freqüència industrial (U_f) i tensió suportada a impulsos tipus raig (U_I), seran els indicats a continuació:

	Tensió nominal de la xarxa (kV) 25... 32
--	--

Um (kV)	36
Uf(kV)	70
UI (kV)	170

Els transformadors podran tenir més d' un secundari independent. Un serà exclusiu per al comptatge i la resta per a altres funcions. El secundari de comptatge complirà les característiques definides en els apartats anteriors. El secundari que no s' utilitzi haurà de quedar curtcircuitat i a terra.

5.3.2 Transformadors de tensió.

Si la suma dels consums de les bobines de tensió dels aparells connectats, inclosos els consums propis dels conductors d' unió, sobrepassés les potències de precisió adoptades per als transformadors de tensió, s' adoptaria el corresponent valor superior normalitzat. Els transformadors de tensió seran de les característiques següents:

Característiques comunes.

- Potència: 10 VA
- Tensió secundària: 110: V 3 V Classe: 0,2 o 0,5.

Característiques dependents de la tensió primària nominal dels transformadors de tensió.

Els valors de tensió més elevada per al material (Um), tensió suportada a freqüència industrial (Uf) i tensió suportada a impulsos tipus raig (UI) seran els indicats a continuació:

	Tensió primària nominal de la xarxa (kV) 27,5... 33
Um (kV)	36
Uf(kV)	70
UI (kV)	170

Els transformadors podran tenir més d' un secundari independent. Un serà exclusiu per al comptatge i la resta per a altres funcions. El secundari de comptatge complirà les característiques definides en aquest apartat.

Per a la resta de característiques s' atindrà al que disposa la legislació vigent.

5.3.3 Precinte i placa de característiques dels transformadors de mesura.

El compartiment que contingui els borns del secundari de comptatge, tant en els transformadors d' intensitat com en els de tensió, s' haurà de poder tancar i precintat en MT.

En AT s' hauran de portar a una caixa concentradora que complirà amb aquesta funció. Aquest precinte, igual que la placa de característiques dels transformadors de tensió i intensitat, estaran incorporats en el cos del transformador i mai en elements separables com pugui ser la base.

La manipulació dels secundaris d' altres funcions no ha de suposar el trencament dels precintes de la tapa del compartiment de borns del secundari de comptatge.

5.3.4 Comptador combinat estàtic multifunció.

El calibre dels comptadors serà segons el marcat en la legislació vigent.

La classe de precisió per al comptador multifunció serà com a mínim la marcada en el Reglament Unificat de Punts de Mesura.

5.3.5 Regleta de verificació.

Compliran l'estipulat en la norma UNE 201011, seran d'alta seguretat i les seves funcions són les següents:

- Realitzar preses adequades per als equips de comprovació, per tal de verificar el comptatge de l'energia consumida i altres paràmetres (intensitat, tensió, etc.).
- Obrir els circuits de tensió i curtcircuitar els circuits d'intensitat per poder intervenir sense perill, (muntar, desmuntar, etc., els comptadors i altres elements de control de l'equip de mesura).
- Estimular que es puguin curtcircuitar les intensitats del costat comptador. Per això ha d'incorporar separadors que només deixin posar els ponts del costat transformador. Totes les regletes han de disposar de 3 ponts originals del fabricant per dur a terme correctament aquesta operació.

La regleta de verificació estarà allotjada en la mateixa envoltant que contingui al comptador i protegida per una tapa precintable que impedeixi la manipulació de les seves bornes i que sigui IP20; aquesta tapa serà de material transparent, no propagador de la flama ni de l'incendi, lliure d'halògens i baixa emissió de fums. La formació de la regleta serà la representada en la figura següent:



Figura 1. Regleta de verificación

5.3.6 Mesurament indirecte client.

Els components de l'equip de mesura indirecte es muntaran sobre una placa i es cablejaran d'acord al plànol de muntatge i a l'esquema elèctric normalitzat per EDE. Aquesta placa tindrà unes dimensions mínimes de 700 x 450 mm i s'allotjarà a l'interior d'un armari de doble aïllament.

L'armari on s'allotja aquesta placa disposarà d'una pantalla separadora, transparent i precintable, la subjecció de la qual no incorporarà suports metàl·lics. Aquesta placa estarà dotada d'una o diverses finestres transparents amb xarneres practicables i precintables mitjançant les quals es permetrà l'accés manual al comptador multifunció per a la visualització de les diferents funcions de mesura. Incorporarà un element retenidor de l'obertura de la tapa espiell a efectes de poder realitzar les corresponents manipulacions disposant de les dues mans. Els elements que proporcionin aquest accés no podran reduir el grau de protecció establert.

Les característiques tècniques de l'armari són les següents:

- Amb caràcter general, els armaris seran de polièster reforçat amb fibra de vidre.

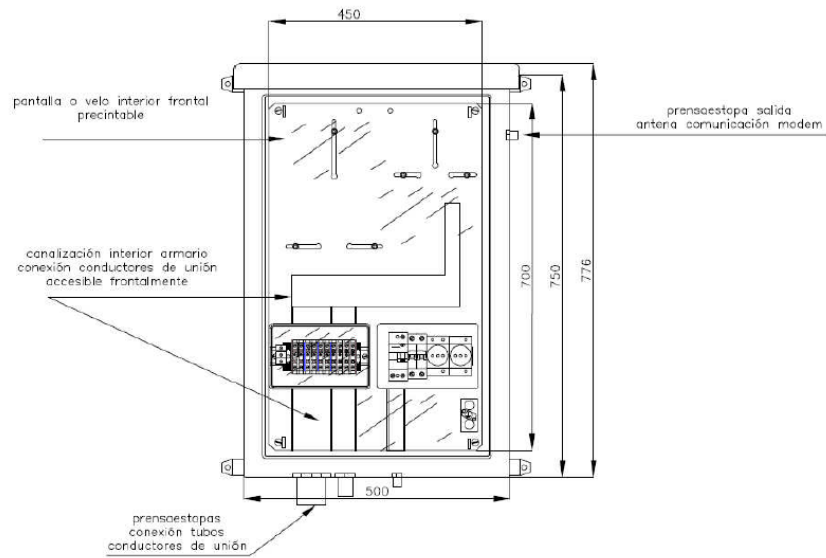
- En casos especials s' utilitzaran armaris d' acer protegits contra la corrosió.
- Les dimensions mínimes seran: 750 x 500 x 300 mm.
- Protecció contra xocs elèctrics: Classe II segons UNE-EN 61140
- Per a la connexió del mòdem o del concentrador de comunicacions, s'instal·larà una base.
- Schuko, un interruptor magnetotèrmic de 10 A. i un relé diferencial sobre un carril DIN de tal manera que quedi espai suficient per a la col·locació del mòdem, alimentat a 220 V.

Materials constitutius dels armaris:

- La caixa i la tapa seran de material aïllant, com a mínim de classe tèrmica A segons UNEEN 60085 i autoextingible segons UNE-EN 60695-2-10, UNE-EN 60695-2-11, UNE-EN 60695-2-12, UNE-EN 60695-2-13.
- El color serà gris o blanc en qualsevol de les seves tonalitats.
- La porta serà opaca i els tancaments de l' armari seran de triple acció, amb maneta escamotejable i precintable i estarà equipada amb pany normalitzat per EDE.
- Quan es demani, la porta se subministrarà amb espiell.
- Les parts interiors seran accessibles, per a la seva manipulació i entreteniment per la cara frontal.
- L' envolupant haurà de disposar de ventilació interna, per evitar condensacions.
- Els elements que proporcionen aquesta ventilació no podran reduir el grau de protecció establert.
- Quan l'equip estigui instal·lat en zones on pugui estar sotmès a condicions climàtiques extremes, l'armari intempèrie estarà dotat d'elements de caldeig i/o de ventilació.
- L' envolupant portarà en la seva part interior els ressalts necessaris destinats a la fixació de la placa de muntatge que suportarà els equips de mesura.
- L' eix de les frontissa no serà accessible des de l' exterior.
- Tota la tornilleria de les connexions elèctriques serà d' acer inoxidable.

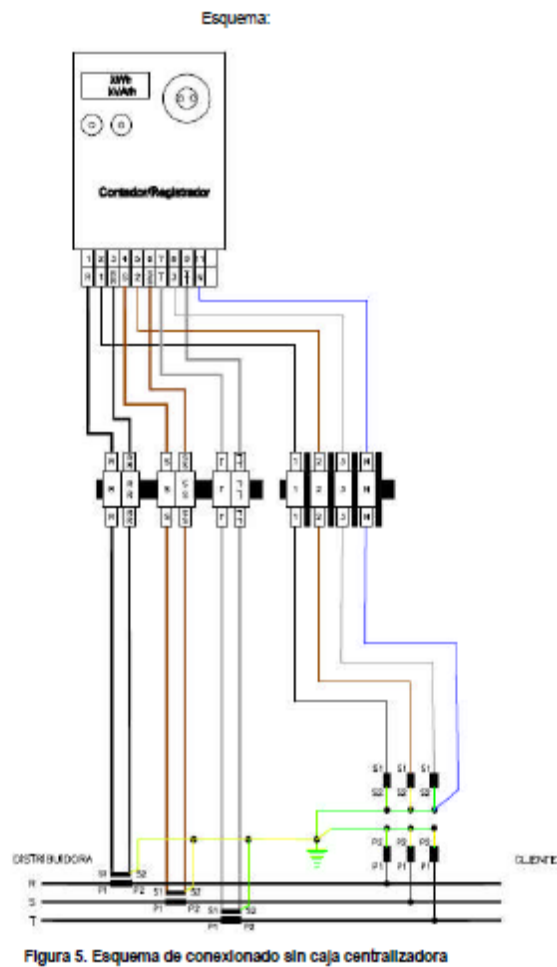
L' armari incorporarà a més:

- Una placa de polièster reforçat amb fibra de vidre, classe tèrmica B, autoextingible de 5 mm de gruix, i reforçada per la seva cara posterior. Estarà desplaçada en profunditat i mecanitzada per a la col·locació dels equips de mesura i regleta de comprovació i disposarà de fixació precintable.
- Canaletes de material termoestable o termoplàstic, no propagador de la flama ni del incendi, de baixa emissió de fums i lliure d' halògens per al cablejat dels circuits de comptatge des de la regleta al comptador.
- Els circuits auxiliars seran realitzats amb conductors de coure unipolars i semiflexibles.



Il·lustració 2. Armari

Esquema:



Il·lustració 3. Esquema Connexió sense caixa centralitzadora

6 LÍNIA SUBTERRÀNIA MITJA TENSIÓ.

6.1 Ubicació.

La línia subterrània de mitja tensió, discorre des del suport N°2 de la LAMT fins al Centre de Mesura a instal·lar a la PSF. Com s'ha indicat anteriorment tant el suport núm. ~ ~ ~ com la LSMT seran titularitat del Promotor Solar GAEU 1009.

Aquesta línia, s'ubica íntegrament al TM de Torrent (Girona), i concretament als següents Polígons i Parcel·les:

núm.	Polígon	Parcel·la	Ref. Catastral	Ús
1	1	62	17210A001000620000EB	C-Labor o Llauradí Secà
2	1	9004	17210A001090040000ER	VT Via comunicació domini públic
3	1	9001	17210A001090010000EM	VT Via comunicació domini públic
4	2	9008	17210A002090080000EO	VT Via comunicació domini públic
5	2	13	17210A002000130000ET	Labor-Terra Arable

Taula 2. Polígons i Parcel·les afectats per la LSMT.

Les coordenades UTM que defineixen el traçat de la LSMT són les que es pot observar en els plànols del projecte, en coordenades ETRS89 USO31.

6.2 Organismes afectats.

Els organismes afectats per la construcció d'aquesta LSMT són:

1. L'Ajuntament de Torrent, ja que la LSMT discorre per un camí públic de la seua titularitat.
2. La Generalitat de Catalunya, per l'encreuament de la LSMT amb la carretera C-66.

6.3 Criteris Generals de disseny.

La línia que es pretén dissenyar és de tercera categoria.

Les LSMT estaran integrades en xarxes trifàsiques de fins a 30 kV i freqüència nominal 50 Hz. La tensió nominal de la LSMT vindrà determinada per la xarxa a la qual es connecti, en aquest cas 25 kV.

La tensió més elevada i els nivells d'aïllament del material són els que s'estableixen a la taula següent:

Tensió nominal de la Xarxa Un (kV)	Tensió nominal cables i accessoris Uo/U (kV eficaços)	Tensió més elevada cable i accessoris Um (kV eficaços)	Tensió suportada nominal a freqüència industrial (kV eficaços)	Tensió xoc suportada nominal (tipus raig) (kV de cresta)
20 < U ≤ 30	18/30	36	70	170

- U, Tensió assignada eficaç a 50 Hz entre dos conductors qualssevol per a la qual s'han dissenyat el cable i els seus accessoris.
- Un, Tensió nominal eficaç a 50 Hz de la xarxa.
- Uo, Tensió assignada eficaç a 50 Hz entre cada conductor i la pantalla de cable per a la qual s'han dissenyat el cable i els seus accessoris.
- Um, Tensió més elevada per al material a 50 Hz entre dos conductors qualssevol.

6.4 Cable aïllat de potència.

Els cables a utilitzar a les xarxes subterrànies de mitja tensió objecte del present projecte tipus seran cables subterrànies unipolars d'alumini, amb aïllament sec termoestable (polietilè reticulat XLPE), amb pantalla semiconductora sobre conductor i sobre aïllament i amb pantalla metàl·lica d'alumini.

S'ajustaran a l'indicat en les normes UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 i es prendrà com a referència la norma informativa DND001 Cables aïllats per a xarxes aèries i subterrànies de Mitja Tensió fins a 30 kV.

Els circuits de les línies subterrànies de mitja tensió es compondran de tres conductors unipolars i de les característiques que s'indiquen a la taula següent.

Característiques	Valors
Nivell d'Aïllament	18/30
Naturalesa del conductor	Alumini
Secció del conductor	240 mm ²

Taula 3. Característiques generals del cable subterrani

Característiques del conductor.

Secció nominal mm ²	Nombre mínim de filferros del conductor	Diàmetre del conductor mm		Resistència Màxima del conductor a 20°C Ohm/km
		Mínim	Màxim	
240	30	17,8	19,2	0,125

Taula 4. Característiques Específiques del Conductor.

6.5 Terminacions.

Les terminacions seran adequades al tipus de conductor emprat en cada cas.

S'utilitzaran per a instal·lacions amb cel·les de tall i aïllament en SF₆. Seran concordes a les normes UNE-HD629-1 i UNE-EN 61442. Es prendrà com a referència la norma informativa GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables.

6.6 Empalmaments.

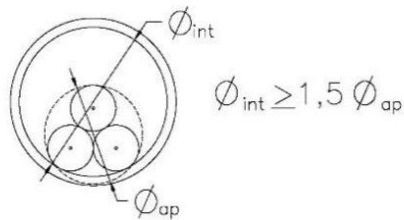
Els empalmaments seran adequats per al tipus de conductors empleats i aptes igualment per a la tensió de servei.

En general s'utilitzaran sempre empalmaments contràctils en fred, prenent com a referència les normes UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 i UNE-EN 61442 i la norma informativa GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.

6.7 Canalització subterrània.

Les línies s'enterraran sota tub de 200 mm de diàmetre exterior, a una profunditat mínima de 70 cm en voreres i terra i 90 cm en calçades, mesurats des de la part superior del tub al paviment. Posseiran una resistència suficient a les sol·licitacions a les quals s'han de sotmetre durant la seva instal·lació prenent com a referència la norma informativa CNL002 Tubs Polietilè (Lliures d'halògens) per a canalitzacions subterrànies.

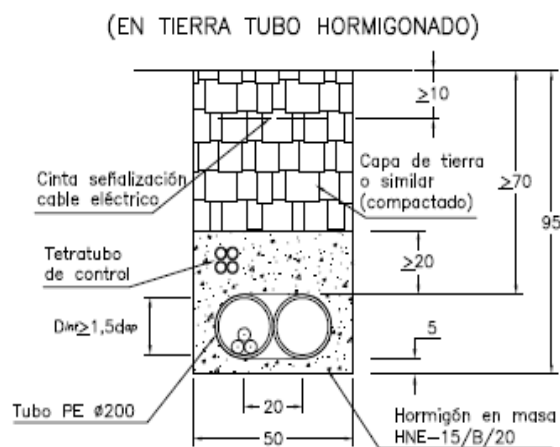
El diàmetre interior del tub no serà inferior a 1,5 vegades el diàmetre aparent del feix de conductors.



Il·lustració 4. Relació entre diàmetre interior del tub i el diàmetre aparent del feix de cables.

S' haurà de preveure sempre, almenys, un tub de reserva a cada rasa. Aquest tub quedarà a disposició de les necessitats de distribució fins al seu esgotament.

La secció de rasa a utilitzar en aquest projecte serà la següent:



Il·lustració 5. Detalle Zanja LSMT.

6.8 Creuaments, proximitats i paral·lelismes.

Els cables subterranis hauran de complir els requisits assenyalats a l' apartat 5 de la ITC-LAT 06, les corresponents Especificacions Particulars d' EDE aprovades per l' Administració i les condicions que poguessin imposar altres òrgans competents de l' Administració o empreses de serveis, quan les seves instal·lacions fossin afectades per esteses de cables subterranis de MT.

Quan no es puguin respectar aquelles distàncies, s' hauran d' afegir les proteccions mecàniques especificades en el propi reglament.

A la següent Taula es resumeixen les distàncies entre serveis subterranis per a encreuaments, paral·lelismes i proximitats.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0,60 \text{ m}$ El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: $\geq 1,10 \text{ m}$ El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	Distancia entre cables: $\geq 0,25 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.	Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0,20 \text{ m}$ Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0,25 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Cables de telecomunicación	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometidas de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $\geq 0,40 \text{ m}$ Con protección suplementaria $\geq 0,25 \text{ m}$ En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,40 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,25 \text{ m}$ Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, $\leq 4 \text{ bar}$. $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,15 \text{ m}$	

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometida interior de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,40 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,20 \text{ m}$ Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. En caso de canalización entubada, se considerará como $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,10 \text{ m}$ protección suplementaria el propio tubo. AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,40 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,20 \text{ m}$ Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,10 \text{ m}$ AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: $\geq 1,20 \text{ m}$ La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: $\geq 0,30 \text{ m}$		Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta

6.8.1 Creuament amb la C-66.

En el traçat de la LSMT objecte d'aquest projecte es produeix l'encreuament de la mateixa amb la Carretera C-66 a l'alçada del punt quilomètric Pk 2.

CREUAMENT CARRETERA C-66				
Pto	Pol.	Parc.	Coordenades UTM ETRS 89 USO 31	
			X	Y
Inicial	1	9001		
Final	1	9001		
				Afecció
				Creuament

Taula 5. Coordenades Punt Creuament amb Carretera C-66.

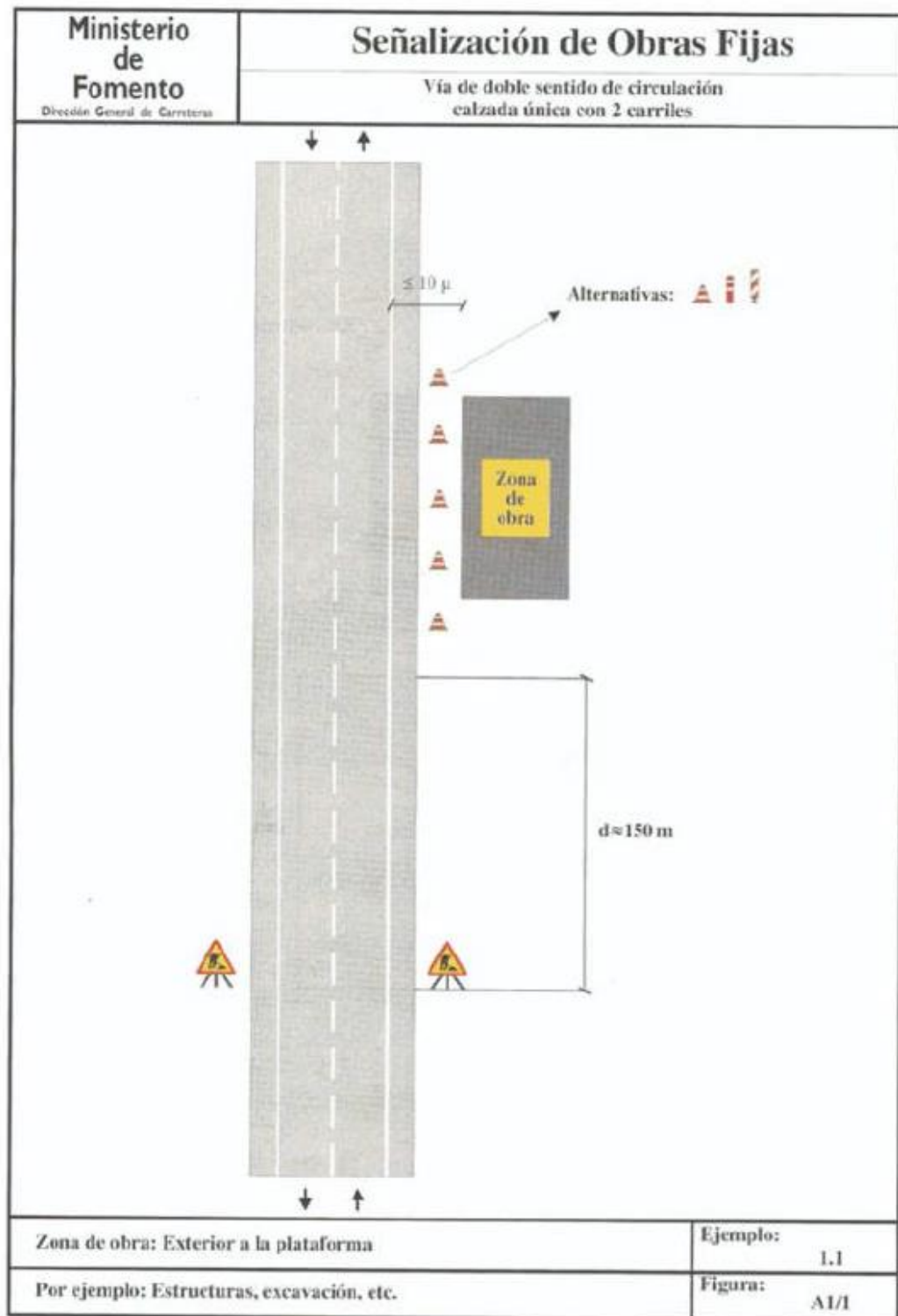
Aquest encreuament es realitzarà mitjançant una perforació horitzontal ("topo"), que creuarà la carretera amb una profunditat mínima d'1,5 metres respecte de la cota superior de la carretera.

Aquesta perforació es realitzarà utilitzant una beina metàl·lica de 400 mm de diàmetre interior, dins d'aquesta beina s'allotjarà els tubs de la canalització elèctrica. Així s'eviten danys a les mateixes i es facilitarà la seva extracció en cas d'avaría o reposició.

La generatriu superior d'aquesta beina haurà de quedar almenys a 1,5 metres de la rasant de la C-66 i 1.0 metre per sota del terreny natural, fons de cuneta o peu de terraplè en el seu cas.

Es construiran arquetes a cada costat de la perforació, sempre fora de la zona de domini públic i a ser possible de la servitud. Aquestes arquetes quedaran sensiblement enrasades amb el terreny natural, sense que suposin obstacles per a una accidental sortida del trànsit de la via. Disposaran de tapa metàl·lica i/o de formigó per facilitar el seu registre.

Cada perforació horitzontal es realitzarà amb la major rapidesa possible, amb la menor afecció al trànsit i complint entre altres instruccions amb la 8.3-IC "Senyalització d'Obres". Es proposa almenys la següent:



Il·lustració 6. Senyalització de l'obra Topo.

S'adjunten imatges il·lustratives a tall d'exemple d'una perforació similar:



Imatge 1. Vaines metàl·liques i fossat d'atac i perforació.



Imatge 2. Vista de fossat i beina.

6.8.2 Descripció de les actuacions.

L'encreuament subterrani de les conduccions elèctriques sota l'esplanada de la carretera C-66 està conformat per:

- Senyalització de les obres a la calçada de les carreteres. La carretera CC-150 està sense pavimentar.
- Construcció de fosses d'atac i espera en ambdós marges de la plataforma, per a cada emplaçament. Les dimensions d'aquestes fosses dependran de l'equip a emprar per a la perforació horitzontal. Es consideren unes mides inicials de 3 m d'amplada, 2.5 m de profunditat i 5 m de longitud. El material extret es dipositarà fora de la zona de servitud i en tot cas s'evitarà afectar la visibilitat de la carretera. Es reutilitzarà en el tapat del fossat una vegada executada la perforació i col·locada la beina metàl·lica.
- Disposició d'equipament de la perforació horitzontal: perforadora, generador, beines metàl·liques, barrines, etc.; no s'afectarà el trànsit, visibilitat i seguretat de la carretera.
- En cas d'obertura en època de pluges es vigilarà l'acumulació d'aigua a les fosses per tal que no s'afecti l'obra executada ni la plataforma de la carretera. S'haurà de disposar en obra d'una bomba d'aixada.
- Construcció d'una arqueta de registre a cada marge de la carretera per a cada emplaçament, fora de la zona de servitud.
- Seient: solera de formigó (HM-20/P/20/IIa central) de 0.15 m d'alçada i 1.55 m de diàmetre.

- Base: fàbrica de maó perforat d' 1 peu de gruix, enlluït interiorment. Alçada variable segons la disposició de l' arqueta, tal com es mostra en els plànols núm. Aquesta base genera un diàmetre interior a l'arqueta/pou d'1 m.
- Campana superior: prefabricada de formigó, amb dimensions circulars d' 1 m de diàmetre en unió amb la base i 0.6 m en coronació. La campana va proveïda de tapa de tancament de fosa (i/o de formigó), de 0.6 m de diàmetre.
- Tancament campana superior: tancament mitjançant una capa de formigó de 10 cm aproximadament, per evitar l' entrada d' aigua a l' interior de l' encreuament.
- Unió de les arquetes de registre mitjançant una conducció metàl·lica a tall de beina, de diàmetre 400 per allotjar totes les conduccions elèctriques a creuar.
- Allotjament de les conduccions elèctriques.
- Retirada de senyalització de la calçada de la carretera i reposició de serveis i adequació del terreny afectat (retirada de pedres, etc.).

7 LÍNIA AÈRIA DE MITJA TENSÍO (LAMT)

7.1 Ubicació.

La línia objecte d'aquest projecte està ubicada a la localitat de Torrent (Girona). Concretament en els polígons i parcel·les següents:

núm.	Polígon	Parcel·la	Ref. Catastral	Ús
L.1	1	63	17210A001000630000EY	C-Labor o Llauradí Secà
L.2	1	9005	17210A001090050000ED	VT Via comunicació domini públic
L.1.1	1	62	17210A001000620000EB	MM Pinar fustable

Taula 6. Polígons i Parcel·les afectats pel traçat de la LAMT

Les coordenades UTM dels suports de la Línia Aèria de Mitja Tensió, es pot observar en els plànols del projecte.

La nova LAMT, està formada per dos nous suports i per dos nous buits. Descripció de la nova LAMT

Nº suport	Titularitat
Suport Existent EDE (Punt de Connexió)	Distribució electrònica
Nº1	Distribució electrònica
Nº2	Solar GAEU 1009

A continuació, es recullen els encreuaments que es produeixen al llarg del tram aeri de la línia d'evacuació:

Nº Cruzamiento	Suport Inicial	Suport Final	Distància al suport més proper (m)	Creuament
1	1	2	2	Via comunicació domini Públic

7.2 Descripció del traçat.

Segons l'establert en el permís d'accés i connexió concedit per E-Distribució, la connexió de la planta solar FV GAEU 1009, es realitzarà en un suport de la LAMT 25 Kv denominada "Trefins" en el tram que comunica els CT PA31132 i el CT PA30223.

La línia que es projecta utilitzarà el conductor LA-110 segons les especificacions donades a la carta del punt de connexió.

Té un primer buit fluix, que discorre fins al suport Nº1, titularitat d' E-distribució, on addicionalment s' ubica un Seccionador SF6 telemandat, i un segon tram ja titularitat de Solar GAEU 1009 format per un buit fluix i el suport Nº2 Fi de línia on s' ubica un radiador i fusibles APR.

7.3 Criteris generals de disseny.

La línia objecte del present projecte, a efectes reglamentaris, es considera de tercera categoria.

S' intentarà reduir al màxim l' impacte medi ambiental de les línies sobre l' entorn, procurant que la seva traça discorri per llocs que passin el més desapercebudes possible.

L' emplaçament i la ubicació dels suports de la LAMT es realitzaran, en la mesura del possible, en zones de fàcil accés per a la seva construcció i manteniment.

7.4 Tensió nominal i nivell d' aïllament.

La tensió nominal d' aquesta línia són 25 kV i la freqüència nominal 50 Hz.

Per a aquesta tensió la tensió més elevada i nivells d' aïllament del material a utilitzar són els establerts a la taula següent:

Tensió nominal de la xarxa U (kV)	Tensió més elevada per al material Um (kV)	Tensió suportada nominal a freqüència industrial (kV eficaços)	Tensió de xoc suportada nominal (tipus llamp) (kV de cresta)
25	36	70	170

Taula 7. Nivell d' aïllament del material

7.5 Característiques generals de la línia.

CARACTERÍSTICA	VALOR
TENSIÓ (kV)	25
TENSIÓ MÉS ELEVADA (kV)	36
CATEGORIA DE LA LÍNIA	TERCERA
FREQÜÈNCIA (Hz)	50
Nº DE CIRCUITS	1
CONDUCTORS PER FASE	1
Nº DE CABLES DE PROTECCIÓ	0
DIRECTOR	LA110 (147-AL1/34-ST1A)
CABLE DE PROTECCIÓ	No
ORIGEN DE LA LÍNIA	SUPORT DE LA LAMT "TREFINS"
FI DEL TRAÇAT DE LA LÍNIA	SUPORT FI DE LÍNIA (Pas aeri-subterrani)
LONGITUD DE LA LÍNIA (km)	0,0256
ZONA D' APLICACIÓ	ZONA A
Nº DE SUPORTS	2
Nº DE VANOS	2
VELOCITAT DEL VENT CONSIDERADA (km/h):	140

7.6 Suports.

Els suports a instal·lar seran metàl·lics de gelosia.

En el nostre cas els suports seran:

- Suport d' ancoratge: Suports d' amarratge que a més proporcionaran punts fermes que evitin la propagació al llarg de la línia d' esforços longitudinals de caràcter excepcional. S'instal·laran com a mínim cada tres quilòmetres.
- Suport fi de línia: Suports d' amarratge, situats en l' origen i final de la línia la funció de la qual és la suportar en sentit longitudinal, les sol·licitacions de tots els conductors en un sol sentit.

Els suports de gelosia compliran la norma UNE 207017 i es prendrà com a referència la norma informativa AND001 Suports i armats de perfils metàl·lics per a línies de MT fins a 30 kV. El recobriment superficial serà el de galvanitzat en calent.

7.6.1 Relació de suports i les seves característiques.

A continuació, s' indica la relació de suports projectats i les seves característiques:

Nº de suport segons Projecte	Tipus de Suport	Muntatge	Funció	Tipus de posada a terra
Nº1. Titularitat E-distribució.	C-3000-16	Cruceta Recta	Amarre (AM)	No freqüentat. Amb Maniobra.
Nº2 Fi de Línia. Titularitat Solar GAEU 1009	C-2000-14	Cruceta Recta	Fi de Línia (FL)	No freqüentat. Amb Maniobra

7.7 Armats.

S'instal·laran creuetes de volta o semi-creuetes atirantades.

Les característiques tècniques dels armats metàl·lics s'ajustaran als criteris establerts en la ITC-LAT 07 en funció de les magnituds i direccions de les càrregues de treball i de les distàncies d'aïllament elèctric requerides.

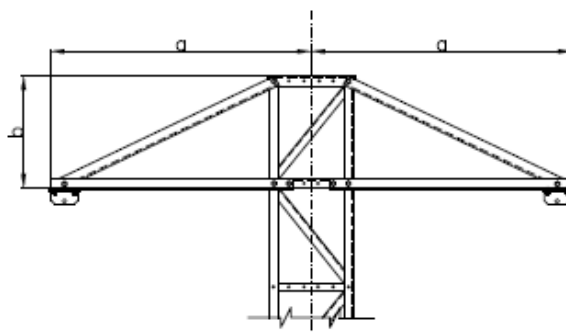
7.8 Semicreuetes atirantats.

S' utilitzaran en els suports metàl·lics de gelosia, amb una distribució en triangle per a línies de simple circuit.

La longitud de la semicruceta a instal·lar en aquest cas és la següent.

Triangle		
	a	b
TR1	1,5	0,6

S' adjunta imatge de la creueta.



Il·lustració 7. Cruceta Triangular

7.9 Conductor elèctric.

El conductor que s' empraran per a la construcció de les LAMT compliran la norma UNE-EN 50182 i es prendrà de referència la norma informativa AND010 Conductors nus per a línies elèctriques aèries de mitja tensió fins a 30 kV.

S'utilitzaran conductors d'alumini, amb ànima d'acer galvanitzat (tipus ST1A), antic LA, en zones considerades amb nivell de contaminació normal o alt.

El conductor escollit per a aquest projecte, segons la prescripció de la carta d'Accés i Connexió és el LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

Designació	Secció mm ²			Diàmetre (mm)		Nombre filferros		Diàmetre filferros (mm)		Càrrega de Trencament daN	Resist. Elèctrica a 20°C Ω/km	Temps kg/km	Mòdul d'elasticitat dNa/mm ²	Coèf. Dilatar. Lineal °Cx10-5
	Al.	Acer	Total	Alma	Total	Al.	Acer	Al.	Acer					
147-AL1/34-ST1A	94,2	22	116,2	6	14,00	30	7	2,0	2,0	4.310	0,3066	433,0	8.000	17,8

Taula 8. Característiques conductora LA-110

7.10 Aïllament LAMT.

L' aïllament es dimensionarà en funció del nivell de tensió de la xarxa projectada, de la línia de fuga i de la distància entre parts actives i massa requerides. Mecànicament, les ferramentes i aïlladors que el componen hauran de garantir un coeficient de seguretat igual o superior a 3.

Per determinar les necessitats de cada instal·lació es tindrà en compte el nivell de contaminació salina i industrial prenent com a referència l'indicat en el document informatiu NZZ009 Mapes de contaminació salina i industrial i en la ITC-LAT 07.

Els aïlladors a instal·lar en les línies noves de MT seran del tipus polimèric, s'ajustaran a les normes UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 i prendran com a referència la norma informativa AND012 Aïlladors compostos per a cadenes de línies aèries de MT, fins a 30 kV.

Els aïlladors rígids únicament podran emprar-se en els ponts fluixos, per fixar els cables en el seu pas pels suports i assegurar les distàncies, però no podran ser elements de subjecció al començament o final d' un buit. En qualsevol cas, es prendrà com a referència l' especificació d' EDE 300043.

Quan les sol·licitacions mecàniques ho requereixin podran acoblar-se dues cadenes d'aïlladors mitjançant un jou.

7.11 Ferramenta.

S'engloben sota aquesta denominació tots els elements necessaris per a la fixació dels aïlladors als suports i als conductors elèctrics.

7.11.1 Ferramenta per a conductors elèctrics.

Per a la seva elecció es tindran en compte les característiques constructives i dimensionals dels conductors.

Hauran de tenir un coeficient de seguretat mecànica no inferior a 3 respecte a la seva càrrega mínima de trencament.

Es tindran en compte les disposicions dels trepants i els gruixuts de xapes i casquets d'agafada de les cadenes perquè aquestes quedin posicionades adequadament.

Totes les característiques tècniques, constructives, d'assaig, etc. de les ferramenta destinades als conductors elèctrics prendran com a referència les indicades en la norma informativa AND009 Ferramenta i accessoris per a conductors nus en línies aèries AT fins a 36 kV.

Les diverses cadenes de ferramenta per al conductor elèctric estan representades en els plànols d'aquest projecte.

Els elements d'acoblament emprats són els següents:

- Grapes d'amarratge.
- Grapes de suspensió.
- Varetes de protecció.
- Forquilles de bola.
- Grillons.
- Anelles de bola.
- Ròtules.
- Allargadores.

En tots els suports en suspensió s'instaran varetes de protecció preformada.

7.12 Terminals.

Els terminals prendran com a referència la norma informativa NNZ015 Terminals rectes d'aliatge per a conductors d'alumini i alumini-acer.

7.13 Peces de derivació.

La connexió de conductors en les línies aèries de MT es realitzarà en llocs on el conductor no estigui sotmès a sol·licitacions mecàniques, és a dir, sempre en un pont flux.

En aquest cas la peça de connexió, a més de no augmentar la resistència elèctrica del conductor, tindrà una resistència al lliscament de, almenys, el 20 % de la càrrega de trencament del conductor.

La connexió de derivacions a la línia principal s'efectuarà mitjançant connectors de pressió constant, de ple contacte i d'encunyament cònic.

7.14 Dispositius Anti-escal.

En els suports freqüentats, d'acord amb el que indica l'apartat 2.4.2 i la ITC-LAT 07, s'instaran dispositius antiescalament que dificultin a l'accés a les parts en tensió dels suports.

Els antiescals que s'instal·lin en els suports metàl·lics prendran com a referència la norma informativa AND017 Antiescals per a suports metàl·lics de gelosia.

7.15 Mesures de protecció de l' avifauna.

Quan la traça de la LAMT discorre per zones o espais protegits, i en els casos en què l'òrgan competent de la Comunitat Autònoma ho determini, s'adoptaran les mesures adequades per a la protecció de l' avifauna enfront de col·lisions i elèctrodecucions.

Els dispositius a instal·lar hauran d'estar validats i contrastats per EDE i/o per l'Administració competent.

7.15.1 Salva ocells.

Com a mesura preventiva anticollisió s'instal·laran sistemes dissuasius en els conductors de fase, en general, de manera que generin un efecte visual equivalent a un senyal cada 10 m, amb una distància màxima de 20 metres entre senyals contigus en un mateix conductor.

7.16 Plaques de senyalització.

En tots els suports s'instal·laran plaques normalitzades per numerar i identificar el suport i senyalitzar risc elèctric a la instal·lació.

Els suports en els quals s' instal·lin elements de maniobra es codificaran expressament amb un identificador addicional.

Les plaques s'instal·laran a una alçada del terra de 3 metres a la cara paral·lela més propera als camins o carreteres perquè puguin ser vistes fàcilment.

7.17 Maldestre.

Per tal de facilitar la maniobrabilitat i millorar la qualitat de servei de la xarxa de mitja tensió, en la línia aèria s' instal·larà, segons el que s' indica en el document d' Accés i Connexió d' E-distribució, l' aparellament següent:

- Seccionador tripolar.
- Tallacircuits fusibles limitadors d' APR.
- Interruptors seccionadors SF6.

L' interruptor seccionador estarà telemandat per minimitzar l' impacte d' eventuais avaries i reduir els temps de maniobra, localització i afectació durant els treballs de normalització del servei.

Aquesta aparellada haurà de suportar la intensitat de curtcircuit prevista en la instal·lació i tindrà les característiques tècniques mostrades en la següent taula:

Tensió nominal de la xarxa U (kV)	Tensió elevada per al material Um (kV eficaços)	Tensió suportada nominal a freqüència industrial (kV eficaços)		Tensió de xoc suportada nominal (tipus llamp) (kV de cresta)	
		A terra	A distància de seccionament	A terra	A distància de seccionament
20<U<30	36	70	80	170	195

Taula 9. Nivell d' aïllament dels elements de seccionament.

Interruptor seccionador SF6:

La intensitat nominal d' aquests seccionadors serà 400 A o superior i hauran de suportar un $I_{cc} \geq 12,5$ kA. Les normes de referència informativa seran:

- AND016 Interruptor-seccionador trifàsic exterior telemandat per a línies aèries de MT. Intempèrie.

- GSCM003 MV pole mounted switch-disconnectors. En aquest cas, si es requereix que els interruptors estiguin telemandats a més caldrà instal·lar els següents equips auxiliars:
 - Transformador de tensió d' acord a la norma de referència informativa GSCT003 Self-protected voltage transformers Um 24 kV-Um-36 kV.
 - Detector de pas de falta segons norma de referència informativa GSPT001 RGDAT-A70.
 - Armari de telecontrol d'acord a la norma de referència informativa GSTR001/3 UP 2015 Box for outdoor installations.



Imatge 3. Interruptor Seccionador.

S' adjunta taula de característiques Tècniques.

Características técnicas		
Clase de operación de corte	E 3	
Clase de endurance mecánica	M 2	
Tensión asignada	24 kV	36 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial 50 Hz 1 minuto. a tierra y entre polos/en la distancia de seccionamiento	50 kV / 60 kV	70 kV / 80 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo, 1,2 / 50 µs. a tierra y entre polos/en la distancia de seccionamiento	125 kV / 145 kV	170kV/195 kV
Frecuencia Asignada	50 kV / 60 kV	
Corriente asignada	400 - 630 A	400 A
Poder de corte asignado de carga principalmente activa	630 A	400 A
Poder de corte asignado de bucle cerrado	630 A	400 A
Poder de corte asignado de cables y líneas en vacío	25 A	40 A
Intensidad admisible de corta duración, 1 s	20 kA	
Valor de cresta de intensidad admisible de corta duración	50 kA	
Presión asignada de llenado	0.13 Mpa abs.	0.18 Mpa abs.
Línea de fuga de los aisladores pasantes poliméricos	780 mm	1050 mm
Peso aproximado	105 kg	112 kg
Poder de cierre sobre cortocircuito	50 kA	
Altura máxima de utilización	1000 m.s.n.m	
Temperatura de trabajo	-25°C + 60°C	
Grado de protección de la cuba de SF6 (UNE 20324)	IP 67	
Grado de protección del cuadro de mando (UNE 20324)	IP55	

Imatge 4. Característiques Tècniques.

En el nostre cas aplica les especificacions per a equips de 36 kV de tensió assignada.

Tallacircuits fusibles:

La norma de referència informativa dels fusibles d'expulsió serà l' AND007 Cortacircuits fusibles d'expulsió seccionadors de fins a 36 kV.

La intensitat nominal serà 200 A i hauran de suportar un Icc de 8 kA.

Els tallacircuits fusibles limitadors d' APR, compliran amb la norma UNE-EN 60282-1.

Amb caràcter general es fixa el valor de la intensitat de curtcircuit trifàsic (intensitat assignada de curta durada) en 16 kA2 en barres de MT de la subestació de la qual depèn la LAMT. En punts allunyats de la subestació aquesta intensitat disminueix. A la taula 4 es mostra de forma aproximada les distàncies a partir de les quals es poden considerar valors de 8 i 12,5 kA respectivament.

7.18 PROTECCIONS.

7.18.1 Proteccions contra sobre tensions.

Per tal de protegir les conversions aeri-subterrànies i els interruptors encapsulats en SF6, s'instal·laran dispositius de protecció enfront de sobretensions mitjançant parallamps. També s'instal·laran en zones amb un elevat índex isoceràunic.

Els parallamps compliran amb la norma UNE-EN 60099, prendran com a referència la norma informativa AND015 Parallamps d'òxids metàl·lics sense explosors per a xarxes de MT fins a 36 kV i s'instal·laran el més a prop possible de l'element a protegir (xarxa subterrània de MT).

7.19 CIMENTACIONS.

La fonamentació dels suports serà de formigó en massa de qualitat HM-20 i haurà de complir l'especificat en la Instrucció de Formigó Estructural EHE 08. A més complirà el detallat a l'apartat 3.6 de la ITC-LAT 07 i serà del tipus monobloc prismàtica de secció quadrada.

El bloc de fonamentació sobresortirà del terreny, com a mínim 15 cm, formant un sòcol, amb l'objecte de protegir els extrems inferiors dels muntants i les seves unions. Aquesta fonamentació s'acabarà amb un abocament de 5 cm d'alçada per facilitar l'evacuació de l'aigua de pluja. Així mateix, amb l'objecte d'evitar que l'aigua que queda confinada en els perfils dels muntants en la seva inserció amb la fonamentació, s'efectuaran uns petits plans inclinats a tal efecte.

Les dimensions dels fonaments variaran en funció del coeficient de compressibilitat del terreny (K). Els valors dels coeficients de compressibilitat es dedueixen d'estudis de sòls o s'adopten els de la Taula 10 de la ITC-LAT 07.

Les dimensions dels fonaments dels suports detallen als PLÀNOLS.

7.20 POSADA A TERRA DELS SUPORTS.

Els suports de MT s'hauran de connectar a terra mitjançant una connexió específica per tal de limitar les tensions de defecte a terra que puguin produir-se. La instal·lació de posada a terra, complementada amb els dispositius d'interrupció de corrent, haurà d'assegurar la descàrrega a terra de la intensitat homopolar de defecte, contribuint a l'eliminació del risc elèctric a causa de l'aparició de tensions perilloses en el cas de contacte amb les masses que puguin posar-se en tensió.

La posada a terra dels suports es realitzarà tenint en compte l'especificat a l'apartat 7 de la ITC-LAT 07. S'hauran de connectar a terra mitjançant una connexió específica tots els suports metàl·lics segons el que s'indica al punt 7.2.4 de la ITC-LAT 07. El sistema de posada a terra haurà de complir els condicionants següents:

- Resistir els esforços mecànics i la corrosió.
- Resistir a la temperatura provocada per la intensitat de falta més elevada.
- Garantir la seguretat de les persones respecte a les tensions que apareguin durant una falta a terra.
- Protegir les propietats i equips i garantir la fiabilitat de la línia. Els elements constituents de la instal·lació de posada a terra són els elèctrodes de posada a terra i la línia de terra.

7.20.1 Elèctrode de posada a terra.

Els elèctrodes de terra estaran compostos per:

- Picasso d'acer recobert de coure de 2 m. de longitud i 14 mm. de diàmetre.
- Conductors horitzontals de coure nu amb una secció mínima de 50 mm².
- Combinació de piques i conductors horitzontals.

Les piques es faran verticalment quedant el seu extrem superior a una profunditat no inferior a 0,5 m. En terrenys on es prevegin gelades, s' aconsella una profunditat mínima de 0,8 m.

S' utilitzaran elèctrodes allotjats en perforacions profundes per a instal·lacions ubicades en terrenys amb una elevada resistivitat, o per qualsevol altra causa degudament justificada.

7.20.2 Classificació dels suports segons la seva ubicació.

Per poder identificar els suports en què s' ha de garantir els valors admissibles de les tensions de contacte, s' estableix la classificació següent dels suports segons la seva ubicació:

- Suports NO freqüentats. Són els situats en llocs que no són d' accés públic o on l' accés de persones és poc freqüent.
- Suports freqüentats. Són els situats en llocs d'accés públic i on la presència de persones alienes a la instal·lació elèctrica és freqüent: on s'espera que les persones es quedin durant temps relativament llarg, algunes hores al dia durant diverses setmanes, o per un temps curt però moltes vegades al dia.

7.20.3 Sistema de posada a terra Suports no freqüentats.

D' acord amb el que s' indica a l' apartat 7.3.4.3 de la ICT-LAT-07, si el temps de desconnexió automàtica en les línies de mitja tensió és inferior a 1 segon, en el disseny del sistema de posada a terra d' aquests suports no serà obligatori garantir, a un metre de distància del suport, valors de tensió de contacte inferiors als valors admissibles.

No obstant això, el valor de la resistència de posada a terra serà prou baix per garantir l' actuació de les proteccions. A tal efecte, en general s' utilitzarà un elèctrode lineal per suport compost per piques de coure, de 2 m de longitud i 14 mm de diàmetre, unides al muntant del suport mitjançant grapes de fixació i cable de coure nu de 50 mm² o alumini aïllat de 95 mm².

En aquells casos en què degut a l' elevada resistivitat del terreny, o a qualsevol altra causa degudament justificada, es podran utilitzar elèctrodes allotjats en perforacions profundes. L' extrem superior de l' elèctrode de terres quedarà, com a mínim, a 0,50 m per sota de la superfície del terreny.

A aquesta profunditat aniran també els cables de connexió entre les piques de terra o elèctrodes i el suport. En terrenys on es prevegin gelades s' aconsella una profunditat mínima de 0,80 m.

7.20.4 Sistema de posada a terra Suports freqüentats.

En general s'instal·larà un elèctrode en anell tancat a una profunditat d'almenys 0,50 m al voltant del suport, de manera que cada punt del mateix quedi distanciat, com a mínim 1 metre de les arestes del massís de fonamentació, unit als muntants del suport mitjançant dues connexions. En terrenys on es prevegin gelades s' aconsella una profunditat mínima de 0,80 m.

A aquest anell, format per conductor nu de coure, de 50 mm² , es connectaran com a mínim quatre piques de coure, de 2 m de longitud i 14 mm de diàmetre, de manera que es garanteixi un valor de tensió de contacte aplicada inferior als reglamentaris. La unió de l'anell amb el suport es realitzarà amb cable de coure nu de 50 mm² o alumini aïllat de 95 mm².

Si amb la configuració de posada a terra projectada no s' obtenen valors de tensió de contacte aplicada reglamentaris, s' adoptaran mesures addicionals de seguretat amb l' objecte de considerar la instal·lació exempta de l' esmentat compliment.

En aquests casos, no caldrà que l'elèctrode de posada a terra sigui en forma d'anell sempre que es verifiqui el compliment de la tensió de pas aplicada i que el valor de la resistència de posada a terra sigui suficient per assegurar la correcta actuació de les proteccions.

En aquells casos en què degut a l'elevada resistivitat del terreny, o a qualsevol altra causa degudament justificada, es podran utilitzar elèctrodes allotjats en perforacions profundes.

7.21 DISTÀNCIES DE SEURETAT.

Per al càlcul dels diferents elements de la instal·lació es tindran en compte les distàncies mínimes de seuretat indicades en l'apartat 5 de la ICT-LAT-07 i/o en les corresponents Especificacions Particulars d'EDE.

A continuació s'indiquen les distàncies mínimes a tenir en compte en aquest projecte.

7.21.1 Distàncies d'aïllament elèctric per evitar descàrregues.

Es tindran en compte les següents distàncies:

Del = Distància d'aïllament en l'aire mínima especificada, per prevenir una descàrrega disruptiva entre conductors de fase i objectes a potencial de terra en sobretensions de front lent o ràpid. Del pot ser tant interna, quan es consideren distàncies del conductor a l'estructura de la torre, com externa, quan es considera una distància del conductor a un obstacle.

Dpp = Distància d'aïllament en l'aire mínima especificada, per prevenir una descàrrega disruptiva entre conductors de fase durant sobretensions de front lent o ràpid. Dpp és una distància interna.

Tensió més elevada de la xarxa US(kV)	Del (m)	Dpp(m)
24	0,22	0,25
36 (*)	0,35	0,40

Taula 10. Distància d'aïllament elèctric per evitar descàrregues (segons taula ITC-LAT 07)

(*) Valors per a aquest projecte.

A més, per comprovar les distàncies entre conductors i parts posades a terra, es tindrà en compte el descrit a l'apartat 5.4.2. de la ITC-LAT 07, considerant la tensió mecànica del conductor sotmès a una pressió de vent meitat corresponent a un vent de 120 km/h en les condicions de temperatura de -5 °C per a zona A, de -10 °C per a zona B i de -15°C per a zona C.

7.21.2 Distància dels conductors elèctrics entre si.

La ITC-LAT 07, en el punt 5.4.1., estableix que la separació mínima entre conductors es determina amb la següent expressió:

$$D = K\sqrt{F} + L + K' \cdot Dpp$$

Essent:

- D Separació en m.
- K Coeficient d'oscil·lació (S'obté de la Taula 16, apartat 5.4 l de la ITCLAT 07)
- F Fletxa màxima en m, per a les hipòtesis segons l'apartat 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
- L Longitud de la cadena de suspensió en m.
- K' 0,75 per a les línies de tercera categoria.

Dpp Distància mínima d'aïllament en l'aire per prevenir descàrregues disruptives entre conductors en fase de sobretensions de front lent o ràpid. Aquest valor es presenta a la taula 5. 0,4 m.

7.21.3 Distància conductors al terreny, camins, sendes i cursos d'aigua no navegables.

L'alçada dels suports serà la necessària perquè, tenint en compte l'indicat a l'aparat 11.3, tant els conductors elèctrics com els cables ADSS, amb la seva màxima fletxa prevista segons les hipòtesis de temperatura i gel més desfavorables, quedin situats per sobre de qualsevol punt del terreny, senda, verola o cursos d'aigua no navegables, a una alçada mínima de 7 metres.

Com es pot observar en els plànols d'acompanyen a aquest projecte la distància la terra dels conductors és superior a l'alçada mínima indicada.

7.21.4 Distàncies a altres línies elèctriques aèries o línia de telecomunicació.

7.21.4.1 Cruaments.

En els encreuaments de línies elèctriques se situarà a major alçada la de major tensió i es procurarà que l'encreuament s'efectuï en la proximitat d'un dels suports de la línia de tensió més elevada. En qualsevol cas, la distància entre els conductors de la línia inferior i les parts més properes dels suports de la línia superior no haurà de ser inferior a 2 metres per a una tensió $U < 45$ kV.

En aquest projecte no es produeix cap encreuament.

7.21.4.2 Paral·lisme.

S'evitarà la construcció de línies paral·leles de distribució o transport a distàncies inferiors a 1,5 vegades l'altura del suport més alt, entre les traces dels conductors més pròxims.

Aquest mateix criteri s'aplicarà per al paral·lisme amb línies de telecomunicació

En aquest projecte no es produeixen paral·lismes.

7.21.5 Distància a carreteres.

La línia que es projecta, s'ubica a prop de la carretera CC-66.

Segons el que estableix el RD 223/2008, a la ITC-LAT 07 en el seu punt 5.7., per a la instal·lació dels suports, tant en el cas de creuament com en el cas de paral·lisme, es tindran en compte les següents consideracions:

- Per a la Xarxa de Carreteres de l'Estat, la instal·lació de suports es realitzarà preferentment darrera de la línia límit d'edificació i a una distància a l'aresta exterior de la calçada superior a vegada i mitja la seva alçada. La línia límit d'edificació és la situada a 50 metres en autopistes, autovies i vies ràpides, i a 25 metres a la resta de carreteres de la Xarxa de Carreteres de l'Estat de l'aresta exterior de la calçada.
- Per a les carreteres no pertanyents a la Xarxa de Carreteres de l'Estat, la instal·lació dels suports haurà de complir la normativa vigent de cada comunitat autònoma aplicable a tal efecte.
- Independentment que la carretera pertanyi o no a la Xarxa de Carreteres de l'Estat, per a la col·locació de suports dins la zona d'afecció de la carretera, es demanarà l'oportuna autorització als òrgans competents de l'Administració. Per a la Xarxa de Carreteres de l'Estat, la zona d'afecció comprèn una distància de 100 metres des de l'aresta exterior de l'explanació en el cas d'autopistes, autovies i vies ràpides, i 50 metres a la resta de carreteres de la Xarxa de Carreteres de l'Estat.
- En circumstàncies topogràfiques excepcionals, i prèvia justificació tècnica i aprovació de l'òrgan competent de l'Administració, es podrà permetre la col·locació de suports a distàncies menors de les fixades.

En el nostre cas es tracta d'una carretera Autonòmica, per la qual cosa el límit d'edificació són 25 metres i complir amb vegada i mitja l'alçada del suport des de l'aresta exterior de la calçada.

S'adjunta taula on es verifica que el suport compleix amb aquestes distàncies:

TITULAR	TERME MUNICIPAL	Suport núm.	Alçada del Suport	Distància Mínima Exigida (m)	Distància Reial (m)
Generalitat de Catalunya	Torrent	2	12	Veu i mitja Alçada Suport. 18 m	29,22
Generalitat de Catalunya	Torrent	2	12	25 metres línia edificació	28,43

Taula 11. Compliment distància suport nº2 a Carretera.

7.22 Distàncies a ferrocarrils electrificats, tramvies i troleibuses.

En aquest projecte no s'afecta cap ferrocarril electrificat, tramvia o troleibús.

7.23 Distàncies a telefèric i cables autoportants.

En aquest projecte no s'afecta cap telefèric o cable autoportant.

7.24 Pas per boscos i masses d'arbrat.

En aquest projecte no es discorre per cap bosc o massa d'arbrat.

8 CRONOGRAMA EXECUCIÓ LÍNIA.

La instal·lació i posada en servei d'aquesta instal·lació es realitzarà en un termini de 3 mesos segons el següent cronograma:

Mesos	1	2	3
Obra civil			
Estesa conductor MT			
Instal·lació CM			
lizado de suports			
Connexió			
Posada en servei			

9 RESUM DEL PRESSUPOST.

Partida	Import (€)
Centre Mesura i Línia Subterrània Mitja Tensió	205.731,55 euros
Línia Aèria Mitja Tensió	ATORGAT
Topo	ATORGAT
Total Gestió de Residus	555,61 euros
Total Seguretat i Salut	ATORGAT
Total Pressupost Execució Material	ATORGAT

Despeses Generals 6%	14.859,90 euros
Benefici Industrial 11%	ATORGAT

Total Pressupost	289.768,05 euros
------------------	---------------------

10 CONCLUSIONS.

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

Ricard Forcat Torras

FORCAT
TORRAS
RICARD -
45537696
L

Firmado
digitalmente por
FORCAT TORRAS
RICARD - 45537696L
Fecha: 2024.10.22
23:22:14 +02'00'

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat nº 27318 del CETIG
Al servei de l'empresa
SOLAGER ENERGIA INTEL·LIGENT
C.I.F: B-05286240

11 ANNEX Nº1. CÀLCUL POSADA A TERRA CENTRE MESURA.

11.1 Recerca 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 150 Wxm.

11.2 Determinació 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), la qual cosa produirà una limitació dels corrents de falta a terra.

Tipus de proteccions en l'origen de la línia.

Quan es produeix un defecte, aquest 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 dispar 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 (Inicial), $I_{dmàx} (A)$: 300.
- Durada de la falta.

Desconnexió inicial:

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

11.3 Disseny de la instal·lació de terra.

Per als càlculs a realitzar s'utilitzaran 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.

11.4 Càlcul de la resistència del sistema de terra.

Les característiques de la xarxa d'alimentació són:

- Tensió de servei, $U = 25000 \text{ V}$.

- Posada a terra del neutre:
 - Desconeguda.
- Nivell d'aïllament de les instal·lacions de Baixa Tensió, $U_{bt} = 10000 \text{ V}$.
- Característiques del terreny:
 - r terreno (Wxm): 150.
 - r_H hormigón (Wxm): 3000.

TERRA DE PROTECCIÓ.

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

- Resistència del sistema de posada a terra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot r \text{ (W)}$$

- Intensitat de defecte, I_d :

$$I_d = I_{d\text{máx}} \text{ (a)}$$

- Augment del potencial de terra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d \text{ (V)}$$

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

- Configuració seleccionada: 70-25/5/82.
- Geometria: Anell.
- Dimensions (m): 7×2.5 .
- Fondària 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, $K_r \text{ (W/Wxm)} = 0.076$.
- De la tensió de pas, $K_p \text{ (V/((Wxm)A))} = 0.0162$.
- De la tensió de contacte exterior, $K_c \text{ (V/((Wxm)A))} = 0.0335$.

Substituint valors en les expressions anteriors, es té:

$$R_t = K_r \cdot r = 0.076 \cdot 150 = 11.4 \text{ W.}$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 300 \text{ A.}$$

$$UE = Rt \cdot Id = 11.4 \cdot 300 = 3420 \text{ V.}$$

11.5 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 serà necessari 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:

$$U'p = Kp \cdot r \cdot \text{Identificador} = 0,0162 \cdot 150 \cdot 300 = 729 \text{ V.}$$

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

Al pis del Centre de Transformació s'instal·larà un mallat elèctrodesoldat, amb rodons de diàmetre no inferior a 4 mm. formant una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Aquest mallaç es connectarà com a mínim en dos punts oposats de la posada a terra de protecció del Centre.

Aquest mallaç estarà cobert 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 forma eventual, estarà sobre una superfície equipotencial, amb la qual cosa desapareix el risc de la tensió de contacte i de pas interior.

D'aquesta manera no serà necessari 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 en l'accés sigui equivalent al valor de la tensió de contacte exterior.

$$U'p (\text{acc}) = Kc \cdot r \cdot \text{Identificador} = 0,0335 \cdot 150 \cdot 300 = 1507,5 \text{ V.}$$

11.7 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:

$$Amunt = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot rs \cdot Cs) / 1000) \text{ V.}$$

$$Amunt (\text{acc}) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot rs \cdot Cs + 3 \cdot rH \cdot CH) / 1000) \text{ V.}$$

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

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

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Essent:

Up = Tensió de pas admissible a l'exterior, en volts.

$Up (\text{acc})$ = Tensió en l'accés admissible, en volts.

U_{ca} = Tensió de contacte aplicada admissible segons ITC-RAT 13 (Taula 1), en volts.

R_{ac} = Resistències addicionals, com calçat, aïllament de la torre, etc, en W.

C_s = Coeficient reductor de la resistència superficial del sòl.

CH = Coeficient reductor de la resistència del formigó.

h_s = Gruix de la capa superficial del terreny, en m.

h_H = Gruix de la capa de formigó, en m.

r = Resistivitat natural del terreny, a Wxm.

r_s = Resistivitat superficial del sòl, a Wxm.

r_H = Resistivitat del formigó, 3000 Wxm.

t = Temps de durada de la falta, en segons.

t' = Temps de desconexió inicial, en segons.

t'' = Temps de la segona desconexió, en segons.

Segons el punt 1.2. el temps de durada de la falta és:

$$t' = 0.7 \text{ s.}$$

$$t = t' = 0.7 \text{ s.}$$

Substituint valors:

$$Amunt = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot P_{\sigma} \cdot C_s) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 9746.8 \text{ V.}$$

$$Amunt (acc) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot P_{\sigma} \cdot C_s + 3 \cdot P_{\eta} \cdot CH) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3 \cdot 3000 \cdot 0,67) / 1000) = 18978,56 \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_{\sigma}) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 1$$

$$CH = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / P_{\eta}) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 3000) / (2 \cdot 0,1 + 0,106)] = 0,67$$

Els resultats obtinguts es presenten a la taula següent:

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

Concepte	Valor calculat	Condicció	Valor admissible
Tensió de pas a l' exterior	$U'p = 729 \text{ V.}$	$\leq$	$Amunt = 9746,8 \text{ V.}$

Tensió de pas a l' accés	$U'p \text{ (acc)} = 1507,5 \text{ V.}$	$\leq$	Amunt (acc) = 18.978.56 V.
--------------------------	---	--------	----------------------------

Tensió i intensitat de defecte.

Concepte	Valor calculat	Condició	Valor admissible
Augment del potencial de terra	$UE = 3420 \text{ V.}$	$\leq$	$Ubt = 10.000 \text{ V.}$
Intensitat de defecte	$Id = 300 \text{ A.}$	$>$	

11.8 Correcció del disseny inicial.

No es considera necessari la correcció del sistema projectat segons es posa de manifest a les taules del punt 11.7.

12 ANNEX Nº2. CALCULS ELECTRICS LSMT.

12.1 Tensió del sistema en MT.

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

- Xarxa de Mitja Tensió: 20.000 V, 50Hz Trifàsic, Sense Neutre.

La instal·lació de mitja tensió estarà composta per una línia de mitja tensió que recull l'energia generada en PSF GAEU 1009 S.L. i la transporta fins a la LAMT d'E-distribució on s'ubica el Punt de Connexió...

12.2 Objecte del capítol.

Es verificarà la idoneïtat del conductor elegit per a la línia subterrània de mitja tensió que estem dimensionant, per a això comprovarem que es compleix l'establert en 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 seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 09.01 a

12.3 Descripció de la instal·lació.

Es pretén dissenyar la línia subterrània (en endavant LSMT), per a l'evacuació de l'energia elèctrica generada a la planta solar fotovoltaica GAEU SOLAR 1009.

Els conjunts de plantes que hi ha en aquesta instal·lació són els següents.

DENOMINACIÓ	PSF GAEU
CTO	CM-Suport Nº2 LAMT

Taula 12. Circuits de MT a la Planta Solar

12.4 Tensions normalitzades.

La tensió nominal de la xarxa de distribució a la qual es connectarà la nostra línia és de 30 kV segons informació facilitada per la companyia, per tant, segons el que estableix la taula 1 de la ITC-LAT 06 les tensions normalitzades per a aquest tipus de xarxa són:

Tensió Nominal de la Xarxa (Un) kV	Tensió més elevada de la Xarxa (Us) kV
25	36

Taula 13. Tensions normalitzades

12.5 Nivells d'aïllament.

El nivell d'aïllament dels cables i accessoris d'alta tensió (A.T.) s'haurà d'adaptar als valors normalitzats indicats en les normes UNE-EN 20435-1 i UNE-EN 60071-1.

12.6 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 l' 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
-----------------------	---

Taula 14. Categoria de la Xarxa

12.7 Tensions assignades del cable i els seus accessoris.

Segons el que estableix la Taula 2 de 06 referent als nivells d'aïllament dels cables i accessoris, en funció de la categoria de la xarxa obtenim els valors següents: la ITC-LAT

Tensió Nominal de la Xarxa (Un) kV	Tensió més elevada de la Xarxa (Us) kV	Categoria de la Xarxa	Característiques mínimes del cable i accessoris	
			Uo/A, ó Uo kV	Up kV
25	36	A-B	18/30	170

Taula 15. Tensions Assignades

Uo: 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 seus accessoris.

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

12.8 Tipus d'instal·lació.

Consideracions prèvies.

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

Canalització entubada formigonada.

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

Quan existeixin impediments que no permetin assolir les esmentades profunditats, aquestes podran reduir-se, 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 per 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 estretes i altres mitjans per assegurar la seva estabilitat, conforme a la normativa de riscos laborals. Per sobre del cable es disposarà una altra capa de gruix, com a mínim, que podrà ser de sorra o material amb característiques equivalents. 10 cm

Per protegir el cable enfront d'excavacions fetes per tercers, els cables hauran 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 en planta dels cables, així com una cinta de senyalització que adverteixi l'existència del cable elèctric d'A.T. S'admetrà també la col·locació de plaques amb doble missió de protecció mecànica i de senyalització.

12.9 Sistema de posada a terra.

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

12.10 Intensitat màxima admissible.

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

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

12.11 Temperatura màxima, a °C. Taula 5, de la ITC-LAT 06:

Tipus d' aïllament sec	Condicions	
	Servei permanent θ_s	Cortocircuit θ_{cc} ($t < 5$ s)
Polietilè reticulat (XLPE)	90	250

Taula 16. Temperatura màxima.

12.12 Intensitats màximes admissibles(A) en servei.

Als efectes de determinar la intensitat màxima admissible, es considerarà una instal·lació tipus amb cables d'aïllament sec fins a 18/30 kV, formada per un vedell de cables unipolars directament soterrats 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 l'esmentada profunditat de i amb una temperatura de l'aire ambient de . Per al 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. 25 °C 40 °C

S' utilitzaran cables amb les seccions següents:

Secció en mm ²	HEPR AI
150	260
240	345
400	445

Taula 17. 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 utilitzarem la indicada per un fabricant, essent la mateixa 715 Amp.

Si obstant 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 pel que utilitzarem els factors de correcció establerts a la taula 11 de la ITC-LAT 06.

Fondària (m)	Cables soterrats de secció	
	<185 mm ²	>185 mm ²
1	1	1

Taula 18. Factor correcció profunditat soterrament.

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

Secció en mm ²	HEPR AI
---------------------------	---------

150	260
240	345
400	445
630	715

Taula 19. Intensitats màx segons profunditat enterrament.

Una vegada coneguda la intensitat màxima del nostre conductor en funció de les seues condicions d'instal·lació passarem a realitzar el càlcul elèctric del mateix en els diferents trams del parc fotovoltaic per a comprovar la seua idoneïtat.

Segons la taula 10 de la ITC-LAT06 cal aplicar un factor de correcció per distància entre terns o cables tripolars que serà la següent:

Factor de correcció									
Tipus d'instal·lació	Separació dels terns	Nombre de terns							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Cables directament enterrats	En contacte (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,5	0,47	0,45	0,43
	d=0,2 cm	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56
	d=0,4 cm	0,86	0,78	0,75	0,72	0,7	0,68	0,67	0,66
	d= 0,6 cm	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,73	-

Taula 20. Factor correcció distància terrenys.

Aplicarem aquests factors de correcció als conductors a utilitzar per obtenir la seva intensitat màxima admissible en funció del tipus de rasa on s'instal·lin, ho farem únicament per a l'alumini ja que és el tipus de material triat per a la instal·lació, a més com es pot observar en els detalls de les rases la separació entre terns quan s'instal·len dos és de 34 cm i la separació quan s'instal·len tres terns és de , per tant aplicarem els coeficients de correcció corresponents a aquestes distàncies de separació:20 cm

Taula 21. Intensitats Màximes Admissibles

Secció en mm2	AI (Imàx)	INSTAL·LACIÓ DIRECTAMENT ENTERRAT							
		AI							
		2 TERNS (d=0,2 cm)	3 TERNS (d=0,2 cm)	4 TERNS (d=0,2 cm)	5 TERNS (d=0,2 cm)	6 TERNS (d=0,2 cm)	7 TERNS (d=0,2 cm)	8 TERNS (d=0,2 cm)	9 TERNS (d=0,2 cm)
150	260	224	190	177	166	166	166	166	166
240	345	297	252	235	221	221	221	221	221
400	445	383	325	303	285	285	285	285	285
630	715	615	522	486	458	458	458	458	458

Aquestes són les intensitats que utilitzarem per al càlcul de les nostres línies per a cadascun dels trams on s'instal·lin.

Per a això utilitzarem les següents fórmules:

- Potència aparent total:

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

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

- El factor de càrrega:

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

On:

- It = Intensitat a la qual treballa el cable.
- Im = Intensitat màxima admissible en servei permanent segons taula 12 ITC-LAT 06.

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

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

On:

- θ_i = temperatura real de treball.
- θ_a = temperatura ambient.
- θ_t = temperatura màxima en servei permanent segons taula 5 ITC-LAT 06.
- fc = factor de càrrega del cable.
- Caiguda de tensió.

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

$$e = \sqrt{3} * I * (R_k \cos \Phi + X_k \sin \Phi) * L$$

On:

- L = longitud total de la línia en km.
- R k = Resistència del cable Ω /km.
- X k = Reactància del cable Ω /km.
- Cos ϕ = factor de potència.

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

SECCIÓ	R màx a 90 °	X a 50 Hz
150 mm2	0,262 ohm/km	0,118 ohm/km
240 mm2	0,161 ohm/km	0,113 ohm/km
400 mm2	0,102 ohm/km	0,106 ohm/km

SECCIÓ	R màx a 90 °	X a 50 Hz
150 mm ²	0,262 ohm/km	0,118 ohm/km
630 mm ²	0,06 ohm/km	0,10 ohm/km

Taula 22. Valors de reactància i capacitat

S'adjunta a continuació taula on es realitzen els càlculs d'aquests valors per cadascun dels diferents trams per a la verificació del seu compliment.

12.13 Intensitat de curtcircuit.

Per al càlcul de la intensitat de curtcircuit es tindrà en compte l'establert en el punt 6.2 de la ITC-LAT 06. En aquest punt s'estableixen les densitats de corrent màximes en el 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:

Tipus d'aïllament	Mm(K)	Durada del curtcircuit, tcc en segons
		0,6
XLPE, EPR i HEPR	160	122

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

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

On:

- T = 1 seg.
- K = 148.

Utilitzarem les següents expressions per al càlcul de la Impedància interna dels transformadors:

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

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

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

Partint del diagrama de reactàncies, es calculen les hipòtesis de curtcircuit en diversos punts del parc, tenint en compte la potència de curtcircuit (Pcc) del nus o subestació on evacua el parc, així com la contribució de la resta d'instal·lacions que estiguin funcionant simultàniament amb la instal·lació en falta:

- Instal·lació en BT (630V) dins del parc.
- Instal·lació subterrània en 30kV.
- 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 elevat valor el corrent que s'absorbeix per ella no és significativa (Equival a suposar corrents de buit nul·les). Les dades necessàries per trobar les impedàncies s' exposen a continuació.

Les equacions necessàries per al càlcul de les impedàncies equivalents del transformador del centre de transformació de l' aerogenerador són similars a les ja exposades en l' apartat del transformador de potència de la subestació, tot i que les tensions i els paràmetres del transformador són diferents. En aquest cas no caldrà calcular el paràmetre KTR ja que s' obtindran directament els valors referenciats a 30 kV. Pel que fa a la tensió de curtcircuit, s' escollirà la definida sobre el secundari de 630 V.

Per al cas del transformador de 6.548 kVA.

Tensió de curtcircuit	→ UCC = 7 %
Potència assignada	→ Sn = 6.548 kVA ONAN
Tensió secundària	→ URMT = 30 kV
Pèrdues en el transformador	→ ΔPTR = 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:

$$Z_{TR} = \frac{U_{CC} \cdot U_{RMT}^2}{S_n}$$

$$R_{TR} = \frac{\Delta P_{TR}}{3 \cdot I_{SEC}^2}$$

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

12.14 Resultats càlculs instal·lació de mitja tensió.

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 en el Reial decret 337/2014, de 9 de maig, es presenta a continuació les taules de càlcul de seccions del cablejat elèctric en les quals es justifica el compliment dels requisits reglamentaris de la Instrucció Tècnica Complementària ITC-RAT 20, apartat 3.2.1.d):

C.T.	L (km)	P (kVA)	Vn(kV)	Jo	Conductor Al RHZ1Sx(mm2)	Imàx.	fc(%)	i a	θt	θreal	Rk	Xk	Què φ	Vostè φ	e(V)	e(%)	ΔP(kVA)	Iccth<I _{cc}
CM-SUPPORT EDE	0,650	5.000	25	115,61	240,00	345	0,34	25	90	32,30	0,161	0,113	0,8	0,6	25,558	0,102	1,3081	SÍ

13 RBAD LSMT.

No	Titular	Altres drets	Terme Municipal	DADES CADASTRALS			Afecció			Ús
				Polzada núm.	Paràgraf núm.	Ref. Catastral	Rases		Ocupació Temporal	
							Longitud (m)	Superfície (m2)		
1	JOSEP LLORET PUJOL	No	Torrent (Girona)	1	62	17210A001000620000EB	2,15	0,85	10,75	Pinar Maderable
2	AJUNTAMENT TORRENT	No	Torrent (Girona)	1	9004	17210A001090040000ER	28,65	11,46	143,25	Via Comunicació Domini Públic
3	AJUNTAMENT TORRENT	No	Torrent (Girona)	1	9001	17210A001090010000EM	9,75	3,90	48,75	Via Comunicació Domini Públic
4	AJUNTAMENT TORRENT	No	Torrent (Girona)	2	9008	17210A00202090800000EO	727,05	290,82	3635,25	Via Comunicació Domini Públic
5	NOVAREA GRAFF S.L.	No	Torrent (Girona)	2	13	17210A002000130000ET	97,45	38,98	487,25	Labor-Terra Arable

14 RBDA TARD.

LÍNIA AÈRIA 25 Kv															
número de parcel·la segons cadastre	Titular	Altres drets	DOMICILI	TERME MUNICIPAL	DADES CADASTRALS			AFECCIÓ							ÚS
					NOMBRE DE POLÍGONS	Nº DE PARCEL·LA	REFERÈNCIA CADASTRAL	Nº DE SUPORT	Servitud Ocupació Suport		Servitud de Vol Cond		Ocup. Temporal	Servitud de pas	
									Un.	m²	m	m²	m²	m²	
L.1	JOSEP LLORET PUJOL	No	MS SERRA-BRUGUERA Nº1, 17123 GIRONA	Torrent (Girona)	1	63	17210A001000630000EY	Existir.	1	7,3	2,00	4,00	177,00	2,00	Labor o Llauradí secà
L.1.A	AJUNTAMENT TORRENT	No	Plaça de l'Ajuntament, 1 Torrent (GIRONA)	Torrent (Girona)	1	9005	17210A001090050000ED				4,00	9,00			Via comunicació Domini Públic
2	NOVAREA GRAFF SL	No	AVINGUDA DE LA BISBAL Nº18, 17253 MONT RAS (GIRONA)	Torrent (Girona)	1	62	17210A001000620000EB	1,2	2	9,2	21,00	52,00		12,00	Pinar Maderable

15 ANNEX Nº1. CÀLCULS ELÈCTRICS LAMT.

15.1 Capacitat de transport del Cable.

La potència màxima a transportar per la línia serà:

$$P_{\text{màx}} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\text{màx}} \cdot \cos \phi_{\text{med}}$$

Essent:

$P_{\text{màx}}$ Potència màxima a transportar, en kW.

U Tensió nominal de la línia, en kV.

$I_{\text{màx}}$ Intensitat màxima admissible del conductor, en A.

$\cos \phi_{\text{med}}$ Factor de potència mitjà de les càrregues receptores.

La intensitat màxima admissible de corrent s'obté d'acord amb el que s'indica a l'apartat 4.2 de la ITC-LAT 07.

La densitat màxima de corrent admissible per un conductor de secció S s'obté de la taula 11 de l'esmentat apartat, interpolant entre la secció inferior i superior i aplicant el corresponent coeficient reductor en funció de la seva composició.

$$I_{\text{màx}} = \sigma \cdot S$$

Essent: σ Densitat màxima admissible per un conductor, en A/mm².

S Secció del conductor, en mm².

Sección nominal mm ²	Densidad de corriente A/mm ²		
	Cobre	Aluminio	Aleación de aluminio
10	8,75		
15	7,60	6,00	5,60
25	6,35	5,00	4,65
35	5,75	4,55	4,25
50	5,10	4,00	3,70
70	4,50	3,55	3,30
95	4,05	3,20	3,00
125	3,70	2,90	2,70
160	3,40	2,70	2,50
200	3,20	2,50	2,30
250	2,90	2,30	2,15
300	2,75	2,15	2,00
400	2,50	1,95	1,80
500	2,30	1,80	1,70
600	2,10	1,65	1,55

Taula 23. Densitat de corrent màxim dels conductors en règim permanent.

Per a cables d'alumini-acer es prendrà a la taula el valor de la densitat de corrent corresponent a la seva secció total com si fos d'alumini i el seu valor es multiplicarà per un coeficient de reducció que segons la composició serà:

- 0,916 per a la composició 30 + 7;
- 0,937 per a les composicions 6 + 1 i 26 + 7;
- 0,95 per a la composició 54 + 7;
- i 0,97 per a la composició 45 + 7.

El valor resultant s'aplicarà per a la secció total del conductor.

En el cas que ens ocupa un conductor LA-110, té les característiques següents:

- Secció total d'alumini: 94,2 mm².
- Nº de Filferros: 30 + 7
- Factor de reducció 0,916.
- Secció total: 94,2 * 0,916 = 86,28 mm².

Per obtenir la densitat de corrent interpolarem entre les seccions de:

Secció nominal mm ²	Densitat de corrent A/mm ²
	Alumini
70	3,55
95	3,20

De la interpolació entre aquests dos punts obtenim una densitat de corrent de 3,1 A/mm².

$$I_{m\grave{a}x} = \sigma \cdot S$$

$$I_{m\grave{a}x} = 3,1 \text{ A/mm}^2 \cdot 94,2 \text{ mm}^2 = 292,02 \text{ Amp.}$$

$$P_{m\grave{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\grave{a}x} \cdot \cos \varphi_{med}$$

$$P_{m\grave{a}x} = 1,73 \cdot 25 \text{ kV} \cdot 292,02 \text{ A} \cdot 0,8 = 9.757,89 \text{ kW}$$

15.2 Caiguda de tensió.

La caia de tensió vindrà donada per la següent expressió:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{50} + X \cdot \operatorname{tg} \varphi) \text{ en valor absolut}$$

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{50} + X \cdot \operatorname{tg} \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Essent:

- U_c Caiguda de tensió objecte del càlcul.
- P Potència a transportar, en kW, en aquest cas 5.000 kW.
- L Longitud de la línia en km, 0,0256 km.
- U Tensió nominal de la línia, en kV 25 kV.
- R_{50} Resistència del conductor en Oh/km, 0,1973.
- X Reactància de la línia en Oh/km, 0,383
- ϕ Anglulo de desfasament, en radians.

Substituint aquests valors en la fórmula obtenim:

$$U_c = 2,89$$

$$U_c (\%) = 0,02$$

15.3 Pèrdues de potència.

S'analitzaran les pèrdues de potència per efecte Joule en la línia d'acord amb la següent expressió:

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

Essent:

- R50 Resistència del conductor en Oh/km, 0,3066.
- L Longitud de la línia en km, 0,055 km.
- Intensitat de la línia a Amperis, en aquest cas per a la potència a transportar de 5.000 kW, la intensitat serà de 115,62 Amp

Utilitzant aquests valors, obtenim la següent pèrdua de potència de 104,6

16 Annex Nº2. CALCLES MECÀNICS.

16.1 Càlcul mecànic de conductors nus.

Els criteris de càlcul mecànic de conductors nus (en endavant conductors) s'estableixen en base a l'especificat en l'apartat 3 de la ITC-LAT 07.

Les tensions mecàniques i les fletxes amb què s'ha de tendir el conductor depenen de la longitud del buit i de la temperatura del conductor en el moment de l'estesa, de manera que en variar aquesta, la tensió del conductor en les condicions més desfavorables no sobrepassi els límits establerts. En el càlcul mecànic dels conductors s'aplicaran els criteris de disseny indicats en els apartats següents.

16.2 Càrregues permanents.

Seràn les originades per les càrregues verticals gravitatòries dels conductors, aïlladors, cable ADSS i ferramenta.

A efectes de càlcul, també es consideraran càrregues permanents, aquelles que es mantenen indistintament de la hipòtesi del reglament que es contempli, com per exemple els desequilibris permanents.

Els pesos dels conductors i ferramenta de les línies objecte del present document prendran com a referència les normes informatives AND010 per als conductors, AND009 per a les ferramentes i AND012 per als aïlladors compostos.

16.3 Càrrega de vent.

Es considerarà un vent mínim de referència de 120 km/h (33,3 m/s) de velocitat, supòsit de component horitzontal i actuant perpendicularment a les superfícies sobre les quals incideix.

En cas que es prevegi un vent excepcional i superior a 120 km/h, el seu valor Vv serà fixat pel projectista en funció de les velocitats registrades a les estacions meteorològiques més properes a la zona per on transcorre la línia.

La pressió del vent sobre el conductor es calcula per a la velocitat especificada Vv de la forma següent, segons apartat 3.1.2.1. de la ITC-LAT 07:

$$q = 60 \cdot (v_v / 120)^2 \text{ [daN/m}^2 \text{]} \text{ per a conductors de } d \leq 16 \text{ mm}$$

$$q = 50 \cdot (v_v 120)^2 \text{ [daN/m}^2 \text{] per a conductors de } d > 16 \text{ mm}$$

Per tant, l'acció total del vent sobre el conductor s'obté de la següent expressió:

$$P_v = q \cdot d \text{ [daN/m]}$$

Essent:

d Diàmetre del conductor en m.

q Pressió del vent.

Resultant una pressió de vent de:

Denominación conductor	Diámetro conductor (mm)	Pv para viento de 120 km/h (daN/m)	Pv para viento de 160 km/h (daN/m)	Pv para viento de 180 km/h (daN/m)
47AL1/8-ST1A (antes LA-56)	9,45	0,567	1,008	1,276
94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)	14	0,840	1,493	1,890
147-AL1/34-ST1A (antes LA-180)	17,5	0,875	1,566	1,969
47-AL1/8-A20SA (antes LARL-56)	9,45	0,567	1,008	1,276
67-AL1//11-A20SA (antes LARL-78)	11,3	0,678	1,205	1,526
107-AL1/18-A20SA (antes LARL-125 E)	14,31	0,859	1,526	1,932
119-AL1/28-A20SA (antes LARL-145 E)	15,75	0,945	1,680	2,126
147-AL1/34-A20SA (antes LARL-180 E)	17,5	0,875	1,566	1,969

Taula 24. Pressió de vent per metre lineal sobre els conductors.

16.4 Càrrega de gel.

Les sobrecàrregues de gel a considerar per al càlcul de conductors i de cables de fibra òptica ADSS en funció de la zona en què es projectin seran les següents:

Zona A: Altitud inferior a 500 m. Que és la zona del nostre projecte.

No es tindrà en compte cap sobrecàrrega motivada pel gel.

Zona B: Altitud compresa entre 500 i 1.000 m.

Es consideraran sotmesos els conductors i els cables de fibra òptica ADSS a la sobrecàrrega d'un maneguet de gel de valor, $Ph = 0,18 \cdot \sqrt{d}$ daN/m, sent "d" el diàmetre del conductor en mil·límetres.

Zona C: Altitud superior a 1.000 m.

Es consideraran sotmesos els conductors i els cables de fibra òptica ADSS a la sobrecàrrega d'un maneguet de gel de valor, $Ph = 0,36 \cdot \sqrt{d}$ daN/m, sent "d" el diàmetre del conductor o del cable de fibra òptica ADSS en mil·límetres. Per a altituds superiors a 1.500 metres, el projectista haurà d'establir les sobrecàrregues de gel mitjançant estudis pertinents, no podent-se considerar sobrecàrrega de gel inferior a la indicada anteriorment.

Per a accions climatològiques no contemplades en el reglament i d' origen diferent a les definides en el mateix, s' adoptaran les mesures necessàries mitjançant els càlculs justificatius adequats.

16.5 Hipòtesis de traccions màximes.

Les hipòtesis de sobrecàrrega que s'hauran de considerar per al càlcul de la tracció màxima en els conductors i dels cables de fibra òptica ADSS seran les definides en l'apartat 3.2.1 ITC-LAT 07 del RLAT, segons la zona per la qual discorri la línia, considerant una velocitat de vent de 120 km/h. Les sobrecàrregues que els són aplicables es mostren a la taula 4.

ZONA A, altitud inferior a 500 m			
Hipòtesis	Temperatura (°C)	Sobrecarga de viento	Sobrecarga de hielo
Tracción máxima de viento	-5	Según apartado 2.1.2 y 3.1.2 ITC-LAT 07	No se aplica
ZONA B, altitud comprendida entre 500 y 1.000 m			
Hipòtesis	Temperatura (°C)	Sobrecarga de viento	Sobrecarga de hielo
Tracción máxima de viento	-10	Según apartado 2.1.2 y 3.1.2 ITC-LAT 07	No se aplica
Tracción máxima de hielo	-15	No se aplica	Según apartado 0 y 3.1.3 ITC-LAT 07
ZONA C, altitud superior a 1.000 m			
Hipòtesis	Temperatura (°C)	Sobrecarga de viento	Sobrecarga de hielo
Tracción máxima de viento	-15	Según apartado 2.1.2 y 3.1.2 ITC-LAT 07	No se aplica
Tracción máxima de hielo	-20	No se aplica	Según apartado 0 y 3.1.3 ITC-LAT 07

Taula 25. Resum hipòtesis traccions màximes (taula 4 ITC-LAT07).

En cas que es prevegi l'aparició a la zona d'un vent excepcional, es consideraran els conductors i els cables de fibra òptica ADSS, a la temperatura de -5°C en zona A, - 10°C en zona B i -15 °C en zona C, sotmesos al seu propi pes i a una sobrecàrrega de vent corresponent a una velocitat superior a 120 km/h.

El valor de la velocitat de vent excepcional serà fixat pel projectista, en funció de les velocitats registrades a les estacions meteorològiques més properes a la zona per on transcorre la línia. En altituds superiors a 1.500 m es realitzaran estudis específics per determinar la sobrecàrrega motivada pel gel, no podent ser mai inferior a la indicada per a la zona C.

La tracció màxima dels conductors i dels cables de fibra òptica ADSS no resultarà superior a la seva càrrega de trencament mínim, dividida per 3, i els ha de fer sotmesos a la hipòtesi de sobrecàrrega de la taula 4 en funció que la zona sigui A, B o C. Les tensions màximes són les indicades a la taula següent:

Denominación conductor	Carga de rotura (daN)	Máxima tracción admisible (daN)	Coeficiente de seguridad
47AL1/8-ST1A (antes LA-56)	1.629	543	3,00
94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)	4.317	1.439	3,00
147-AL1/34-ST1A (antes LA-180)	6.494	2.164	3,00
47-AL1/8-A20SA (antes LARL-56)	1.707	569	3,00
67-AL1/11-A20SA (antes LARL-78)	2.312	770	3,00
107-AL1/18-A20SA (antes LARL-125 E)	3.502	1.167	3,00
119-AL1/28-A20SA (antes LARL-145 E)	5.669	1.889	3,00
147-AL1/34-A20SA (antes LARL-180 E)	6.700	2.233	3,00

Taula 26. Tracció màxima aplicable als conductors.

16.6 Hipòtesi de fletxa màxima.

D'acord amb l'apartat 3.2.3 de la ITC-LAT 07, es determinarà la fletxa màxima dels conductors en les següents hipòtesis:

- Hipòtesi de vent: Sotmesos a l'acció del seu pes propi i a una sobrecàrrega de vent, segons apartat 3.1.2. ITC-LAT 07 a la temperatura de +15°C, amb una velocitat de 120 km/h.
- Hipòtesi de temperatura: Sotmesos a l'acció del seu pes propi a la temperatura de + 50°C. La hipòtesi de fletxa màxima es calcularà a 70°C.
- Hipòtesi de gel: Sotmesos a l'acció del seu pes propi i a una sobrecàrrega de gel segons zona, segons apartat 3.1.3 ITC-LAT 07, a la temperatura de 0°C.

La sobrecàrrega de gel serà, segons zona:

- No es considera per a zona A.
- 018·vd daN/m per a la zona B.
- 036·vd daN/m per a zona C. Sent "d" el diàmetre del cable en mil·límetres.

En altituds superiors a 1.500 m es realitzaran estudis específics per determinar la sobrecàrrega motivada pel gel, no podent ser mai inferior a la indicada per a la zona C.

Per determinar la fletxa màxima dels cables de fibra òptica ADSS s'utilitzaran les mateixes hipòtesis que les aplicades per als conductors, i estaran limitades per les distàncies al terreny/creuaments.

A més, la fletxa del cable de fibra òptica ADSS serà la necessària perquè quedi per sota del conductor, condicions de fletxa màxima, com a mínim, 0,22 metres per a xarxes de distribució fins a 24 kV i 0,35 metres per a xarxes de distribució fins a 30 kV.

16.7 Determinació de la tracció en els conductors.

Per al càlcul de les fletxes i tensions dels conductors, a partir d'unes condicions inicials preestablertes, s'utilitza l'equació de canvi de condicions en la seva forma exacta:

$$\frac{2 \cdot T_2}{p_2} \cdot \sinh \frac{a \cdot p_2}{2 \cdot T_2} = \frac{2 \cdot T_1}{p_1} \cdot \sinh \frac{a \cdot p_1}{2 \cdot T_1} \left[1 + \alpha \cdot (\theta_2 - \theta_1) + \frac{T_1 - T_2}{E \cdot S} \right]$$

On:

E = Mòdul d'elasticitat en daN/mm².

α = Coeficient de dilatació lineal en °C⁻¹.

S = Secció del conductor en mm².

a = Va en m.

T₁, T₂ = Tenses en daN en els estats inicial i final.

p₁, p₂ = Pes del conductor en els estats inicial i final en daN/m.

θ_1 , θ_2 = Temperatures del conductor en els estats inicial i final en °C.

Per a condicions de vent o de gel caldrà tenir en compte, per a la resolució de l'equació de canvi de condicions, la velocitat del vent V i el coeficient C per al càlcul del pes del manelo de gel en funció de la zona i el diàmetre del conductor.

16.8 Determinació de les fletxes màximes.

Conegut el valor de T₂, es calcula la fletxa corresponent amb l'equació següent:

$$f = T_2 / p_2 \cdot (\cosh a \cdot p_2 \cdot T_2 - 1)$$

Essent:

- F Màxima fletxa del conductor.
- A Vano en m.
- T₂ Tense en daN a l'estat final.
- p₂ Pes del conductor a l'estat final a daN/m.

El buit de càlcul de regulació es determinarà per a cada sèrie de buits compresos entre dos suports d'amarratge i vindrà donat per l'expressió:

$$VANO_{regulació} = \sqrt{\frac{\sum a^3}{\sum a}}$$

Per als diferents buits compresos entre els suports d'amarratge, les fletxes de regulació es determinaran a partir de l'expressió:

$$FLECHA_{vano a regular} = FLECHA_{vano regulació} \cdot \left(\frac{VANO_{a regular}}{VANO_{regulació}} \right)^2$$

16.9 Fenòmens vibratoris.

El valor denominat EDS, "every day stress", representa la càrrega mitjana de tots els dies, situació en la qual al llarg de l'any hi ha els cables un major període de temps, i que es mesura com a percentatge respecte a la càrrega de trencament:

$$EDS = \frac{\text{Tracci3n del cable a 15°C de temperatura y calma}}{\text{Carga de rotura del cable}} = \%$$

Quan l'EDS és inferior al 15 %, no es produeixen fenòmens vibratoris que malmetin el conductor, per tant el disseny de les línies serà tal que la tracció a la temperatura de 15°C no superi el 15% de la càrrega de trencament.

En el disseny es tindrà també en compte que el CHS o tensió del conductor en hores fredes no sigui superior al 20%.

16.10 Càlcul de suports.

El dimensionament mecànic dels suports es realitzarà tenint en compte:

- El coeficient de seguretat per a la tracció màxima admissible dels conductors serà com a mínim de 3, considerant les diferents hipòtesis de sobrecàrregues establertes a la taula 4 de la ITC-LAT 07,
- A banda del pes propi dels conductors es contemplaran les hipòtesis de sobrecàrrega que estableix la ITC-LAT 07, Apdo. 3.1,
- En compliment de la ITC-LAT 07, Apdo. 3.1.2 es considerarà un vent mínim de 120 km/h sobre els elements de la línia.
- Per al càlcul de la distància mínima entre els conductors es considerarà un coeficient d'oscil·lació k , que figura a la Taula 16, Apdo. 5.4 de la ITC-LAT 07, corresponent a una $u \leq 30$ kV,
- Els càlculs es realitzaran per a les sobrecàrregues segons zona (A, B, C),
- Les hipòtesis de càlcul, segons la ITC-LAT 07, Apdo. 3.5.3, seran les següents:
 - 1a hipòtesi: vent.
 - 2a hipòtesi: gel.
 - 3a hipòtesi: desequilibri traccions.
 - 4a hipòtesi: trencament de conductors. C.V
- En cas d'encreuaments o paral·lelismes, segons l'apartat 5.3 ITC-LAT 07, el coeficient de seguretat suports, creuetes i fonamentacions haurà de ser un 25% superior a l'establert en el cas d'hipòtesis normals 1H, 2H i 3H (3H només en cas de prescindir de la 4H).

Per al dimensionament de tots els suports, s'aplicaran les expressions descrites a continuació, per a cadascuna de les situacions de cada suport.

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de Conductores)
Suspensión en alineación	Vq	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_h}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2}$	0	0	0
	L	0	0	$n \cdot (\% des.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\% des.) \cdot T_h$ (B y C) $n \cdot (T_2 - T_1)$	$(\% rot.) \cdot T_v$ (A) $(\% rot.) \cdot T_h$ (B y C)
		% des. = Coeficiente desequilibrio; 8% para $U_n \leq 66$ kV % rot. = Coeficiente rotura en % de la tensión del cable roto; 50% para $n = 1$ o 2, 75% para $n = 3$ y 100% para $n = 4$.			
Amarre en alineación	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond} = n \cdot p \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2}$	0	0	0
	L	0	0	$n \cdot (\% des.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\% des.) \cdot T_h$ (B y C) $n \cdot (T_2 - T_1)$	T_v (A) T_h (B y C)
		% des. = Coeficiente desequilibrio; 15% para $U_n \leq 66$ kV			

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de Conductores)
Suspensión en ángulo	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond. + hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond. + hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond. + hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_h}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot (F_T + R_{ang})$	$n \cdot R_{ang. hielo}$	$n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$(2 \cdot n - 1) \cdot \%rot \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $(2 \cdot n - 1) \cdot \%rot \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
		$F_T = q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot R_{ang} - 2 \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot R_{ang. hielo} - 2 \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$			
	L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$\%rot \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $\%rot \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
% des. = Coeficiente de equilibrio; 8% para $U_n \leq 66$ kV % rot. = Coeficiente rotura en % de la tensión del cable roto; 50% para $n = 1$ o 2, 75% para $n = 3$ y 100% para $n = 4$.					
Anclaje en ángulo	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond. + hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond. + hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond. + hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot (F_T + R_{ang})$	$n \cdot R_{ang. hielo}$	$n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$(2 \cdot n - 1) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $(2 \cdot n - 1) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
		$F_T = q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot R_{ang} - 2 \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot R_{ang. hielo} - 2 \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$			
	L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
% des. = Coeficiente de equilibrio; 15% para $U_n \leq 66$ kV.					

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de Conductores)
Anclaje en alineación	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond.+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2}$	0	0	0
	L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h$ (B y C) $n \cdot (T_2 - T_1)$	$n \cdot (\%rot.) \cdot T_v$ (A) $n \cdot (\%rot.) \cdot T_h$ (B y C)
% des. = Coeficiente desequilibrio para apoyos de anclaje; 50%. % rot. = Coeficiente rotura para apoyos de anclaje en % de la rotura total del haz; 100% para n = 1, 50% para n ≥ 2.					
Anclaje en ángulo	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zona A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (zonas B y C)	
		$P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond.+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{h1}}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) - \frac{T_{h2}}{p_{ap}} \left(\frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$			
	T	$n \cdot (F_T + R_{ang})$	$n \cdot R_{ang \text{ hielo}}$	$n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (2 - \%des.) \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$n \cdot \%rot. \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot \%rot. \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)
	$F_T = q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot R_{ang} = 2 \cdot T_v \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot R_{ang \text{ hielo}} = 2 \cdot T_h \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$				
L	0	0	$n \cdot (\%des.) \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $n \cdot (\%des.) \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	$\%rot. \cdot T_v \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (A) $\%rot. \cdot T_h \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ (B y C)	
% des. = Coeficiente desequilibrio para apoyos de anclaje; 50%. % rot. = Coeficiente rotura para apoyos de anclaje en % de la rotura total del haz; 100% para n = 1, 50% para n ≥ 2.					

Tipo de Apoyo	Tipo de Esfuerzo	1ª Hipótesis (Viento)	2ª Hipótesis (Hielo)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de Conductores)
Fin de Línea	V	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$	$P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$	No se aplica	$P_{cond.} + P_{cad.} + P_{her.}$ (A) $P_{cond.+hielo} + P_{cad.} + P_{her.}$ (B y C)
		$P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$ $P_{cond.+hielo} = n \cdot p_{ap} \left[\frac{a_1}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) \right] \quad p_{ap} = p + h$ $P_{cond.} = n \cdot p \left[\frac{a_1}{2} + \frac{T_v}{p_{ap}} \left(\frac{d_1}{a_1} \right) \right] \quad p_{ap} = \sqrt{p^2 + q^2}$			
		$n \cdot F_T = n \cdot q \cdot d \cdot \frac{a_1}{2}$	0	No se aplica	0
	L	$n \cdot T_v$	$n \cdot T_h$	No se aplica	$n \cdot T_v$ (A) $n \cdot T_h$ (B y C)

V = esfuerzo vertical
longitudinal

T = esfuerzo transversal

L = esfuerzo

$P_{cond.}$	Peso de los conductores	daN
$P_{cad.}$	Peso de las cadenas de aisladores	daN
$P_{her.}$	Peso de los herrajes	daN
p	Peso propio de un metro de conductor	daN/m
h	Sobrecarga de hielo (según zona) por cada metro de conductor	daN/m
q	Presión del viento sobre un metro de conductor a la velocidad reglamentaria	daN/m
p_{ap}	Peso aparente, resultante del peso propio del conductor más la sobrecarga según hipótesis y zona por metro de conductor	daN/m
a_1	Vano anterior	m
a_2	Vano posterior	daN · m
d_1	Desnivel vano anterior	m
d_2	Desnivel vano posterior	m
n	Nº de conductores	
d	Diámetro del conductor	m
σ	Ángulo de desviación de la línea	Grados
T_v	Tensión horizontal máxima en un conductor a la temperatura según zona con viento reglamentario	daN
T_h	Tensión horizontal máxima en un conductor con sobrecarga de hielo i temperatura según zona	daN
F_T	Esfuerzo transversal de un conductor debido al viento	daN
R_{an}	Esfuerzo resultante en ángulo de un conductor	m

En les línies de tensió nominal objecte del present projecte, en els suports d'alineació i d'angle amb cadenes d'aïllament de suspensió i amarratge amb conductors de càrrega mínima de trencament inferior a 6600 daN, es pot prescindir de la consideració de la quarta hipòtesi, quan en la línia es verifiquin simultàniament les següents condicions:

- Que els conductors tinguin un coeficient de seguretat de 3 com a mínim.
- Que el coeficient de seguretat dels suports i fonamentacions en la hipòtesi tercera sigui corresponent a les hipòtesis normals.
- Que s'instal·lin suports d'ancoratge cada 3 quilòmetres com a màxim.

Per a totes les hipòtesis, també es considerarà com a càrrega permanent, el desequilibri que pugui existir en un suport d'ancoratge, quan els tensos d'una banda i altra del suport no tinguin la mateixa magnitud. Aquest tipus d'acció no s'ha de confondre amb la hipòtesi de desequilibri (3a hipòtesi el reglament) que ve especificada en la ITC-LAT 07, hipòtesi que es té en compte per possibles desequilibris en operacions de muntatge, però que un cop finalitzades deixen d'existir.

16.11 Aïlladors.

Segons estableix la ITC-LAT 07, apartat 3.4, el coeficient de seguretat mecànic dels aïlladors no serà inferior a 3. Si la càrrega de trencament elèctrodemecànic mínim garantida s'obtingués mitjançant control estadístic a la recepció, el coeficient de seguretat podrà reduir-se a 2,5.

$$C.S = \text{Càrrega trencament aïllador} / T_{\text{màx}} \geq 3$$

Les cadenes d'aïlladors que s'utilitzen en funció dels conductors de la línia es defineix a la taula següent:

Denominació	Càrrega de trencament (daN)	Tracció Màxima admissible (daN)	Tensió nominal/ tensió més elevada	Nivell de pol·lució
CS 70 EB 170/900-555	7000	2.333	30/36	Fort

16.12 Ferramenta.

Segons estableix l'apartat 3.3 de la ITC-LAT 07, les ferramentes sotmeses a tensió mecànica pels conductors, o pels aïlladors, hauran de tenir un coeficient de seguretat mecànica no inferior a 3 respecte a la seva càrrega mínima de trencament. Quan la càrrega mínima de trencament es comprovi sistemàticament mitjançant assaigs, el coeficient de seguretat podrà reduir-se a 2,5.

Les grapes d'amarratge del conductor han de suportar una tensió mecànica en l'amarratge igual o superior al 95% de la càrrega de trencament del mateix, sense que es produeixi el seu lliscament.

Les característiques de les ferramentes utilitzades per a les cadenes dels conductors compliran la norma AND009 "Farratges i accessoris per a conductors nus en línies aèries AT fins a 36 kV".

17 Annex N°3. CALCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LA LAMT.

Els fonaments de les torres constituïdes per monoblocs de formigó es calculen al bolcat segons el mètode suís de Sulzberger.

El moment de bolcada serà:

$$M_v = F \left(h + \frac{2}{3} t \right) + F_v \left(\frac{h_t}{2} + \frac{2}{3} t \right)$$

I el moment resistent al bolcat:

$$M_r = M_1 + M_2$$

On:

$M_1 = 139 \cdot K \cdot a^3 \cdot t^4$ Moment degut a l'encastament lateral del terreny.

$M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0,4 \cdot p \cdot a$ Moment degut a les càrregues verticals.

Essent:

- K Coeficient de compressibilitat del terreny a 2 m de profunditat (Kg/cm²x cm)
- F Esforç nominal del suport en kg.
- h Alçada d'aplicació de l'esforç nominal en m.
- FV Esforç de vent sobre l'estructura en kg.
- ht Alçada total del suport en m.
- a Amplada de la fonamentació en m.
- t Fondària de la fonamentació en m.
- p Pes del suport i ferramenta en kg.

Aquests fonaments deuen la seva estabilitat fonamentalment a les reaccions horitzontals del terreny, per la qual cosa tenint en compte el punt 3.6.1. de la ITC-LAT 07, s'ha de complir que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

El coeficient de seguretat resultant entre el moment estabilitzador i el moment de bolcada no serà inferior a 1,5 en les hipòtesis normals (1H i 2H) ni inferior a 1,2 en les altres hipòtesis (3H i 4H), excepte en aquells casos en què s'ha prescindit de la 4H per la qual cosa el coeficient de seguretat per als suports en alineació i angle en la hipòtesi 3H no serà inferior a 1,5.

En els corresponents plànols s'indiquen les dimensions i volums aproximats d'excavació dels suports, calculades per a 3 tipus de terreny diferents amb coeficients de compressibilitat de 8, 12 i 16 Kg/cm²xcm.

18 Annex N°4. POSADA A TERRA LAMT.

Per al càlcul de la instal·lació de posada a terra i de les tensions de pas i contacte s'emprarà el procediment del "Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra per a centres de transformació de tercera categoria", editat per UNESA i sancionat per la pràctica.

Les dades necessàries per realitzar el càlcul seran:

- U Tensió de servei de la xarxa (V).
- ρ Resistivitat del terreny (Ω·m).

Durada de la falta:

Tipus de relé per a desconexió inicial (Temps Independent o Dependent).

- I_a' Intensitat d'arrencada del relé de desconexió inicial (A).
- t' Relé de desconexió inicial a temps independent. Temps d'actuació del relé (s).
- K' , n' Relé de desconexió inicial a temps dependent. Constants del relé que depenen de la seva corba característica intensitat-temps.

Reenganxament ràpid, no superior a 0'5 seg. (Si o No). En cas afirmatiu: Tipus de relé del reenganxament (Temps Independent o Dependent).

- I_a'' Intensitat d'arrencada del relé de reenganxament ràpid (A);
- t'' Relé a temps independent. Temps d'actuació del relé (s) després d'en reenganxament ràpid.
- K'' , n'' Relé temps dependent. Constants del relé.

Per al cas de xarxa amb neutre aïllat:

- C_a Capacitat homopolar de la línia aèria (F/Km). Normalment s'adopta $C_a = 0,006 \mu\text{F/Km}$.
- L_a Longitud total de les línies aèries de mitja tensió subsidiàries de la mateixa transformació AT/MT (Km).
- C_c Capacitat homopolar de la línia subterrània (F/Km). Normalment s'adopta
- $C_c = 0,25 \mu\text{F/Km}$.
- L_c Longitud total de les línies subterrànies de mitja tensió subsidiàries de la mateixa transformació AT/MT (Km).
- ω Pulsació del corrent ($\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314,16 \text{ rad/s}$).

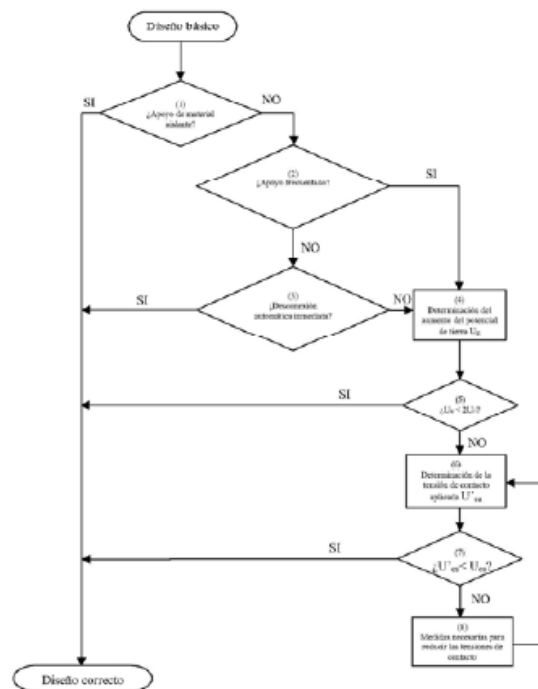
Per al cas de xarxa amb neutre a terra:

- R_n Resistència de la posada terra del neutre de la xarxa (Ω).
- X_n Reactància de la posada terra del neutre de la xarxa (Ω).

A continuació es detallen els passos a seguir per al càlcul i disseny de la instal·lació de terra.

18.1 Suports no freqüentats i suports freqüentats.

Els suports es classifiquen en freqüentats i en no freqüentats segons l' indicat en la Memòria del present Projecte i el disseny de la seva posada a terra es realitza seguint el següent esquema:



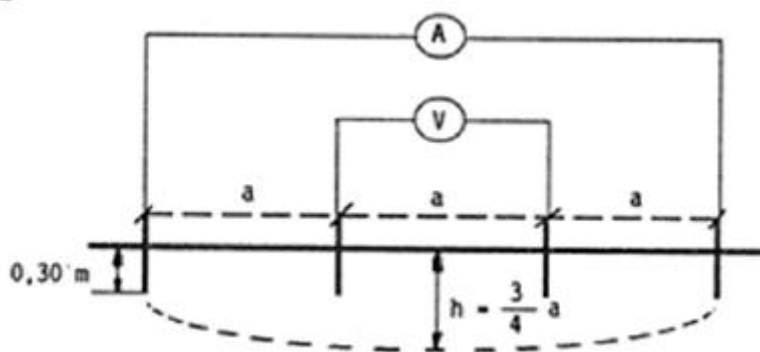
18.2 Recerca de les característiques del terreny. Resistivitat.

Per a instal·lacions de tercera categoria i d'intensitat de curtcircuit a terra menor o igual a 1,5 kA, l'apartat 4.1 de la ITC-RAT 13 admet, que a més de mesurar, es pugui estimar la resistivitat del terreny.

Per a l' estimació de la resistivitat del terreny és d' utilitat la taula següent en la qual es donen valors orientatius de la mateixa en funció de la naturalesa del sòl:

Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600
Hormigón	2000 a 3000
Balasto o grava	3000 a 5000

En el cas que es requereixi realitzar el mesurament de la resistivitat del terreny, es recomana utilitzar el mètode de Wenner. Es clavaràn en el terreny quatre piques alineades a distàncies (a) iguals entre si i simètriques respecte al punt en què es vol mesurar la resistivitat (vegeu figura següent). La profunditat d'aquestes piques no cal que sigui major d'uns 30 cm.



Donada la profunditat màxima a la qual s'instal·larà la xarxa de posada a terra del suport (h), calcularem la interdistància entre piques per realitzar el mesurament mitjançant la següent expressió:

$$A = (4/3) \cdot \pi \cdot h$$

Amb l'aparell de mesura s'injecta una diferència de potencial (V) entre les dues piques centrals i es mesura la intensitat (I) que circula per un cable conductor que uneix les dues piques extremes. La resistivitat mitjana del terreny entre la superfície i la profunditat h ve donada per:

$$\rho_h = \frac{2 \cdot \pi \cdot a \cdot V}{I}$$

Si denominem r a la lectura de l'aparell:

$$r = \frac{V}{I}$$

resistivitat quedarà:

$$\rho_h = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot r$$

essent:

- ρ_h Resistivitat mitjana del terreny entre la superfície i la profunditat h ($\Omega \cdot m$).
- r Lectura de l'equip de mesura (Ω).
- a Interdistància entre piques en la mesura (m).

18.3 Determinació de la intensitat de defecte.

El càlcul de la intensitat de defecte a terra té una formulació diferent segons el sistema d'instal·lació de la posada a terra del neutre de la xarxa.

18.3.1 Neutre Aïllat.

La intensitat de defecte a terra és la capacitiva de la xarxa respecte de terra, i depèn de la longitud i característiques de les línies de MT de la subestació.

Excepte en aquells casos en què el projectista justifiqui altres valors, per al càlcul del corrent màxim a terra en una xarxa amb neutre aïllat, s'aplicarà la següent expressió:

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

En la qual:

- Id Corrent de defecte en la línia, en A,
- Rt Resistència de terra del suport més proper a la falta, en Ω ,

La resta de variables tenen la definició i unitats donades a l'apartat 1.4.1. Això mateix és aplicable per a la resta de referències del present document.

18.3.2 Neutro a tierra.

La intensitat de defecte a terra, en el cas de xarxes amb el neutre a terra, és inversament proporcional a la impedància del circuit que ha de recórrer. Com a cas més desfavorable i per simplificar els càlculs, llevat que el projectista justifiqui altres aspectes, només es considerarà la impedància de la posada a terra del neutre de la xarxa de mitja tensió i la resistència de l'elèctrode de posada a terra. Això suposa estimar nul·la la impedància homopolar de les línies o cables, amb la qual cosa s'aconsegueix independitzar els resultats de les posteriors modificacions de la xarxa. Aquest criteri no serà d'aplicació en els casos de neutre unit rígidament a terra, en els quals es considerarà l'esmentada impedància.

Per al càlcul s'aplicarà, llevat de justificació, l'expressió següent:

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_N^2 + (R_N + R_t)^2}}$$

Essent:

- Rt Resistència de terra del suport més proper a la falta, en Ω ,
- Id Corrent de defecte en la línia, en A,
- RN Resistència de posada a terra del neutre a la subestació, a Ω ,
- XN Reactància de posada a terra del neutre a la subestació, a Ω ,

18.3.3 Temps d'eliminació del defecte.

Les línies de MT disposen dels dispositius necessaris per escampar, si s'escau, els possibles defectes a terra mitjançant l'obertura de l'interruptor que actua per l'ordre transmesa per un relé que controla la intensitat de defecte.

Respecte als temps d'actuació dels relés, les variants normals són les següents:

Relés a temps independent:

El temps d'actuació no depèn del valor de la sobreintensitat. Quan aquesta supera el valor de l'arrencada, actua en un temps prefixat. En aquest cas:

$$t' = \text{cte.}$$

Relés a temps dependent:

El temps d'actuació depèn inversament de la sobreintensitat. Alguns dels relés més

utilitzats responen a la següent expressió:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d'}{I_a'}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

Essent:

- I'd Intensitat de defecte (A)
- I'a Intensitat d'ajust del relé de protecció (A) A,
- α, k Constants característiques de la corba de protecció
- k_v Factor de temps d'ajust de relé de protecció
- t' Temps d'actuació del relé de protecció (s)

A la taula següent es donen valors de la contant k i α per als tipus de corba més habituals.

	Normal inversa ($\alpha = 0,02$)	Muy inversa ($\alpha = 1$)	Extremadamente inversa ($\alpha = 2$)
k	0,13	13,5	96

En el cas que hi hagi reenganxament ràpid (menys de 0'5 segons), el temps d'actuació del relé després del reenganxament serà:

Relé a temps independent:

$$t'' = \text{cte.}$$

Relé a temps dependent:

$$t'' = \frac{K''}{\left(\frac{I_d''}{I_a''}\right)^{n''} - 1}$$

La durada total de la falta serà la suma dels temps corresponents a la primera actuació més el de la desconexió posterior al reenganxament ràpid:

$$t = t' + t''$$

18.3.4 Resistència de terra dels elèctrodes.

La resistència de terra de l'elèctrode, que depèn de la seva forma, dimensions i de la resistivitat del sòl, es pot calcular d'acord amb les fórmules contingudes en la taula següent, o mitjançant programes o altres expressions numèriques suficientment provades:

Tipo de electrodo	Resistencia en ohmios
Pica vertical	$R = \frac{\rho}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2\rho}{L}$
Malla de tierra	$R = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho}{L}$

Essent:

- R Resistència de terra de l'elèctrode en Ω
- ρ Resistivitat del terreny de $\Omega \cdot m$.
- L Longitud en metres de la pica o del conductor, i en malla la longitud total dels conductors soterrats.
- r radi en metres d' un cercle de la mateixa superfície que l' àrea coberta per la malla.

També es poden seleccionar elèctrodes d'entre les configuracions tipus de les taules de l'Annex 2 del "Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra per a centres de transformació de tercera categoria" d'UNESA. Les diferents configuracions possibles vénen identificades per un codi que conté la informació següent:

Elèctrodes amb piques en anell

A-B /C/DE

- A Dimensió del costat major de l'elèctrode (dm).
- B Dimensió del costat menor de l'elèctrode (dm).
- C Fondària a la qual està enterrat l'elèctrode, és a dir, el cap de les piques (dm).
- D Nombre de piques.
- E Longitud de les piques (m).

Elèctrodes amb piques alineades.

A / BC

- A Profunditat a la qual està enterrat l'elèctrode, és a dir, el cap de les piques (dm).
- B Nombre de piques.
- C Longitud de les piques (m).

Un cop seleccionat l'elèctrode domèstic, obtindrem de les taules de l'Annex 2 del "Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra per a centres de transformació de tercera categoria" d'UNESA els seus paràmetres característics:

- Kr Valor unitari de la resistència de posada a terra ($\Omega/\Omega \cdot m$)
- Kp Valor unitari que representa la meitat pas unitària en la instal·lació ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)
- Kc Valor unitari que representa la màxima tensió de contacte unitària a la instal·lació ($V/\Omega \cdot mA$)

En funció de la geometria de l'elèctrode s'obtindrà el factor de resistència de terra Kr ($\Omega/\Omega \cdot m$) , el valor de resistència de terra d' aquest elèctrode s' obtindrà com:

$$R' = \rho \cdot K_r$$

Essent:

- R' : Resistència de terra per a elèctrode triat,
- ρ : Resistivitat del terreny en $\Omega \cdot m$,
- K_r : Factor de resistència.

Un cop identificat el valor de la resistència de terra de l'elèctrode de posada a terra es calcula la intensitat de defecte en aquest suport.

$$\text{Para neutro aislado: } I_d' = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_e \cdot L_e)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_e \cdot L_e)]^2 \cdot (3 \cdot R_t')^2}}$$

$$\text{Para neutro a tierra: } I_d' = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t')^2 + X_n^2}}$$

18.3.5 Càlcul de terres en suports no freqüentats.

que la resistència de posada a terra tingui un valor suficientment baix que garanteixi l'actuació de les proteccions, en cas de defecte a terra.

En funció de l'elèctrode seleccionat es calcula la seva resistència, la intensitat de defecte i el temps d'actuació de les proteccions d'acord amb les expressions dels apartats anteriors.

El disseny del sistema de posada a terra es considerarà satisfactori, des del punt de vista de la seguretat de les persones, si es verifica que el temps previst d'actuació de les proteccions és inferior a 1 segon. Si no es compleix aquesta hipòtesi es repetiran els càlculs amb una configuració diferent de l'elèctrode de terra.

Una vegada executada la instal·lació de posada a terra dels suports no freqüentats es realitzaran les mesures de resistència de posada a terra per a verificar que no s'assoleixen valors per damunt dels projectats.

18.3.5.1 Càlcul de resistència de posada a terra màxima per assegurar l'actuació de les proteccions en un temps inferior a 1 segon.

En primer lloc s'ha de verificar que $I_d' > I_a'$

Essent:

- I_d' Intensitat de defecte a terra en el suport objecte de càlcul (A)
- I_a' Intensitat d'ajust del relé de protecció (A).

Instal·lacions amb neutre aïllat.

Tenint en compte que l'ajust de les proteccions disposa de desconnexió automàtica immediata (inferior a 1 segon), el valor de la resistència de posada a terra màxim per a suports no freqüentats serà aquell que verifiqui:

$$I_d' > I_a'$$

$$\frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_e \cdot L_e)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_e \cdot L_e)]^2 \cdot (3 \cdot R_t')^2}} > I_a'$$

Instal·lacions amb neutre a terra.

Atès que el temps de disparament ha de ser inferior a 1 segon:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d'}{I_a}\right)^a - 1} \cdot k_v < 1 \text{ segundo}$$

El valor de la resistència de posada a terra màxim per a suports no freqüentats serà aquell que verifiqui:

$$\frac{U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t')^2 + X_n^2}} > I_a' \sqrt{k \cdot k_v + 1}$$

18.3.6 Càlcul de terres en suports freqüentats.

L'elèctrode a utilitzar en aquest tipus de suports estarà compost per un anell tancat, a una profunditat d'almenys 0,50 m, al qual es connectaran almenys quatre piques.

Per considerar que el disseny del sistema de posada a terra és correcte s'ha de complir que l'elevació del potencial de terra sigui menor que dues vegades el valor màxim admissible de la tensió de contacte, és a dir:

$$U_E < 2 \cdot U_C$$

En cas de no complir-se la condició anterior caldrà analitzar que la tensió de contacte aplicada és inferior a la tensió de contacte aplicada admissible ($U'_{Ca} \leq U_{Ca}$). Això es garanteix si es compleix que la tensió de contacte calculada per a la instal·lació, davant d'un possible defecte, és inferior a la tensió de contacte màxim admissible:

$$U'_{C} \leq U_C$$

Essent:

- U_E Augment del potencial de terra, en V,
- U'_C Tensió de contacte, en V,
- U_C Tensió de contacte màxima admissible, en V,

En cas de no verificar-se alguna de les expressions anteriors, el disseny del sistema de posada a terra no serà vàlid i caldrà repetir els càlculs amb una configuració diferent o implementar algunes de les mesures addicionals proposades en l'apartat *Classificació dels suports segons la seva ubicació* del document Memòria per eliminar el risc de contacte. En aquest darrer cas s'haurà de comprovar que les tensions de pas són inferiors a les màximes admissibles:

$$U'_P < U_P$$

Una vegada construïda la instal·lació de posada a terra dels suports freqüentats serà necessari realitzar el corresponent mesurament de les tensions de contacte, o en el seu lloc, realitzar el mesurament de la resistència de posada a terra, ja que s'ha establert una correlació entre els valors de la tensió de contacte i la resistència de posada a terra d'acord a un procediment sancionat per la pràctica.

18.3.7 Determinació de les tensions contacte màximes admissibles.

El càlcul de la tensió de contacte màxima admissible es determinarà a partir de la tensió de contacte aplicada admissible sobre el cos humà en funció del temps de durada de la falta, que s'estableix a la taula 18 de la ITC-LAT 07:

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_B} \right] = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \cdot \rho_s}{1.000} \right]$$

Essent:

- U_c : Tensió de contacte màxima admissible, en V.
- U_{ca} : Valor admissible de la tensió de contacte aplicada que és funció de la durada del corrent de falta segons taula 18 ITC-LAT 07, en V.
- R_{a1} : Resistència del calçat d'un peu la sola del qual sigui aïllant, en Ω . Es pot emprar com a valor 2.000 Ω . Es considerarà nul·la aquesta resistència quan les persones puguin estar descalces (piscines, càmpings, àrees recreatives...)
- R_{a2} : Resistència a terra del punt de contacte amb el terreny. Es considera que $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$.
- ρ_s : Resistivitat superficial del terreny en $\Omega \cdot m$.
- Z_B : Impedància del cos humà, es considera 1.000 Ω .

18.3.8 Determinació de les tensions de pas màximes admissibles.

Les tensions de pas admissibles són majors a les tensions de contacte admissibles, d'aquí que si el sistema de posada a terra satisfà els requisits establerts respecte a les tensions de contacte aplicades, es pot suposar que, en la majoria dels casos, no apareixeran tensions de pas perilloses.

Quan les tensions de contacte calculades siguin superiors als valors màxims admissibles, es recorrerà a l'ocupació de mesures addicionals de seguretat a fi de reduir el risc de les persones i dels béns, cas en el qual caldrà complir els valors màxims admissibles de les tensions de pas aplicades, havent-se de prendre com a referència l'establert en el Reglament d'Instal·lacions Elèctriques d'Alta Tensió i els seus fonaments tècnics:

$$U_p = 10U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{4.000 + 6\rho_s}{1.000} \right]$$

Essent:

- U_p : Tensió de pas màxima admissible, en V,
- U_{pa} : Valor admissible de la tensió de pas aplicada 10 U_{ca} , essent U_{ca} funció de la durada del corrent de falta segons taula 18 ITC-LAT 07, en V.
- ρ_s : Resistivitat superficial del terreny en $\Omega \cdot m$.

18.3.9 Determinació de les tensions de contacte i de pas.

En funció de la geometria i configuració de l'elèctrode triat, i en base als paràmetres indicats en l'Annex 2 del "Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra per a centres de transformació de tercera categoria" d'UNESA, es calculen els valors de la tensió de contacte:

$$U'_c = I'_d \cdot \rho_s \cdot K_c$$

Essent:

- U'_c : Tensió de contacte calculada, en V,
- I'_d : Intensitat de defecte en A,
- ρ_s : Resistivitat del terreny en $\Omega \cdot m$,
- K_c : Factor de tensió de contacte V/ $\Omega \cdot m$.

18.3.10 Determinació que amb l'elèctrode seleccionat se satisfan les condicions exigides.

S'ha de verificar que se satisfan $U'_c < 2 \cdot U_c$ o $U'_c \leq U_c$

De la mateixa manera, en cas que les tensió de contacte siguin superiors als valors màxims admissibles i es defineixin mesures addicionals que eliminin el risc de contacte, caldrà que se satisfaci:

$$U'_p \leq U_p$$

18.4 Resultats dels càlculs de posada a terra.

18.4.1 Dades inicials.

Paràmetres	Valors	
Tensió de servei	Nosaltres (kV)	25.000
Resistivitat del terrenys considerada	$\rho_s(\Omega \cdot m)$	150
Resistència de posada a terra del neutre	$R_N(\Omega)$	40
Reactància de posada a terra del neutre	$X_N(\Omega)$	0
Nivell d'aïllament de BT	$V_{bt}(V)$	10.000

SISTEMA DE PUETA A TERRA SELECCIONAT-SUPORTS NO FREQUËNTATS		
Codi de la Configuració de la Posada a Terra seleccionada	N.P.	
Paràmetres del sistema	Kr	0,23

SISTEMA DE PUETA A TERRA SELECCIONAT-SUPTS FREQUENTATS		
Codi de la Configuració de la Posada a Terra seleccionada	N.P.	
Paràmetres del sistema	Kr	N.P.
	Kp	N.P.
	Kc	N.P.

18.4.2 Càlcul de terres en suports no freqüentats i no freqüentats.

Comprovació que es compleixen les condicions exigides.

Temps d' eliminació del defecte	<	1	CORRECTE
Intensitat de defecte	>	30	CORRECTE

Es comprova que el sistema de posada a terra seleccionat per als suports No freqüentats, pica vertical de 2 m de longitud i 14 mm de diàmetre amb 1 metre de conductor de Cu nu de 50 mm², compleix les condicions reglamentàries exigides.

19 Annex Nº5. DISTÀNCIES DE SEGURETAT LAMT.

19.1 Distàncies al Terreny.

L'alçada dels suports serà la necessària perquè els conductors, amb la seva màxima fletxa vertical, quedin situats per sobre de qualsevol punt del terreny o superfícies d'aigua no navegables a una alçada mínima de.

$d_{stdes} = D_{add} + Del = 5,3 + 0,27 = 5,57 \text{ m.}; \text{mínim } 6\text{m.}$

$d_{stdes} = 8 \text{ m.}$

$humitat = 6 \text{ m.}$

$d_{strec} = 6 \text{ m.}$

Essent:

- D_{add} = Distància d'aïllament addicional, per assegurar el valor Del amb el terreny.
- Del = Distància d'aïllament en l'aire mínima especificada, per prevenir una descàrrega disruptiva entre conductors de fase i objectes a potencial de terra en sobretensions de front lent o ràpid.

19.2 Distància dels conductors entre si.

La distància dels conductors entre si D ha de ser com a mínim:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp}$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp}$$

Essent:

k = Coeficient que depèn de l'oscil·lació dels conductors amb el vent, segons taula 16 de l'apt. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensió (m). Si la cadena és d'amarrament $L = 0$.

F = Fletxa màxima (m).

Dpp = Distància d' aïllament en l' aire mínima especificada, per prevenir una descàrrega disruptiva entre conductors de fase durant sobretensions de front lent o ràpid.

Suport núm. ~ ~ ~ 1 i núm. ~ ~ ~ 2

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,69 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 0,79 \text{ m}$$

19.3 Distància dels conductors al suport.

La distància mínima dels conductors al suport desa serà de:

dsa = Del = 0,27 m. ; mínim 0,2 m.

DSA = 0,27 m.

Essent:

Del = Distància d' aïllament en l' aire mínima especificada, per prevenir una descàrrega disruptiva entre conductors de fase i objectes a potencial de terra en sobretensions de front lent o ràpid.

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009 – TORRENT

PROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES D'EVACUACIÓ – MEMÒRIA TÈCNICA

19.4 Taula d'estesa.

TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO Y TENDIDO																																			
SECCIÓN (mm²)		116,2		CONDUCTOR LA110										CARGA DE ROTURA (daN)		4310																			
DIÁMETRO (mm)		14		ZONA A										TENSE MÁXIMO (daN)		1436																			
PESO UNITARIO (daN/m)		0,433												COEFICIENTE DE SEGURIDAD		3																			
MÓDULO DE ELASTICIDAD (daN/mm²)		8000												MÁXIMO EDS (15°C)		15% (646,5 daN)																			
COEFICIENTE DE DILATACIÓN (°C⁻¹x 10⁻⁶)		17,8												MÁXIMO CHS (-5°C)		20% (862 daN)																			
VANO (m)	TENSE MÁXIMO (daN)		CHS -5°C (%)		EDS 15°C (%)		HIPÓTESIS DE TENSE MÁXIMO (daN)		FLECHAS MÁXIMAS (m)				FLECHA MÍN. (m)		TENSES Y FLECHAS DE TENDIDO (daN,m)																VANO (m)				
	T	CS	T	%	T	%	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f					
10	865	4,98	861	19,98	532	12,34	865	0,01	541	0,02	76	0,07	861	0,01	102	0,05	148	0,04	214	0,03	290	0,02	369	0,01	450	0,01	532	0,01	614	0,01	696	0,01	778	0,01	10
20	875	4,93	861	19,98	536	12,44	875	0,05	569	0,08	127	0,17	861	0,03	153	0,14	192	0,11	244	0,09	308	0,07	381	0,06	457	0,05	536	0,04	617	0,04	698	0,03	779	0,03	20
30	891	4,84	861	19,98	543	12,60	891	0,12	606	0,18	170	0,29	861	0,06	196	0,25	231	0,21	276	0,18	332	0,15	397	0,12	468	0,10	543	0,09	621	0,08	700	0,07	780	0,06	30
40	912	4,73	861	19,98	552	12,81	912	0,21	647	0,29	207	0,42	861	0,10	233	0,37	266	0,33	307	0,28	357	0,24	416	0,21	482	0,18	552	0,16	627	0,14	703	0,12	782	0,11	40
50	935	4,61	861	19,98	563	13,06	935	0,32	688	0,43	240	0,56	861	0,16	266	0,51	297	0,46	336	0,40	382	0,35	436	0,31	496	0,27	563	0,24	634	0,21	707	0,19	783	0,17	50
60	961	4,48	861	19,98	574	13,32	961	0,11	729	0,58	271	0,72	861	0,23	296	0,66	326	0,60	363	0,54	406	0,48	455	0,43	512	0,38	574	0,34	641	0,30	712	0,27	785	0,25	60
70	987	4,37	861	19,98	586	13,60	987	0,59	769	0,75	300	0,89	861	0,31	324	0,82	353	0,75	388	0,68	428	0,62	475	0,56	527	0,50	586	0,45	649	0,41	717	0,37	788	0,34	70
80	1014	4,25	861	19,98	598	13,87	1014	0,75	807	0,94	326	1,06	861	0,40	350	0,99	378	0,92	411	0,84	449	0,77	493	0,70	543	0,64	598	0,58	658	0,53	722	0,48	790	0,44	80
90	1040	4,14	861	19,98	609	14,13	1040	0,92	844	1,13	350	1,25	861	0,51	374	1,17	402	1,09	433	1,01	469	0,93	511	0,86	557	0,79	609	0,72	666	0,66	727	0,60	793	0,55	90
100	1067	4,04	861	19,98	621	14,41	1067	1,11	879	1,34	374	1,45	861	0,63	397	1,36	423	1,28	454	1,19	488	1,11	528	1,03	572	0,95	621	0,87	674	0,80	733	0,74	795	0,68	100
110	1093	3,94	861	19,98	632	14,66	1093	1,31	913	1,57	395	1,66	861	0,76	418	1,57	444	1,48	473	1,38	506	1,29	544	1,21	585	1,12	632	1,04	683	0,96	738	0,89	798	0,82	110
120	1114	3,87	855	19,84	638	14,80	1114	1,53	942	1,81	414	1,89	855	0,91	436	1,79	461	1,69	488	1,60	520	1,50	555	1,40	594	1,31	638	1,22	686	1,14	738	1,06	795	0,98	120
130	1127	3,82	841	19,51	638	14,80	1127	1,77	965	2,07	428	2,14	841	1,09	449	2,04	473	1,94	499	1,83	528	1,73	561	1,63	598	1,53	638,0	1,43	683	1,34	731	1,25	784	1,17	130
140	1140	3,78	827	19,19	638	14,80	1140	2,03	986	2,35	441	2,41	827	1,28	461	2,30	483	2,19	508	2,09	536	1,98	566	1,87	600	1,77	638,0	1,66	679	1,56	725	1,46	774	1,37	140
150	1153	3,74	814	18,89	638	14,80	1153	2,31	1006	2,64	453	2,69	814	1,50	472	2,58	494	2,47	517	2,36	543	2,24	571	2,13	603	2,02	638,0	1,91	676	1,80	719	1,70	764	1,59	150
160	1165	3,70	802	18,61	638	14,80	1165	2,60	1025	2,95	464	2,99	802	1,73	483	2,87	503	2,76	525	2,64	549	2,52	576	2,41	606	2,29	638,0	2,17	674	2,06	713	1,94	755	1,83	160
170	1176	3,66	790	18,33	638	14,80	1176	2,90	1042	3,28	475	3,30	790	1,98	492	3,18	511	3,06	532	2,94	555	2,82	580	2,70	608	2,57	638,0	2,45	671	2,33	707	2,21	747	2,09	170
180	1187	3,63	779	18,07	638	14,80	1187	3,23	1059	3,62	484	3,62	779	2,25	501	3,50	519	3,38	539	3,26	561	3,13	584	3,00	610	2,88	638,0	2,75	669	2,62	702	2,50	739	2,37	180
190	1197	3,60	769	17,84	638	14,80	1197	3,56	1075	3,97	493	3,97	769	2,54	509	3,84	526	3,71	545	3,59	565	3,46	588	3,33	612	3,20	638,0	3,06	667	2,93	698	2,80	732	2,67	190
200	1206	3,57	759	17,61	638	14,80	1206	3,92	1090	4,34	501	4,32	759	2,85	517	4,19	533	4,06	551	3,93	570	3,80	591	3,67	613	3,53	638,0	3,39	665	3,26	694	3,12	725	2,99	200
210	1215	3,55	751	17,42	638	14,80	1215	4,29	1104	4,72	509	4,69	751	3,18	523	4,56	539	4,43	556	4,30	574	4,16	594	4,02	615	3,88	638,0	3,74	663	3,60	690	3,46	719	3,32	210
220	1224	3,52	743	17,24	638	14,80	1224	4,67	1117	5,12	516	5,08	743	3,53	530	4,95	545	4,81	561	4,67	578	4,53	597	4,39	617	4,25	638,0	4,11	661	3,96	686	3,82	713	3,67	220
230	1232	3,50	735	17,05	638	14,80	1232	5,08	1129	5,54	522	5,48	735	3,89	536	5,35	550	5,21	565	5,07	582	4,93	599	4,78	618	4,64	638,0	4,49	660	4,34	683	4,19	708	4,04	230
240	1239	3,48	729	16,91	638	14,80	1239	5,49	1141	5,97	529	5,90	729	4,28	541	5,76	555	5,62	569	5,48	585	5,33	601	5,19	619	5,04	638,0	4,89	658	4,74	680	4,59	704	4,43	240
250	1246	3,46	723	16,77	638	14,80	1246	5,23	1152	6,41	534	6,34	723	4,68	546	6,20	559	6,05	573	5,91	588	5,76	604	5,61	620	5,46	638,0	5,31	657	5,15	677	5,00	699	4,84	250
260	1253	3,44	717	16,64	638	14,80	1253	6,38	1162	6,88	539	6,79	717	5,10	551	6,64	564	6,50	577	6,35	591	6,20	605	6,05	621	5,89	638,0	5,74	656	5,58	675	5,42	695	5,26	260
270	1259	3,42	712	16,52	638	14,80	1259	6,85	1172	7,35	544	7,25	712	5,54	556	7,11	567	6,96	580	6,81	593	6,66	607	6,50	622	6,35	638,0	6,19	655	6,03	673	5,87	692	5,71	270
280	1265	3,41	708	16,43	638	14,80	1265	7,33	1182	7,85	549	7,74	708	6,00	560	7,59	571	7,44	583	7,28	596	7,13	609	6,97	623	6,82	638,0	6,66	654	6,49	671	6,33	689	6,17	280
290	1271	3,39	703	16,31	638	14,80	1271	7,83	1190	8,36	553	8,24	703	6,48	564	8,08	574	7,93	586	7,78	598	7,62	611	7,46	624	7,30	638,0	7,14	653	6,98	669	6,81	686	6,64	290
300	1276	3,38	699	16,22	638	14,80	1276	8,34	1199	8,88	557	8,75	699	6,97	567	8,60	578	8,44	588	8,29	600	8,13	612	7,97	625	7,81	638,0	7,64	652	7,48	667	7,31	683	7,14	300

T: componente horizontal de la tensión del conductor (daN). F: Flecha (m). CS: Coeficiente de Seguridad.

19.5 Suports Adoptats.

Suport	Tipus	Coefficient de Seguretat	Angle gr. Sexa	Alçada total (m)	Esforç Nominal (dNa)
Nº 1	Amor	R	0è	16	3.000
Nº2	Final de Línia	R	0è	14	2.000

20 PRESSUPOST.

20.1 Pressupost CM i LSMT.

Pressupost parcial nº 1 OBRA CIVIL

No.	Fora	Descripció	Mesurament				Preu	Matèria	
1.1.- Moviment de Terres General									
1.1.1	M3	Excavació en rases i/o pous, fins a 2 m. de profunditat, en terreny disgregat, amb mitjans manuals, fins i tot p.p. de mitjans auxiliars i càrrega sobre camió o dúmper dels productes resultants de l'excavació.							
			Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal	
Terrenys Centre Seccionament			1	7,00	2,50	0,40	7,00		
							7,00	7,00	
					M3:	7,00	49,75	348,25	
		Total subcapítol 1.1.- Moviment de Terres General:							348,25

1.2.- Obra civil instal·lació elèctrica de Mitja Tensió

1.2.1	MI	Canalització elèctrica de Mitja Tensió per a cables entubats, en rases de 40 cm d' ample i 0,95 de profunditat, incloent excavació en rasa en terreny sense classificar per mitjans mecànics, formigon H-15 fins a una alçada de 10 cm per sobre dels tubs i rebliment 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 optica, cinta de senyalització de perill. Segons detalla inclòs en plànol de projecte.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rasa des de CM fins a suport EDE		1	824,00			824,00	
						824,00	824,00
				Total ml:	824,00	55,26	45.534,24
				Total subcapítol 1.2.- Obra civil instal·lació elèctrica de Mitja Tensió:			45.534,24
				Total pressupost parcial nº 1 OBRA CIVIL :			45.882,49

Pressupost parcial nº 2 INSTAL·LACIONS

Nº	Ud	Descripció	Mesurament				Preu	Matèria
2.1.- Línies subterrànies de 30 kV								
2.1.1	MI	Línia elèctrica de mitja 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 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 connexió.	Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
LSMT			864,00				864,00	
							864,00	864,00
					Total ml:	864,00	43,17	37.298,88
Total subcapítol 2.1.- Línies subterrànies de 30 kV:								37.298,88

2.2.- Centres de Mesura

- 2.2.1 Forà Centre de mesura, format per caseta de formigó prefabricada, monobloc PFU-5 o similar, de 6080 mm (llarg) x 2380 mm (fons i 2780 mm (Altura vista) totalment estanca, cabines metàl·liques homologades, equipades amb:
- En zona EDE:
- una cel·la de línia 36 kV, 630A/20KV. Amb interruptor trifàsic tall en gas SF6 de tres posicions (connectat-seccionat-lloc a terra). Unitat ekorIVDS per a presència/absència de tensió en el cat de cable conforme IEC 61243-5 estàndard.
 - una cel·la de línia motoritzades 36 kV, 630A/20KV. Amb interruptor trifàsic tall en gas SF6 de tres posicions (connectat-seccionat-lloc a terra). Unitat ekorIVDS per a presència/absència de tensió en el cat de cable conforme IEC 61243-5 estàndard.
- En zona d' Abonat
- una cel·la de remunta. Sistema modular de Vn= 25 kV, In=630 A/20 kV. Inclou 3 captadors de tensió capacitius amb doble mitjana, sent la primera per a l' ekor Vpis i la segona mesura per a l' ekor rpa 220 i pont d' interconnexió entre cel·les núm.
- 3(1x150) mm² Cu de 18/30kV de longitud aprox. 5,5 metres.
- una Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre en SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament motor tipus RAMV. Inclou 3TI 300/1A, cl.5P20 i 3 captadors capacitius. Inclou calaix de control sobre la mateixa cel·la amb relé ekor.rpa-220 model capacitiu per a solució FOTOVOLTAICA, així com un mòdul d'ampliació d'entrades/sortides 10/4 ekorDIT i 3 sensors de tensió embeguts al passatapes lateral de doble pantalla aigües amunt de l'interruptor.
 - una Cel·la de Mesura, aïllament 36kV, sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3TT' s en cl.0.5, 3TI' s en cl.0.25 de doble secundari.

	Uds.	Llarg	Ample	Alt	Parcial	Subtotal
Centre de Mesura	1				1,00	
					1,00	1,00
Total ud				1,00	122.550,18	122.550,18
Total subcapítol 2.2.- Centres de Mesura:						122.550,18
Total pressupost parcial nº 2 INSTAL·LACIONS :						159.849,06

Pressupost parcial nº 3 SEGURETAT I SALUT

No.	Fora	Descripció	Mesurament	Preu	Matèria
-----	------	------------	------------	------	---------

3.1.- Equips de protecció individual

- 3.1.1 Forà Casc de seguretat amb arnès d' adaptació, homologat. Certificat CE. s/ R.D. 773/97.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA	5				5,00	
					5,00	5,00
Total ud				5,00	3,08	15,40

- 3.1.2 Ud Ulleres protectores amb finestreta mòbil i vidre incolor o acolorit, homologades, amortitzables en 3 usos. Certificat CE. s/ R.D. 773/97.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA	5				5,00	
					5,00	5,00
Total ud				5,00	2,81	14,05

- 3.1.3 Ud 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/ R.D. 773/97.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA	5				5,00	

3.3.- Senyalització

3.3.1 Ud Con d'abaliment reflector irrompible de 50 cm. de diàmetre, (amortitzable en cinc usos). s/ R.D. 485/97.

3.3.2 Ud Panell direccional reflector de 60x90 cm., amb suport metàl·lic, amortitzable en cinc usos, i/p.p. d'obertura de pou, formigonat H-10/B/40, col·locació i muntatge. s/ R.D. 485/97.

3.3.3 Ud Senyal de stop, tipus octogonal de D = 60 cm., normalitzada, amb suport d' acer galvanitzat de 80x40x2 mm. i 2 m. d' alçada, amortitzable en cinc usos, i/p.p. d' obertura de pou, formigonat H-10/B/40, col·locació i desmuntatge. s/ R.D. 485/97.

3.3.4 Ud Braçalet reflector. Amortitzable en 1 ús. Certificat CE. s/ R.D. 773/97.

82

3.4.1	Ms	Mes de lloguer (min 12 mesos) de caseta prefabricada per a lavabos en obra de 3,97x2,15x2,30 m. Estructura i tancament de xapa galvanitzada pintada, amb aïllament de poliestirè expandit. Finestra de 0,84x0,80 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 R.D. 486/97.
-------	----	---

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA	1				1,00	
					1,00	1,00
Total ms:				1,00	355,68	355,68

3.4.2	M.	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.
-------	----	---

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA	1				1,00	
					1,00	1,00
Total m.:				1,00	18,75	18,75

3.4.3	Ud	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 en massa d' endoll de campana, amb junta 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 en el punt d'escomesa i amb p.p. de mitjans auxiliars.
-------	----	---

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA	1				1,00	
					1,00	1,00
Total ud:				1,00	773,55	773,55

Total subcapítol 3.4.- Instal·lacions Provisionals: 1.147,98

3.5.- Vigilància de la salut

3.5.1	Ud	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 d i e de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals); col·laboració amb el sistema nacional de salut en matèries com campanyes preventives, estudis epidemiològics i report 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.
-------	----	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA	5				5,00	
					5,00	5,00
Total ud:				5,00	200,00	1.000,00

Total subcapítol 3.5.- Vigilància de la salut: 1.000,00

3.6	Ud	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LÍNIA EVACUACIÓ			
		Total d'Ud	1,00	1.250,00	1.250,00

Total pressupost parcial nº 3 SEGURETAT I SALUT : 5.418,40

20.2 Pressupost LAMT.

LÍNIA AÉRA M.T.			
Descripció	Mesurament	Preu (€)	Import (€)
SUPORT METÀL·LIC C2000 DAN 16/14 ZONA A (INCLOSA OBRA CIVIL)	1	1.350,00 €	1.350,00 €
SUPORT METÀL·LIC C3000 DAN 16/14 ZONA A (INCLOSA OBRA CIVIL)	1	2.300,00 €	2.300,00 €
MUNTATGE SUPORT CELOSIA (PER KG)	1391	2,31 €	3.213,21 €
FORRAT AVIFAUNA SUPORT SINGULAR	2	382,64 €	765,28 €
PAT SUPORT MT ZONA TRANSITADA	2	100,00 €	200,00 €
SEMICRUCETA 1,5 m ZONA AòB SUPORT < 4500 dAn	2	60,00 €	120,00 €
Aïllador Polim CS70EB 170/900-555	9	15,35 €	138,15 €
Conjunt Pol. Amarre <180	9	78,33 €	704,97 €
KIT CADENA D' AMARRE PROTEC. AVIFAUNA	9	100,00 €	900,00 €
ESTESA CIRCUIT FINS A 180 INCLUSIVAMENT	60	2,30 €	138,00 €
Telecontrol (Comunicacions)	1	1.987,00 €	1.987,00 €
6701282 RÓTULO INDENT AP MT FECSA ENDESA	2	6,24 €	12,48 €
INTERRUPTOR SECCIONADOR SF6	1	13.260,00 €	13.260,00 €
SEGURETAT I SALUT	1	2.500,00 €	2.500,00 €
Total			27.589,09 €

20.3 Pressupost topo.

Pressupost parcial núm. ~ ~ ~ 1 CREUAMENT SUBTERRANI

Nº	Ud	Descripció	Mesurament			Preu	Import	
1.1	M3	Excavació en pous en terrenys compactes, per mitjans mecànics, amb extracció de terres a les vores, sense càrrega ni transport a l' abocador, i amb p.p. de mitjans auxiliars. Segons CTE DB SE-C Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l' excavació, segons documentació gràfica de Projecte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fosses i arquetes								
Creuament			2	5,000	3,000	2,320	69,600	
							69,600	69,600
					M3	69,600	65,55	4.562,28
1.2	M3	Formigó en massa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistència tova, Tmàx.40, ambient normal, elaborat en central en farciment de sabates i rases de fonamentació, fins i tot encallat de pilars i murs, abocament per mitjans manuals, vibrat, curat i col·locació. Segons normes EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En solera								
Creuament			2	2,000	2,000	0,150	1,200	
							1,200	1,200
					M3	1,200	62,52	75,02
1.3	M3	Rebliment localitzat en rases amb productes seleccionats procedents de l'excavació i/o de préstecs, estès, humectació i compactació en capes de 20 cm. de gruix, amb un grau de compactació del 95% del proctor modificat.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavació			1	75,000			75,000	
							75,000	75,000
					M3	75,000	2,75	206,25
1.4	M2	Fàbrica de maó perforat de 25x12x10 cm. d'1/2 peu de gruix en façana, rebut amb morter de ciment CEM II/B-M 32,5 R i sorra de riu 1/6, per revestir, i/replanteig, anivellament i aplomat, p.p. d'enjarjocs, minves, trencaments, humitejat de les peces, rejuntat, neteja i mitjans auxiliars, s/NBE-FL-90, mesura deduïnt buits superiors a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta núm.			1	0,800	0,800		0,640	
Arqueta núm. ~ ~ ~ 2			1	1,550	1,550		2,403	
							3,043	3,043
					M2 totals	3,043	15,49	47,14
1.5	Ud	Con asimètric per a brocal de pou de registre, constituït per una peça prefabricada de formigó armat, amb junta de goma, de 100 a 60 cm. de diàmetre interior i 100 cm. d' alçada total, per ser col·locat sobre anells de pou prefabricats, fins i tot amb p.p. de rebut de pots amb morter de ciment, rebut de marc i tapa de ferro fos de 62,5 cm. de diàmetre i mitjans auxiliars, sense incloure l' excavació del pou, ni el rebliment perimetral posterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Creuament			2				2,000	
							2,000	2,000

				Total ud:	2,000	232,48	464,96
1.6	Ud	Tapa de fosa circular de 62 cms. per a vorera, classe B-125 i marc rodó de 80 cms. de diàmetre encastat en dau de formigó en broquet de pou de registre. Totalment acabat.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Creuament		2				2,000	
						2,000	2,000
				Total ud:	2,000	13,63	27,26
1.7	M3	Excavació en túnel en secció d'avanç, per mitjans mecànics, amb esgotament d'aigües, amb càrrega directa sobre camió basculant dels productes resultants de l' excavació i p.p de mitjans auxiliars.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Creuament		1	60,000			60,000	
						60,000	60,000
				M3:	60,000	33,20	1.992,00
1.8.- Control de qualitat i assaigs							
1.8.1	Ud	Assaig estadístic del formigó per a la determinació de la resistència estimada d' una fonamentació d' un volum no superior a 50 m3 per a un control a nivell normal; fins i tot emissió de l' acta de resultats.					
				Total ud:	1,000	172,13	172,13
				Total subcapítol 1.8.- Control de qualitat i assaigs:			172,13
		Total pressupost parcial nº 1 CREUAMENT SUBTERRANI :					7.547,04

Pressupost parcial nº 2 Seguretat i salut

Nº	Ud	Descripció	Mesurament	Preu	Import
2.1	Ud	Estudi Específic de Seguretat i Salut per a Creuament de LABT amb carretera			
		Total ud	1,000	721,00	721,00
2.2	Ud	Senyal de seguretat triangular de L=90 cm, normalitzada, amb trípod tubular (amortitzable en cinc usos), inclòs col·locació i desmuntatge, s/R.D. 485/97.			
		Total ud	4,000	22,73	90,92
2.3	Ud	Boia destellant groga amb carcassa de plàstic i suport d'ancoratge, amb cèl·lula fotoelèctrica i piles, i/col·locació i desmuntatge, (amortitzable en quatre usos). s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	4,000	10,38	41,52
2.4.- Sistemes de protecció col·lectiva					
2.4.1.- Delimitació i protecció d' arquetes i pous de registre oberts					
2.4.1.1	M	Cinta d'abalisament bicolor vermell/blanc de material plàstic, fins i tot col·locació i desmuntatge. R.D. 485/97.			
		Total m	8,000	0,87	6,96
2.4.1.2	Ud	Piqueta de mitjanes 10x30x75 cm, color vermell i blanc (amortitzable en 4 usos), s/R.D. 485/97.			
		Total ud	8,000	3,04	24,32
Total subcapítol 2.4.1.- Delimitació i protecció d' arquetes i pous de registre oberts:					31,28
Total subcapítol 2.4.- Sistemes de protecció col·lectiva:					31,28

2.5.- Equips de protecció individual

2.5.1	Ud	Casc de seguretat dielèctric amb pantalla per a protecció de descàrregues elèctriques, (amortitzable en 5 usos). Certificat CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	3,000	2,62	7,86
2.5.2	Ud	Ulleres protectores contra impactes, incolores, homologades, (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	3,000	0,82	2,46
2.5.3	Ud	Parell de guants aïllants per a protecció de contacte elèctric en tensió fins a 5.000 V., (amortitzables en 3 usos). Certificat CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	3,000	11,46	34,38
2.5.4	Ud	Parell de botes aïllants per a electricista fins a 5.000 V. de tensió, (amortitzables en 3 usos). Certificat CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	3,000	10,70	32,10
2.5.5	Ud	Arnès professional de seguretat amarratge dorsal i toràcic amb anelles, regulació en cames i espatlles, fabricat amb zinc de nylon de 45 mm. i elements metàl·lics d'acer inoxidable. Amortitzable en 5 obres. Certificat CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.			
		Total ud	2,000	10,45	20,90
2.5.6	Ud	Armilla d' obres reflectora. Amortitzable en 2 usos. Certificat CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	3,000	4,34	13,02
		<i>Total subcapítol 2.5.- Equips de protecció individual:</i>			<i>110,72</i>
		Total pressupost parcial nº 2 Seguretat i salut :			995,44

20.4 Pressupost total.

Partida	Import (€)
Centre Mesura i Línia Subterrània Mitja Tensió	205.731,55 €
Línia Aèria Mitja Tensió	25.089,09 €
Topo	7.374,91 €
Total Gestió de Residus	555,61 €
Total Seguretat i Salut	8.913,84 €

Total Pressupost Execució Material	247.665,00 €
Despeses Generals 6%	14.859,90 €
Benefici Industrial 11%	27.243,15 €

Total Pressupost	289.768,05 €
------------------	--------------

21 ÍNDEX PLANOLS.

Nº	Descripció
1.1	UBICACIÓ GENERAL
1.2	UBICACIÓ CENTRE DE MESURA
1.2	UBICACIÓ LAMT
2	ESQUEMA UNIFILAR GENERAL
3	CENTRE DE MESURA. PLANTA, ALÇATS I POSADA A TERRES
4	RBDA LSMT. AFECCIÓ A CAMÍ PÚBLIC
5.1	LSMT. CREUAMENT CARRETERA C-66
5.2	LSMT. CREUAMENT CARRETERA C-66. DETALL ARQUETES
6.1	LAMT. CADASTRAL I ACCESSOS. RBDA
6.2	SERVITUD DE PAS
7	LAMT. DISTÀNCIA SUPORT Nº2 A CARRETERA C-66
8	LAMT. PLANTA I PERFIL
10	SUPORTS METÀL·LICS: SUPORTS I FONAMENTACIÓ
11	CADENES D' AÏLLADORS POLIMERS
12	SUPORT METÀL·LIC CRUCETA TRIANGLE AMB INTERRUPTOR-SECCIONADOR SF6 TELEMANDAT
13	SUPORT METÀL·LIC CRUCETA TRIANGLE AMB SECCIONADOR TRIPOLAR + FUSIBLES APR + CONVERSIÓ AERI SUBTERRANI
14	POSADA A TERRA SUPORT NO FREQÜENTAT
15	POSADA A TERRA SUPORT FREQÜENTAT/MANIOBRA
16	DETALLS ANTIESCALO
17.1	SEGURETAT I SALUT I
17.2	SEGURETAT I SALUT II
17.3	SEGURETAT I SALUT III



SOLÀGER
smart energy

.....
www.solager.es
.....

Document II: Plec de condicions

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009
Municipi de Torrent

Octubre 2024
PROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES
D'EVACUACIÓ

SOLAR GAEU 1009

Índex del Plec de Condicions

1	LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ.....	3
1.1	CONDICIONS GENERALS.....	3
1.1.1	Objecte.....	3
1.1.2	Camp d' aplicació.....	3
1.1.3	Característiques generals i qualitats dels materials.....	3
1.1.4	Condicions tècniques d' execució i muntatge	3
1.1.5	Execució de l' obra.....	3
1.1.6	Canalitzacions	4
1.1.7	Estesa de cables.....	5
1.1.8	Reposició de paviments	7
1.1.9	Empalmaments i terminacions	7
1.1.10	Senyalització de l' obra	8
1.1.11	Assaig cables.....	8
1.1.12	Recepció d' obra	8
1.2	Annex: Materials.....	9
2	LÍNIA AÈRIES D' ALTA TENSIÓ.....	9
2.1	CONDICIONS GENERALS.....	9
2.1.1	Objecte.....	9
2.1.2	Camp d' aplicació.....	10
2.1.3	Característiques generals i qualitats dels materials.....	10
2.2	Condicions tècniques d' execució i muntatge.....	10
2.2.1	Condicions generals d' execució de l' obra.....	10
2.3	execució de l' obra.....	10
2.3.1	Transport emmagatzematge i abassegament a peu d' obra.....	10
2.3.2	Replanteig dels suports i comprovació del perfil.....	11
2.3.3	Pistes i accessos.....	11
2.3.4	Explanació i excavació.....	12
2.3.5	Presa de terra.....	13
2.3.6	Formigonat dels fonaments dels suports.....	13

1 LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ.

1.1 CONDICIONS GENERALS.

1.1.1 Objecte.

Aquest plec de condicions té per finalitat establir els requisits d'execució de les LSBT destinades a formar part de la xarxa de distribució d'e-distribució, essent d'aplicació per a les instal·lacions construïdes per e-distribució, així com per a les construïdes per tercers i cedides a ella.

1.1.2 Camp d'aplicació.

El present plec estableix les condicions per al subministrament, instal·lació, proves, assajos, característiques i qualitats dels materials, i per als treballs necessaris en l'execució de les LSBT, per tal de garantir:

- La seguretat de les persones.
- El benestar social i la protecció del medi ambient.
- La qualitat en l'execució de l'obra.
- La minimització de l'impacte mediambiental i les reclamacions de propietats afectades.

1.1.3 Característiques generals i qualitats dels materials

Els materials emprats per a la construcció de les LSBT atendran les prescripcions tècniques indicades en les presents Especificacions Particulars i seguiran l'establert a les normes d'Endesa, de l'*Annex: Materials* del capítol Generalitats, d'aquest document.

1.1.4 Condicions tècniques d'execució i muntatge

Prèviament a l'inici dels treballs caldrà disposar de tots els permisos, d'Organismes i propietaris particulars, afectats pel traçat de la LSBT

Les obres s'executaran conforme al Projecte i a les condicions contingudes en el present plec de condicions.

Durant la construcció de les instal·lacions e-distribució podrà supervisar la correcta execució dels treballs. Aquestes tasques de supervisió podran ser realitzades directament per personal d'e-distribució o de l'Enginyeria per ella designada.

Els assaigs i les proves verificades durant l'execució dels treballs tenen el caràcter de recepcions provisionals. Per tant, l'admissió parcial que en qualsevol forma o moment es realitzi, no exonera de l'obligació de garantir la correcta execució de les instal·lacions fins a la recepció definitiva de les mateixes.

1.1.5 Execució de l'obra

1.1.5.1 Traçat

Abans de començar els treballs, es marcaran en el paviment les zones on es vagin a obrir les rases, assenyalant tant la seva amplada com la seva longitud i les zones on es prevegin creuaments i accessos a habitatges. Si es coneixen les escomeses d'altres serveis a les finques construïdes, s'indicaran les seves situacions per tal de prendre les precaucions necessàries.

Es realitzarà la senyalització dels treballs d'acord amb la normativa vigent i es determinaran les proteccions precises tant de la rasa com dels passos que siguin necessaris per als accessos als portals, comerços, garatges, etc., així com les xapes de ferro que hagin de col·locar-se sobre la rasa per al pas de vehicles i personal.

En marcar el traçat de rases es tindrà en compte el radi de curvatura dels cables que cal respectar en els canvis de direcció.

1.1.5.2 Demolició de paviments.

S'efectuarà amb mitjans manuals o mecànics, traslladant a abocador autoritzat els cascs i terres sobrants.

Per donar compliment a la normativa sobre emissions de soroll a la via pública, les eines pneumàtiques

que s' hagin d' utilitzar, així com els compressors, seran del tipus insonoritzats.

Quan es tracti de calçades amb morter asfàltic o formigó en massa s' efectuarà prèviament un tall rectilini d' una amplada 5-10 cm superior a l' amplada de la rasa tipus.

1.1.5.3 Obertura de rases.

Abans de l' inici de l' obra s' obtindrà de les Empreses de Serveis l' afectació que la traça indicada en el plànol d' obra té sobre les seves instal·lacions.

S' iniciarà l' obra efectuant tastos de prova per tal de comprovar els serveis existents i determinar la millor ubicació per a l' estesa.

Les parets de les rases seran verticals fins a la profunditat escollida, col·locant-se estrebades en els casos en què la naturalesa del terreny ho faci precís.

En el cas que existeixi o es prevegi la instal·lació de nous serveis i aquests comprometin la seguretat de l'estesa de la LSBT, s'augmentarà la profunditat de la rasa, per complir les prescripcions reglamentàries.

Es procurarà deixar un espai mínim de 50 cm entre la rasa i les terres extretes, per tal de facilitar la circulació del personal de l' obra i evitar la caiguda de terres a la rasa.

Les rases obertes hauran d' estar degudament protegides mitjançant tanques rígides i estrebades o atalussades en els casos necessaris.

S' hauran de prendre les precaucions precises per no tapar amb terra els registres de gas, telèfon, boques de reg, clavegueres, etc.

Si existeixen arbres en les immediacions de la ubicació de la canalització, es definiran amb el servei de conservació de parcs i jardins de l' Ajuntament, o amb l' Organisme que correspongui, les distàncies de separació a mantenir.

Durant l' execució dels treballs a la via pública es deixaran els passos suficients per a vehicles i vianants, així com els accessos als edificis, comerços i garatges. Si cal interrompre la circulació, es precisarà una autorització especial de l' Organisme competent.

En el cas de construcció de nous tubulars per a encreuaments, es procedirà a la realització d' aquests per carrils de circulació, obrint i tapant successivament fins a l' últim carril en què es col·locaran els tubs, es formigonaran i es continuarà amb els trams anteriors.

Quan la naturalesa del trànsit rodat permeti la col·locació de planxes de ferro adequades, no es tancarà la rasa oberta, tenint la precaució de fixar-les sobre el pis mitjançant elements apropiats.

Les dimensions mínimes de les rases seran les indicades en els plànols constructius.

El fons de la rasa haurà d' estar en terreny ferm per evitar corriments en profunditat que poguessin sotmetre els cables a esforços per estirament.

1.1.6 Canalitzacions

Les rases a construir hauran de ser paral·lela la línia de vorada a una distància tal que permeti salvar els paletes de recollida d'aigües i futures construccions d'aquests.

En el cas de tubulars directament enterrats aquests s'instal·laran sobre un llit de sorra i posteriorment seran coberts també amb sorra.

Per a tubs en dau de formigó les embocadures es disposaran perquè evitin la possibilitat de fregaments interns contra les vores durant l' estesa. Prèviament a la instal·lació del tub, el fons de la rasa es cobrirà amb una lletja de formigó HNE- 15/B/20 d'almenys 4 cm de gruix. El bloqueig dels tubs es durà a terme amb formigó de resistència HNE-15/B/20 quan provingui de planta o amb una dosificació del ciment de 200 kg/m³ quan es realitzi a peu d'obra, evitant que la lletja s'introdueixi a l'interior dels tubs pels eixams. Per permetre el pas del formigó s' utilitzaran separadors de tubs.

L' acoblament dels tubs es realitzarà tenint en compte el sentit de tir dels cables.

Una vegada finalitzada la instal·lació dels tubs es comprovarà el seu estat i es procedirà, en cas de ser necessari, a la neteja del seu interior. En qualsevol cas, els tubs de reserva hauran de quedar perfectament mandrinats i segellats.

El formigó de la canalització no ha d' arribar fins al paviment, per tal d' evitar la transmissió de vibracions. Quan sigui inevitable, s' ha d' intercalar una capa de terra o sorra que actuï d' amortidor.

Els tubs quedaran segellats amb material expansible i ignífug, o solució equivalent.

En canalitzacions de cable directament soterrat, sobre el fons de la rasa es col·locarà una capa de sorra fina (de riu o similar) de 4 cm de gruix.

Quan en una rasa coincideixin cables de diferents tensions, se situaran preferentment a diferent profunditat els tubs previstos per a la MT i per a la BT, procurant que la canalització de MT discorri per sota de la de BT.

En trams llargs s'evitarà la possible acumulació d'aigua o de gas al llarg de la canalització situant convenientment pous d'escapament en relació al perfil altimètric.

Les dimensions seran les indicades en els plànols constructius.

1.1.6.1 Transport, emmagatzematge i abassegament dels materials a peu d'obra

El transport i manipulació dels materials es realitzarà de forma que no es produeixin deformacions permanents i evitant que pateixin cops, rocs o danys que puguin deteriorar-los. Es prohibeix l'ús de cadenes o estreps metàl·lics no protegits.

En l'abassegament no es permetrà el contacte del material amb el terreny utilitzant per a això tacs de fusta o un embalatge adequat.

Les bobines es transportaran sempre drets. Per a la seva càrrega i descàrrega s'hauran d'embragar mitjançant un eix o barra d'acer allotjat a l'orifici central. La braga o malbaratament no haurà de cenyir-se contra la bobina en quedar aquesta suspesa, per a la qual cosa es disposarà d'un separador dels cables d'acer. No es podrà deixar caure la bobina a terra des de la plataforma del camió, encara que aquest estigui cobert de sorra.

Els desplaçaments de la bobina per terra es faran girant-la en el sentit de rotació que hi ve indicat per una fletxa, per evitar que s'hi afluïxi el cable enrotllat.

Quan s'hagi d'emmagatzemar una bobina en la qual s'ha utilitzat part del cable que contenia, se segellaran els extrems dels cables mitjançant caputxons termo-retràctils per impedir els efectes de la humitat. Les bobines no s'emmagatzemaran sobre un sòl tou.

1.1.7 Estesa de cables

1.1.7.1 Emplaçament de les bobines per a l'estesa

La bobina del cable es col·locarà en el lloc triat de forma que la sortida d'aquest s'efectuï per la seva part superior, i emplaçada de tal forma que el cable no quedi forçat en prendre l'alineació de l'estesa.

Els elements d'elevació necessaris per a les bobines seran gats mecànics i una barra de dimensions adequades, allotjada a l'orifici central de la bobina. La base dels gats serà suficientment àmplia perquè garanteixi l'estabilitat de la bobina durant la seva rotació.

L'elevació d'aquesta respecte al sòl ha de ser d'uns 10 o 15 cm com a mínim.

En retirar les doles de protecció, es cuidarà fer-ho de manera que ni elles ni l'element emprat per desclavar-les pugui danyar el cable.

1.1.7.2 Execució de l'estesa

Quan la temperatura ambient sigui inferior a zero graus centígrads, no es permetrà l'estesa del cable, a causa de la rigidesa que pren el seu aïllament.

En tot moment, les puntes dels cables hauran d'estar segellades mitjançant caputxons termo-retràctils o cintes auto-vulcanitzables per impedir els efectes de la humitat i assegurar l'estanquitat dels cables.

Els cables han de ser sempre desenrotllats i posats en el seu lloc amb la major cura evitant que pateixin torsió, facin bucles, etc., i tenint en compte que el radi de curvatura del cable ha de ser superior a 20 vegades el seu diàmetre durant la seva estesa i a 15 vegades el seu diàmetre una vegada instal·lat. En cas el radi de curvatura del cable ha de ser inferior als valors indicats en les normes UNE corresponents, relatives a cada tipus de cable.

El lliscament del cable s'afavorirà amb la col·locació de rodets preparats a l'efecte; aquests rodets permetran un fàcil rodament per tal de limitar l'esforç de tir, disposaran d'una base apropiada que, amb o sense ancoratge, impedeixin que es bolquin, i una gola per la qual discorri el cable per evitar la seva sortida o caiguda.

Aquesta col·locació, serà especialment estudiada en els punts del recorregut en què hi hagi canvis de direcció, on a més dels rodets que facilitin el lliscament, s'han de disposar altres verticalment, per evitar el cenyit del cable contra la vora de la canalització en el canvi de sentit. Igualment s'ha de vigilar en les embocadures dels tubulars on s'han de col·locar proteccions adequades.

Per evitar el roc del cable contra el terra a la sortida de la bobina, és recomanable la col·locació d'un rodet de més amplada per abastar les diferents posicions que adopta el cable.

En general, l'estesa dels cables es realitzarà mitjançant dispositius mecànics (cabestrant o màquina de tir i màquina de frenat). Només en línies de petita entitat es permetrà l'estesa manual i, en qualsevol cas, serà obligatori l'ús de cables pilot.

Les màquines de tir estaran accionades per un motor autònom, disposaran de rebobinadora per als cables pilot i d'un dispositiu de parada automàtica.

Les màquines de frenat disposaran de dos tambors en sèrie amb acanaladores per permetre l'enrotllament en espiral del cable (d'alumini, plàstic, neoprè...), el diàmetre del qual no sigui inferior a 60 vegades el del cable que s'hagi de tendir.

Els cables pilot per a l'estesa seran flexibles, antigiratoris i estaran dimensionats tenint en compte els esforços d'estesa i els coeficients de seguretat corresponents per a cada tipus de cable. S'uniran mitjançant manegüins de rotació per impedir la torsió.

Per permetre la fixació del cable a la corda pilot del tren d'estesa la guia de l'extrem es col·locarà una mordassa tiracables a la qual se subjectarà la corda pilot. Aquestes mordasses, consisteixen en un disc trepat per on es passen els cables subjectant-los amb manegüins mitjançant cargols. El conjunt queda protegit per una envoltant, (el disc abans citat va roscat a aquest interiorment) que és on se subjecta el fiador per al tir.

La tracció per a l'estesa dels cables serà, com a mínim, la necessària perquè vencent la resistència de la màquina de fre puguin desplegar-se els cables. S'haurà de mantenir constant durant l'estesa de tots els cables de la sèrie i no serà superior a 3 daN/mm² per a cables unipolars d'alumini segons les normes HD603-1 i HD603-5X.

Un cop definida la tracció màxima per a un cable, es col·locarà en aquest punt el dispar del dinamòmetre de la màquina de tir.

Durant l'estesa caldrà la utilització de dispositius per mesurar l'esforç de tracció dels cables en els extrems del tram cabestrant i fre. El del cabestrant haurà de ser de màxima i mínima amb dispositiu de parada automàtica quan es produeixin elevacions o disminucions anormals de les traccions d'estesa.

Quan els cables que es canalitzin hagin de ser empalmats, s'han de solapar d'acord amb les instruccions del fabricant dels empalmaments o en el seu defecte segons el que s'indica el tècnic encarregat d'obra.

Si amb motiu de les obres de canalització apareguessin instal·lacions d'altres serveis; es prendran totes les precaucions per no danyar-les. Si involuntàriament es causa alguna avaria en aquests serveis, les instal·lacions avariades s'hauran de deixar en les mateixes condicions que es trobaven primitivament.

No es passaran per un mateix tub més d'una terna de cables unipolars. Els extrems dels tubulars hauran de quedar segellats.

1.1.7.3 Protecció mecànica i senyalització

A les canalitzacions de LSBT sense formigonar (cable directament enterrat o sota tub) es col·locaran plaques de protecció normalitzades de plàstic sense halògens (resistència mínima a l'impacte 50 J) col·locades longitudinalment al sentit de l'estesa del cable.

Adicionalment, tot conjunt de cables haurà d'estar assenyalat per una cinta d'avertiment de risc elèctric col·locada a la distància indicada en el plànol corresponent. Aquesta senyalització es disposarà

tant en canalitzacions directament soterrades com en canalitzacions formigonades.

En els corresponents plànols es detalla la col·locació d'aquests dispositius.

1.1.7.4 Tancament de rases

A les canalitzacions de LSBT sense formigonar (cable directament enterrat o sota tub) es cobriran els cables i tubs amb sorra de riu fins a un gruix d'almenys 10 cm per sobre d'aquests.

Adicionalment i en tots els casos, fins i tot canalitzacions formigonades, a continuació s'estendrà una altra capa de terra apta per compactar de 20 cm de gruix, apilonada per mitjans manuals. Aquesta capa de terra estarà exempta de pedres o cànecs, i en general serà terra nova. Es continuarà el rebliment de la rasa per capes de terra de 15 cm de gruix, havent d'utilitzar per al seu apilonat i compactació mitjans mecànics, per tal que el terreny quedi suficientment consolidat. En la compactació del rebliment ha d'assolir una densitat mínima del 95% sobre el Proctor modificat. S'instal·larà la cinta de senyalització que servirà per indicar la presència dels cables durant eventuais treballs d'excavació segons indiquen els plànols constructius.

La sorra que s'utilitzi per a la protecció dels cables serà neta, solta i rústega, exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, per a la qual cosa es taminitzès o rentarà convenientment si fos necessari. Sempre s'emprarà sorra de riu i les dimensions dels grans seran de 0,2 a 1 mm. En els casos de dificultat en l'abassegament de sorra el tècnic encarregat de l'obra podrà autoritzar el canvi per un altre material de similars característiques.

En les zones on es requereixi efectuar reposició de paviments, s'emplenarà fins a l'alçada convenient que permeti la col·locació d'aquests.

Finalment es reconstruirà el paviment, si n'hi hagués, del mateix tipus i qualitat de l'existent abans de realitzar l'obertura.

Els resultats dels diferents assaigs realitzats durant l'execució de les obres, tals com els referents a la compactació de les diferents tongades de rebliment executades es presentaran a e-distribució per al seu coneixement.

Si en l'excavació de les rases, els materials retirats no reuneixen les condicions necessàries per a la seva ocupació com a material de rebliment amb les garanties adequades, per contenir runes o productes de rebuig, se substituiran per altres que resultin acceptables per a aquella finalitat. En qualsevol cas s'atendrà al que estableixi l'Administració competent en les seves Ordenances o en la llicència d'obres (apilament obligatori de noves, etc.).

1.1.8 Reposició de paviments

La reposició de paviment, tant de les calçades com de voreres, es realitzarà en condicions tècniques de plena garantia, retallant-se la seva superfície de forma uniforme i estenent el seu abast a les zones limítrofes de les rases que poguessin haver estat afectades per l'execució d'aquelles.

El paviment es reposarà utilitzant el mateix acabat prèviament existent, llevat de variació acceptada expressament per e-distribució i per l'òrgan competent de l'Administració.

En els casos de voreres de llosetes, aquestes es reposaran per unitats completes, no essent admissible la reposició mitjançant trossos de rajola.

En els casos de voreres d'aglomerat asfàltic en les quals l'amplada de les rases sigui superior al 50% de l'amplada d'aquelles, la reposició del paviment s'haurà d'estendre a la totalitat de la vorera.

1.1.9 Empalmaments i terminacions

Per a la confecció d'empalmaments i terminacions se seguiran les indicacions i procediments del fabricant del material amb el vistiplau del Director d'obra.

Els empalmaments s'han de realitzar en trams rectes del cable.

Els operaris que realitzin els empalmaments i terminacions coneixeran i disposaran de la documentació necessària per a la seva correcta execució.

1.1.10 Senyalització de l'obra

La senyalització de les zones de treball es realitzarà d'acord amb l'estudi bàsic de seguretat i salut que figuri en el projecte, així com per tot el recollit en el pla de seguretat i salut efectuat pel contractista abans de començar l'execució i aprovat pel tècnic de seguretat i salut responsable de l'obra.

Els elements que s'utilitzin per a senyalització, a més de complir adequadament la seva finalitat fonamental, hauran de mantenir-se en perfecte estat de conservació.

1.1.11 Assaig cables

Les verificacions i assaigs a realitzar en els cables de BT, una vegada instal·lats i abans de la seva posada en servei, són els següents:

- Mesura de resistència d'aïllament o rigidesa dielèctrica.
- Comprovació de continuïtat i ordre de fases.

Els assaigs es realitzaran segons la normativa vigent en vigor aplicable.

El resultat de tots aquests assaigs s'haurà de presentar a e-distribució.

1.1.12 Recepció d'obra

Com ja s'ha indicat anteriorment, durant el desenvolupament de les obres de construcció, e-distribució realitzarà les visites oportunes per comprovar la correcta execució dels treballs i la inexistència de vicis ocults a l'obra.

Amb caràcter general es verificarà la correcta execució de la totalitat de les instal·lacions, prestant especial atenció als següents aspectes:

- Dimensions de la rasa.
- Dimensions i nombre de tubs.
- Paral·lelisme i encreuaments amb altres serveis.
- Transport i abassegament de les bobines.
- Estesa de cables mitjançant dispositius mecànics.
- Protecció i senyalització.
- Execució de terminacions i empalmaments.
- Reposició del paviment.
- Assaigs. Plànol as-built acotat a parts fixes i/o georeferenciat amb coordenades UTM referenciades al DATUM ETRS89 a la península i a Illes Balears, i al DATUM REGCAN95 a les Illes Canàries.

1.2 Annex: Materials.

Tots els materials utilitzats en instal·lacions que formin part de la xarxa de distribució d'e-distribució han de tenir adequadament garantida la seva qualitat.

Els materials a instal·lar compliran amb les normes nacionals (UNE), europees (EN, HD) o internacionals (IEC) declarades com d'obligat compliment en els reglaments de seguretat industrial i en absència d'aquestes normes es prendran com a referència les normes UNE, EN, HD o IEC aplicables a aquests materials.

Per acreditar que la resistència a la corrosió de productes metàl·lics és adequada a l'entorn d'instal·lació, els productes galvanitzats en calent hauran de complir amb els requisits de la Norma UNE-EN ISO 1461. En cas d'utilitzar-se recobriments d'una altra naturalesa i composició, s'haurà d'acreditar la seva resistència d'acord a les normes aplicables al producte

que es recobreix o al recobriment aplicat. En el seu defecte es justificarà mitjançant un assaig adequat a les característiques d'aquest recobriment.

En aquestes EP s'esmenten els documents de referència informatius de materials que utilitza e-distribució en les instal·lacions que construeix. Els materials instal·lats en la part que quedi propietat d'e-distribució, així com aquells que s'utilitzin en instal·lacions a cedir a e-distribució, podran prendre com a referència informativa aquests documents amb l'objectiu d'aconseguir una major homogeneïtat i fiabilitat de materials, garantir la seguretat de les persones i les instal·lacions, facilitar l'operació i el manteniment de les mateixes i simplificar

justificació documental de la validesa d'aquests equips. Els documents de referència informatius d'e-distribució sobre materials només passaran a ser d'obligat compliment quan disposin d'una aprovació expressa per part de l'Administració.

A la pàgina web www.edistribucion.com es poden consultar tant els documents de referència informatius com el llistat de materials habituals utilitzats per e-distribució a les instal·lacions que construeix.

e-distribució exigirà els certificats i assajos que demostrin que els materials instal·lats a les instal·lacions que seran cedides compleixen els reglaments i les normes d'obligat

compliment aplicables. Aquest tràmit no serà necessari si els materials instal·lats formen part del llistat de materials habituals utilitzats per e-distribució atès que ja s'han sol·licitat i verificat prèviament per e-distribució.

A més, els materials d'instal·lacions cedides han de tenir traçabilitat, de manera que, cada element quedi identificat quant a l'execució i resultats dels assajos individuals a què va ser sotmès, així com la partida o lot al qual pertany, amb els seus assajos tipus corresponents.

Quan s'incorpori a la xarxa de distribució d'e-distribució una instal·lació que hagués estat totalment o parcialment en servei amb anterioritat, en funció de l'estat aparent de la instal·lació i, en tot cas per a instal·lacions de més de deu anys, e-distribució podrà exigir la realització de nous assajos. Igualment podrà ser necessària la realització de nous assajos si la fiabilitat i/o antiguitat de la seva documentació i protocols disponibles no és acceptable, hagi o no estat la instal·lació en servei prèviament. En cas de discrepància quant a la suficiència, fiabilitat i vigència dels certificats, decidirà l'Administració competent.

2 LÍNIA AÈRIES D'ALTA TENSIÓ.

2.1 CONDICIONS GENERALS.

2.1.1 Objecte.

Aquest Plec de Condicions, pertanyent al present Projecte de línies aèria de MT, té per finalitat establir els requisits d'execució de les línies aèries de mitja tensió fins a 30 kV destinades a formar part de la xarxa de distribució d'EDE, essent d'aplicació per a les instal·lacions construïdes per EDE com per a les construïdes per tercers i cedides a ella.

2.1.2 Camp d'aplicació.

El Plec estableix les Condicions per al subministrament, instal·lació, proves, assajos, característiques i qualitats dels materials necessaris en el muntatge d'instal·lacions elèctriques de línies aèries de Mitja Tensió fins a 30 kV, per tal de garantir:

- La seguretat de les persones.
- El benestar social i la protecció del medi ambient.
- La qualitat en l'execució de l'obra.
- La minimització de l'impacte mediambiental i les reclamacions de propietats afectades.

2.1.3 Característiques generals i qualitats dels materials

Els materials compliran amb les especificacions de les Normes UNE que els corresponguin, amb les recomanacions UNESA, i amb les normes d'Endesa que s'estableixen a la Memòria del present Projecte, a part del que al respecte estableixi el present Plec de Condicions i la reglamentació vigent.

Prèviament a l'inici dels treballs caldrà disposar de tots els permisos, d'Organismes i propietaris particulars afectats, per a la ubicació dels suports, servitud de la LAMT, accessos, etc...

2.2 Condicions tècniques d'execució i muntatge

2.2.1 Condicions generals d'execució de l'obra.

Les obres s'executaran conforme al Projecte i a les condicions contingudes en el present Plec de Condicions.

Durant la construcció de les instal·lacions EDE podrà supervisar la correcta execució dels treballs. Aquestes tasques de supervisió podran ser realitzades directament per personal d'EDE o de l'Enginyeria per ella designada.

Els assaigs i les proves verificades durant l'execució dels treballs tenen el caràcter de recepcions provisionals. Per tant, l'admissió parcial que en qualsevol forma o moment es realitzi, no exonera de l'obligació de garantir la correcta execució de les instal·lacions fins a la recepció definitiva de les mateixes.

2.3 execució de l'obra.

La seqüència de treballs a realitzar serà la següent:

- Transport, emmagatzematge i abassegament a peu d'obra Replanteig dels suports i comprovació de perfil.
- Pistes i Accessos.
- Explanació i excavació.
- Formigonat dels fonaments dels suports.
- Presa de terra.
- Instal·lació de suports.
- Instal·lació de conductors nus.
- Tala i poda d'arbrat
- Plaques de perill de risc elèctric i numeració de suports.

2.3.1 Transport emmagatzematge i abassegament a peu d'obra.

El transport i manipulació dels materials es realitzarà de forma que no es produeixin deformacions permanents i evitant que pateixin cops, rocs o danys que puguin deteriorar-los. Es prohibeix l'ús de cadenes o estreps metàl·lics no protegits.

En l'abassegament no es permetrà el contacte del material amb el terreny utilitzant per a això tacs de fusta o un embalatge adequat.

Les bobines es transportaran sempre drets. Per a la seva càrrega i descàrrega s'hauran d'embragar les bobines mitjançant un eix o barra d'acer allotjat a l'orifici central. La braga o malbaratament no haurà de cenyir-se contra la bobina en quedar aquesta suspesa, per a la qual cosa es disposarà d'un separador dels cables d'acer. No es podrà deixar caure la bobina a terra, des de la plataforma del camió, encara que

aquest estigui cobert de sorra.

Els desplaçaments de la bobina per terra es faran girant-la en el sentit de rotació que hi ve indicat per una fletxa, per evitar que s'afuixi el cable enrotllat en la mateixa...

2.3.2 Replanteig dels suports i comprovació del perfil.

El replanteig dels suports serà realitzat a partir dels plànols de planta, perfil i de les característiques pròpies de cadascun d'ells.

Per determinar la situació dels eixos dels fonaments es col·locaran estakes amb la següent disposició:

- Tres estakes per a tots els suports que es trobin en alineació, encara que siguin d'amarratge. Estaran alineades en la direcció de l'alineació essent l'estaca central la que indicarà la projecció de l'eix vertical del suport.
- Cinc estakes per als suports d'angle disposades en creu segons les direccions de les bisectrius de l'angle que forma la línia. L'estaca central indicarà la projecció de l'eix vertical del suport.

El replanteig dels suports haurà de servir també per a comprovació del perfil, per tant s'hauran de prendre els punts necessaris per efectuar l'esmentada comprovació. En cas d'existir diferències entre el pla de perfil i el terreny, així com l'aparició d'obstacles (naturals o artificials) no contemplats inicialment (edificacions, camins, carreteres, etc.), es realitzarà un nou perfil sobre el qual s'estudiaran les possibles variacions de la línia.

Es tindrà especial atenció amb els aparells, mires, cintes, etc., que puguin entrar en contacte amb línies elèctriques pròximes, complint en tot moment les reglamentàries distàncies de seguretat.

Els camins, pistes, sendes que siguin utilitzades, compliran el següent:

- Seràn prou amples per evitar rocs i xocs amb branques, arbres, pedres, etc.
- No afavoriran les caigudes o despreniments de les càrregues que transporti vehicles.
- Els pendents o peralts seràn tals que impedeixin les caigudes o bolcades de vehicles.

2.3.3 Pistes i accessos.

Els camins que s'efectuïn per a l'accés als suports es realitzaran de manera que es produeixin les mínimes alteracions del terreny. Amb aquesta finalitat s'utilitzaran preferentment els camins existents, encara que en alguns casos el seu desenvolupament o característiques no siguin els més adequats.

Tots els accessos seràn acordats prèviament amb els propietaris afectats.

Està prohibit alterar les escorrenties naturals de l'aigua, així com realitzar desmunts o terraplens mancats d'una mínima capa de terra vegetal que permeti un emmascarament natural dels mateixos. Quan les característiques del terreny l'obliguin, es canalitzaran les aigües de forma que s'evitin entollaments i erosions del terreny.

Per a aquells suports ubicats en conreus, prats, oliverars, etc., o quan resulti necessari travessar aquest tipus de terrenys per accedir als suports, es tindran en compte els següents requisits:

- Senyalitzar l'accés a cada suport de manera que tots els vehicles realitzin les entrades i sortides per un mateix lloc i utilitzant les mateixes rodades.
- Al voltant de cada suport es limitarà l'espai de servitud a ocupar per realitzar els treballs i mai s'ocuparà més espai de l'estrictament necessari.
- Causar el mínim dany possible, encara que el camí proposat per la propietat sigui de major desenvolupament.
- Mantenir tancades en tot moment les tanques o cancel·les de propietats travessades, per tal d'evitar moviments de bestiar no previstos.
- Es podrà utilitzar material d'aportació en el condicionament de passos per a l'accés amb camió als suports, però quan no estigui prevista una utilització posterior d'aquests passos, s'efectuarà la restitució de la capa vegetal que prèviament s'haurà retirat.
- En horts, fruiters, vinyes i altres espais sensibles, s'analitzarà l'ús de vehicles lleugers (Dumper),

cavalleries, etc..

2.3.4 Explanació i excavació.

L' explanació comprèn l' excavació a cel obert per tal de donar sortida a les aigües i anivellar la zona de fonamentació per a la correcta ubicació del suport, comprenent tant l' execució de l' obra com l' aportació de l' eina necessària, i en cas de ser necessari el subministrament d' explosius, l' autorització per a l' ocupació dels mateixos i quants elements es jutgin necessaris per a la seva millor execució, així com la retirada de terres sobrants.

Es tindrà cura del marcatge dels clots respecte a les estakes de replanteig i l' avanç vertical de les parets de l' excavació per obtenir les distàncies necessàries entre aquestes i els ancoratges dels suports.

Es tindran presents les següents instruccions:

- En terrenys inclinats s' efectuarà una explanació del terreny, al nivell corresponent a l' estaca central, en les fundacions monoblocs. Com a regla general s' estipula que la profunditat de l' excavació s' ha de referir al nivell inferior.
- En el cas de suports amb fundacions independents i desnivellades, es farà igualment una explanació del terreny al nivell de l' estaca central, però la profunditat de les excavacions s' ha de referir a la cota inferior de cadascuna d' elles. L' explanació es perllongarà com a mínim 1 metre per fora de l' excavació, rematant-se després amb el talús natural de la terra circumdant per tal que les peanyes dels suports no quedin recobertes de terra.
- Quan en realitzar l' excavació, s' observi que el terreny és anormalment tou, pantanós o rebliment, s' analitzarà cada cas per si fos necessari augmentar les seves dimensions. Anàlogues consideracions es tindran en compte en cas d' aparició d' aigua al fons de l' excavació, quan el clot es trobi molt a prop d' un tallat del terreny, o a les proximitats d' una riera, de terreny inundable o lliscant.
- Les explanacions definitives han de quedar amb pendents adequats (no inferiors al 5%) com perquè no s'estanquin aigües pròximes als fonaments.

Les dimensions de l' excavació s' ajustaran, en la mesura del possible, a les indicades en els plànols de fonamentacions.

L' obertura de clots s' haurà de coordinar amb el formigonat de tal manera que el temps entre ambdues operacions es redueixi tant com la consistència del terreny ho imposi. Si les causes atmosfèriques o la manca de consistència ho aconsellessin, es realitzarà l' obertura i formigonat immediat, clot a clot.

En cap cas l' excavació s' ha d' avançar al formigonat en més de deu dies naturals, per evitar que la meteorització provoqui l' ensorrament dels clots.

Tant les excavacions que estiguin enllestides com les que estiguin en execució se senyalitzaran i delimitaran per evitar la caiguda de persones o animals al seu interior. Les que estiguin en execució s' hauran de tancar amb una barana de protecció d' un dia per l' altre.

Els productes sobrants de l' explanació i excavació s' estendran adaptant-se a la superfície natural del terreny, sempre que aquests siguin de la mateixa naturalesa i color. En el cas que els materials extrets dificultin l' ús normal del terreny, pel seu volum o naturalesa, es procedirà a la seva retirada a abocador autoritzat.

Si a causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques les fosses amenacessin ensorrar-se, hauran de ser estrebats, aplicant les mesures de seguretat necessàries per evitar el desprendiment del terreny i que aquest sigui arrossegat per l' aigua.

En el cas que penetres aigua en les excavacions, aquesta haurà de ser evacuada abans del rebliment de formigó.

S' evitarà, en la mesura del possible, l' ús d' explosius. Quan la seva ocupació sigui imprescindible, la seva manipulació, transport, emmagatzematge, etc., haurà d' ajustar-se en tot allò disposat la legislació vigent que regula l' ús d' aquest tipus de material.

En l' excavació amb ús d' explosius, es tindrà cura que la roca no sigui malmesa havent d' arrencar-se totes aquelles pedres movedisses que no formen blocs amb la roca, o que no estiguin prou encastades en el terreny.

En aquests casos es retiraran de les rodalies els brancatges o qualsevol matèria que pugui propagar un incendi. Cas que existeixin línies properes o qualsevol altre obstacle que pogués ser malmès, s' arroparan les escombriaires convenientment, per tal d' evitar desperfectes.

Quan s'efectuïn desplaçaments de terres, la capa vegetal arable serà separada de forma que pugui ser col·locada després en el seu jaciment primitiu, tornant-se a donar d'aquesta forma el seu estat de sòl cultivable.

Acabada l'excavació es procedirà a la col·locació de l'elèctrode de posada a terra segons l'estipulat en el present Projecte.

2.3.5 Presa de terra.

En el cas de suports no freqüentats, es clavarà una pica de Cu (elèctrode de posada a terra) en el fons de la seva excavació. Aquesta pica ha de quedar clavada sencera verticalment, per tal d'intentar que arribi a terreny permanentment humit.

Quan no es pugui clavar totalment la pica, es tallarà el tros que no pugui clavar-se i si la resistència de posada a terra no és adequada es buscarà un lloc que estant a una distància compresa entre els 2,5 i 8 metres del clot de la fonamentació pugui situar-se un pou per a la clavar una segona pica.

Aquest pou tindrà una profunditat tal que l'extrem de la pica quedi com a mínim a 50 cm de la rasant del terreny. Aquesta profunditat es donarà com a mínim a la rasa d'unió entre la segona pica i el fossat de la fonamentació.

La línia de terra travessarà la fundació del suport utilitzant tubs del diàmetre adequat.

Per a suports freqüentats es realitzarà una posada a terra en anell tancat, a una profunditat d'almenys 0,50 m al voltant del suport, de manera que cada punt del mateix quedi distanciat 1 m. com a mínim de les arestes del massís de fonamentació, unit als muntants del suport mitjançant dues/quatre connexions. En terrenys on es prevegin gelades s'aconseja una profunditat mínima de 0,80 m.

A aquest anell es connectaran com a mínim dues piques de coure de manera que es garanteixi un valor de tensió de contacte aplicada inferior als reglamentaris. En cas contrari s'adoptarà alguna de les tres mesures indicades a l'apartat Classificació de suports segons la seva ubicació amb l'objecte de considerar-los exempts del compliment de les tensions de contacte.

En aquells casos en què es requereixi la realització de terres profundes se seguirà el següent procediment d'execució:

S'efectuarà una perforació de 85mm de diàmetre i d'uns 12 o 14 m de profunditat. En cas necessari es repetirà aquesta perforació per obtenir la resistència adequada. A mesura que avanci la perforació, anirà mesurant-se la resistència, indicant-se en un croquis la ubicació de les picades auxiliars.

S'introduirà una cadena d'elèctrodes, bàsicament consistent en:

- Barra de grafit de 55 mm de diàmetre per 1 m.
- Elements de connexió de l'elèctrode fins arribar a la superfície.
- Farcit amb barreja de grafit pols.
- Ànodes de Mg per a protecció contra corrosió d'elements metàl·lics soterrats.

En qualsevol cas, una vegada finalitzada la instal·lació de posada a terra es facilitarà una relació en la qual figuri el valor de la resistència de posada a terra de cada suport, indicant així mateix quins suports disposen de presa de terra en anell, i quins han necessitat la realització de preses de terra suplementàries per no haver-se pogut clavar la pica del fons de l'excavació. A més s'adjuntarà un croquis acotat amb la disposició de les piques i de la línia de terra de cada suport.

2.3.6 Formigonat dels fonaments dels suports.

Comprèn el formigonat dels massissos dels suports, inclòs el transport i subministrament de tots els àrids i altres elements necessaris a peu de clot, el transport i col·locació dels ancoratges i plantilles, així com l'anivellament dels mateixos.

Llevat d'acceptació per part del Director d'Obra, l'execució de l'excavació no haurà de procedir al formigonat en més de 10 dies naturals, per evitar que la meteorització de les parets dels suports provoqui el seu ensorrament.

2.3.6.1 Formigó.

S' emprarà preferentment, formigó fabricat en plantes de formigó. En casos excepcionals, i amb la preceptiva autorització, es podrà realitzar la barreja dels components del formigó amb formigonera, mai a mà.

En general es farà servir formigó estructural en massa amb una resistència característica de 20 N/mm² (HM-20).

En cas de fonamentacions especials que haguessin de ser armades, les resistències hauran de ser de 25 N/mm² o 30 N/mm² segons es reflecteixi en el disseny.

La mida màxima permesa de l' àrid serà de 40.

En resum, els formigons s' exigiran com a continuació es detalla:

HORMIGON PREFABRICADO	HORMIGON EN MASA
HM-20 (Hormigones en masa).	
HA-25 (Hormigones armados).	HM-20 y con dosificación mínima de 200 kg de cemento por m ³ de mezcla.
Cemento del tipo Puz-350 o tipo Portland P-350.	
Consistencia blanda.	Consistencia blanda.
Tamaño máximo de árido 40.	Tamaño máximo de árido 40.
Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).	Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).

Es podrà exigir un document de la planta d' on procedeixi el formigó que certifiqui el compliment de les Normes UNE aplicables i fins i tot prendre mostres de l' esmentat formigó i dels seus components segons les Normes UNE corresponents. En tots els casos es disposarà del Full de Subministrament de la planta.

Queda terminantment prohibit afegir aigua al formigó a l' obra.

La tipologia del formigó a emprar per als fonaments estàndards serà, per a terrenys normals, del tipus: HM-20/4/40/IIA

Aquesta expressió prové de: HM: Formigó en massa.

20: Resistència característica en N/mm². 4: Consistència plàstica.

40: Mida màxima de l' àrid en mm.

IIA: Designació de l' ambient.

2.3.6.2 Posada en obra del formigó.

Es tindrà cura de la neteja del fons de l' excavació, i cas de ser necessari s' aixafarà l' aigua que existeixi en els clots prèviament al començament del formigonat.

Prèviament a la col·locació dels ancoratges o plantilles del suport es disposarà, a la base de la fonamentació, una solera de formigó de neteja de 10 a 20 cm. Es col·locarà, anivellarà i aplomarà la base del suport o el suport complet i es procedirà al seu formigonat.

Es cuidaran les distàncies entre els ancoratges i les parets dels clots, així com la col·locació prèvia del tub per als cables de la presa de terra.

L'abocament del formigó es realitzarà amb llum diürna (des d'una hora després de la sortida del sol fins a una hora abans de la posta).

Se suspendran les operacions de formigonat quan la temperatura ambient sigui inferior a 0 ° C o superior a 40 ° C.

Quan s' esperin temperatures inferiors a 0 ° C durant el fregat, es cobriran les bancades amb sacs, paper, palla, etc.

Quan s'esperin temperatures superiors a 40 ° C durant el forjat es regarà freqüentment la bancada.

El formigó s'abocarà per capes o tongades i serà vibrat evitant desplaçaments a la base del suport o de l'ancoratge. Iniciat el formigonat d'un suport, no s'interromprà el treball fins que es conclougui el seu compliment. Quan hagi estat imprescindible interrompre un formigonat, en reprendre l'obra, es rentarà amb aigua la part interrompuda, per seguidament escombrar-la amb escombra metàl·lica i cobrir la superfície amb un arrel de ciment força fluid.

Durant l'abocament del formigó es comprovarà contínuament que la base del suport o els ancoratges no s'han mogut, per a la qual cosa no es retiraran els mitjans de mesura i comprovació fins que s'hagi acabat totalment aquesta operació.

Els mitjans de fixació de la base, dels ancoratges o dels propis suports no podran tocar-se ni desmuntar-se fins passades, com a mínim, 24 hores des de la terminació del formigonat, incloses les peanyes.

La bancada que sobresurt del nivell de terra, fins i tot l'enlluernat, es farà amb morter de la mateixa dosificació que l'empleat en la fonamentació. Un excés de ciment provoca l'esquerda de la capa exterior.

Aquesta bancada que sobresalti del terreny, o peanya, tindrà terminació en forma de tronc de piràmide, mitjançant un trencaigües de 5 cm d'alçada. En terrenys de labor, la peanya sobresortirà del terreny, en la seva part més baixa, un mínim de 30 cm. Essent aquesta alçada a la resta de terrenys no inferior a 15 cm. Es tindrà cura que les superfícies vistes estiguin ben acabades.

2.3.6.2.1 Encofrats i recreixements.

En el cas que necessàriament s'hagin de realitzar recrescits, es detallaran, en cada cas, les seves dimensions del massís de formigó, nombre i tipus de ferro per a la confecció de l'armadura i longitud de la mateixa.

Els encofrats que s'utilitzin per al formigonat de les bancades presentaran una superfície plana i llisa de tal manera que possibilitin l'acabat vist del formigó. Com a regla general, els encofrats seran metàl·lics.

Es prendran les mesures perquè en desencofrar no es produeixin deterioraments a les superfícies exteriors, no utilitzant-se desencofrants que perjudiquin les característiques del formigó. Els encofrats exteriors no es retiraran abans de 24 hores després de l'abocament de l'última capa de formigó.

Després de desencofrar, el formigó s'humitejarà exteriorment les vegades que sigui necessari perquè el procés de flascó es realitzi satisfactòriament, amb un mínim de 3 dies.

2.3.6.2.2 Arids i sorres.

Els àrids, sorres i graves a emprar han de complir fonamentalment les condicions de ser vàlids per fabricar formigons amb la resistència característica exigida en el present document. Existiran garanties suficients que no degradaran al formigó al llarg del temps i possibilitaran la manipulació del formigó de tal manera que no sigui necessari incrementar innecessàriament la relació aigua/ciment. No s'han d'emprar en cap cas àrids que puguin tenir pirites o qualsevol tipus de sulfurs.

2.3.6.2.3 Ciment.

El ciment utilitzat serà de tipus Portland P-350, en condicions normals essent preceptiva la utilització del P-350-Y quan existeixin guiatges i el PUZ-II-350 en les proximitats de la costa, aiguamolls o un altre mitjà agressiu.

Si per circumstàncies especials s'estimen necessària la utilització d'additius o ciments de característiques diferents als esmentats, serà per indicació expressa del Director d'Obra o a proposta del Contractista, havent de ser en aquest últim cas acceptada per escrit per part del Director d'Obra.

2.3.6.2.4 Aigua.

L'aigua utilitzada serà procedent de pou, galeria o potabilitzadores, a condició que la seva mineralització no sigui excessiva. Queda terminantment prohibit l'ús d'aigua que procedeixi de celleres o estigui molt carregada de sals carbonoses o selenitoses així com l'aigua de mar.

2.3.6.2.5 Control de Qualitat.

El control de qualitat del formigó s'estendrà especialment a la seva consistència i resistència, sens perjudici

que es comprovi la resta de les característiques de les seves propietats i components.

2.3.6.2.6 Control de consistència.

La Consistència del formigó es mesurarà pel seient al con d' Abrams, expressada en nombre sencer de centímetres. El con haurà de romandre a l' obra durant tot el procés de formigonat.

Per verificar aquest control es prendrà una mostra de la pastada a peu d' obra realitzant-se amb la mateixa l' assaig d' assentament en con d' Abrams.

El director d' Obra podrà realitzar aquest control en cadascuna de les pastades que se subministren.

2.3.6.2.7 Control de resistència.

Es realitzarà mitjançant l' assaig, en laboratori oficialment homologat, de provetes cilíndriques de formigó de 15cm de diàmetre i 30 cm d' alçada les quals seran assajades a compressió als 28 dies d' edat. Les provetes seran fabricades en obra i conservades i assajades segons Normes UNE. S' extrauran de 4 provetes per a cada assaig i es requerirà, com a mínim, un assaig de resistència per a cada LAMT executada.

La resistència estimada es determinarà segons els mètodes i indicacions preconitzats de la "Instrucció de Formigó estructural (EHE)" en vigor per a la modalitat d'assaigs de Control Estadístic del Formigó".

La presa de mostres, conservació i trencament seran per compte del Contractista havent de presentar al Director d' Obra els resultats mitjançant Certificat d' un Laboratori Oficial i Homologat. Si la resistència estimada fos inferior a la resistència característica fixada, el director d' Obra procedirà a realitzar els assaigs d' informació que jutgi convenients.

2.3.6.2.8 Assaigs a realitzar amb les graves, les sorres i l' aigua.

Quan no s'aportin dades suficients de la utilització dels àrids en obres anteriors o quan per qualsevol circumstància no s'hagi realitzat l'examen previ del Director d'Obra, s'hauran de realitzar necessàriament tots els assajos que garanteixin les característiques exigides a la "Instrucció del Formigó Estructural (EHE)" i pel present Plec de Condicions.

Cal autorització expressa del Director d' Obra per eximir dels assaigs.

Si el formigó és fabricat en planta de formigó industrial n' hi haurà prou d' aportar el certificat del tipus de formigó fabricat, llevat que pel director d' Obra s' exigeixi expressament els assaigs dels components del formigó.

2.3.6.3 Instal·lació de suports.

En la instal·lació de suports es tindran en compte els següents aspectes:

2.3.6.3.1 Transport i abassegament.

Respecte al transport i abassegament dels suports s'atendrà a l'exposat en l'apartat "Transport, emmagatzematge i apilament a peu d'obra" del present Plec de Condicions.

Les torres i suports s' abassegaran amb antelació suficient i en consonància amb el ritme de muntatge i hissats, evitant que estiguin en el camp excessiu temps sense ser utilitzades. Els cargols s' abassegaran a mesura que s' hagin d' utilitzar.

Les càrregues en magatzem i descàrregues en el camp s' efectuaran amb els mitjans adequats perquè les estructures no pateixin cap desperfecte.

Els accessos que s' emprin seran els mateixos, sempre que sigui possible, que es van fer servir per a les tasques d' excavació.

Es descarregaran les estructures de tal manera que es faci el menor dany possible als conreus existents.

No és permès l' abassegament en cunetes de carreteres, camins, i en general, en llocs que impedeixin el normal trànsit de persones i vehicles.

2.3.6.3.2 Armat.

Consideracions Prèvies.

No es podrà realitzar cap modificació a les barres i cartel·les (tall d'angles, trepants, etc.) ni substitució de materials. Qualsevol modificació, bé sigui en cartel·les o angulars, haurà de ser expressament autoritzada pel Director d' Obra. La part modificada haurà de protegir-se de l' oxidació mitjançant l' aplicació del corresponent tractament de galvanitzat amb els productes de protecció adequats.

En general no podran ser utilitzats en obra per al muntatge dels suports bufats o elements de soldadura elèctrica o oxiacetilènica.

Tornilleria

En cada unió s' utilitzarà la tornilleria indicada pel fabricant en els plànols de muntatge.

Els cargols es netejaran escrupolosament abans d' usar-los, i el seu coll serà el suficient per assegurar el contacte entre les parts unides. La secció dels cargols ve determinada pel diàmetre dels trepants que travessa. La longitud dels cargols és funció dels gruixos que s' uneixen, de manera que un cop apretats hauran de sobresortir de la tendra almenys dos fils de la tija filetejat per permetre el granetejat.

Com a norma general, els cargols estaran sempre orientats amb la tendresa cap a l'exterior de la torre, i en el cas de posició vertical (crucetes i enquadraments), la tendresa anirà cap amunt i es comprovarà exhaustivament en aquests elements el seu coll i posterior granetejat. Es prohibeix expressament colpejar cargols en la seva col·locació.

Si el contractista observés que els cargols no són els adequats ho posarà immediatament en coneixement del director d' Obra.

Ferramenta.

Per al muntatge de suports metàl·lics només s'utilitzarà, per al coll, claus de tub i per fer coincidir els trepants, el punxó de calderer, el qual mai s'utilitzarà per engrandir els trepants.

Les eines i mitjans mecànics emprats estan correctament dimensionats i s' utilitzaran en la forma i amb els coeficients de seguretat per als quals han estat dissenyats.

Muntatge de suports i creuetes.

Les barres dels suports metàl·lics hauran de ser comprovades a peu d'obra abans de ser muntades, per tal d'assegurar-se que no han patit deformacions i torçades en el transport, havent de procedir-se al seu desfet i substitució en el cas que això hagi ocorregut.

El sistema de muntatge dependrà del tipus de suport i podrà realitzar-se de les següents maneres:

- Armat a terra per posteriorment hissar la torre completa amb grua o ploma.
- Armat i hissat per elements (barres o cossos) de la torre mitjançant grua o ploma.

Quan l' armat del suport es realitzi a terra, es realitzarà sobre terreny sensiblement horitzontal i perfectament anivellat amb gats i calços prismàtics de fusta per tal de no produir deformacions permanents en barres o trams.

Tant en l' armat a terra, com a la hissada per elements, no s' apretaran totalment les unions fins que la torre estigui acabada i se' n comprovi la perfecta execució. El coll serà el suficient per mantenir les barres unides.

En cas de trencaments de barres i esquinçament de trepants per qualsevol causa, es procedirà a la substitució dels elements deteriorats.

En el cas de suports de formigó i de xapa es comprovarà la perfecta col·locació de les creuetes, d'acord amb el trepant dels pals.

2.3.6.3.3 Izado.

No podran començar els treballs d' hissat dels suports abans d' haver transcorregut set dies des de la finalització del formigonat dels ancoratges.

El sistema d'hissat haurà de ser l'adequat a cada situació i tipus de suport dins dels habitualment sancionats per la pràctica (amb ploma i cabrestants, amb grues, etc.), evitant causar danys als fonaments

i sense sotmetre les estructures a esforços per als quals no estiguin dissenyades. En qualsevol cas els suports s' hissaran suspenent-los per sobre del seu centre de gravetat.

Una vegada hissats els suports hauran de quedar perfectament aplomats, llevat d' aquells la funció dels quals sigui fi de línia o angle, als quals se' ls donarà una inclinació de 0.5 a 1% en sentit oposat a la resultant dels esforços produïts pels conductors.

En l' hissat de suports amb grua, aquesta haurà de tenir una longitud de ploma i una càrrega útil de treball suficient per poder hissar el suport més desfavorable, tenint en compte els coeficients de seguretat exigibles en aquest tipus de maquinaria. No està permès hissar amb grua aquells suports que per trobar-se en zones de vinyes, fruiters, hortes, etc., pogués provocar dany en els cultius. Els accessos de les grues seran els mateixos que els usats per a l' obra civil i els abassegaments.

En tots els casos en què es requereixi l' arriostar l' estructura o el suport, per tal d' evitar deformacions, es realitzarà per mitjà de puntals de fusta o elements metàl·lics preparats.

Per a l' hissat d' un suport que es trobi en les proximitats d' una línia elèctrica, és preceptiva la comunicació a l' empresa propietària de la línia d' aquesta circumstància, amb la qual cosa cal determinar si és necessària la petició del descàrrec de la línia, o la conveniència de prendre altres precaucions especials.

Els possibles defectes que s' observin en el galvanitzat produïts com a conseqüència de les operacions de muntatge i hissat, seran esmenats amb els productes de protecció adequats.

2.3.6.3.4 Apriet i granetejat.

Una vegada verificat el perfecte muntatge dels suports es procedirà al repàs dels mateixos, comprovant que han estat col·locats la totalitat dels cargols i realitzant de forma sistemàtica el seu coll final mitjançant clau dinamomètrica i el granetejat de les tenalles i els cargols (3 granetes en estrella) per tal d' impedir que s' afluixin. Un cop finalitzat el granet es procedirà a protegir el conjunt de l' oxidació mitjançant pintura de galvanitzat en fred.

En cap cas es realitzarà el granetejat de les torres armades a terra amb anterioritat a l' hissat i al seu coll definitiu.

2.3.6.4 Instal·lació de conductors nus.

2.3.6.4.1 Condicions generals.

No es podrà realitzar l' abassegament de les bobines en zones inundables o de fàcil incendi.

No es podrà començar l' estesa dels conductors fins transcorregut un temps mínim d' una setmana des de la terminació del formigonat dels suports. No obstant l' anterior, sempre que sigui possible, es procurarà que el temps transcorregut entre la terminació del formigonat i el començament de l' estesa sigui el més gran possible, essent l' òptim que hagin transcorregut 28 dies.

Abans de l' inici dels treballs, es revisarà cadascun dels suports de cadascun dels cantons, i es comprova que en tots es compleixen les condicions exigides en els apartats anteriors d' aquest Plec de Condicions. No podran iniciar-se els treballs d' estesa si a algun suport li faltessin angulars, cargols sense el coll final o sense granetejar.

2.3.6.4.2 Col·locació de cadenes d'aïlladors i politges.

Les cadenes d' aïlladors, tant de suspensió com d' amarratge, tindran la composició indicada en els plànols de muntatge del projecte. En el pla de perfil de la línia es reflectirà el tipus de cadena a instal·lar en cada suport. La manipulació dels aïlladors i de les ferramentes es farà amb la major cura, no desembassant-los fins a l' instant de la seva col·locació i comprovant-se si han patit algun desperfecte, cas en el qual la peça deteriorada serà retornada a magatzem i substituïda per una altra.

Les cadenes d' aïlladors es netejaran acuradament abans de ser muntades en els suports. La seva elevació de manera que no pateixin cops, ni entre elles, ni contra superfícies dures i de manera que no experimentin esforços de dilució les tijes que uneixen entre si els elements de la cadena, que podrien provocar el doblegat i trencament dels mateixos.

Es cuidarà que totes els grups de fixació quedin ben col·locades i obertes.

Els cargols, bolons i passadors de les ferramentes i aïlladors un cop muntats quedaran mirant cap a la torre.

Per realitzar la tasca d'estesa dels conductors es col·locaran politges. Seran d'aliatge d'alumini i el seu diàmetre a l'interior de la gola serà, com a mínim 20 vegades el del conductor. Cada politja estarà muntada sobre rodaments de boles suficientment greixades i les armadures no fregaran sobre les politges d'alumini.

2.3.6.4.3 Instal·lació de proteccions en encreuaments.

Quan calgui efectuar l'estesa sobre vies de comunicació, (carreteres, autovies, ferrocarrils, camins, etc.), s'establiran prèviament proteccions especials de caràcter provisional que impedeixin la caiguda dels conductors sobre les esmentades vies de comunicació, permetent alhora, el pas per les mateixes sense interrompre la circulació. Aquestes proteccions, tot i que de caràcter temporal, han de ser capaces de suportar amb tota seguretat els esforços anormals que per accidents puguin actuar sobre elles en el cas de caure algun (o alguns) conductors sobre elles. Les proteccions que es muntin a les proximitats de carreteres o camins seran abalisats convenientment.

En tots els encreuaments de carreteres es disposaran els senyals de trànsit d'obres, limitacions de velocitat, perill, etc., que l'Organisme Oficial competent de carreteres estimi oportú.

En cas d'encreuament amb altres línies elèctriques de mitjana i alta tensió, també s'hauran de disposar les proteccions necessàries de manera que no es malmetin els conductors durant el seu encreuament. Quan es requereixi deixar sense tensió una línia per ser creuada, es demanarà al seu propietari amb antelació suficient, i hauran d'estar preparades totes les eines i materials, per tal que el temps del descàrrec es redueixi al mínim. Aquesta operació es farà d'acord amb el programa que confeccioni el propietari de la línia elèctrica a creuar.

En qualsevol cas, en els encreuaments (i proximitats) amb línies aèries elèctriques, es tindran en compte totes les mesures de seguretat necessàries.

2.3.6.4.4 Estesa de conductors.

En general l'estesa dels conductors es realitzarà mitjançant dispositius mecànics (cabestrant o màquina de tir i màquina de frenat). Només en línies de petita entitat es permetrà l'estesa manual i, en qualsevol cas, serà obligatori l'ús de cables pilot.

Les màquines de tir estaran accionades per un motor autònom, disposaran de rebobinadora per als cables pilot i d'un dispositiu de parada automàtica.

Les màquines de frenat disposaran de dos tambors en sèrie amb acanaladures per permetre l'enrotllament en espiral del conductor (d'alumini, plàstic, neoprè...), el diàmetre del qual no sigui inferior a 60 vegades el del conductor que s'hagi de tendir.

Els cables pilot per a l'estesa seran flexibles, antigiratoris i estaran dimensionats tenint en compte els esforços d'estesa i els coeficients de seguretat corresponents per a cada tipus de conductor. S'uniran el conductor mitjançant manegüins de rotació per impedir la torsió.

Igualment caldrà arrossegar el conductor utilitzant totes les espirals del tambor de frenat. L'emplaçament dels equips d'estesa i de les bobines es realitzarà tenint en compte la

longitud de les mateixes, el nombre i la situació dels suports d'amarratge i les prescripcions que assenyalen el vigent Reglament de Línies d'Alta Tensió, respecte a la situació d'empalmaments. Respecte al nombre i situació dels empalmaments es tindrà en compte que tots els empalmaments es realitzaran en els ponts fluïdics d'un suport d'amarratge.

El criteri a seguir és tendir bobines completes i les combinacions de les mateixes a què donés lloc en cada sèrie particular, fins i tot la seva estesa parcial successiva o en sèries discontinües, a fi d'evitar en la mesura del possible els sobrants de conductor i la realització d'empalmaments.

Es podrà estendre més d'una bobina per fase si es disposa de la suficient potència a la màquina de fre. En aquest cas la unió d'ambdues bobines, durant l'estesa, es realitzarà mitjançant una camisa de dues puntes o qualsevol altre tipus d'empalmaments provisional. Queda totalment prohibit el pas d'un entrocament definitiu per una politja, durant l'estesa.

La disposició de les bobines serà tal que el conductor surti per la part superior i respectant el sentit de gir indicat pel fabricant.

La màquina de fre haurà d'estar convenientment ancorada al terreny mitjançant el suficient nombre de punts, de forma que quedi assegurada la seva immobilitat. Mai podran utilitzar-se els suports, fonamentacions o arbres per realitzar-ne l'ancoratge.

La tracció dels conductors s'ha de realitzar prou allunyada del suport de tense, de manera que l'angle que formin les tangents del cable al seu pas per la politja, no sigui inferior a 160 °, per tal d'evitar, primer, l'esclafament del cable contra la politja i segon, la possibilitat de doblar la creueta.

Aquesta tracció serà, com a mínim, la necessària perquè vencent la resistència de la màquina de fre, puguin desplegar-se els conductors evitant el fregament amb els obstacles naturals. S'haurà de mantenir constant durant l'estesa de tots els conductors de la sèrie i, com a màxim, serà del 70% de la necessària per col·locar els conductors a la seva fletxa.

Un cop definida la tracció màxima per a una sèrie, es col·locarà en aquest punt el dispar del dinamòmetre de la màquina de tir.

Durant l'estesa caldrà la utilització de dispositius per mesurar l'esforç de tracció dels conductors en els extrems del tram cabrestant i fre. El del cabrestant haurà de ser de màxima i mínima amb dispositiu de parada automàtica quan es produeixin elevacions o disminucions anormals de les traccions d'estesa.

Quan es detecti algun dany en el conductor, bé procedent de fàbrica o produïts durant l'estesa, es comunicarà immediatament al director d'Obra aquesta circumstància, a l'objecte de determinar la millor solució.

S'haurà de comprovar que en tot moment el conductor llisca suaument sobre les politges. També s'observarà l'estat del conductor a mesura que vagi sortint de la bobina per tal de detectar possibles deterioraments.

Es tindrà especial cura amb els conductors que en la seva composició tinguin aliatges d'acer galvanitzat per tal que no entrin en contacte amb terres o matèries orgàniques, especialment en temps humit.

Abans de procedir al tensat dels conductors hauran de ser venjats, en sentit longitudinal de la línia, els suports d'amarratge.

Durant les tasques d'estesa caldrà disposar d'un sistema adequat de comunicacions que permeti, en tot moment, paralitzar la tracció sobre el conductor si qualsevol circumstància així ho aconsella. Així mateix es requerirà un nombre de persones suficient per poder executar-los correctament.

Tensat.

Aquesta operació, posterior a la d'estesa, consisteix a regular la fletxa aproximada dels conductors, previ amarratge dels mateixos en un dels seus extrems per mitjà de les cadenes i grapes corresponents, sense sobrepassar mai la tensió de fletxa. En cas que la sèrie estigui formada per més d'un cantó, la tensió a la qual portarà tota la sèrie serà inferior a la menor de tots els cantons.

Les operacions de tensat podran realitzar-se amb un cabrestant, tràctel o qualsevol altre tipus de maquinària o útil adequat, que estarà col·locat a una distància horitzontal mínima del suport de tense, igual a dues vegades i mitja l'alçada del mateix, de tal manera que l'angle que formin les tangents d'entrada i sortida del cable pilot al seu pas per la politja no sigui inferior a 150°. Totes les maniobres es faran amb moviments suaus i mai se sotmetran els conductors a sacsejades.

Els conductors hauran de romandre sense engrapar un màxim de 48 hores, col·locats en la seva fletxa sobre politges abans del regulat, amb la qual cosa es produeixi l'assentament dels conductors.

Regulat i mesurament de fletxes.

Una vegada s'hagi produït l'assentament dels conductors, es procedirà a l'operació de regulat, que consisteix a posar els conductors a la fletxa indicada a les Taules d'Estesa per a la temperatura del cable en aquell moment.

L'operació de regulat es realitzarà per mitjà de pull-lifts o tràctels en la creueta punt d'amarratge o

cabrestant situat en el punt de tir del conductor.

Mesurament de fletxes.

El mesurament de les fletxes, s' haurà de realitzar amb aparells topogràfics de precisió o un dispositiu òptic similar.

Per a la determinació de la temperatura, s' utilitzarà un termòmetre centesimal.

En qualsevol de les operacions tant de tensat, regulat, marcat i correccions a què donés lloc es mantindrà la instrucció anterior sobre els $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Qualsevol variació de la temperatura en $\pm 5^{\circ}\text{C}$ sobre la fixada per al marcatge de fletxes donarà lloc a la correcció de les marques per als diferents conductors de la sèrie en les diverses operacions.

El contractista tindrà la responsabilitat del mesurament de fletxes per a la regulació dels conductors, la qual executarà amb els mitjans i procediments adequats fins i tot aportant el personal i vehicles necessaris per si les condicions del terreny i la situació dels suports requerissin la utilització de taquímetre.

Per al mesurament de fletxes, és convenient recordar alguns aspectes.

Els conductors s' han d' instal·lar d' acord amb les taules calculats a l' oficina tècnica i mitjançant les quals s' obtenen les magnituds de les fletxes i tensions horitzontals en funció de la longitud dels buits, en el supòsit que els suports estiguin al mateix nivell. Quan es tracta de mesurar la fletxa del conductor en buits en què els suports estan a diferent nivell, aquesta es determina de la mateixa taula de muntatge, però el seu valor serà el corresponent a una longitud de va denominat "vano equivalent".

Engrapat de conductors.

En les operacions d' engrapat s' evitarà l' ús d' eines que poguessin danyar els conductors.

Les cadenes de suspensió s' aplomaran perfectament abans de procedir a l' engrapat. En el cas que en engrapar sigui necessari córrer la grapa sobre el conductor per aconseguir l' aplomat de les cadenes, aquest desplaçament no es farà a cop de martell o una altra eina, se suspendrà el conductor, es deixarà lliure la grapa i aquesta es correrà a mà fins on sigui necessari. La suspensió del cable es pot fer mitjançant cordes que no malmetin al cable.

Es tindrà especial cura en els suports d' amarratge en el correcte muntatge dels ponts fluixos, comprovant la distància del conductor a massa, especialment si el suport és d' angle.

2.3.6.5 Tala i poda d' arbrat.

Quan sigui precís, es podreix a la tala i poda de l' arbrat confrontant amb la servitud de la LAMT d' acord la ICT-LAT 07 del Reglament de Línies Elèctriques d' Alta Tensió. Prèviament a realitzar les tasques de tala i poda es recaptaran els permisos pertinents.

2.3.6.6 Plaques de risc elèctric i numeració dels suports.

En cada suport es col·locarà una placa normalitzada de "risc elèctric", utilitzant alguna de les solucions constructives previstes no podent-se trepat el muntant del suport. Igualment es numerarà el suport i es codificaran els suports amb seccionament.

2.3.6.6.1 Materials i equips.

Els materials han de ser tractats en les degudes condicions per tal de no danyar algun dels seus elements.

Com a mesura a prendre, de caràcter general, per al maneig o muntatge de qualsevol material, es tindrà en compte l' indicat en les instruccions del fabricant.

2.3.6.6.2 Ferramenta.

S' han de fer servir només per a la seva comesa. No s' han d' emprar com a eina, i s' han d' utilitzar les adequades.

Les cadenes s' instal·laran adequadament, per a això s' empraran els plànols de detall indicats en l' apartat PLÀNOLS del present projecte. Els passadors s' obriran quan es munti la cadena, comprovant que no en falti

cap ni quedin forçats.

Les grapes que estiguin dotades de diversos cargols seran apretats alternativament.

2.3.6.6.3 Equips.

Tots els equips i eines necessàries estaran suficientment dimensionades, en previsió de trencaments i accidents, com són politges, cables pilots, bastides, etc., i altres eines utilitzades en el treball.

2.3.6.6.4 Eines.

Els equips, maquinàries i eines estaran en perfectes condicions d'ús, per a això seran revisades periòdicament.

Maquines de frenat de cable.

Disposarà aquesta màquina de dos tambors en sèrie, amb acanaladures per permetre l'enrotllament en espiral del cable ADSS.

Aquests tambors seran de neoprè. La relació entre el diàmetre dels tambors i el diàmetre del cable ADSS serà de 60 vegades com a mínim, llevat d'indicació en contra.

La bobina es frenarà amb l'exclusiu fi que no segueixi girant per la seva pròpia inèrcia. Mai ha de ultrapassar valors que provoquin danys en el cable, per l'incrustament en les capes inferiors. Es frenarà amb fre mecànic muntat sobre el cavallet quedant exclòs l'ús de pals o altres estris.

Politges d'estesa.

Per estendre el cable ADSS les engorjats de les politges seran, com en els tambors de la màquina de frenat, de material que no danyi al cable.

La relació de diàmetre entre les politges i el cable per a estesa de cables ADSS, serà de 40, llevat d'indicació en contra.

Totes les politges estaran dotades amb coixinets de boles o rodets.

Mordasses.

Les mordasses a emprar seran del tipus preformat. Hauran d'estar adequadament preparades i dimensionades per a cada cable a instal·lar. Serà imprescindible que s'hagin contrastat i provat abans de la seva aplicació en obra.

Dinamòmetres.

Caldrà utilitzar dispositius per mesurar la tracció del cable durant l'estesa en els dos extrems de la sèrie, és a dir, en la màquina de fre i en el cabrestant.

El dinamòmetre situat al cabrestant haurà de tenir un dispositiu de parada automàtica quan es produeixi una tracció de l'estesa superior a l'admissible.

2.3.6.6.5 Instal·lació de proteccions en encreuaments.

En general l'operativa per a l'estesa del cable i la instal·lació de proteccions en encreuaments amb tores vies de comunicació o amb altres línies serà la mateixa que l'empleada per als conductors elèctrics (apartat 3.6.4.3).

Col·locació d'antivibradors.

Pel que fa a la instal·lació d'antivibradors en el cable, a fi d'obtenir una major protecció del cable, se situaran aquests, així com les grapes de connexió a terra, sobre el varillatge de protecció en els amarratges i sobre el preformat en les suspensions. Quan aquests dispositius es col·loquin fora de les proteccions, s'utilitzarà un maneguet preformat, de les mateixes característiques que els anteriors, i es realitzarà la instal·lació sobre el mateix.

Baixada de cable en els suports d'empalmament.

Es recomana que en les baixades es protegeixi el cable fins a 25 metres del terra com a mínim (amb

protecció anticaçador), sent convenient un tub metàl·lic. Si no és possible, es recomanen els tubs de plàstics que compleixin especificacions d'impacte.

Les brides de fixació del tub en les baixades de les torres d'empalmament, es col·locaran d'1 a 1,5 metres de distància una de l'altra (en el cas de tubs corrugats es col·locaran cada metre). En els canvis de direcció del cable i en els punts on pugui colpejar o fregar amb parts del suport, es col·locaran a la distància necessària per evitar aquest contacte.

En el cas que les grapes de baixada es col·loquin directament sobre el cable, aquestes seran les adequades al diàmetre del mateix, col·locant-se goma de protecció sobre el cable perquè no es realitzi una pressió directa.

El radi de curvatura del cable en les baixades serà l' indicat pel fabricant.

En els suports d' entrocament, el cable que es deixarà com a sobrant serà aproximadament uns 10 metres a partir de la base del suport.

Després de realitzar la baixada, el cable es deixarà enrotllat. Amb un radi mínim de curvatura de 350 mm, en posició horitzontal i ben subjecte a l' alçada del marc de la primera base i amb els extrems segellats.



SOLÀGER
smart energy

.....
www.solager.es
.....

Document III: Gestió de residus

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009
Municipi de Torrent

Octubre 2024
PROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES
D'EVACUACIÓ

SOLAR GAEU 1009

Índex del Gestió de Residus

1	INTRODUCCIÓ.....	3
2	OBJECTE.....	3
3	REGLAMENTACIÓ.....	3
4	AGENTS.....	3
4.1	Productor.....	3
4.2	Posseïdor.....	4
4.3	Gestor.....	4
5	ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ (segons ORDRE MAM/304/2002).....	5
5.1	Tipus de residus.....	5
5.2	Estimació de la quantitat de residus que es generaran a l' obra.....	7
6	mesures per a la prevenció de generació de residus.....	8
7	mesures de separació en obra.....	11
8	Operacions de reutilització, valorització o eliminació dels residus generats a l' obra.....	11
8.1	Reutilització en la mateixa obra:.....	11
8.2	Valorització en la mateixa obra.....	11
8.3	Eliminació de residus no reutilitzables ni valoritzables "in situ".....	12
9	PLÀNOLS DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES.....	12
10	PLEC DE CONDICIONS.....	12
11	PRESSUPOST.....	14

1 INTRODUCCIÓ.

El present document constitueix l'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS per al PROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES D'EVACUACIÓ DEL PROJECTE DE LA PSF GAEU 1009 S.L., AL T.M. TORRENT (GIRONA).

D'acord amb article 4.1 del RD 105/2008, el productor de residus (promotor), té l'obligació d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició, amb el contingut mínim següent:

- Estimació de la quantitat de residus que es generaran a l'obra.
- Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra objecte del projecte.
- Mesures de separació dels residus en obra.
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació dels residus generats en obra.
- Plànols de les instal·lacions previstes
- Les prescripcions del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions.
- Pressupost previst de la gestió dels residus.

2 OBJECTE.

El present document té per objecte garantir el compliment de la Llei 22/2011 de 28 de juliol de Residus i sòls contaminats i el Reial Decret 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus, aplicat a Línies Aèries de Mitja Tensió de fins a 30 kV destinades a formar part de les xarxes de distribució d'ENDESA DISTRIBUCIÓ, essent d'aplicació tant per a les instal·lacions construïdes per l'esmentada empresa com per a les construïdes per tercers i cedides a ella.

En els següents apartats es detalla el contingut de l'Estudi de Gestió de Residus que ha d'acompanyar el projecte d'execució de l'obra sempre que es generin residus.

La gestió dels residus generats en cada obra es realitzarà segons el que s'estableix en la legislació vigent basada en la legislació nacional i complementada amb la legislació autonòmica.

3 REGLAMENTACIÓ.

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Llei 22/2011 de 28 de juliol de Residus i sòls contaminats
- 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.
- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats
- Normativa específica de la Comunitat Autònoma i Ordenances Municipals.
- Llei 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental.

4 AGENTS.

4.1 Productor.

Als efectes del reial decret 105/2008 s'entén com a productor de residus de construcció i demolició (en endavant RCD):

La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició. En aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.

La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de mescla o d'altre tipus que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.

L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

El productor està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els RCD realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si s'escau, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el RD 105/2008 i, en particular, en l'Estudi de Gestió de residus de l'obra o en les seves posteriors modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

En el cas de les obres sotmeses a llicència urbanística, el productor de residus està obligat a constituir, quan escaigui, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes, la fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els RCD de l'obra.

4.2 Posseïdor.

Als efectes del real decret 105/2008 s'entén com a posseïdor de RCD la persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus.

En tot cas, tindrà la consideració de posseïdor la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, tals com el constructor, els subcontractistes o els treballadors autònoms.

A l'article 5 del RD 105/2008 estableix les obligacions del posseïdor de RCD. S'hi indica que la persona física o jurídica que executi l'obra està obligada a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com dura terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els RCD que es vagin a produir a l'obra.

El posseïdor de RCD, quan no procedeixi a gestionar els residus per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió.

Els RCD es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

La responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels RCD per part dels posseïdors als gestors es regirà pel que estableix la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.

El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i altra documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

4.3 Gestor.

El gestor, segons l'article 7 del Reial decret 105/2008, complirà amb les obligacions següents:

- a) En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, portar un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificades d'acord amb la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'una altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.
- b) Posar a disposició de les administracions públiques competents, a petició d'aquestes, la informació continguda en el registre esmentat a la lletra a) La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.
- c) Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri RCD, en els termes recollits en el real decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si s'escau, el número de llicència de l'obra de procedència.

Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà a més de transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüents a què van ser destinats els residus.

- d) En el supòsit que manqui d'autorització per gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que assegurí que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sens perjudici de les responsabilitats en què pugui incórrer el producte, el posseïdor o, si s'escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

5 ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ (SEGONS ORDRE MAM/304/2002).

5.1 Tipus de residus.

Per a cada obra s'indicaran els tipus de residus que es poden generar, marcant en les caselles corresponents cada tipus de RCD que s'identifiqui en l'obra dels residus a generar, codificats d'acord amb la Llista Europea de Residus, publicada per Ordre MAM/304/2002 del Ministeri de Medi Ambient, de 8 de febrer, o les seves modificacions posteriors, en funció de les Categories de Nivells I, II.

RCD de Nivell I.- Residus generats pel desenvolupament de les obres d'infraestructura d'àmbit local o supramunicipal contingudes en els diferents plans d'actuació urbanística o plans de desenvolupament de caràcter regional, essent resultat dels excedents d'excavació dels moviments de sòl generats en el transcurs de dites obres. Es tracta, per tant, de les terres i materials pitris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació.

RCD de Nivell II.- Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis. (Abastament i sanejament, telecomunicacions, subministrament elèctric, gasificació i altres).

En ambdós casos, són residus no perillosos que no experimenten transformacions físiques, factors químics o biològics significatius.

L'estudi de gestió de RCD s'ajustarà al model general següent, essent vàlids altres formats equivalents, sens perjudici de la resta de documentació que es desitgi acompanyar al mateix per part del redactor de l'estudi.

A.1.: RCD Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCD Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
2. Madera		
17 02 01	Madera	
3. Metales		
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y Acero	
17 04 06	Estaño	
17 04 06	Metales Mezclados	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
4. Papel		
20 01 01	Papel	
5. Plástico		
17 02 03	Plástico	
6. Vidrio		
17 02 02	Vidrio	
7. Yeso		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	
2. Hormi- gón		
17 01 01	Hormigón	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	
4. Piedra		
17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
20 02 01	Residuos biodegradables	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	
2. Potencialmente peligrosos y otros		
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's)	
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	

17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

5.2 Estimació de la quantitat de residus que es generaran a l'obra.

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

- Residus procedents dels treballs previs (replanteigs, excavacions, moviments...)
- Residus d'activitats de nova construcció
- Residus procedents de demolicions

NOTA: per a una Obra Nova, en absència de dades més contrastades, l'experiència demostra que es poden fer servir dades estimatives estadístiques de 20 cm d'alçada de mescla de residus per m² construït, amb una densitat tipus de l'ordre d'1,5 a 0,5 Tn/m³.

En suports suposem que el 90% de les terres no es reutilitzen i que d'aquest 90% un 10% és de residu Nivell II.

L'estimació completa de residus a l'obra seguirà una estructura similar o igual a:

Estimació de residus (m3):	
Volum total de residus Nivell II	2,54
Densitat tipus (0,5 i 1,5 Tn/m ³)	1,1
Tones de residus de Nivell II	2,79
Volum de terres sobrants Nivell I	10,51
Pressupost estimat de l'obra	277.780,43 euros
Pressupost de moviment de terres en projecte	ATORGAT
Estimació de residus a Obra Nova: Suports MT (m3)	
Volum total fonamentació suports	233,64

Nota: (entre 1,00-2,50% del PEM)

Volum total de residus	11,68
Volum de terres sobrants	10,51
Volum de RDCs Nivell II	1,17

A.1: RCDs Nivel I					
			Tm	d	V
Avaluació teòrica del pes per la RDC			Tones de RDC	Densitat tipus (entre 1,5 i 0,5)	m3 Volum deTierra
1. TERRES I PÈTRES DE L'EXCAVACIÓ					
Terres i escaigs procedents de l' excavació estimats des de les dades de projecte			11,68	1,5	7,79
A.2.: DMC Nivell II					
		%	Tm	d	V
Avaluació teòrica del pes per la RDC		% de Pes	Tones de RDC	Densitat tipus (entre 1,5 i 0,5)	m3 Volum deTierra
RCD: Natura no pètria					
1. Asfalt		0,05	0	1,3	0,00
2. Fusta		0,04	0,02	0,6	0,03
3. Metalls		0,025	0,01	1,5	0,01
4. Paper		0,003	0,01	0,9	0,01
5. Plàstic		0,015	0,05	0,9	0,06
6. Vidre		0,005	0,00	1,5	0,00
7. Guiso		0,002	0,00	1,2	0,00
TOTAL ESTIMACIÓ		0,14	0,09		0,11
RCD: Natura pètria					
1. Sorra Grava i altres àrids		0,04	1,17	1,5	0,78
2. Formigó		0,12	0,5	1,5	0,33
3. Maons, rajoles i altres ceràmics		0,54	0,21	1,5	0,14
4. Pedra		0,05	0,5	1,5	0,33
TOTAL ESTIMACIÓ		0,75	2,37818466		1,59
RCD: Potencialment perillosos i altres					
1. Escombraries		0,07	0,05	0,9	0,06
2. Potencialment perillós i altres		0,04	0,02	0,5	0,04
TOTAL ESTIMACIÓ		0,11	0,07		0,10
		1	2,54		9,58

6 MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE GENERACIÓ DE RESIDUS.

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

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

- a) Tots els agents intervinents a l'obra hauran de conèixer les seves obligacions en relació amb els

- residus i complir les ordres i normes dictades per la Direcció Tècnica.
- b) S' haurà d' optimitzar la quantitat de materials necessaris per a l' execució de l' obra.
 - c) Un excés de materials és origen de més residus sobrants d' execució.
 - d) Es preveurà l' abassegament de materials fora de zones de trànsit de l' obra, de forma que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la seva utilització, per tal d' evitar el trencament i els seus consegüents residus.
 - e) Utilització d' elements prefabricats.
 - f) Les sorres i graves s' acoblaran sobre una base dura per reduir deixalles.
 - g) Si es realitza la classificació dels residus, caldrà disposar dels contenidors més adequats per a cada tipus de material sobrant. La separació selectiva s' haurà de dur a terme en el moment en què s' originen els residus. Si es barregen, la separació posterior incrementa els costos de gestió.
 - h) Els contenidors, sacs, dipòsits i altres recipients d' emmagatzematge i transport dels diversos residus hauran d' estar degudament etiquetats.
 - i) S' impedirà que els residus líquids i orgànics es barregin fàcilment amb altres i els contaminin. Els residus s' han de dipositar en els contenidors, sacs o dipòsits adequats.

S' adoptaran totes les mesures genèriques per a la prevenció i minimització de generació de residus. Com a mesura especial, serà obligatori fer un inventari dels possibles residus perillosos que es puguin generar a l' obra. En aquest cas es procedirà a la seva retirada selectiva i lliurament a gestors autoritzats de residus perillosos.

En la fase de redacció del projecte s' haurà de tenir en compte diferents alternatives constructives i de disseny que donarà lloc a la generació d' una menor quantitat de residus.

Com a criteri general s' adoptaran les següents mesures genèriques per a la prevenció i minimització de generació de residus, en diferents fases de l' obra:

Prevenció en tasques de demolició.

En la mesura del possible, les tasques de demolició es realitzaran emprant tècniques de desconstrucció selectiva i de desmuntatge per tal d' afavorir la reutilització, reciclat i valorització dels residus.

Com a norma general, la demolició s' iniciarà amb els residus perillosos, posteriorment els residus destinats a reutilització, després d' ells els que es valoritzin i finalment els que es dipositaran en abocador.

Prevenció en l' adquisició de materials.

L' adquisició de materials es realitzarà ajustant la quantitat necessària als amidaments reals d' obra, ajustant al màxim les mateixes per evitar l' aparició d' excedents de material al final de l' obra.

Es requerirà a les empreses subministradores que redueixin al màxim la quantitat i volum d' embalatges prioritzant aquells que minimitzen els mateixos.

Es prioritzarà l' adquisició de materials reciclables enfront d' altres de mateixes prestacions però de difícil o impossible reciclat.

Es mantindrà un inventari de productes excedents per a la possible utilització en altres obres.

Es realitzarà un pla de lliurament dels materials en què es detalli per a cadascun d' ells, la quantitat, data d' arribada a obra, lloc i forma d' emmagatzematge en obra, gestió d' excedents i en el seu cas gestió de residus.

Es prioritzarà l' adquisició de productes "a granel" per tal de limitar l' aparició de residus d' envasos en obra. Aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, seran tractats de forma que s' eviti el seu deteriorament i seran retornats al proveïdor.

S' inclourà en els contractes de subministrament una clàusula de penalització als proveïdors que generin en obra més residus dels previstos i que es puguin imputar a una mala gestió.

Prevenció en la Posada en Obra.

S' optimitzarà l' ús de materials en obra evitant la sobredosificació o l' execució amb malbaratament de material especialment d' aquells amb major incidència en la generació de residus.

Els materials prefabricats, en general, optimitzen especialment l' ús de materials i la generació de residus

per la qual cosa s'afavorirà la seva ocupació.

En la posada en obra de materials s'intentarà realitzar els diversos elements conforme a la mida del mòdul de les peces que el componen per evitar rebuig de material.

Es buidaran per complet els recipients que continguin els productes abans de la seva neteja o eliminació, especialment si es tracta de residus perillosos.

En la mesura del possible s'afavorirà l'elaboració de productes en taller enfront dels realitzats en la pròpia obra que habitualment generen major quantitat de residus.

Es prioritzarà l'ús d'elements desmuntables o reutilitzables enfront d'altres de similars prestacions no reutilitzables.

S'esgotarà la vida útil dels mitjans auxiliars propiciant la seva reutilització en el major nombre d'obres, per a la qual cosa s'extremaran les mesures de manteniment.

Tot personal involucrat en l'obra disposarà dels coneixements mínims de prevenció de residus i correcta gestió dels mateixos.

En concret es posarà especial interès en:

- L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques del projecte, atenent les cotes dels plànols de fonamentació.
- El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas de sobrants s'intentaran utilitzar en altres ubicacions com formigons de neteja, base de solats, rebliment i anivellament de la parcel·la, etc.
- Per a la fonamentació i estructura, es demanaran els perfils i barres d'armadura amb la mida definitiva.
- Els encofrats es reutilitzaran al màxim, cuidant el seu desencofrat i manteniment, allargant la seva vida útil.
- Les peces que continguin mesclures bituminoses es demanarà el seu subministrament amb les dimensions justes, evitant així sobrants innecessaris.
- Tots els elements de la fusteria de fusta es replantejaran juntament amb l'oficial de fusteria, optimitzant la seva solució.
- Quant als elements metàl·lics i els seus aliatges, se sol·licitarà el seu subministrament en les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució, evidenciant-se qualsevol treball dins de l'obra a excepció del muntatge dels kits prefabricats.
- Es calcularà correctament la quantitat de materials necessaris per a cada unitat d'obra projectada.
- El material es demanarà per a la seva utilització més o menys immediata, evitant emmagatzematge innecessari.

Prevenció en l'Emmagatzematge en Obra.

En cas de ser necessari l'emmagatzematge, aquest es protegirà de la pluja i humitat.

Es realitzarà un emmagatzematge correcte de tots els abassegaments evitant que es produeixin vessaments, mesclures entre materials, exposició a inclemències meteorològiques, trencaments d'envasos o materials, etc.

S'extremaran les cures per evitar assolir la caducitat dels productes sense esgotar-se el seu consum.

Els responsables de l'abassegament de materials en obra coneixeran les condicions d'emmagatzematge, caducitat i conservació especificades pel fabricant o subministrador per a tots els materials que es recepcionin en obra.

En els processos de càrrega i descàrrega de materials en la zona d'abassegament o magatzem i en la seva càrrega per a posada en obra es poden produir percances amb el material que converteixen en residus productes en perfecte estat. És per això que s'extremaran les precaucions en aquests processos de manipulació.

Es realitzarà un pla d'inspeccions periòdiques de materials, productes i residus abassegats o emmagatzemats per garantir que es manté en les degudes condicions.

Es pactarà la disminució i devolució d'embalatges i envasos a subministradors i proveïdors.

Es potenciarà la utilització de materials amb embalatges reciclats i elements retornables. Així mateix es convindrà la devolució dels materials sobrants que sigui possible.

7 MESURES DE SEPARACIÓ EN OBRA.

En base a l'article 5.5 del RD 105/2008, els RCD hauran de separar-se, per facilitar la seva valoració posterior, en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Per tal d'aconseguir una millor gestió dels residus generats en l'obra de manera que es faciliti la seva reutilització, reciclatge o valorització i per assegurar les condicions d'higiene i seguretat requerides a l'article 5.4 del Reial decret 105/2008, es prendran les següents mesures:

Les zones d'obra destinades a l'emmagatzematge de residus quedaran convenientment senyalitzades i per a cada fracció es disposarà un cartell senyalitzador que indiqui el tipus de residu que recull.

Tots els envasos que portin residus han d'estar clarament identificats, indicant en tot moment el nom del residu, codi LER, nom i adreça del posseïdor i el pictograma de perill en el seu cas.

Les zones d'emmagatzematge per als residus perillosos hauran d'estar suficientment separades de les dels residus no perillosos, evitant d'aquesta manera la contaminació d'aquests últims.

Els residus es dipositaran en les zones condicionades per a ells conforme es vagin generant.

Els residus s'emmagatzemaran en contenidors adequats tant en nombre com en volum evitant en tot cas la sobrecàrrega dels contenidors per sobre de les seves capacitats límit.

Els contenidors situats propers a llocs d'accés públic es protegiran fora dels horaris d'obra amb lones o similars per evitar abocaments descontrolats per part de tercers que puguin provocar la seva barreja o contaminació.

Per a aquelles obres en què per manca d'espai no resulti tècnicament viable efectuar la separació dels residus, aquesta es podrà encomanar a un gestor de residus en una instal·lació de RCD externa a l'obra.

8 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DELS RESIDUS GENERATS A L'OBRA.

8.1 Reutilització en la mateixa obra:

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

Si es reutilitza algun altre residu, caldrà explicar si se li aplica algun tractament.

Es potenciarà la reutilització dels encofrats i altres mitjans auxiliars tot el que sigui possible, sí com la devolució d'embalatges, envasos, etc.

8.2 Valorització en la mateixa obra.

Són operacions de deconstrucció i de separació i recollida selectiva dels residus en el mateix lloc on es

produïxen.

Aquestes operacions aconseguixen millorar les possibilitats de valorització dels residus, ja que faciliten el reciclatge o reutilització posterior. Són imprescindibles quan s'han de separar residus potencialment perillosos per al seu tractament.

Si es valoritzés algun residu, caldrà explicar el procés i la maquinària a emprar.

8.3 Eliminació de residus no reutilitzables ni valoritzables "in situ".

El tractament o abocament dels residus produïts en obra es realitzarà a través d'una empresa de gestió i tractament de residus autoritzada per a la seva gestió.

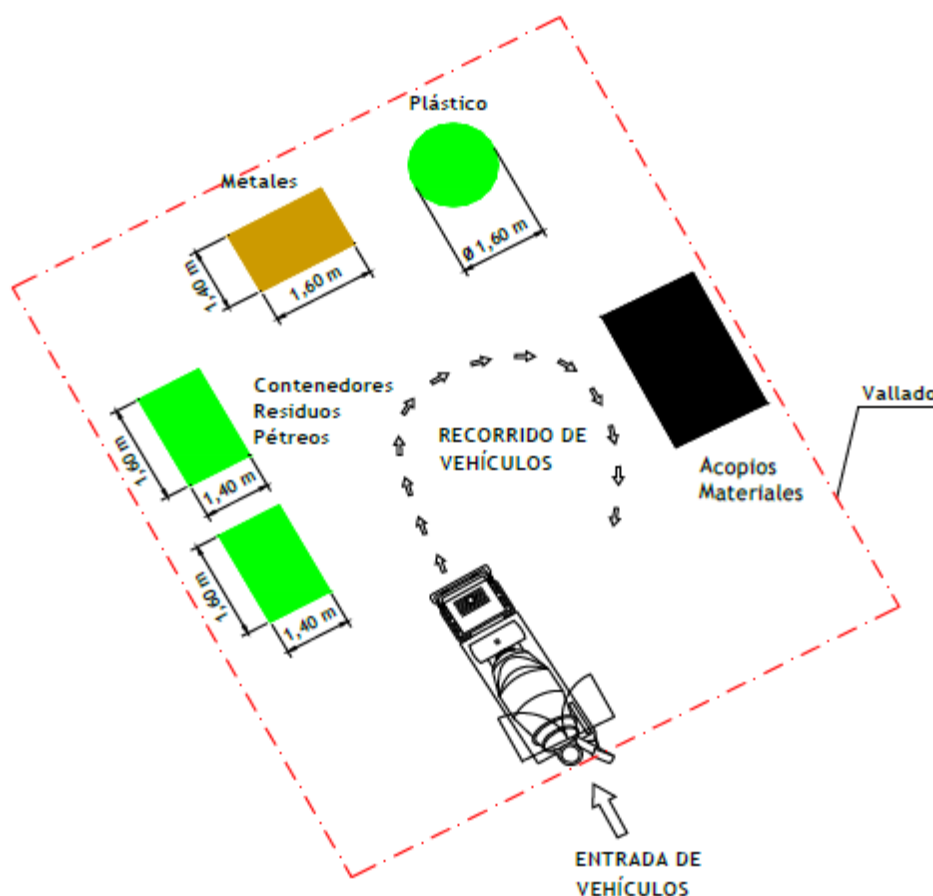
9 PLÀNOLS DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES.

Cal aportar en l'Estudi de Gestió de Residus els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig i, si s'escau, altres operacions de gestió dels RCD en l'obra, plànols que posteriorment podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, sempre amb l'acord de la direcció de l'obra.

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

- Aplecs i/o contenidors dels diferents tipus de RCDs (pètria, plàstics...).
- Zones o contenidor per a rentat de canaletes/ cubetes de formigó.
- Contenidors per a residus urbans.

A nivell esquemàtic, el detall de les instal·lacions previstes:



10 PLEC DE CONDICIONS.

Amb caràcter General:

Prescripcions a incloure en el plec de prescripcions tècniques del projecte, en relació amb l' emmagatzematge, maneig i, si s' escau, altres operacions de gestió dels RCD en obra.

Gestió de RCD

Gestió de residus segons RD 105/2008, realitzant-se la seva identificació d'acord amb la Llista Europea de Residus publicada per Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer o les seves modificacions posteriors.

La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d' empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials que compliran les especificacions.

Certificació dels mitjans emprats És obligació del contractista proporcionar a la Direcció de l' obra i a la Propietat els certificats dels contenidors emprats así com dels punts d' abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades i homologades per la Comunitat Autònoma corresponent.

Neteja de les obres

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de runes com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades perquè l'obra presenti bon aspecte.

Amb caràcter Particular:

Prescripcions a incloure en el plec de prescripcions tècniques del projecte (es marquen aquelles que siguin d'aplicació a l'obra)

Per als enderroc: es realitzaran actuacions prèvies com ara hostes, apuntalaments, estructures auxiliars...per a les parts o elements perillosos, referits tant a la pròpia obra com als edificis confrontants.

Com a norma general, es procurarà actuar retirant els elements contaminats i/o perillosos tan aviat com sigui possible, així com els elements a conservar o valuosos (ceràmics, marbres...). Seguidament s'actuarà desmuntant aquelles parts accessibles de les instal·lacions, fusteries i altres elements que ho permetin.

El dipòsit temporal de les runes, esrealitzarà bé en sacs industrials iguals o inferiors a 1m³, comptadors metàl·lics específics amb la ubicació i condicionat que estableixin les ordenances municipals. Aquest dipòsit en abassegaments, també haurà d' estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

El dipòsit temporal per a RCD valoritzables (fustes, plàstics, metalls, ferralla...) que es realitzi en contenidors o abassegaments, s' haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d' una manera adequada.

Els contenidors hauran d' estar pintats en colors que destaquin la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflector d' almenys 15cm al llarg de tot el seu perímetre.

En els mateixos haurà de figurar la següent informació: Raó social, CIF, telèfon del titular del contenidor / envàs i el número d'inscripció en el registre de transportistes de residus. Aquesta informació també haurà de quedar reflectida en els sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.

El responsable de l' obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens al mateix. Els comptadors romandran tancats, o coberts almenys, fora de l' horari de treball, per evitar el dipòsit de residus aliens a l' obra a la qual presten servei.

En l' equip d' obra s' hauran d' establir els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus de RCD.

S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres...), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició.

En aquest últim cas s' haurà d' assegurar per part del contractista realitzar una avaluació econòmica de les condicions en les quals és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d' executar-la com per

disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCD adequats.

La Direcció d' Obra serà la responsable de prendre l' última decisió i de la seva justificació davant les autoritats locals o autonòmiques pertinents.

S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD que la destinació final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora...) són centres amb l' autorització autonòmica de la Conselleria de Medi Ambient, així mateix s' haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per l' esmentada Conselleria i inscrits en el registre pertinent. Es durà a terme un control documental en el qual quedaran reflectits els avals de retirada i lliurament final de cada transport de residus.

La gestió tant documental com operativa dels residus perillosos que es troben en una obra d'enderroc o de nova planta es regiran conforme a la legislació nacional i autonòmica vigent i als requisits de les ordenances municipals Així mateix els residus de caràcter urbà generats en les obres (restes de menjars, envasos...) seran gestionats d' acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal corresponent.

Per al cas dels residus amb amiant se seguiran els passos marcats per l'Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus per poder considerar-los com a perillós o no perillosos.

En qualsevol cas sempre es compliràn els preceptes dictats pel RD 108/1991 d'1 de febrer sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant, així com la legislació laboral al respecte.

Les restes de rentat de canaletes / cubes de formigó seran tractades com a runes S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels abassegaments o contenidors de runa amb components perillosos Les terres superficials que poden tenir un ús posterior per a jardineria o recuperació dels sòls degradats seran retirades i emmagatzemada durant el menor temps possible en cavallons d' alçada no superior a 2 metres. S' evitarà la humitat excessiva, la manipulació i a contaminació amb altres materials.

11 PRESSUPOST.

A. ESTIMACIÓ DEL COST DE TRACTAMENT DELS RCDs					
Tipologia RCDs	Estimació (m3)	Preu gestió en Planta/Abocador/Cantera/ Gestor (€/m3)	Import (€)	Import mínim (€)	% del pressupost d'Obra
A.1 RCDs Nivell I					
Terres i escaigs de l' excavació	10,51	8,00	84,11 euros	84,11 euros	0,03%
Ordre 2690/2006 CAM estableix límits entre 40-60.000 €				84,11 euros	0,03%
RCD A2 Nivell II					
RCDs Natura Pètria	1,59	20,00 €	31,71 €	20,00 €	0,01%
RCDs Natura No Pètria (metalls)	0,01	-105,00 €	-0,70 €	-0,70 €	0,00%
RCDs Natura No Pètria (resta)	0,10	23,00 €	2,30 €	23,00 €	0,01%
RCDs Potencialment perillosos	0,10	30,00 €	2,87 €	30,00 €	0,01%
Ordre 2690/2006 CAM estableix un límit mínim del 0,2% del pressupost de l'obra				5.555,61 €	0,20%
B. RESTA DE COSTOS DE GESTIÓ					
B1.- % Pressupost fins a cobrir RCD Nivell I			0,00 €	0,00 €	0,00%
B1.- % Pressupost fins a cobrir RCD Nivell II			0,00 €	0,00 €	0,00%

B1.- % Pressupost d'Obra per costos de gestió, lloguers, etc	150,00 €	150,00 €	0,05%
TOTAL PRESSUPOST PLA GESTIÓ RCDs	270,29 euros	ATORGAT	0,28%



SOLÀGER
smart energy

.....
www.solager.es
.....

Document IV: Estudi de Seguretat i Salut

PLANTA AGROVOLTAICA GAEU 1009
Municipi de Torrent

Octubre 2024
PROJECTE DE LES INFRAESTRUCTURES
D'EVACUACIÓ

SOLAR GAEU 1009

Índex del Plec de Condicions

1	OBJECTE.....	3
2	CARACTERÍSTIQUES DE L' OBRA I SITUACIÓ.	3
3	OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA.....	3
4	ACTIVITATS BÀSIQUES.....	3
4.1	Estesa de cable subterrani (C.S.)	3
4.2	Estesa de línia aèria (L.A.)	3
4.3	Construcció de centre de transformació, interior o intempèrie (C.T).	3
5	IDENTIFICACIÓ DE RISC.....	4
5.1	Riscos Laborals.	4
5.2	Riscos i danys a tercers.	6
6	MESURES PREVENTIVES.....	7
6.1	Prevenició de riscos laborals a nivell col·lectiu.	7
6.2	Prevenició de riscos laborals a nivell individual.	8
6.3	Prevenició de riscos de danys a tercers.	9
7	NORMATIVA APLICABLE.	9

1 OBJECTE.

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut té per objecte precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, identificant els riscos laborals evitables, indicant les mesures correctores necessàries per a això, i els que no puguin eliminar-se, indicant les mesures tendents a controlar-los o reduir-los, valorant la seva eficàcia, tot això d'acord amb l'Article 6 del RD 1627/1997 de 24 d'octubre, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les Obres de Construcció.

D'acord amb l'article 3 del RD 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o més d'un treballador autònom, el Promotor haurà de designar un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés.

2 CARACTERÍSTIQUES DE L' OBRA I SITUACIÓ.

Aquest estudi de seguretat i salut s' elabora per a l' obra:

Projecte de LAMT de la Planta Solar Fotovoltaica GAEU 1009 S.L.

3 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA.

Seguint les instruccions del Reial decret 1627/1997, abans de l'inici dels treballs en obra, l'empresa adjudicatària de l'obra, estarà obligada a elaborar un "pla de seguretat i salut en el treball", en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions que s'adjunten en l'estudi bàsic.

4 ACTIVITATS BÀSIQUES.

Durant l' execució dels treballs en obra es poden destacar com a activitats bàsiques:

4.1 Estesa de cable subterrani (C.S.)

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Obertura i condicionament de rases per a l' estesa de cables.
- Estesa de cables subterranis.
- Realització de connexions en cables subterranis.
- Reposició de terres, tancament de rases, compactació del terreny i reposició del paviment.
- Maniobres necessàries per retirar i restaurar la tensió d' un sector de la xarxa.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si és necessari).

4.2 Estesa de línia aèria (L.A.)

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Excavacions per a fonaments de suports per a línies aèries.
- Formigonat de fonaments.
- Alçat de suports de formigó, fusta i xapa.
- Hissat i muntatge de pals de gelosia.
- Muntatge de ferros i aïlladors en suports.
- Estesa de conductors sobre els suports.
- Realització de connexions en línies aèries.
- Muntatge d' equips de maniobra i protecció.
- Maniobres necessàries per retirar i restaurar la tensió d' un sector de la sarsa.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si és necessari).
- Operacions específiques per realitzar treballs en tensió.

4.3 Construcció de centre de transformació, interior o intempèrie (C.T).

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Obra civil per a la construcció de l' edifici.
- Excavacions per als fonaments de pals de línies aèries.
- Formigonat de fonaments.
- Aixecament i muntatge de pals de gelosia.
- Muntatge de ferros i aïlladors en els suports.
- Muntatge d' equips de maniobra, protecció i transformadors.
- Maniobres necessàries per retirar i restaurar la tensió d' un sector de la xarxa.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si és necessari).

5 IDENTIFICACIÓ DE RISC.

5.1 Riscos Laborals.

- Caídas de personal al mismo nivel
 - Per deficiencias del suelo
 - Por pisar o tropezar con objetos
 - Por malas condiciones atmosféricas
 - Por existencia de vertidos o líquidos
- Caídas de personal o diferente nivel
 - Por desniveles, zanjas o taludes
 - Por agujeros
 - Desde escaleras, portátiles o fijos
 - Desde andamio
 - Desde techos o muros
 - Desde apoyos
 - Desde árboles
- Caídas de objetos
 - Por manipulación manual
 - Por manipulación con aparatos elevadores
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas
 - Apoyos
 - Elementos de montaje fijos

C.S.	L.A.	C.T.
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
		X
		X
	X	X
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
	X	X
	X	X

Hundimiento de zanjas, pozos o galerías
- Choques y golpes
Contra objetos fijos y móviles
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías
- Atrapamientos
Con herramientas
Por maquinaria o mecanismos en movimiento
Por objetos
- Cortes
Con herramientas
Con máquinas
Con objetos
- Proyecciones
Por partículas sólidas
Por líquidos
- Contactos térmicos
Con fluidos
Con focos de calor
Con proyecciones
- Contactos químicos
Con sustancias corrosivas
Con sustancias irritantes
Con sustancias químicas
- Contactos eléctricos
Directos
Indirectos
Descargas eléctricas
- Arco eléctrico
Por contacto directo
Por proyección
Por explosión en corriente continua

C.S.	L.A.	C.T.
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X		X
X		X
X		X
X		X
X		X
X		X
X		X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

	C.S.	L.A.	C.T.
- Manipulación de cargas o herramientas	X	X	X
Para desplazarse, levantar o sostener cargas	X	X	X
Para utilizar herramientas	X	X	X
Por movimientos repentinos	X	X	X
- Riesgos derivados del tráfico	X	X	X
Choque entre vehículos y contra objetos fijos	X	X	X
Atropellos	X	X	X
Fallos mecánicos y tumbada de vehículos	X	X	X
- Explosiones	X		
Por atmósferas explosivas	X		
Por elementos de presión			
Por voladuras o material explosivo			
- Agresión de animales	X	X	X
Insectos	X	X	X
Reptiles	X	X	X
Perros y gatos	X	X	X
Otros	X	X	X
- Ruidos	X	X	X
Por exposición	X	X	X
- Vibraciones	X	X	X
Por exposición	X	X	X
- Ventilación	X		X
Por ventilación insuficiente	X		
Por atmósferas bajas en oxígeno	X		X
- Iluminación	X	X	X
Para iluminación ambiental insuficiente	X	X	X
Por deslumbramientos y reflejos	X	X	X
- Condiciones térmicas	X		X
Por exposición a temperaturas extremas	X		X
Por cambios repentino en la temperatura			X
Por estrés térmico			X

5.2 Riscos i danys a tercers.

C.S.	L.A.	C.T.
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

Per l'existència de curiosos

Per la proximitat de circulació viària

Per la proximitat de zones habitades

Per presència de cables elèctrics amb tensió

Per manipulació de cables amb corrent

Per l'existència de canonades de gas o d'aigua

6 MESURES PREVENTIVES.

Per evitar o reduir els riscos relacionats, s'adoptaran les següents mesures:

6.1 Prevenció de riscos laborals a nivell col·lectiu.

Es mantindrà l'ordre i la higiene en la zona de treball.

Es condicionaran passos per a vianants.

Es procedirà al tancament, abalisament i senyalització de la zona de treball.

Es disposarà del nombre de farmaciola adequada al nombre de persones que intervinguin a l'obra.

Les rases i excavacions quedaran suficientment tacades i senyalitzades.

Es col·locaran tapes provisionals en forats i arquetes fins que no es disposi de les definitives.

Es revisarà l'estat de conservació de les escales portàtils i fixes diàriament, abans d'iniciar el treball i mai seran de fabricació provisional.

Les escales portàtils no estaran pintades i es treballarà sobre les mateixes de la següent manera:

- Només podrà pujar un operari.
- Mentre l'operari és a dalt, un altre aguantarà l'escala per la base.
- La base de l'escala no sobresortirà més d'un metre del plànol al qual es vol accedir.
- Les escales de més de 12 m s'uniran pels seus dos extrems.
- Les eines es pujaran mitjançant una corda i a l'interior d'una bossa.
- Si es treballa per sobre de 2 m utilitzarà cinturó de seguretat, ancorat a un punt fix diferent de l'escala.

Les bastides seran d'estructura sòlida i tindran baranes, barra a mitja alçada i sòcol.

S'evitarà treballar a diferents nivells en la mateixa vertical i romandre sota càrregues suspeses.

La maquinària utilitzada (excavació, elevació de material, estesa de cables, etc.) només serà manipulada per personal especialitzat.

Abans d'iniciar el treball es comprovarà l'estat dels elements situats per sobre de la zona de treball.

Les màquines d'excavació disposaran d'elements de protecció contra bolcades.

Es procedirà a l'estrebat de les parets de les rases sempre que el terreny sigui tou o es treballi a més d'1,5 m de profunditat.

Es comprovarà l'estat del terreny abans d'iniciar la jornada i després de pluja intensa.

S'evitarà l'emmagatzematge de terres al costat de les rases o forats de fonaments.

En totes les màquines els elements mòbils estaran degudament protegits.

Tots els productes químics a utilitzar (dissolvents, greixos, gasos o líquids aïllants, olis refrigerants, pintures, silicones, etc.) es manipularan seguint les instruccions dels fabricants.

Els armaris d' alimentació elèctrica disposaran d' interruptors diferencials i preses de terra.

S' utilitzaran transformadors de seguretat per a treballs amb electricitat en zones humides o molt conductores de l' electricitat.

Tot el personal haurà d' haver rebut una formació general de seguretat i a més el personal que hagi de realitzar treballs en alçada, formació específica en riscos d' alçada

Per treballs en proximitat de tensió el personal que intervingui haurà d' haver rebut formació específica de risc elèctric.

Els vehicles utilitzats per a transport de personal i mercaderies estaran en perfecte estat de manteniment i al corrent de la ITV.

Es muntarà la protecció passiva adequada a la zona de treball per evitar atropellaments.

A les zones de treball que es necessiti es muntarà ventilació forçada per evitar atmosferes nocives.

Es col·locaran vàlvules antiretrocs als manòmetres i a les canyes dels soldadors.

Les ampolles o contenidors de productes explosius es mantindran fora de les zones de treball.

El moviment del material explosiu i les voladures seran efectuats per personal especialitzat.

S' observaran les distàncies de seguretat amb altres serveis, per la qual cosa es requerirà tenir un coneixement previ del traçat i característiques de les mateixes.

S'utilitzaran els equips d'il·luminació que es necessitin segons el desenvolupament i característiques de l'obra (addicional o socors).

6.2 Prevenció de riscos laborals a nivell individual.

El personal d' obra ha de disposar, amb caràcter general, del material de protecció individual que es relaciona i que té l' obligació d' utilitzar depenent de les activitats que realitzi:

- Casc de seguretat.
- Roba de treball adequada per al tipus de treball que es realitzi.
- Impermeable.
- Calçat de seguretat.
- Botes d' aigua.
- Trepadora i elements de subjecció personal per evitar caigudes entre diferents nivells.
- Guants de protecció per a cops, talls, contactes tèrmics i contacte amb substàncies químiques.
- Guants de protecció elèctrica.
- Guants de goma, neoprè o similar per a formigonar, paleta, etc.
- Ulleres de protecció per evitar enlluernaments, molèsties o lesions oculars, en cas de:
 - Arc elèctric.
 - Soldadures i oxitall.
 - Projecció de partícules sòlides.
 - Ambient polsegós.
 - Pantalla facial.
 - Orelleres i taps per a protecció acústica.

- Protecció contra vibracions en braços i cames.
- Màscara autofiltrant treballs amb ambient polsegós.
- Equips autònoms de respiració.
- Productes repel·lents d'insectes.
- Aparells ensurt-gossos.
- Pastilles de sal (estrès tèrmic).

Tot el material estarà en perfecte estat d'ús.

6.3 Prevenció de riscos de danys a tercers.

- Tancament i protecció de la zona de treball amb balises lluminoses i cartells de prohibit el pas.
- Senyalització de calçada i col·locació de balises lluminoses en carrers d'accés a zona de treball, els desviaments provisionals per obres, etc.
- Risc periòdic de les zones de treball on es generi pols.

7 NORMATIVA APLICABLE.

En el procés d'execució dels treballs s'hauran d'observar les normes i reglaments de seguretat vigents. A títol orientatiu, i sense caràcter limitatiu, s'adjunta una relació de la normativa aplicable:

- Decret de 26 de juliol de 1957, pel qual es regulen els Treballs prohibits a la dona i als menors.
- Reglament sobre Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació (RD 337/2014, 9 Maig), així com les Instruccions Tècniques Complementàries sobre aquest reglament.
- Ordre de 31 d'agost de 1987, sobre senyalització, abalisament, defensa, neteja i acabament d'obres fixes en vies fora de poblat.
- Reial Decret Legislatiu 1/1995, de 24 de març, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors- lumbars, per als treballadors.
- Reial Decret 773/1997, 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- 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 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en les obres de construcció.
- Reial Decret 216/1999, de 5 de febrer, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball dels treballadors en l'àmbit de les empreses de treball temporal.
- Reial Decret Legislatiu 5/2000, de 4 d'agost, pel qual s'aprova el text refós de la Llei

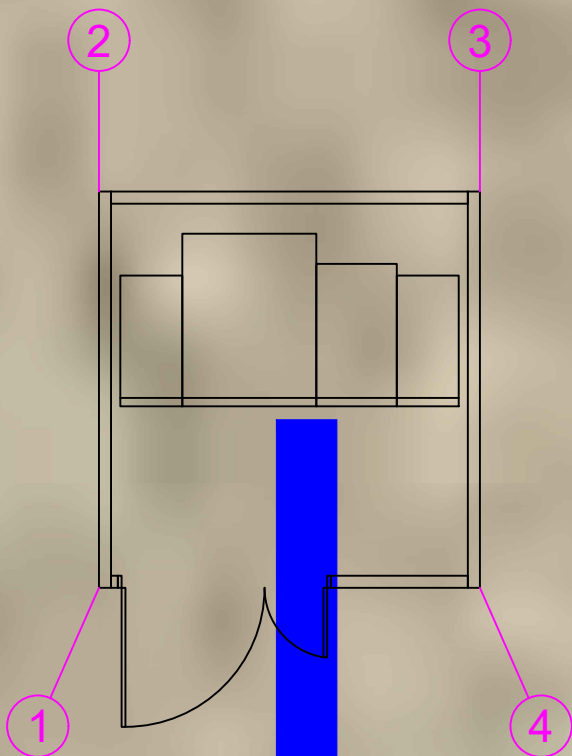
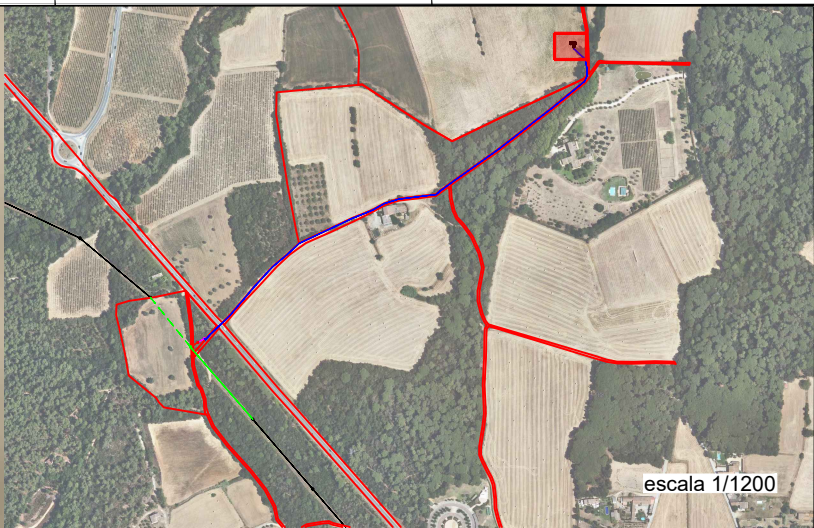
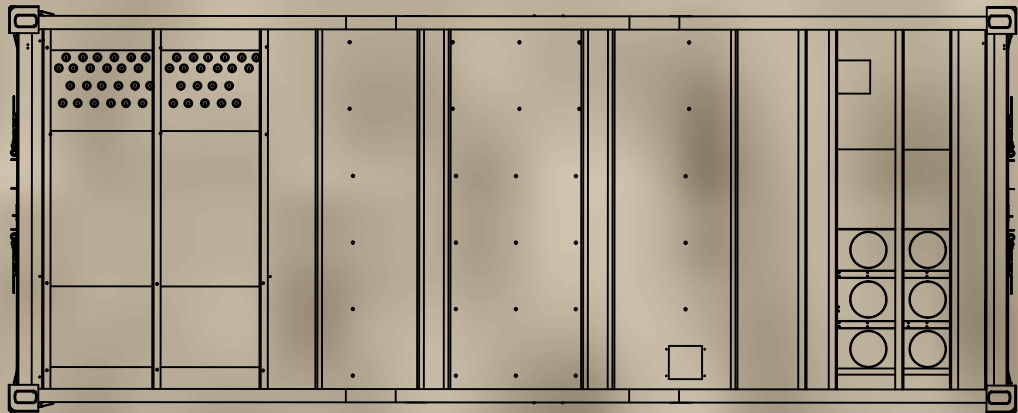
sobre Infraccions i Sancions en l'Ordre Social.

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Reial Decret 1428/2003, de 21 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament General de Circulació per a l'aplicació i desenvolupament del text articulat de la Llei sobre trànsit, circulació de vehicles a motor i seguretat viària, aprovat pel Reial decret legislatiu 339/1990, de 2 de març.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Decret 399/2004, de 5 d'octubre de 2004, pel qual es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i constitució dels comitès de seguretat i salut.
- 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 altura.
- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 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.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel qual es modifica el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Ordre TIN/1071/2010, de 27 d'abril, sobre els requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o de represa d'activitats als centres de treball.
- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la

Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

- Convenis col·lectius.
- Ordenances municipals.
- Instrucció general d'operacions, normes i procediments relatius a seguretat i salut laboral de l'empresa contractant.





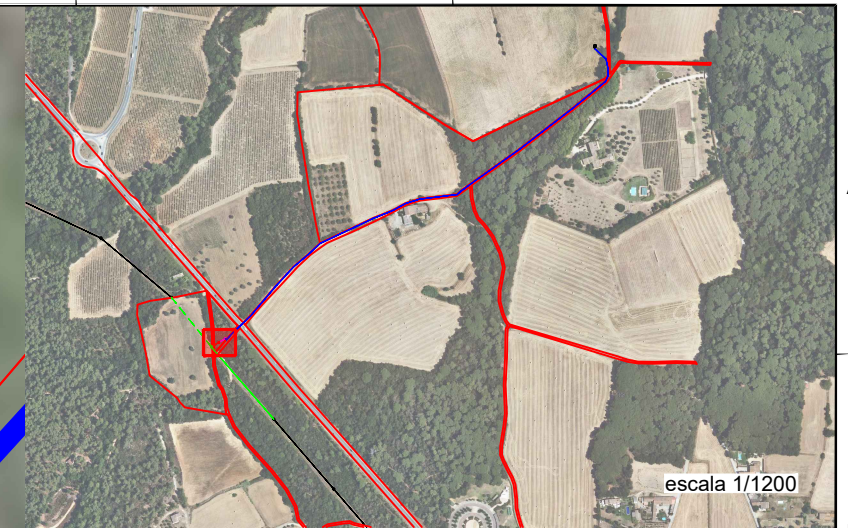
Coordenades UTM ETRS89 USO31		
PUNTS	X	Y
1	511052,82	4643775,95
2	511052,82	4643778,57
3	511055,34	4643778,57
4	511055,34	4643775,95

— LSMT POR CAMP A TRAVÉS
■ TX1
■ CM

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: UBICACIÓ CENTRE DE MESURA			
ESCALA: 1:5		FULLA: 1.2	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			



Nº suport	Coordenada X	Coordenada Y	Sistema/Fus
Suport EXIST.	510445,22	4643299,79	ETRS89/FUS 31
Suport N°1	510456,87	4643306,79	ETRS89/FUS 31
Suport N°2	510467,18	4643312,99	ETRS89/FUS 31



Suport N°2

Suport N°1

Suport EXIST.

	VOL
	SERVITUT
	LSMT
	NOU SUPORT METÀL·LIC C-2000/14m PROPIETAT DEL CLIENT AMB FUSSIBLES APR
	NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
	NOU SUPORT METÀL·LIC C-3000/16m TR2 CA+ SECCONADOR SF6 TELEMANAT
	NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
	SUBSTITUIR SUPORT EXISTENT PER NOU SUPORT METÀL·LIC MT C-7000/16m TR2 CA+ CREUETA DERIVACIÓ
	SUBSTITUIR LAMT EXISTENT PER NOVA LAMT LA-110
	RETIBAR VÀNOL

00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024
REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:

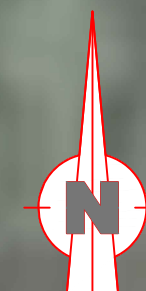


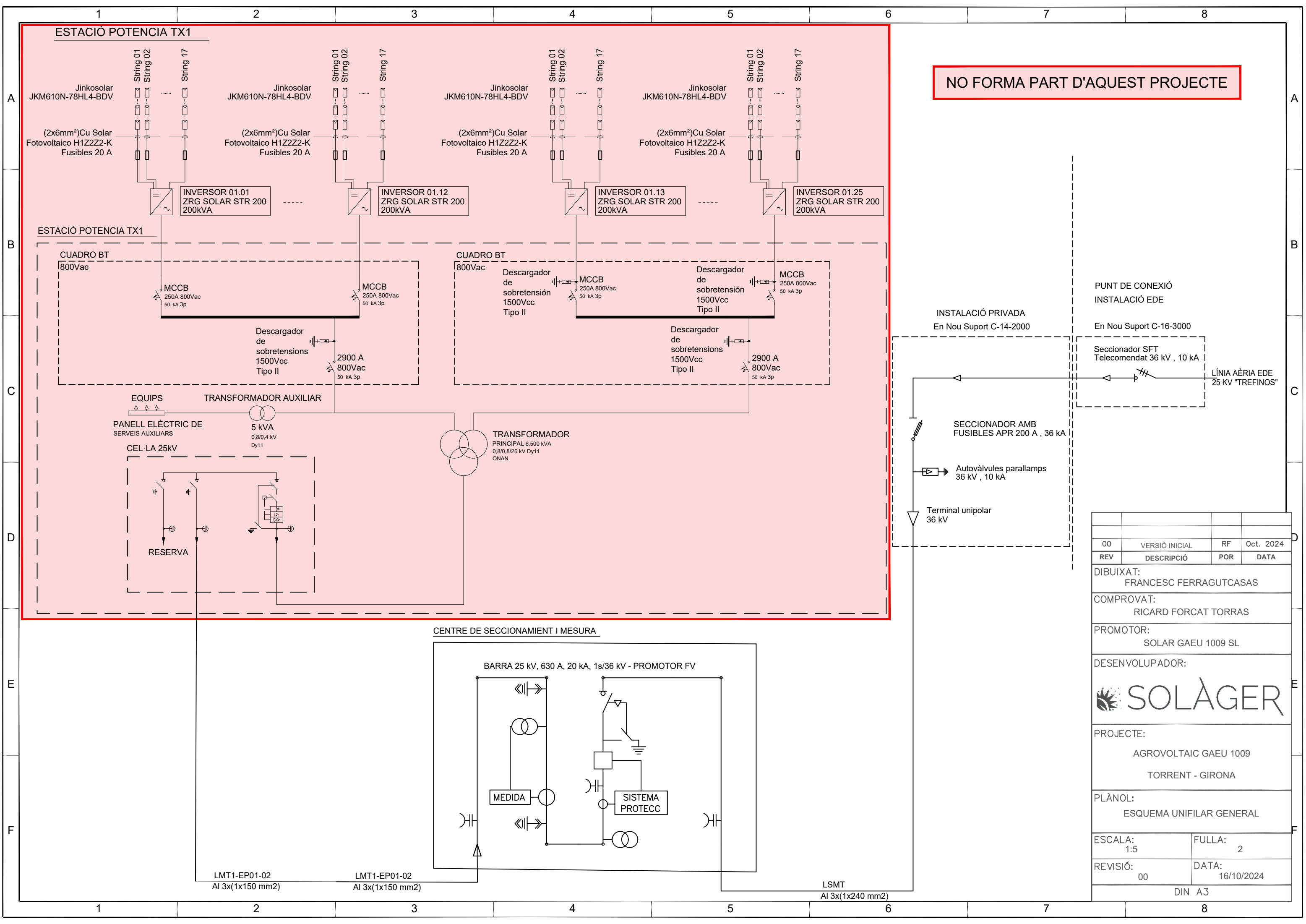
PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009
TORRENT - GIRONA

PLÀNOL: UBICACIÓ LAMT

ESCALA: 1:15	FULLA: 1.3
REVISIÓ: 00	DATA: 16/10/2024

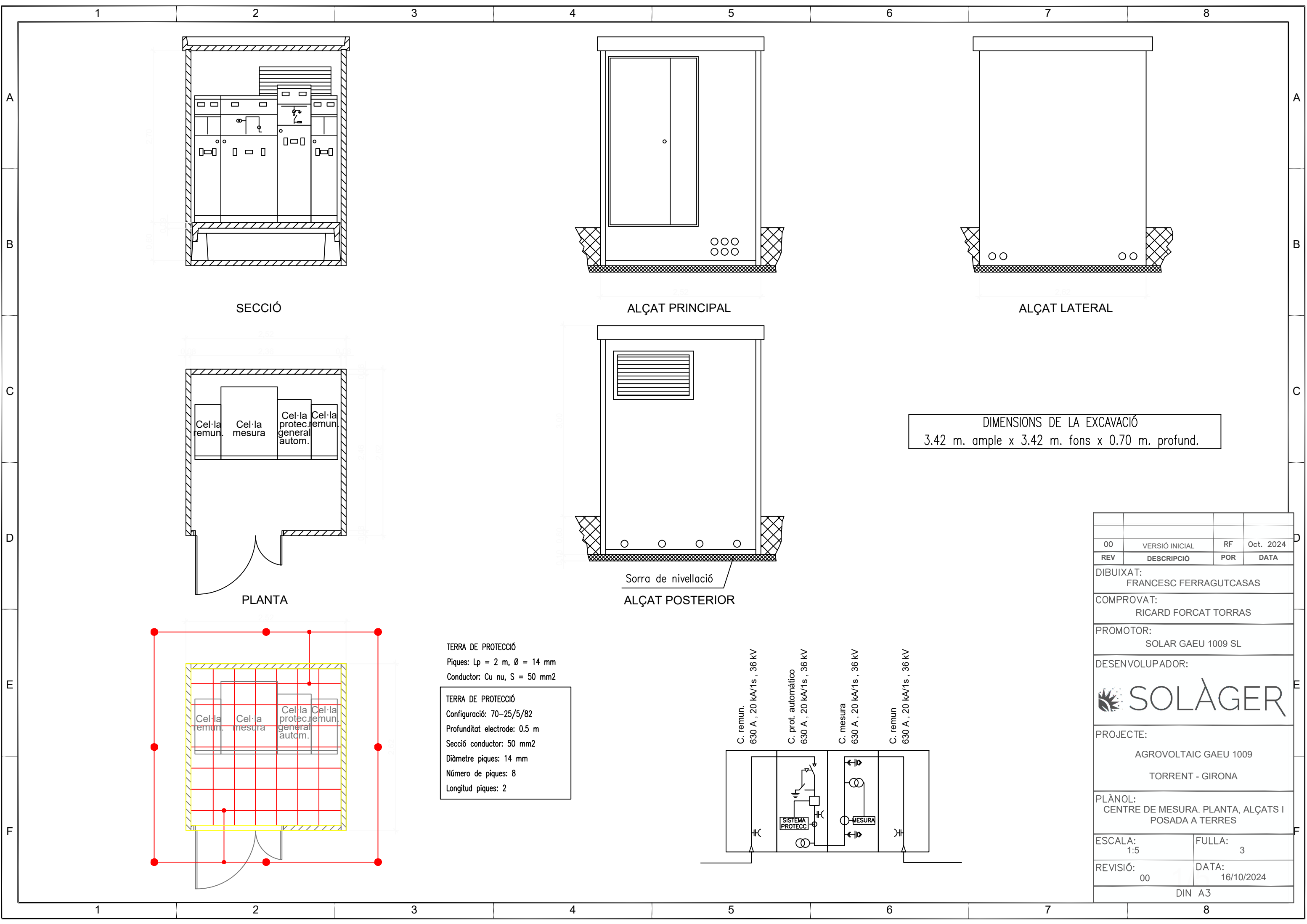
DIN A3

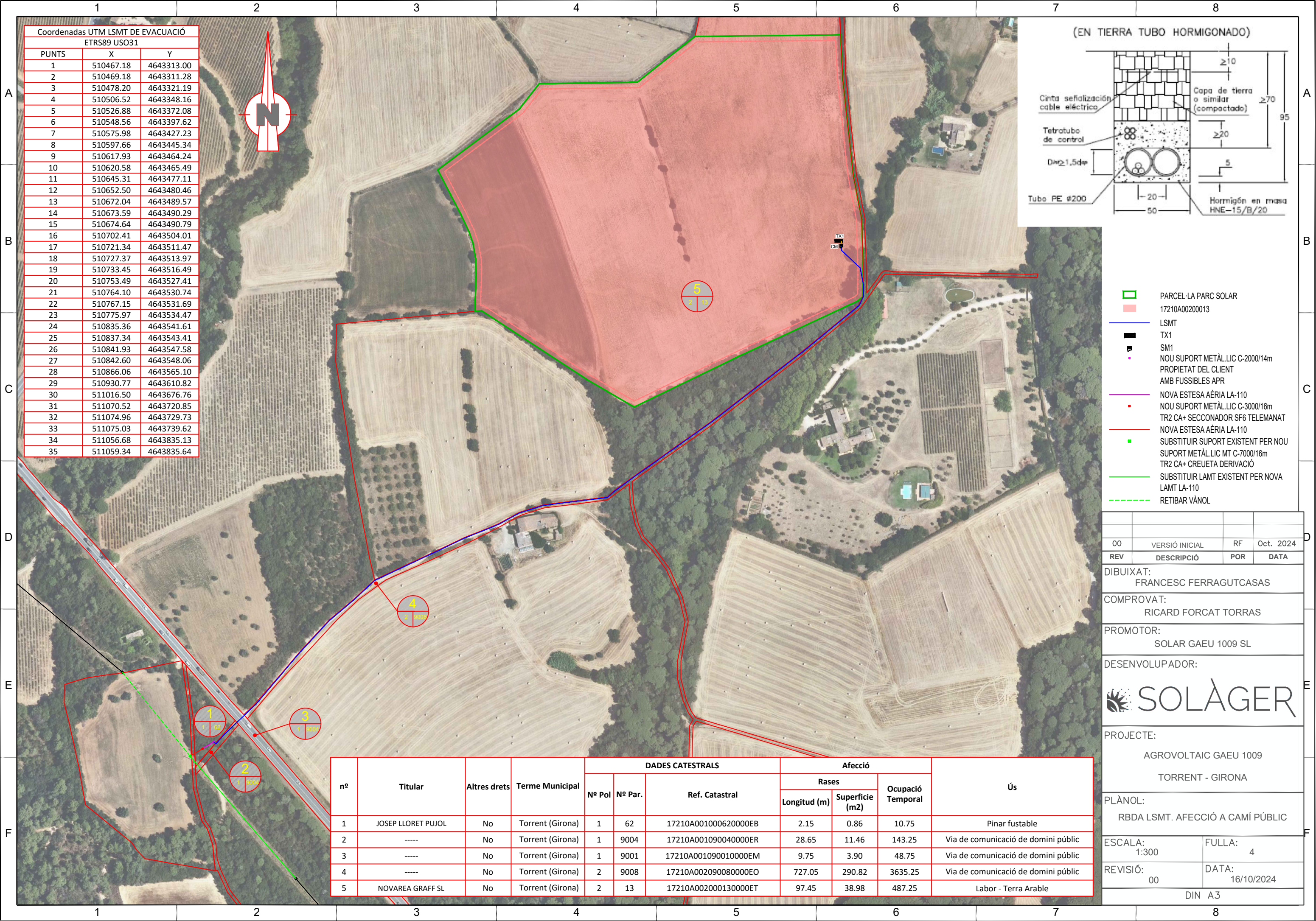


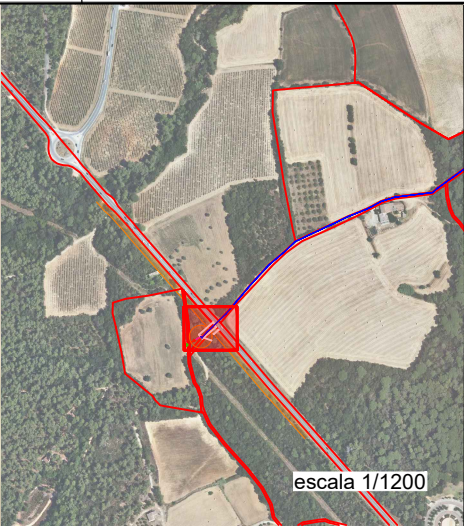
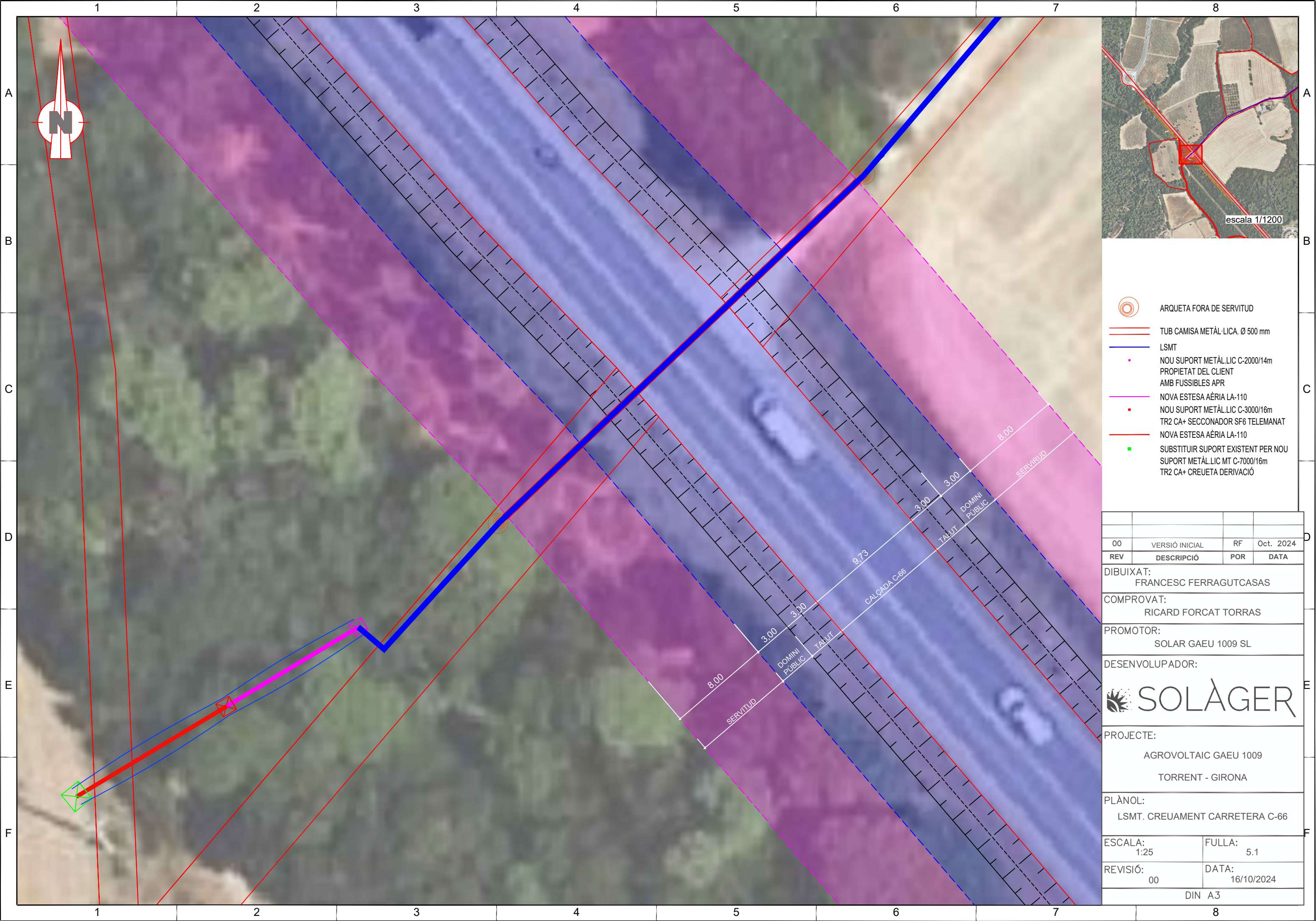


NO FORMA PART D'AQUEST PROJECTE

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: ESQUEMA UNIFILAR GENERAL			
ESCALA: 1:5		FULLA: 2	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			







- ARQUETA FORA DE SERVITUD
- TUB CAMISA METÀL·LICA Ø 500 mm
- LSMT
- NOU SUPORT METÀL·LIC C-2000/14m PROPIETAT DEL CLIENT AMB FUSSIBLES APR
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- NOU SUPORT METÀL·LIC C-3000/16m TR2 CA+ SECCONADOR SF6 TELEMANAT
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- SUBSTITUIR SUPORT EXISTENT PER NOU SUPORT METÀL·LIC MT C-7000/16m TR2 CA+ CREUETA DERIVACIÓ

00	VERSIO INICIAL	RF	Oct. 2024
REV	DESCRIPCIO	POR	DATA
DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS			
COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS			
PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL			
DESENVOLUPADOR:  SOLÀGER			
PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009 TORRENT - GIRONA			
PLÀNOL: LSMT. CREUAMENT CARRETERA C-66			
ESCALA: 1:25		FULLA: 5.1	
REVISIO: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			

Diagram illustrating the cross-section of a building facade, showing the structure and materials used.

Labels and dimensions:

- TERRENY NATURAL (Natural Ground)
- 0,6 (Dimension)
- FARCIMENT SELECCIONAT COMECTAT 98% PM (Selected Filling Compacted 98% PM)
- CAMPANA CON ASIMÈTRIC PREFABRICAT FORMIGÓ 100/60 (Asymmetrical Prefabricated Concrete Bell 100/60)
- FÀBRICA DE MAÓ PERFORAT TOSC 1 PEU ESPESSOR, ARREBOSSAT INTERIOR (Toscan Perforated Brick 1 Foot Thickness, Interior Plastered)
- FORMIGÓ HM-20/P/20/IIa (Concrete HM-20/P/20/IIa)
- 1,55 (Dimension)

DIAMÈTRE 500 mm

0,5

$\phi 0,6$

$\phi 0,7$

RASANT C-66

15

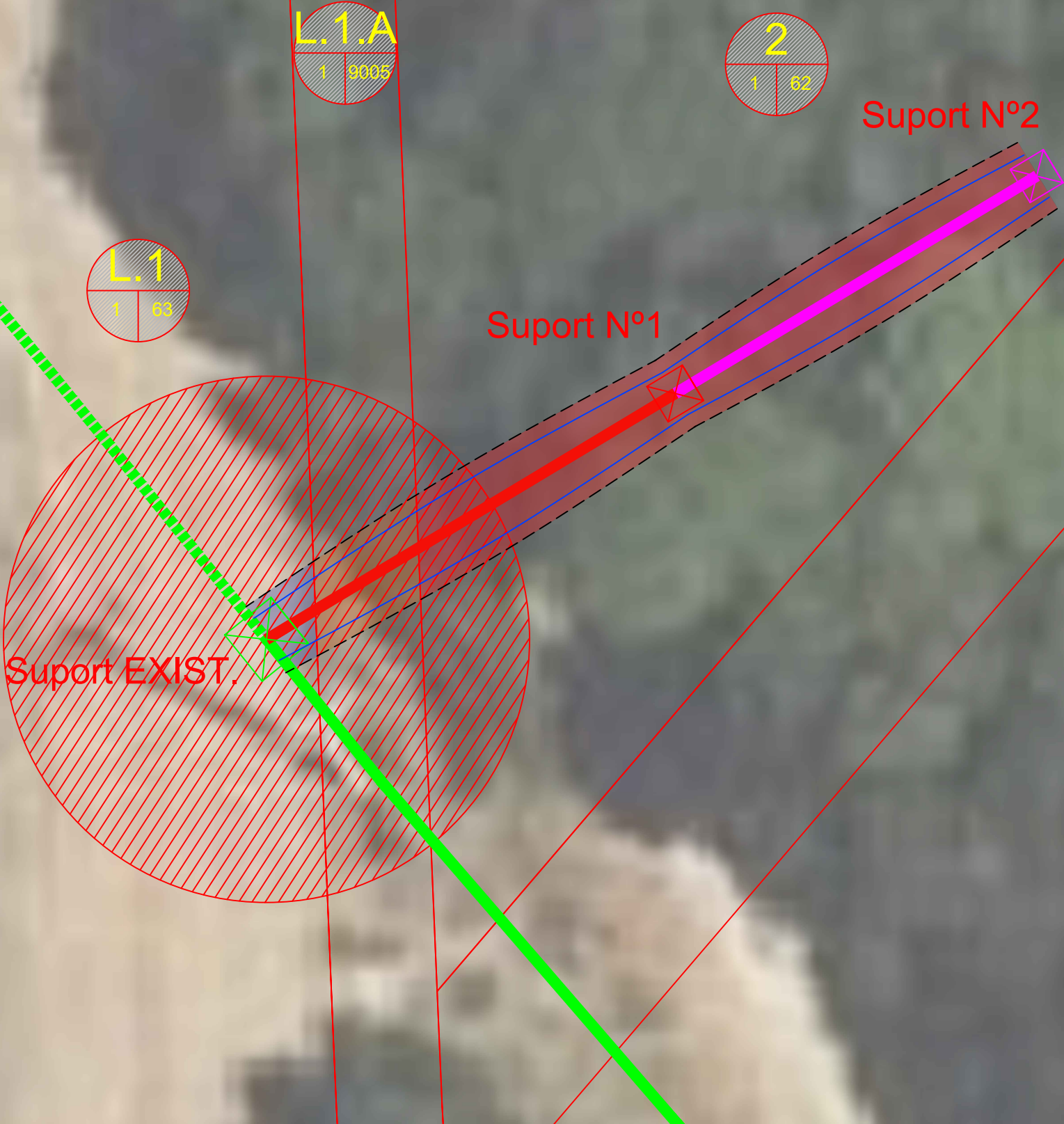
ESPLANADA - FERME DE C-66
SENSE AFECCIÓ

CAMISA METÀL·LICA "TALP"

ALLOTJAMENT INTERIOR
DE CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES

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: LSMT. CREUAMENT CARRETERA C-66. DETALL ARQUETES			
ESCALA: 1:25		FULLA: 5.2	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			

LÍNIA AÈRIA 25 Kv											
nº parcela segons projecte	DADES CADESTRALS			AFECCIÓ							ús
	Nº Polígon	Nº parcela	Referencia Cadestral	Nº Supor t	Servitud Ocup. Suport		Servitud de Vol Cond		Ocup. Temp.	Servitud de pas	
					Num.	m²	m	m²	m²	m²	
L.1	1	63	17210A001000630000EY	Exist.	1	7,30	2,00	4,00	177,00	2,00	Labor de secà
L.1.A	1	9005	17210A001090050000ED				4,00	9,00			Via de comunicació de domini públic
2	1	62	17210A001000620000EB	1 , 2	2	9,20	21,00	52,00		12,00	Pinar fustable



- CERCLE R=7,5m AL VOLTANT DEL SUPORT PER MANIOBRES (RBDA) CATASTRAL
- A NÚMERO DE PARCELA SEGONS PROJECTE
- B NÚMERO CATASTRAL DEL POLÍGON
- C NÚMERO CATASTRAL DE LA PARCELA
- VUEL
- SERVITUD
- NOU SUPORT METÀL·LIC C-2000/14m PROPIETAT DEL CLIENT AMB FUSSIBLES APR
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- NOU SUPORT METÀL·LIC C-3000/16m TR2 CA+ SECCONADOR SF6 TELEMANAT
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- SUBSTITUIR SUPORT EXISTENT PER NOU SUPORT METÀL·LIC MT C-7000/16m TR2 CA+ CREUETA DERIVACIÓ
- SUBSTITUIR LAMT EXISTENT PER NOVA LAMT LA-110
- RETIBAR VÀNOL

REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
00	VERSIO INICIAL	RF	Oct. 2024

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

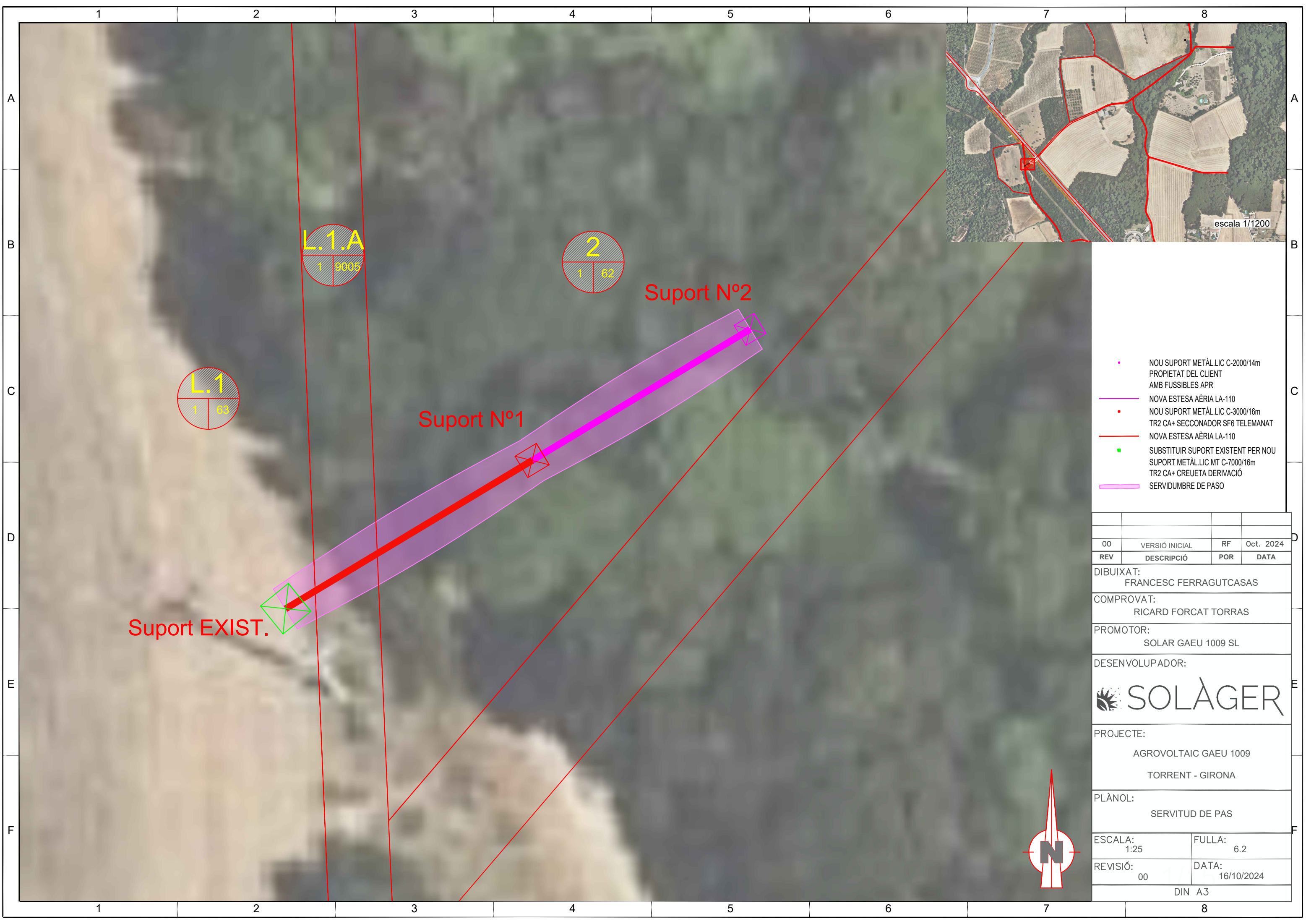
PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:
 SOLÀGER

PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009
TORRENT - GIRONA

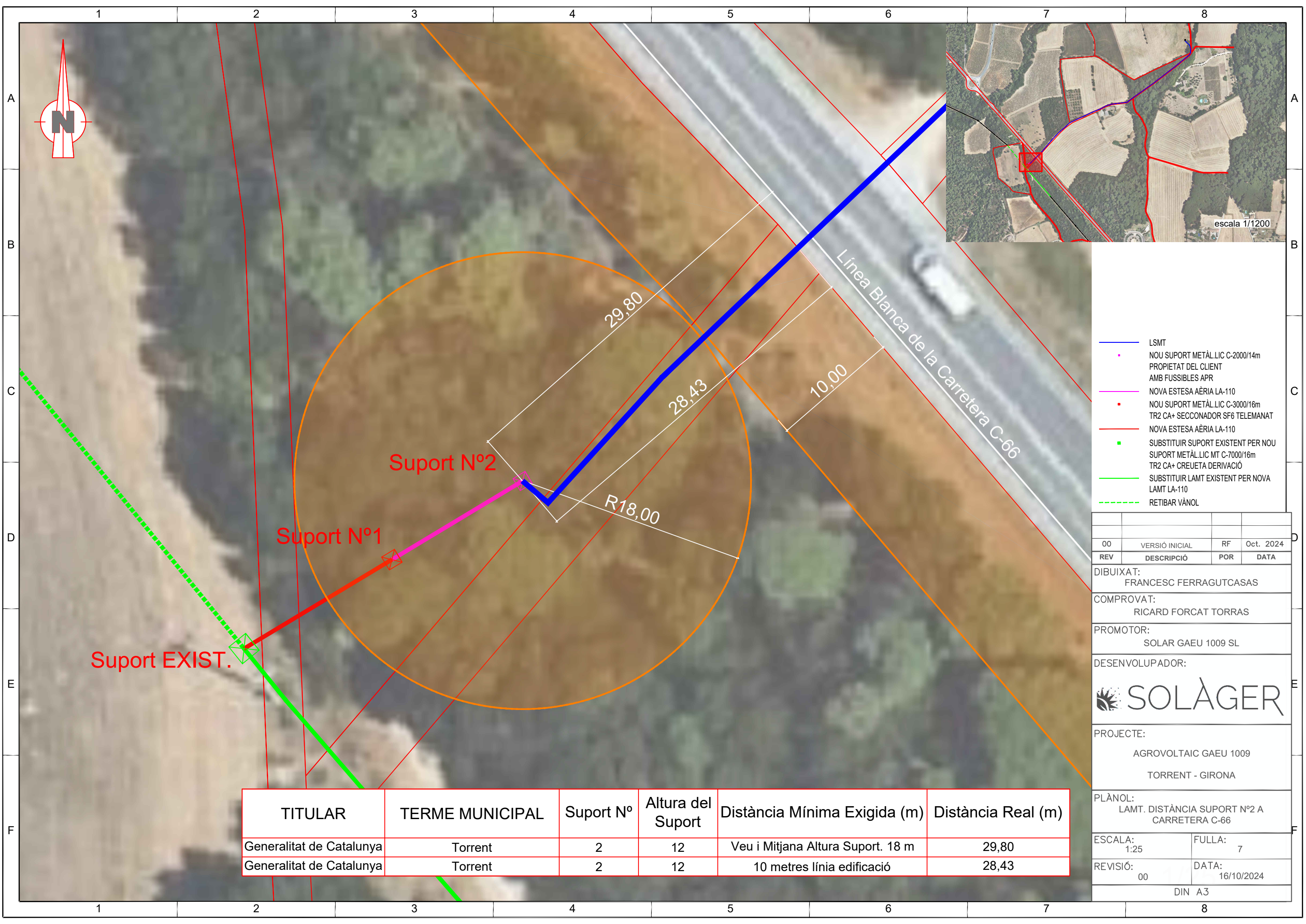
PLÀNOL:
LAMT. CATASTRAL I ACCESSOS. RBDA

ESCALA: 1:25	FULLA: 6.1
REVISIÓ: 00	DATA: 16/10/2024
DIN A3	



- NOU SUPORT METÀLLIC C-2000/14m
PROPIETAT DEL CLIENT
AMB FUSSIBLES APR
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- NOU SUPORT METÀLLIC C-3000/16m
TR2 CA+ SECCONADOR SF6 TELEMANAT
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- SUBSTITUIR SUPORT EXISTENT PER NOU
SUPORT METÀLLIC MT C-7000/16m
TR2 CA+ CREUETA DERIVACIÓ
- SERVIDUMBRE DE PASO

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: SERVIDUD DE PAS			
ESCALA: 1:25		FULLA: 6.2	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			



- LSMT
- NOU SUPORT METÀL·LIC C-2000/14m
- PROPIETAT DEL CLIENT
- AMB FUSSIBLES APR
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- NOU SUPORT METÀL·LIC C-3000/16m
- TR2 CA+ SECCONADOR SF6 TELEMANAT
- NOVA ESTESA AÈRIA LA-110
- SUBSTITUIR SUPORT EXISTENT PER NOU
- SUPORT METÀL·LIC MT C-7000/16m
- TR2 CA+ CREUETA DERIVACIÓ
- SUBSTITUIR LAMT EXISTENT PER NOVA
- LAMT LA-110
- RETIBAR VÀNOL

00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024
REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA

DIBUIXAT:
FRANCESC FERRAGUTCASAS

COMPROVAT:
RICARD FORCAT TORRAS

PROMOTOR:
SOLAR GAEU 1009 SL

DESENVOLUPADOR:



PROJECTE:
AGROVOLTAIC GAEU 1009
TORRENT - GIRONA

PLÀNOL:
LAMT. DISTÀNCIA SUPORT N°2 A
CARRETERA C-66

ESCALA: 1:25	FULLA: 7
REVISIÓ: 00	DATA: 16/10/2024
DIN A3	

TITULAR	TERME MUNICIPAL	Suport N°	Altura del Suport	Distància Mínima Exigida (m)	Distància Real (m)
Generalitat de Catalunya	Torrent	2	12	Veu i Mitjana Altura Suport. 18 m	29,80
Generalitat de Catalunya	Torrent	2	12	10 metres línia edificació	28,43

SUPORT		TIPUS DE TERRENY											
		Fluix (K=8)				Normal (K=12)				Rocós (K=16)			
		Dimensions		Volum		Dimensions		Volum		Dimensions		Volum	
Altura (m)	Esforç (daN)	a (m)	h (m)	Excavació (m³)	Formigonat (m³)	a (m)	h (m)	Excavació (m³)	Formigonat (m³)	a (m)	h (m)	Excavació (m³)	Formigonat (m³)
10	500	0.91	1.58	1.31	1.45	0.91	1.44	1.20	1.34	0.91	1.34	1.11	1.25
	1000	0.89	1.92	1.53	1.66	0.89	1.74	1.38	1.52	0.89	1.62	1.29	1.42
	2000	0.92	2.27	1.93	2.07	0.92	2.06	1.75	1.89	0.92	1.92	1.63	1.77
	3000	0.92	2.51	2.13	2.27	0.92	2.28	1.93	2.08	0.92	2.13	1.81	1.95
	4500	0.97	2.74	2.58	2.74	0.97	2.49	2.35	2.50	0.97	2.32	2.19	2.34
12	500	1.00	1.61	1.61	1.78	1.00	1.47	1.47	1.64	1.00	1.37	1.37	1.54
	1000	0.97	1.96	1.85	2.01	0.97	1.78	1.68	1.84	0.97	1.66	1.57	1.72
	2000	1.01	2.32	2.37	2.54	1.01	2.11	2.16	2.33	1.01	1.96	2.00	2.17
	3000	1.01	2.58	2.64	2.81	1.01	2.34	2.39	2.56	1.01	2.18	2.23	2.40
	4500	1.09	2.80	3.33	3.53	1.09	2.53	3.01	3.21	1.09	2.36	2.81	3.01
14	500	1.09	1.63	1.94	2.14	1.09	1.48	1.76	1.96	1.09	1.39	1.66	1.85
	1000	1.05	2.00	2.21	2.39	1.05	1.82	2.01	2.20	1.05	1.70	1.88	2.06
	2000	1.10	2.36	2.86	3.06	1.10	2.15	2.61	2.81	1.10	2.00	2.42	2.63
	3000	1.11	2.62	3.23	3.44	1.11	2.37	2.93	3.13	1.11	2.21	2.73	2.93
	4500	1.21	2.83	4.15	4.39	1.21	2.57	3.77	4.01	1.21	2.39	3.50	3.75
16	500	1.17	1.65	2.26	2.49	1.17	1.50	2.06	2.29	1.17	1.40	1.92	2.15
	1000	1.11	2.05	2.53	2.74	1.11	1.85	2.28	2.49	1.11	1.73	2.14	2.34
	2000	1.18	2.40	3.35	3.58	1.18	2.18	3.04	3.27	1.18	2.03	2.83	3.06
	3000	1.18	2.67	3.72	3.95	1.18	2.42	3.37	3.61	1.18	2.25	3.14	3.37
	4500	1.31	2.87	4.93	5.22	1.31	2.60	4.47	4.75	1.31	2.43	4.18	4.46
18	500	1.25	1.67	2.61	2.87	1.25	1.52	2.38	2.64	1.25	1.42	2.22	2.48
	1000	1.18	2.07	2.89	3.12	1.18	1.88	2.62	2.85	1.18	1.75	2.44	2.67
	2000	1.27	2.43	3.92	4.19	1.27	2.20	3.55	3.82	1.27	2.05	3.31	3.58
	3000	1.26	2.69	4.28	4.54	1.26	2.44	3.88	4.14	1.26	2.27	3.61	3.87
	4500	1.43	2.89	5.91	6.26	1.43	2.62	5.36	5.70	1.43	2.44	4.99	5.34
20	500	1.34	1.67	3.00	3.30	1.34	1.52	2.73	3.03	1.34	1.42	2.55	2.85
	1000	1.26	2.08	3.31	3.57	1.26	1.90	3.02	3.29	1.26	1.77	2.82	3.08
	2000	1.34	2.46	4.42	4.72	1.34	2.23	4.01	4.31	1.34	2.08	3.74	4.04
	3000	1.35	2.73	4.98	5.28	1.35	2.49	4.54	4.85	1.35	2.30	4.20	4.50
	4500	1.53	2.92	6.84	7.23	1.53	2.65	6.21	6.60	1.53	2.47	5.79	6.18
22	500	1.40	1.69	3.32	3.64	1.40	1.54	3.02	3.35	1.40	1.44	2.83	3.15
	1000	1.35	2.10	3.83	4.14	1.35	1.91	3.49	3.79	1.35	1.78	3.25	3.55
	2000	1.45	2.47	5.20	5.55	1.45	2.24	4.71	5.07	1.45	2.09	4.40	4.75
	3000	1.46	2.74	5.85	6.20	1.46	2.48	5.29	5.65	1.46	2.31	4.93	5.28
	4500	1.61	2.95	7.65	8.08	1.61	2.67	6.93	7.36	1.61	2.49	6.46	6.89
24	500	1.40	1.79	3.51	3.84	1.40	1.62	3.18	3.51	1.40	1.53	3.00	3.33
	1000	1.40	2.05	4.02	4.35	1.40	1.86	3.65	3.98	1.40	1.73	3.40	3.72
	2000	1.45	2.38	5.01	5.36	1.45	2.15	4.53	4.88	1.45	2.01	4.23	4.58
	3000	1.47	2.60	5.62	5.98	1.47	2.35	5.08	5.44	1.47	2.20	4.76	5.12
	4500	1.61	2.83	7.34	7.77	1.61	2.56	6.64	7.07	1.61	2.40	6.23	6.66
26	500	1.45	1.81	3.81	4.16	1.45	1.65	3.47	3.82	1.45	1.54	3.24	3.59
	1000	1.47	2.07	4.48	4.84	1.47	1.88	4.07	4.43	1.47	1.75	3.79	4.15
	2000	1.55	2.39	5.75	6.15	1.55	2.16	5.19	5.59	1.55	2.02	4.86	5.26
	3000	1.57	2.61	6.44	6.85	1.57	2.36	5.82	6.23	1.57	2.20	5.43	5.84
	4500	1.66	2.83	7.80	8.26	1.66	2.56	7.06	7.52	1.66	2.40	6.62	7.08
26	7000	2.64	2.68	18.68	19.85	2.64	2.45	17.08	18.24	2.64	2.41	16.80	17.96
	9000	2.70	2.85	20.78	22.00	2.70	2.59	18.89	20.10	2.70	2.49	18.16	19.37

CONSTRUCCIÓ DE LA SOLERA

PLANTA

SECCIÓ A-A

PLACA IDENTIFICACIÓ SUPORT

SENYAL RISC ELÈCTRIC

FARCIMENT DE FORMIGÓ AMB LA FINALITAT DE QUE NO ES DEPOSITI AIGUA DE PLUJA

TUB PVC M40 PER PAS CABLE TERRA

FORMIGÓ EN MASA HM-20/B/40/I/a

Cotes en m

mínimo 3 m

0.15

0.05

0.20

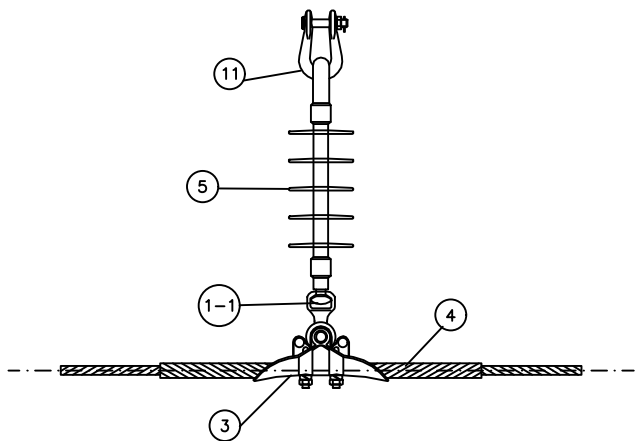
h

a

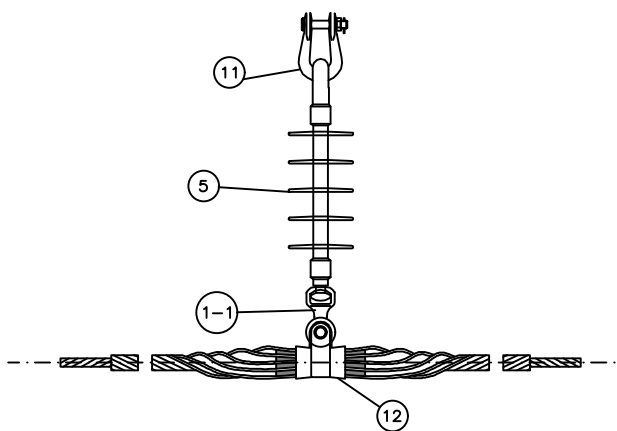
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024
REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS			
COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS			
PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL			
DESENVOLUPADOR: SOLÀGER			
PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009 TORRENT - GIRONA			
PLÀNOL: SUPORTS METÀL·LICS: SUP. I CIMENTACIÓ			
ESCALA: -		FULLA: 10	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			

AÏLLAMENT POLIMERIC EN SUSPENSIÓ

AMB PERFORMAT (ARMOR ROD)



GRAPA ARMADA

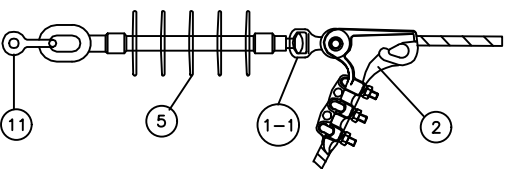


LEYENDA

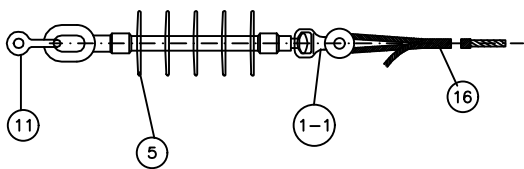
- 1-1 RÒTULA CURTA
- 1-2 RÒTULA LLARGA
- 2 GRAPA DE AMERRAMENT
- 3 GRAPA DE SUSPENSIÓ
- 4 BARRA PERFORMADA DE PROTECCIÓ (ARMOR-ROD)
- 5 AÏLLANT POLIMÈRIC (TIPUS 5 VARIABLE SEGONS PROJECTE)
- 6 AÏLLANT POLIMÈRIC ZONA 6 ANTIFAUNA
- 7 JOU D'ACER GALVANITZAT
- 8 XAPA ANTIPOSDADA
- 9 GRILLET REVIRAT
- 10 ANILLA BOLA
- 11 GRILLET NORMAL
- 12 GRAPA DE SUSPENSIÓ ARMADA GSA
- 13 RÒTULA GUARDACAPS
- 15 ALLARGADOR
- 16 RETENCIÓ PERFORMADA

AÏLLAMENT POLIMERIC AMARRATGE

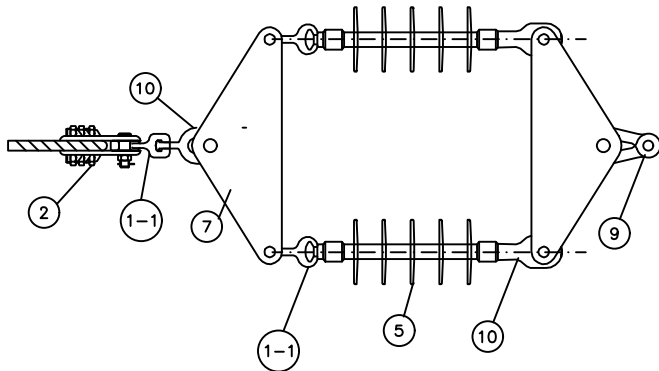
AMARRETGE SENZILL AMB GRAPA



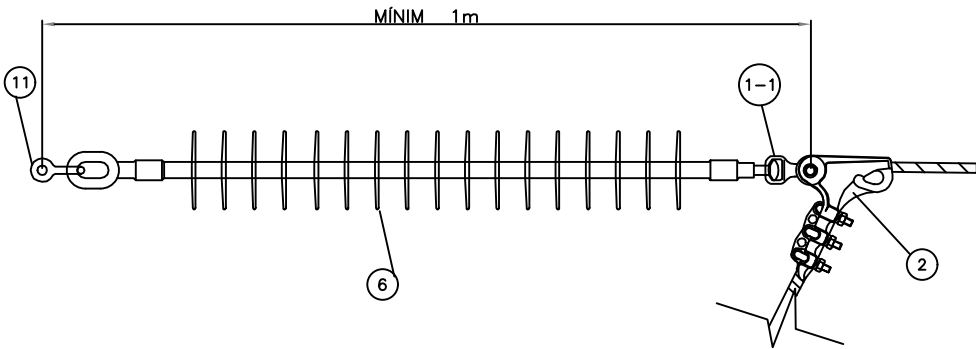
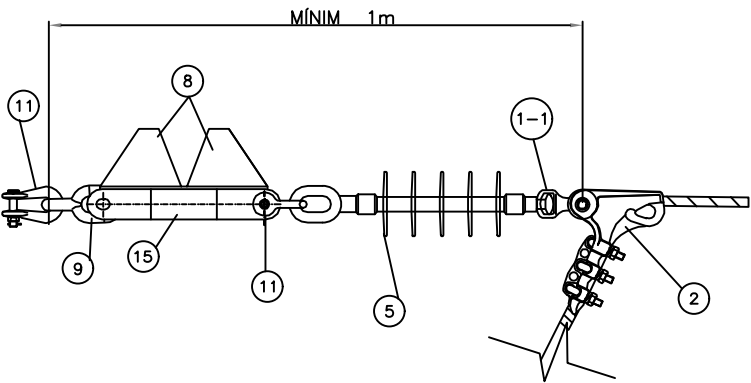
AMARRETGE SENZILL AMB PERFORMAT



AMARRETGE DOBLE AMB GRAPA



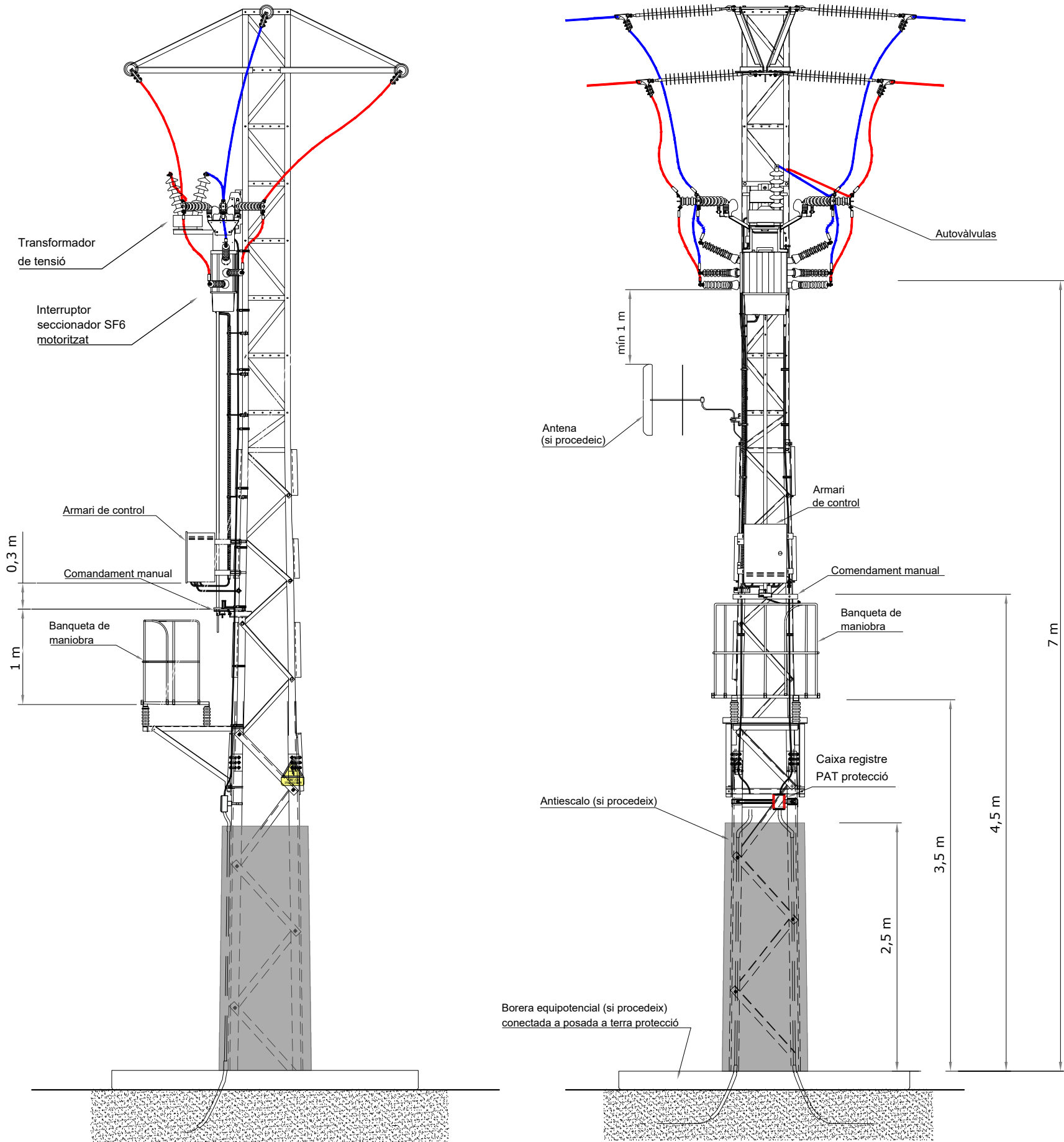
CADENA AÏLLAMENT POLIMERIC ZONA DE PROTECCIÓ ANTIFAUNA



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: CADENES D'AÏLLADORS POLIMERS			
ESCALA: -		FULLA: 11	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			

VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL



SUPORTS DE GELOSIA

MESURES GENERALS

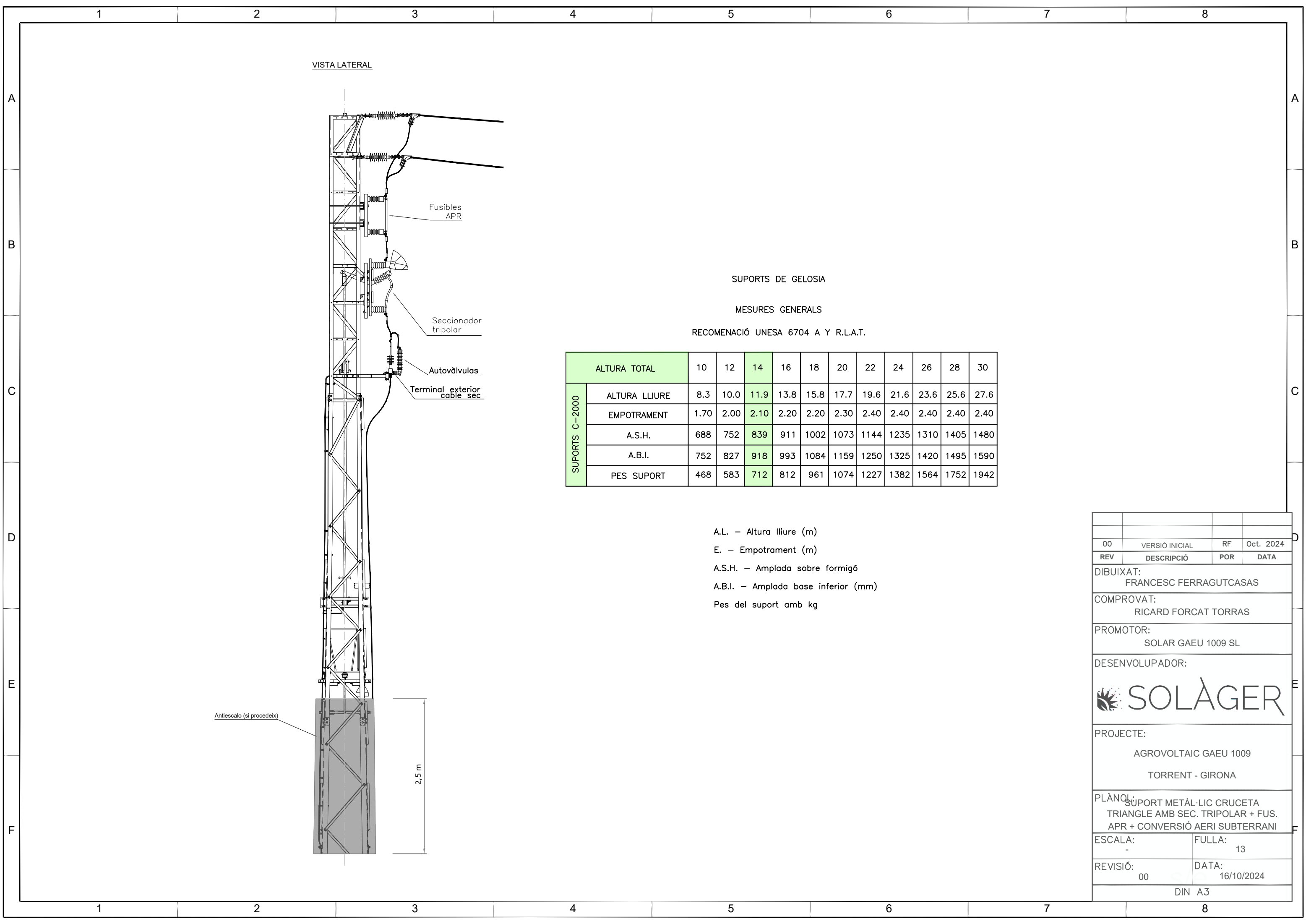
RECOMENACIÓ UNESA 6704 A Y R.L.A.T.

ALTURA TOTAL		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
SUPORTS C-2000	ALTURA LLIURE	8.3	10.0	11.9	13.8	15.8	17.7	19.6	21.6	23.6	25.6	27.6
	EMPOTRAMENT	1.70	2.00	2.10	2.20	2.20	2.30	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
	A.S.H.	688	752	839	911	1002	1073	1144	1235	1310	1405	1480
	A.B.I.	752	827	918	993	1084	1159	1250	1325	1420	1495	1590
	PES SUPORT	468	583	712	812	961	1074	1227	1382	1564	1752	1942

A.L. - Altura lliure (m)
E. - Empotrament (m)
A.S.H. - Amplada sobre formigó
A.B.I. - Amplada base inferior (mm)
Pes del suport en Kg

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: SUPORT METÀL·LIC CREUETA TRIANGLE AMB INT.-SEC. SF6 TELECOMENDAT			
ESCALA: -		FULLA: 12	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			

* Posada a terra tipus suport frequent



SUPORTS DE GELOSIA

MESURES GENERALS

RECOMENACIÓ UNESA 6704 A Y R.L.A.T.

ALTURA TOTAL		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
SUPORTS C-2000	ALTURA LLIURE	8.3	10.0	11.9	13.8	15.8	17.7	19.6	21.6	23.6	25.6	27.6
	EMPOTRAMENT	1.70	2.00	2.10	2.20	2.20	2.30	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
	A.S.H.	688	752	839	911	1002	1073	1144	1235	1310	1405	1480
	A.B.I.	752	827	918	993	1084	1159	1250	1325	1420	1495	1590
	PES SUPORT	468	583	712	812	961	1074	1227	1382	1564	1752	1942

A.L. – Altura lliure (m)

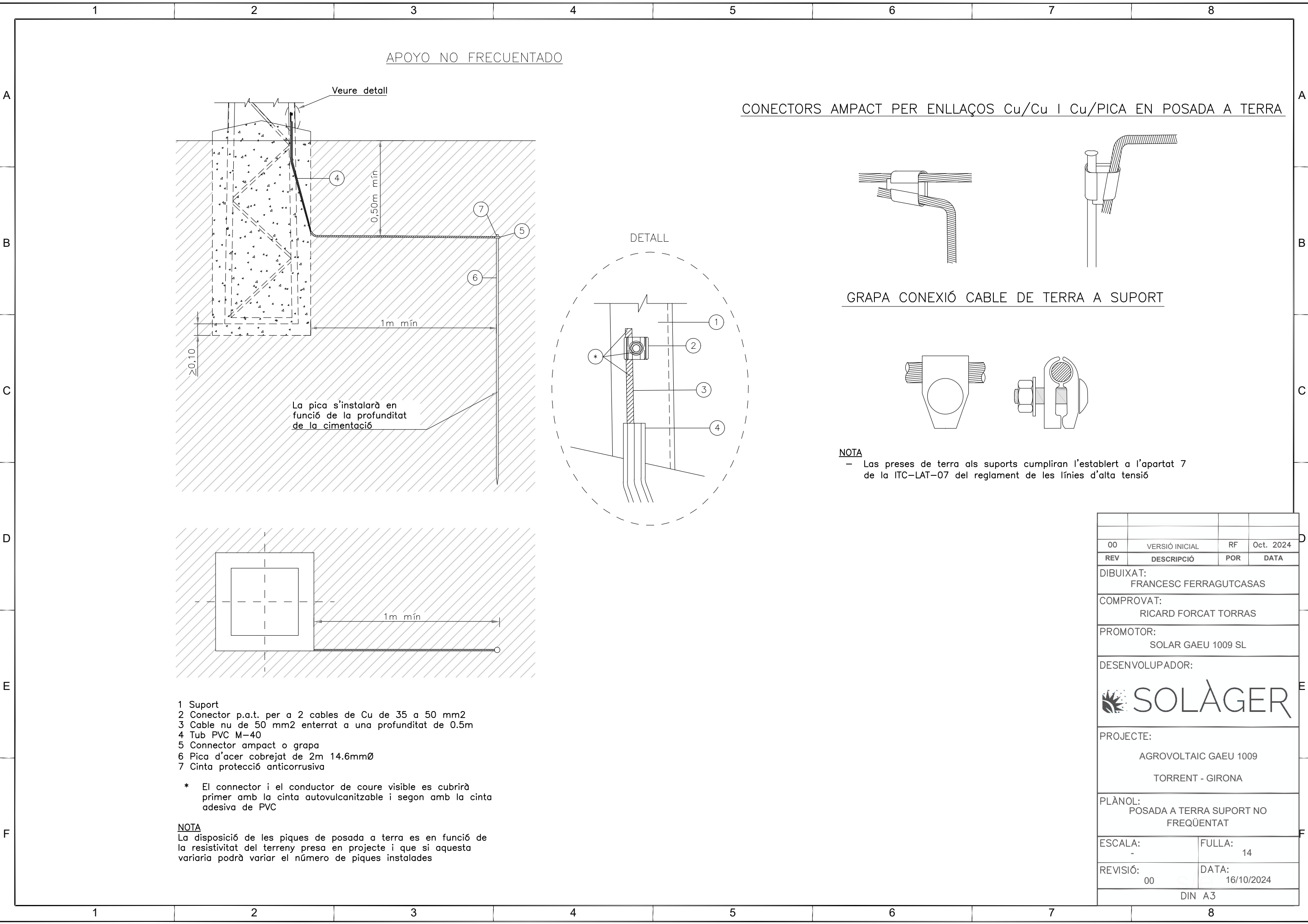
E. – Empotrament (m)

A.S.H. – Amplada sobre formigó

A.B.I. – Amplada base inferior (mm)

Pes del suport amb kg

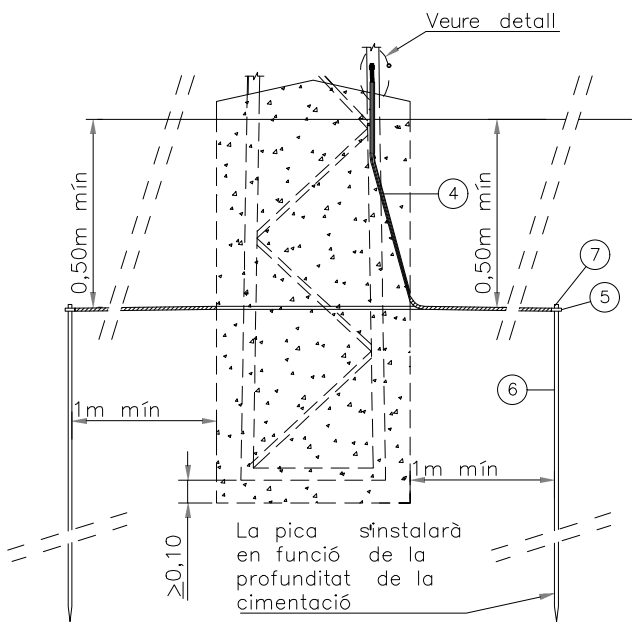
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024
REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS			
COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS			
PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL			
DESENVOLUPADOR:  SOLAGER			
PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009 TORRENT - GIRONA			
PLÀNOL: SUPORT METÀL·LIC CRUCETA TRIANGLE AMB SEC. TRIPOLAR + FUS. APR + CONVERSIÓ AERI SUBTERRANI			
ESCALA: -		FULLA: 13	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			



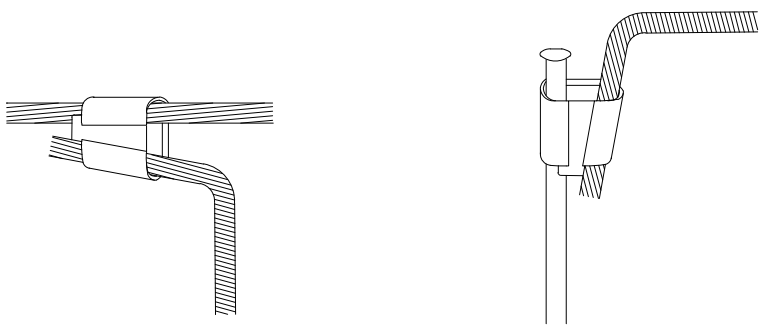
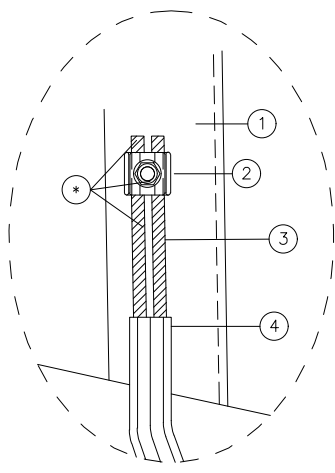
SUPORT FRECUENT

CONECTORS AMPACT PER ENLLAÇOS Cu/Cu I Cu/PICA EN POSADA A TERRA

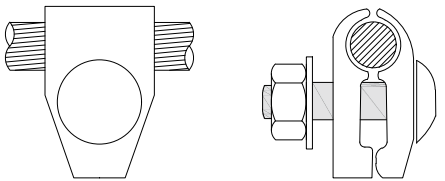
SECCIÓ A-A



DETALL



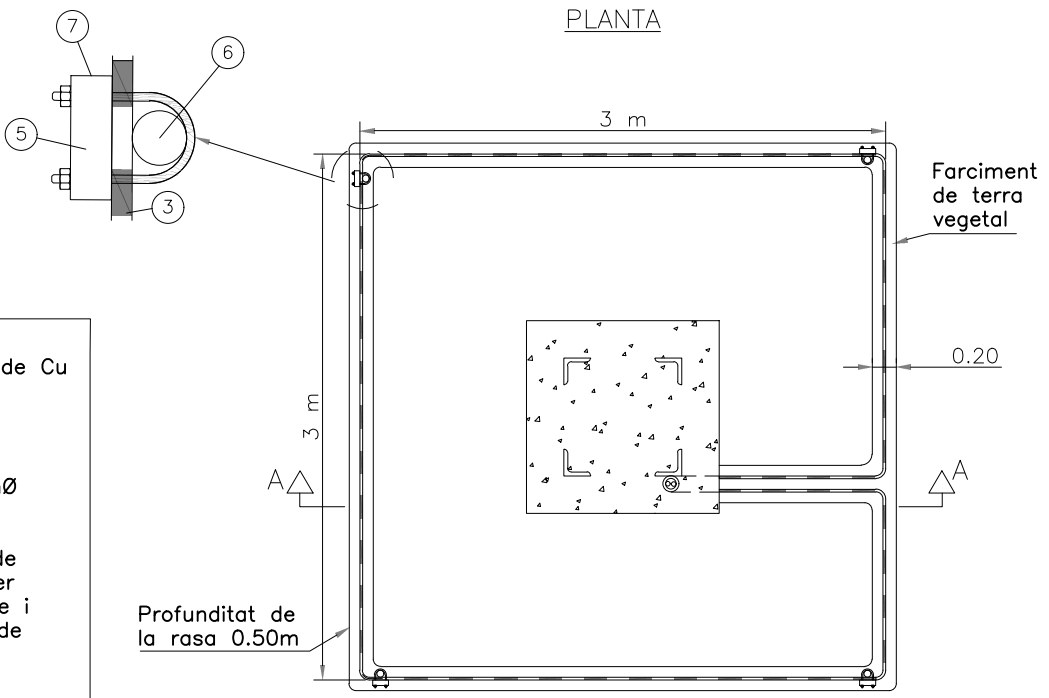
GRAPA CONEXIÓ CABLE DE TERRA A SUPORT



NOTA

- Las preses de terra als suports compliran l'establert a l'apartat 7 de la ITC-LAT-07 del reglament de la línia d'alta tensió
- Cada suport portarà 4 piques
- Des de l'anell tancat es realitzaran 2 connexions a l'estructura del suport

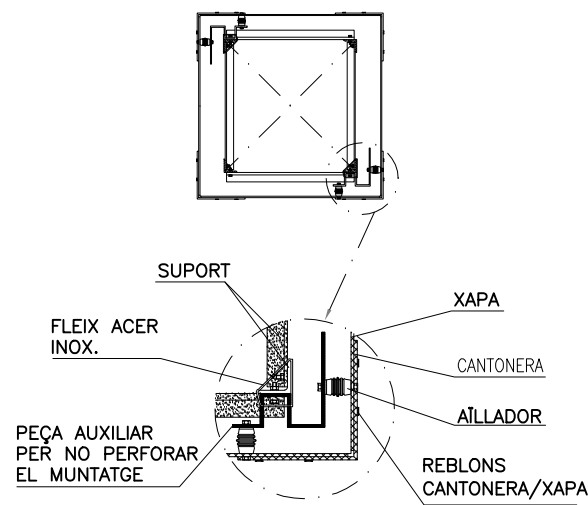
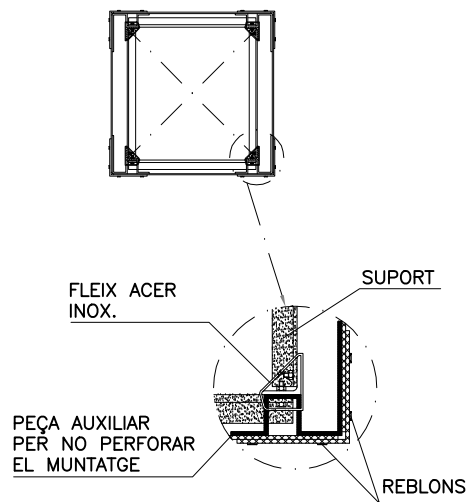
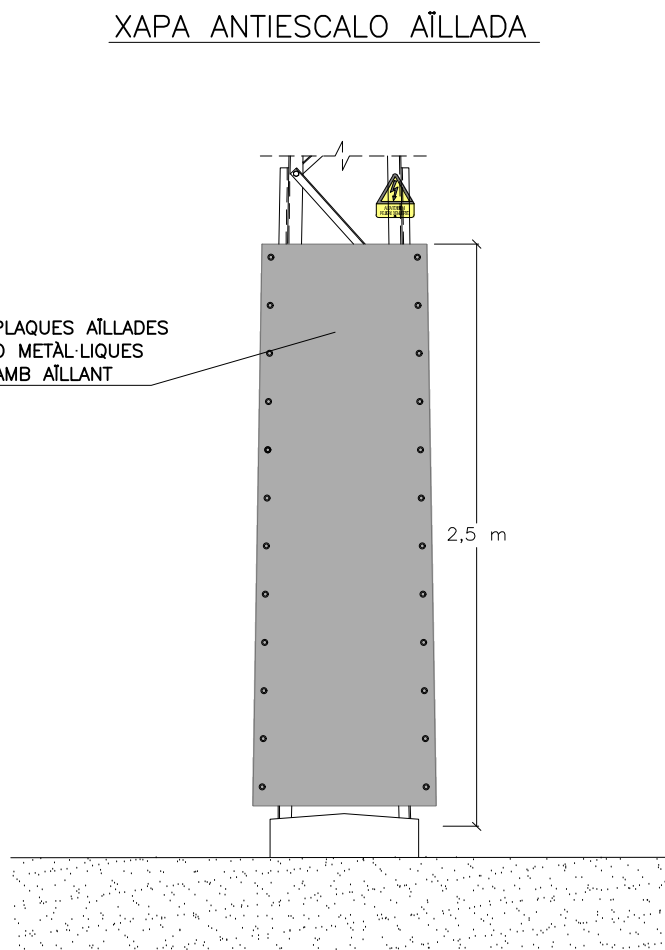
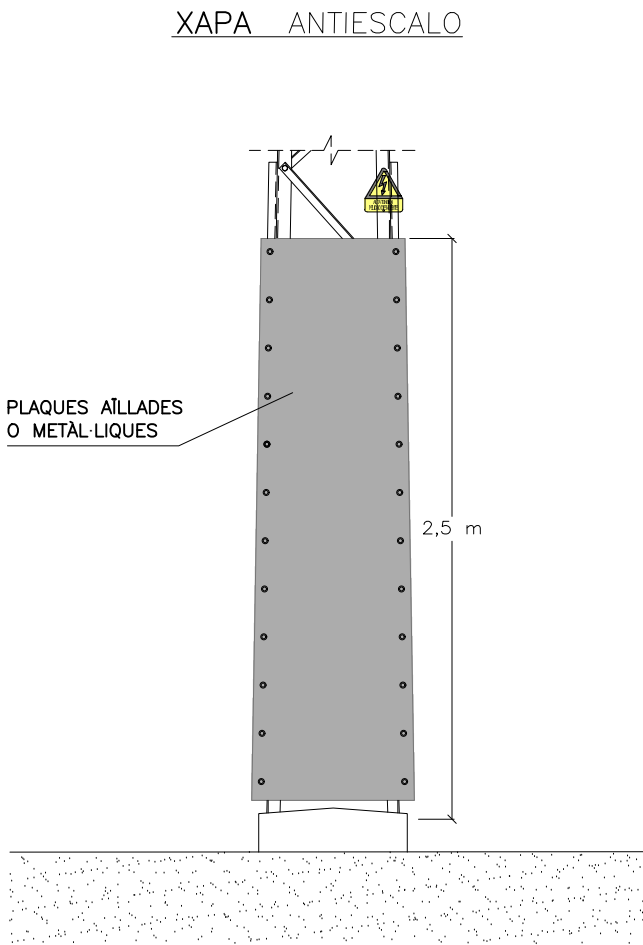
PLANTA



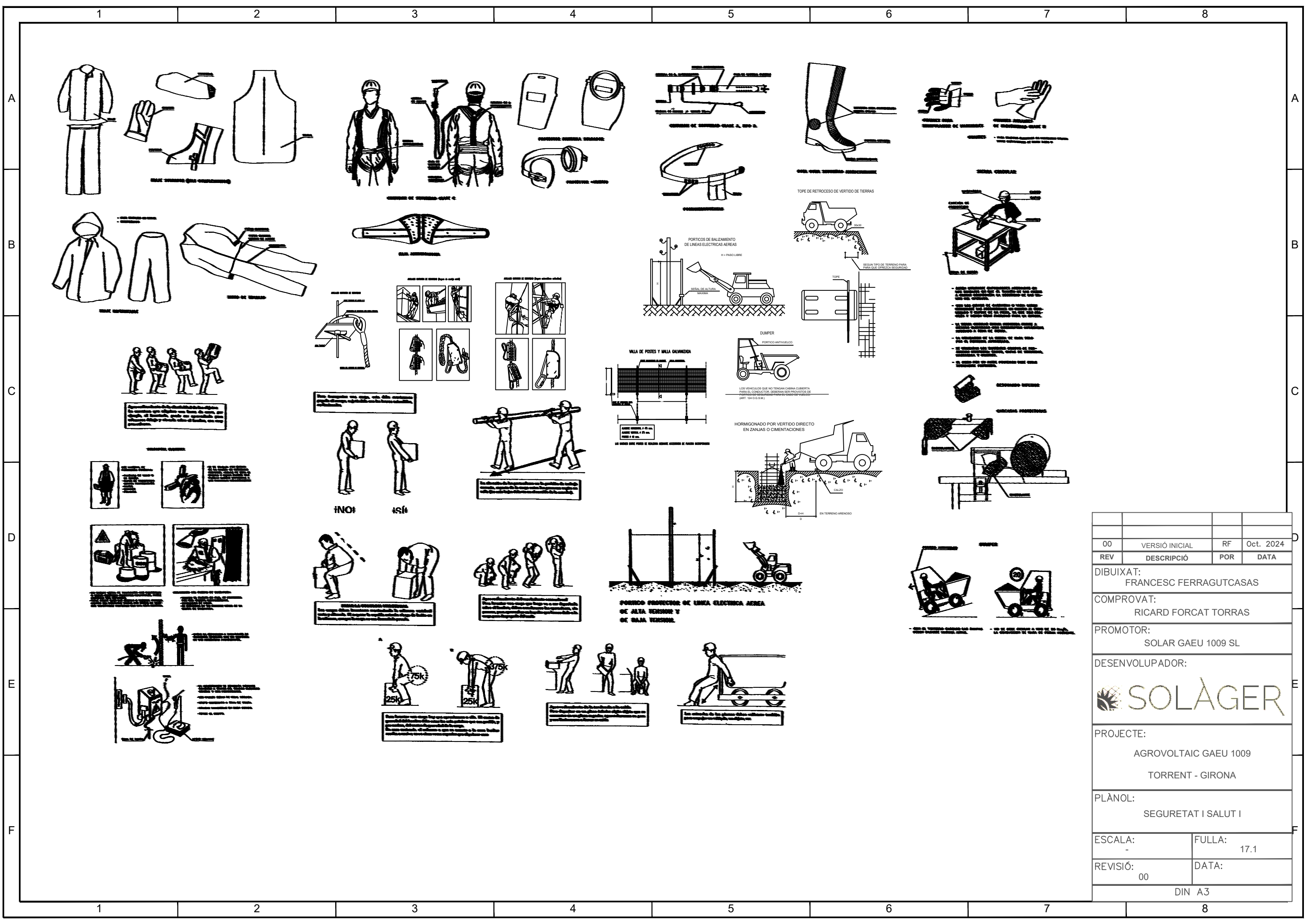
- 1 Suport
- 2 Conector p.a.t. per a 2 cables de Cu de 35 a 50 mm²
- 3 Cable nu de 50 mm²
- 4 Tub PVC M-40
- 5 Grapa de connexió per pica
- 6 Pica de presa de terra 14.6mmØ
- 7 Cinta protecció anticorrosiva

* El connector i el conductor de coure visible es cobrirà primer amb la cinta autovulcanitzable i segon amb la cinta adhesiva de PVC

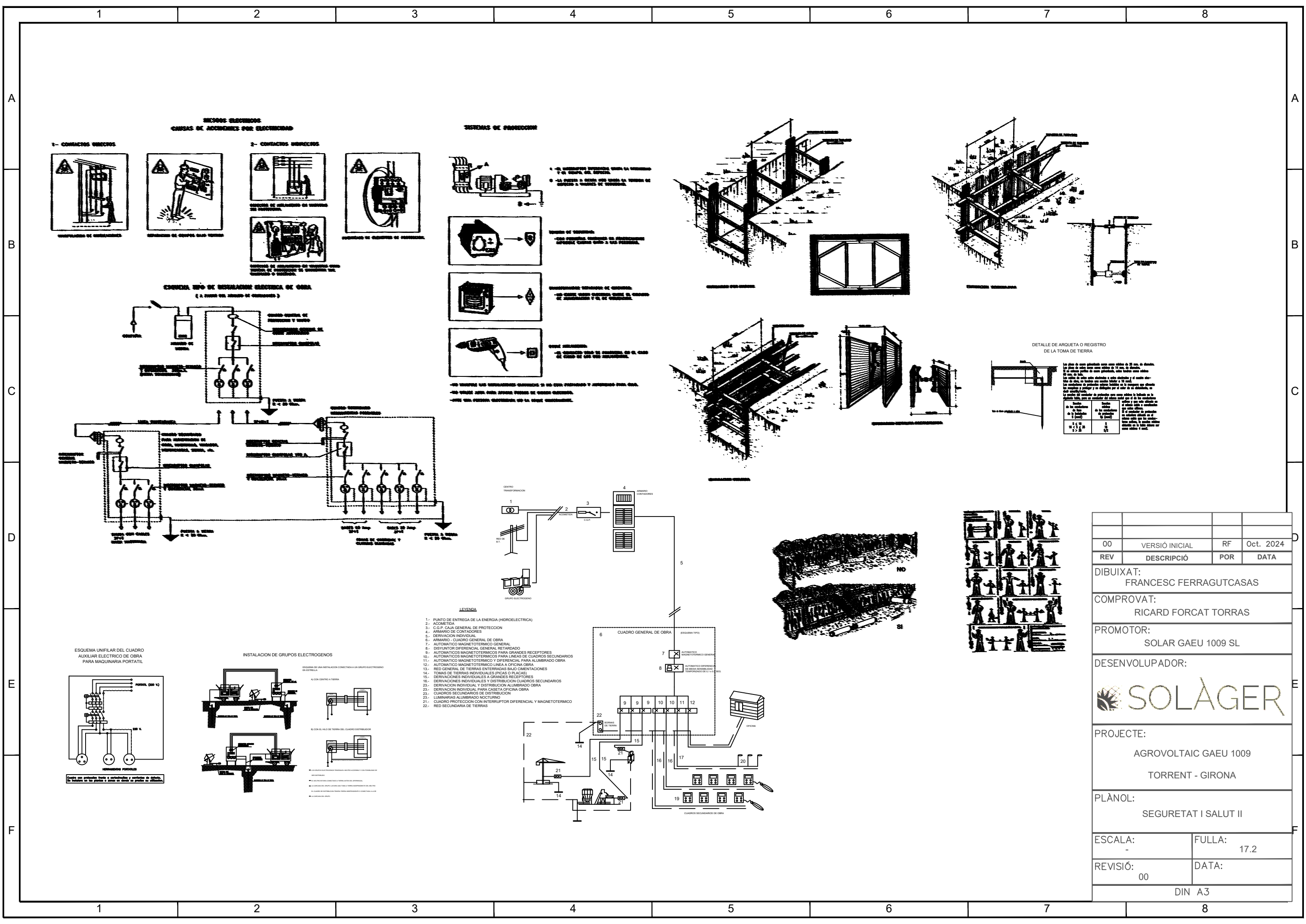
00	VERSIÓ INICIAL	RF	Oct. 2024
REV	DESCRIPCIÓ	POR	DATA
DIBUIXAT: FRANCESC FERRAGUTCASAS			
COMPROVAT: RICARD FORCAT TORRAS			
PROMOTOR: SOLAR GAEU 1009 SL			
DESENVOLUPADOR:  SOLÀGER			
PROJECTE: AGROVOLTAIC GAEU 1009 TORRENT - GIRONA			
PLÀNOL: POSADA A TERRA SUPORT FREQUËNTAT/MANIOBRA			
ESCALA: -		FULLA: 15	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			



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: DETALLS ANTIESCALO			
ESCALA: -		FULLA: 16	
REVISIÓ: 00		DATA: 16/10/2024	
DIN A3			



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: SEGURETAT I SALUT I			
ESCALA: -		FULLA: 17.1	
REVISIÓ: 00		DATA:	
DIN A3			



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: SEGURETAT I SALUT II			
ESCALA: -		FULLA: 17.2	
REVISIÓ: 00		DATA:	
DIN A3			

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

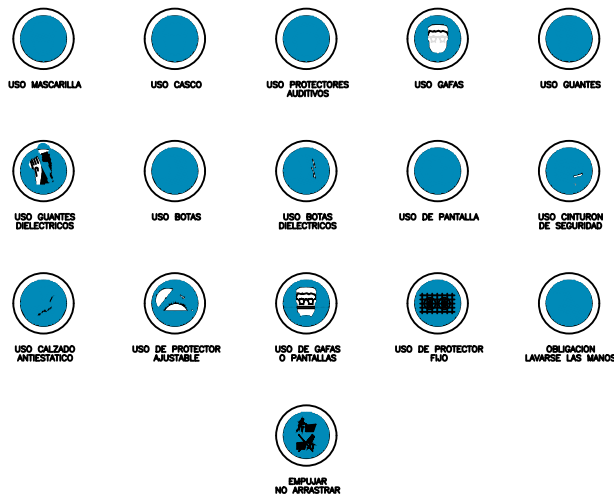
F

SEÑALES DE REGLAMENTACION, PRIORIDAD Y DE OBLIGACION

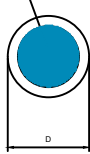
SEGUN LA INSTRUCCION DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACION DE OBRAS)



OTRAS



TRAZOS DEL DIBUJO EN BLANCO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	D
AUTOPISTA, AUTOVA, VIA RAPIDA	1.200
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCEN	900
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCEN	600

SEÑALES DE PELIGRO

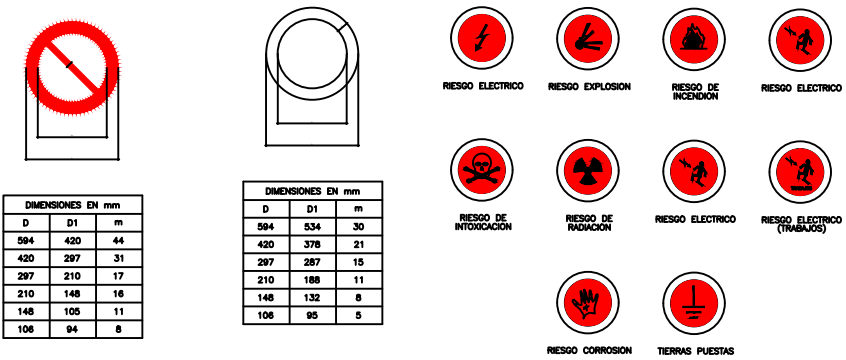
SEGUN LA INSTRUCCION DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACION DE OBRAS)



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	L
AUTOPISTA, AUTOVA, VIA RAPIDA	1.750
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCEN	1.350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCEN	900

ESPECIFICACIONES	
SEÑALES DE ADVERTENCIA FORMA TRIANGULAR. PICTORAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERÁ CUMPLIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL). BORDES NEGROS, COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL, SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SEÑAL DE COLOR NARANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS EN LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.	
SEÑALES DE PROHIBICIÓN FORMA CIRCULAR. PICTORAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO. BORDES Y BANDA (TRANSVERSAL, DESCENDIENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATAVESANDO EL PICTORAMA A 45º RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERÁ CUMPLIR COMO MÍNIMO EL 30% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).	
SEÑALES DE OBLIGACIÓN FORMA CIRCULAR. PICTORAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERÁ CUMPLIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).	
SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS FORMA RECTANGULAR O CUADRONA. PICTORAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERÁ CUMPLIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).	
SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO FORMA RECTANGULAR O CUADRONA. PICTORAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERÁ CUMPLIR COMO MÍNIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).	

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

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: SEGURETAT I SALUT III			
ESCALA: -		FULLA: 17.3	
REVISIÓ: 00		DATA:	
DIN A3			