

Núm. Projecte: **TAP210884**

Núm. ITER: **1816937**

Núm. ATLANTE.: **SB2D210140**

PIC2021: **SB230035**

**PROJECTE D'EXECUCIÓ DE LA REFORMA DE LA LÍNIA MT A 25 kV
"SALOU2.1", PER SUBSTITUCIÓ DE SUPORTS DE XAPA PER NOVES
TORRES METÀL·LIQUES, ENTRE ELS SUPORTS EXISTENTS A256641 I
A188548**

Situat al Camí de la Carretera Vella de Salou

T.M. de Reus i T.M. de Vila-Seca

Província de Tarragona

Tarragona, octubre del 2021

ÍNDEX

1 MEMÒRIA	4
1.1 MOTIU DEL PROJECTE	4
1.2 REGLAMENTACIÓ.....	4
1.3 TITULAR	5
1.4 FACULTATIU.....	5
1.5 SITUACIÓ	5
1.6 CLASSE DE CORRENT	5
1.7 DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA AT D'ALIMENTACIÓ	5
1.7.1 Tram aeri MT entre torre metàl·lica existent A256641 i torre metàl·lica existent A188548 a substituir	5
1.7.2 Conversió de línia aèria-subterrània	9
1.8 RESUM DE DADES.....	10
1.8.1 Tram aeri MT entre torre metàl·lica existent A256641 i torre metàl·lica existent A188548 a substituir	10
1.9 ORGANISMES AFECTATS.....	10
1.10 SERVEIS AFECTATS.....	10
1.11 PROPIETARIS AFECTATS.....	11
1.12 ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT.....	11
1.13 CONCLUSIÓ	12
2 CÀLCULS	13
2.1 CÀLCUL MECÀNIC LÍNIA AÈRIA	13
2.1.1 Característiques del conductor.....	13
2.1.2 Distàncies de seguretat	13
2.1.3 Càlcul dels suports.	15
2.1.4 Resultats.....	18
2.2 CÀLCULS ELÈCTRICS.....	21
2.2.1 Càlcul elèctric de la línia aèria de MT	21
2.3 CÀLCUL INSTAL·LACIÓ DE TERRES.....	23
2.3.1 Instal·lació de posada a terra dels suports	23
3 PRESSUPOST	26
4 ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT	28
4.1 OBJECTE.....	28
4.2 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA	28
4.3 ACTIVITATS BÀSIQUES	28
4.3.1 Estesa de cable subterrani (C.S.)	28
4.3.2 Estesa de línia aèria aeri (L.A.).....	28
4.3.3 Construcció centre de transformació, interior o intempèrie (C.T.)	29
4.4 IDENTIFICACIÓ DE RISCOS	29
4.4.1 Riscos laborals	29
4.4.2 Riscos i danys a tercers	31
4.5 MESURES PREVENTIVES	31
4.5.1 Prevenció de riscos laborals a nivell col·lectiu.....	31
4.5.2 Prevenció de riscos laborals a nivell individual	32
4.5.3 Prevenció de riscos de danys a tercers	33
4.6 NORMATIVA APPLICABLE	33
5 PLEC DE CONDICIONS	36
5.1 LÍNIES AÈRIES DE MITJA TENSIÓ	36
5.1.1 Objecte	36
5.1.2 Inspeccions durant la construcció	36

5.1.3	Treballs no previstos	36
5.1.4	Replanteig dels suports	36
5.1.5	Accés als suports	37
5.1.6	Excavacions i explanacions	37
5.1.7	Formigó	38
5.1.8	Posada a terra	40
5.1.9	Cimentacions de suports de fusta	40
5.1.10	Amuntegament, armat i hissat dels suports	40
5.1.11	Estesa, tense i regulació	41
5.1.12	Mesura de les fletxes.	42
5.1.13	Reclamacions dels propietaris	42
6	ESTUDI DE LA GESTIÓ DE RESIDUS	43
6.1	INTRODUCCIÓ	43
6.2	DEFINICIÓ DE CONCEPTES	43
6.2.1	TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS	44
6.2.2	Gestió de residus	46
6.2.3	Gestió de residus tòxics, perillous i especials	47
6.2.4	Gestors de residus	49
6.3	VOLUM DE RESIDUS D'ENDERROCS I EXCAVACIONS GENERATS EN OBRA	49
6.4	QUANTITAT D'ALTRES RESIDUS GENERATS EN OBRA	50
6.5	PRESSUPOST GESTIÓ RESIDUS	50
6.6	REGLAMENTACIÓ ESPECÍFICA	50
7	ACCEPTACIÓ DE CONDICIONATS	52
8	PLÀNOLS	53
8.1	PLÀNOL DE SITUACIÓ I ACCESSOS	53
8.2	LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJA TENSIÓ	53
8.2.1	Plànol de planta general (1 de 4)	53
8.2.2	Plànol de planta general (2 de 4)	53
8.2.3	Plànol de planta general (3 de 4)	53
8.2.4	Plànol de planta general (4 de 4)	53
8.2.5	Plànol de perfil longitudinal (1 de 3)	53
8.2.6	Plànol de perfil longitudinal (2 de 3)	53
8.2.7	Plànol de perfil longitudinal (3 de 3)	53
8.2.8	Plànol de perfil longitudinal derivació	53
8.2.9	Plànol detall cimentacions torre metàl·lica	53
8.2.10	Plànol detall nova torre metàl·lica	53
8.2.11	Plànol detall nova torre metàl·lica derivació	53
8.2.12	Plànol detall P.A.T. torre metàl·lica	53
8.3	ESQUEMA UNIFILAR DE LA XARXA	53

1 MEMÒRIA

PROJECTE D'EXECUCIÓ DE LA REFORMA DE LA LÍNIA MT A 25 kV "SALOU2.1", PER SUBSTITUCIÓ DE SUPORTS DE XAPA PER NOVES TORRES METÀL·LIQUES, ENTRE ELS SUPORTS EXISTENTS A256641 I A188548

1.1 MOTIU DEL PROJECTE

El motiu d'aquest projecte és el de descriure les característiques tècniques de les instal·lacions que es projecten construir per tal d'efectuar la reforma del tram de línia aèria MT a 25 kV "SALOU2.1", existent, entre les torres metàl·liques existents A256641 i A188548. Es realitzarà el desmuntatge de 889 metres de conductor LA-95 i de 4 suports de fusta i 10 suports de xapa rodons.

S'instal·laran 889 metres de nova estesa amb conductors LA-110, així com 4 noves torres metàl·liques.

Aquest projecte es presenta amb la finalitat d'obtenir l'autorització administrativa així com la posada en servei de la instal·lació, d'acord amb l'article 5 del Decret 351/1987 de 23 de novembre de 1987 de la Generalitat de Catalunya.

1.2 REGLAMENTACIÓ

Per la redacció d'aquest projecte s'han tingut en compte les següents reglamentacions:

- Real Decret núm. 337/2014, de 9 de maig. Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-RAT 01 a 23
- R.D. 223/2008, de 15 de febrer, condicions tècniques i garanties de seguretat en les línies elèctriques d'alta tensió.
- Ordre TIC/341/2003, de 22 de juliol, per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afectin la xarxa de distribució elèctrica soterrada.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- R.D. 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de Transport, Distribució, Comercialització, Subministrament i Procediments d'Autorització d'Instal·lacions d'Energia Elèctrica.
- Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 20/2009, de 4 de desembre Llei prevenció i control ambiental d'activitats de Catalunya.
- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Ordenances municipals dels Ajuntaments afectats.
- Normatives pròpies d'Organismes o altres Companyies afectades.
- Resolució TRI/301//2006 de 3 de febrer per la qual s'estableixen els requisits de senyalització i protecció de les xarxes soterrades de distribució elèctrica de mitjana i alta tensió, a l'àmbit territorial de Catalunya.
- Resolució de 23 de setembre de 2019, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'aproven les especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribución Eléctrica SLU (ahora Edistribución Redes Digitales SLU).

1.3 TITULAR

El titular i propietari de les instal·lacions aquí descrites, és l'Empresa **EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal**, que té la seu social al carrer Ribera de Loira , 60, (28042) de Madrid.

1.4 FACULTATIU

- Enginyer: Antoni Samper Golorons
- DNI: 39717842Q
- Col·legi Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona (CETIT)
- Núm. Col·legiat: 20.910
- Adreça: Av. Prat de la Riba, 16 1º 3ª
- Població: 43001 - Tarragona

1.5 SITUACIÓ

Les instal·lacions objecte d'aquest projecte estan situades al camí de la carretera vella de Salou, als termes municipals de Reus i Vila-Seca. La seva situació exacta figura en els plànols adjunts.

1.6 CLASSE DE CORRENT

La corrent elèctrica serà alterna i trifàsica a la tensió de 25000V en la xarxa d'Alta Tensió, la freqüència serà de 50 Hz i el nivell d'aïllament del conjunt de la instal·lació de 70/170 kV.

1.7 DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA AT D'ALIMENTACIÓ

1.7.1 Tram aeri MT entre torre metàl·lica existent A256641 i torre metàl·lica existent A188548 a substituir

Per tal d'efectuar la reforma del tram de línia aèria MT a 25 kV "SALOU2.1", s'efectuarà la substitució del tram de línia aèria existent entre la torre metàl·lica existent A256641 i la torre metàl·lica A188548.

Es retiraran 889 metres de conductor LA-95 així com 4 suports de fusta i 10 suports rodons de xapa.

S'instal·laran 889 metres de conductor LA-110 sobre 4 noves torres metàl·liques.

El tram de derivació existent, entre la nova TM5 i el suport de formigó existent A188374, es retirarà i es substituirà per una nova estesa de 41,35 m de conductor LA-110.

El tram aeri està projectat, segons l'indicat en 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 223/2008 de 15 de febrer.

1.7.1.1 Descripció dels nous elements de la línia aèria

Suports

Per aquesta obra s'ha previst la instal·lació d'un suport metàl·lic de la sèrie C, segons norma UNE 207017. Es tracta d'estructures metàl·liques de gelosia de quatre cares formades per perfils metàl·lics.

Nous suports metàl·lics:

TM1: C-2000/16 amb armat TR1 pos. 1.

TM4: C-2000/16 amb armat TR1 pos. 1.

TM5: C-2000/16 amb armat TR1 pos. 1. i una creueta TR1 en posició 3 en derivació.

TM6: C-2000/16 amb armat TR1 pos. 1.

En els nous suports es realitzarà un elèctrode de posada a terra en forma d'anell i també s'hi instal·larà una nova llosa de formigó amb llosa aïllant, com a mesures de seguretat.

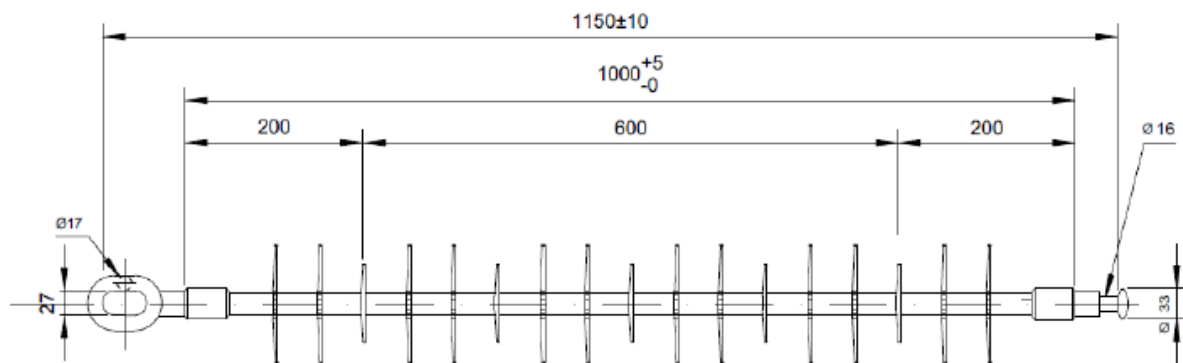
Els càlculs mecànics d'aquests suports i dels seus fonaments es desenvoluparan d'acord als procediments recomanats per ENDESA.

Aïlladors

Estaran formades per aïlladors compostos de polímer (C3670EBAV_AR per a 36 kV), que garanteix la distància d'aïllament per a protecció antielectrocució de les aus i a la vegada antiposada, al incorporar unes aletes dissuasives de la posada de les aus, ajustant-se a allò indicat en la Norma UNE-EN 61109-2010 i en la norma ENDESA GE AND012. Les característiques més importants dels aïlladors són:

C3670EBAV_AR

Material Polímers
Esforç de trencament electromecànic 70 kN
Línia de fugida nominal 1350 mm
Tensió sup. a imp. tipus raig 200 kV
Tensió sup. sota pluja a 50 Hz 80 kV
Longitud de l'aïllador 1150 mm



AÏLLADOR DE COMPOSITE C3670EBAV_AR

Ferramenta

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

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 forats i els gruixos de xapes i maniguets d'ancoratge de les cadenes a fi de que aquestes quedin posicionades adequadament.

Totes les característiques tècniques, constructives, d'assaig, etc. de les ferramentes seran les indicades en la norma de referència AND009 "Herrajes y accesorios para conductores desnudos en líneas aéreas AT hasta 36 kV", així com en la UNE 207009:2002 "Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión".

El tipus de muntatge instal·lat en cada suport es el que s'indica en els plànols, essent les sigles utilitzades :

AA: Cadena d'amarrament doble

A: Cadena d'amarrament simple

En el capítol de Plànols es detalla el traçat, el perfil i la distribució dels suports amb les seves característiques.

Peces de connexió

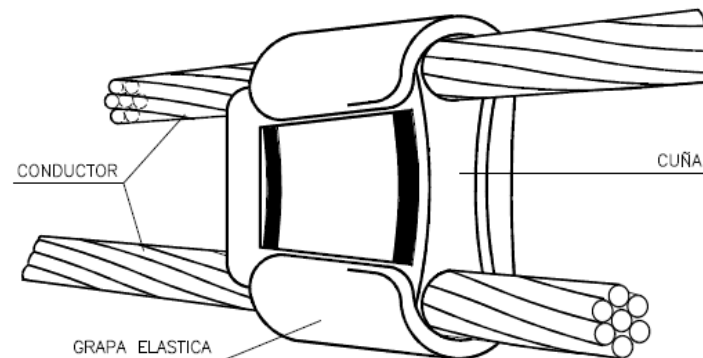
Les peces de connexió seran de disseny i naturalesa tal que evitin els efectes electrolítics. En zones d'alta i molt alta contaminació es cobriran amb cinta de protecció anticorrosiva estable a la intempèrie, perquè les superfícies de contacte no pateixin oxidació.

Les característiques de les peces de connexió s'ajustaran a les normes UNE 21021.

La connexió de conductors de les línies aèries de MT es realitzarà en llocs on el conductor no estigui sotmès a sol·licitacions mecàniques. Així doncs, la connexió de derivacions es realitzaran en el pont fluix entre dues cadenes horitzontals d'un suport. 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 entre conductors o per a derivacions de la línia principal s'efectuaran mitjançant connectors de pressió constant, de ple contacte i de falcament cònic.

CONEXION TIPO AMPACT



Terminals

Seràn d'alumini homogeni amb pala de doble forat, adequats per a que la connexió al cable s'efectuï per compressió hexagonal. La connexió del terminal a la instal·lació fixa s'efectuarà mitjançant cargols a pressió.

Els terminals compliran la Norma de referència NNZ015 "Terminales rectos de aleación para conductores de aluminio y aluminio-acero".

Autovàlvules

Les autovàlvules compliran amb la norma UNE-EN 60099 y norma de referència **AND015 "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV"** i s'instal·laran el més a prop possible de l'element a protegir. En les conversions aèries-subterrànies, s'instal·laran al costat dels terminals d'exterior del cable sec.

1.7.1.2 Protecció de l'avifauna

Les mesures que s'adoptaran en les instal·lacions elèctriques aèries a 25 kV contemplades en aquest projecte, en compliment del Reial Decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen les mesures de caràcter tècnic en línies elèctriques d'alta tensió, amb objecte de protegir l'avifauna.

PROTECCIÓ CONTRA L'ELECTROCUCIÓ

- No s'instal·laran aïlladors rígids.
- Els suports amb ponts, seccionadors, fusibles, transformadors de distribució, de derivació, ancoratge, amarrament, especials, angle, fi de línia, es dissenyaran de manera que s'eviti sobrepassar amb elements en tensió les creuetes o semicreuetes no auxiliars dels suports. En qualsevol cas, es procedirà a l'aïllament dels ponts d'unió entre els elements en tensió.
- En el cas de l'armat canadenc i al portell (tipus Montseny) la distància entre la semicreueta inferior i el conductor superior no serà inferior a 1,5 m.
- En el cas d'armat per a doble circuit (tipus Pedraforca) i armat en bandera (tipus Puigmal) la distància entre qualsevol creueta i el conductor superior no serà inferior a 1,5 m.

- Els diferents armats d'amarrament han de complir una distància mínima de seguretat entre la punta de la creueta i la grapa d'amarrament d'1 metre (en cas d'una armat tipus canadenc la distància serà de 0,6 m) .
- Les allargadores a les cadenes d'amarrament hauran de dissenyar-se per evitar que es posin els ocells. En el cas de constatar-se per l'òrgan competent de la comunitat autònoma que les allargadores i les cadenes d'amarrament són utilitzades pels ocells per a posar-se o es produeixen electrocucions, la mesura de aquesta distància de seguretat no inclourà el citat allargador.

PROTECCIÓ CONTRA LA COL·LISIÓ

Una vegada determinat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, s'instal·laran les mesures preventives per tal d'evitar la col·lisió de les aus amb els conductors.

- La instal·lació de salvaocells o senyalitzadors visuals es realitzarà als conductors, o cables de terra, d'un diàmetre inferior a 20 mm.
- La senyalització es realitzarà de manera que generin un efecte visual equivalent a un senyal cada 10 metres, per la qual cosa es disposaran de forma alterna a cada conductor i amb una distància màxima de 20 metres entre senyals contigus a un mateix conductor.

En aquells trams més perillosos degut a la presència de boira o per visibilitat limitada, l'òrgan competent de la comunitat autònoma podrà reduir les anteriors distàncies.

1.7.2 Conversió de línia aèria-subterrània

La connexió del cable subterrani amb la línia aèria, en general serà seccionable excepte en casos acordats per requeriments d'explotació o depenent de la topologia de la xarxa.

En el tram de pujada fins la línia aèria, el cable subterrani anirà protegit dins un tub o safata tancada de ferro galvanitzat o de material aïllant amb un grau de protecció contra danys mecànics no inferior a IK10 segons la norma UNE-EN 50102. El tub o safata s'obturarà per la part superior per evitar l'entrada d'aigua i s'encastarà en la cimentació del suport. Sobresortirà 2,5m per sobre del nivell del terreny. En el cas de tub, el seu diàmetre interior serà com a mínim 1,5 vegades el diàmetre aparent de la terna de cables unipolars, i en el cas de safata, la secció tindrà una profunditat mínima de 1,8 vegades el diàmetre d'un cable unipolar, i una amplada d'unes 3 vegades la seva profunditat.

S'instal·laran proteccions contra sobretensions mitjançant parallamps. La connexió a terra dels parallamps no es realitzarà a través de l'estructura del suport metàl·lic, es col·locarà una línia de terra a tal efecte, a la que a més es connectaran, curtcircuitades, les pantalles dels cables subterranis.

1.8 RESUM DE DADES

1.8.1 Tram aeri MT entre torre metàl·lica existent A256641 i torre metàl·lica existent A188548 a substituir

1. Tipus	Línia aèria a 25kV
2. Finalitat	Reforma de la LAMT a 25 kV "SALOU2.1"
3. Origen	Torre metàl·lica existent A256641 de la LAMT a 25 kV "SALOU2.1"
4. Final:	Torre metàl·lica existent A188548 de la LAMT a 25 kV "SALOU2.1"
5. Termes municipals afectats	Reus Vila-Seca
6. Tensió	25 KV
7. Longitud:	889 metres
8. Nombre de circuits	Un circuit
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini-acer
11. Secció dels conductors línia aèria	LA-110 per la nova estesa. LA-95 a retirar
12. Tipus de suports	Metàl·lic de gelosia
13. Zona	A

1.9 ORGANISMES AFECTATS

Pel present projecte s'afecten béns o serveis que depenen dels Organismes, Corporacions Oficials i/o Empreses de Servei Públic que es relacionen a continuació.

ENS AFECTAT	DESCRIPCIÓ DE L'AFECTACIÓ
Ajuntament de Reus	Llicència municipal d'obres
Ajuntament de Vila-Seca	Llicència municipal d'obres

1.10 SERVEIS AFECTATS

Pel present projecte no s'afecten serveis públics, ja que tota l'estesa de cable es realitza fora de via pública.

1.11 PROPIETARIS AFECTATS

Pel present projecte s'afecten els següents propietaris particulars, dels quals es disposa d'autorització:

PARCEL·LA AFECTADA	DESCRIPCIÓ DE L'AFECTACIÓ
Pol. 27, Pcl. 17 JOSEFA MERCADE BOVE Ref. Cad.: 43125A027000170000KR	Retirada Suport de fusta Instal·lació nova TM Estesa LAMT
Pol. 27, Pcl. 18 MARIA DE LOS ANGELES FERRE Ref. Cad.: 43125A027000180000KD	Estesa LAMT
Pol. 27, Pcl. 19 MARIA ROSA SERRAHIMA BARBERA Ref. Cad.: 43125A027000190000KX	Retirada Suport de fusta Instal·lació nova TM Estesa LAMT
Pol. 27, Pcl. 42 NURIA AYMEMI MERCADE Ref. Cad.: 43125A027000420000KP	Estesa LAMT
Pol. 27, Pcl. 70 SEBASTIAN ISERN FONTS Ref. Cad.: 43125A027000700000KB	Estesa LAMT
Pol. 45, Pcl. 01 MIRO-BERROCAL, SL Ref. Cad.: 43173A045000010000SZ	Estesa LAMT
Pol. 45, Pcl. 03 JOSEFA MERCADE BOVE Ref. Cad.: 43173A045000030000SH	Retirada Suport de fusta Estesa LAMT
Pol. 45, Pcl. 58 REGINA CORT BARENYS Ref. Cad.: 43173A045000580000SI	Retirada Suport de fusta Instal·lació nova TM Estesa LAMT

1.12 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

En el Document 4 hi figura l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut aplicable en la construcció d'aquest tipus d'instal·lació, Decret 1627/97 del 24 d'octubre i modificacions del RD 604/2006.

1.13 CONCLUSIÓ

La construcció de la instal·lació serà efectuada d'acord amb els vigents Reglaments:

REGLAMENT SOBRE CONDICIONS TÈCNIQUES I GARANTIES DE SEGURETAT EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ. Decret 337/2014 de 9 de maig i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-RAT 01 a 23

REGLAMENT SOBRE CONDICIONS TÈCNIQUES I GARANTIES DE SEGURETAT EN LES LÍNIES ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ aprovat per Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, publicat al B.O.E. núm. 68, de 19 de març de 2008.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002 pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió

REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Aprovat pel Reial Decret 1955/2000 de 1 de desembre.

Acompanyen a aquesta Memòria, els càlculs ,el Pressupost, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, Plec de Condicions, els corresponents Plànols, la Relació de Propietaris i la Documentació exigida en l'article 18 de la llei 18/2008, del 23 de desembre, de garantia i qualitat del subministrament elèctric

Tarragona, octubre del 2021

El Tècnic Responsable,
Antoni Samper Golorons
Número de Col·legiat 20.910

2 CÀLCULS

2.1 CÀLCUL MECÀNIC LÍNIA AÈRIA

2.1.1 Característiques del conductor.

Les característiques mecàniques del cable conductor són les exposades a continuació:

LA-110

Diàmetre:	14,00 mm.
Secció:	116,20 mm ² .
Càrrega de ruptura:	4.316,40 daN.
Pes:	0,425 daN/m.
Mòdul d'elasticitat:	8.044,20 daN/mm ² .
Coeficient de dilatació:	17,8·10 ⁻⁶ °C.

2.1.2 Distàncies de seguretat.

2.1.2.1 Distàncies dels conductors al terreny, camins, corriols i cursos d'aigua

Segons el que disposa l'Aptat. 5. de la ITC-LAT 07, l'alçada dels conductors, amb la fletxa màxima vertical, serà per sobre de qualsevol punt del terreny, a una alçada mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \quad \text{en metres}$$

Segons la Taula 15, Aptat. 5.2 de la ITC-LAT 07, per a una $U_s=30$ kV, $D_{el}=0,27$ m, essent l'alçada de 5,57 m. Es prendrà una alçada mínima sobre el terreny de 6 metres, excepte en els trams que discorrin per explotacions agrícoles o ramaderes, en que es garantirà una alçada mínima dels conductors sobre el terreny de 7 m.

La fletxa màxima s'obté per a una temperatura de +50°C.

2.1.2.2 Distàncies mínima entre conductors i entre aquests i els suports.

La ITC-LAT 07, Aptat. 5.4.1, estipula que la separació mínima entre conductors es determini per l'expressió següent:

$$D = k \sqrt{F + L} + k' D_{pp}$$

essent:

D = Separació en metres.

K = Coeficient d'oscil·lació (Taula 16, Aptat. 5.4 de la ITC-LAT 07 per a $U_n \leq 30$ kV).

F = Fletxa en metres.

L = Longitud de la cadena de suspensió en metres.

k' = Coeficient funció de la U_n de la línia (0,75 per a línies que no siguin de categoria especial).

D_{pp} = Distància mínima aèria especificada, per a prevenir descàrregues disruptives entre conductors de fase durant sobretensions de front lent o ràpid. Segons la Taula 15, Apat. 5.2 de la ITC-LAT 07, per a $U_s = 30$ kV, $D_{pp} = 0,33$.

En l'Apat. 5.4.2 de la ITC-LAT 07, determina que la separació mínima entre els conductors i els seus accessoris en tensió i els suports no sigui inferior a D_{el} , amb un mínim de 0,2 m. Segons la Taula 15, Apat. 5.2 de la ITC-LAT 07, per a una $U_s=30$ kV, $D_{el}=0,27$ m. Per aquest projecte aquesta distància es prendrà com a mínim de 0,32 m.

2.1.2.3 Pas per zones.

ITC-LAT 07, Apat. 5.12.1. Pas per zones de bosc, arbres i massa forestal

Per evitar interrupcions del subministrament del servei i possibles incendis causats pel contacte de branques o trunks d'arbres, s'ha establir una zona de tala d'arbrat a ambdós costats de la línia amb l'amplada necessària per a que, considerant els conductors en la seva posició de màxima desviació sota l'acció de la hipòtesi de vent (120 km/h), la seva separació de la massa forestal a la temperatura de +15°C no sigui inferior a:

$$1,5 + D_{el} \text{ metres}$$

amb un mínim de 2 metres. Per a $U_s = 30$ kV, $D_{el} = 0,27$ m.

De la mateixa forma s'hauran de tallar tots aquells arbres que, tot i estar fora de la zona de tala, constitueixin un perill potencial per a la línia, entenent-se com a tal els que, per inclinació o caiguda fortuïta, puguin arribar a tocar els conductors en posició de repòs en unes condicions de temperatura de +50°C.

El titular de la línia estarà obligat a exigir periòdicament que es facin les operacions de poda i tallat necessaris en la zona de protecció assenyalada.

El Decret 268/1996 de 23 de juliol del DOGC en l'article 5 estableix que:

En els treballs de poda i tala selectiva les distàncies que marcaran la zona, que en cap cas podrà ésser envaïda per la vegetació, es definiran segons els paràmetres següents:

Gàlib màxim vertical: es la posició d'un conductor en un pla vertical a +50°C

Gàlib màxim horitzontal: es la posició d'un conductor sotmès a l'acció d'un vent perpendicular de 120 km/h a +15°C

Distàncies reglamentàries segons ITC-LAT 07

A més de mantenir les distàncies fixades en l'apartat anterior, s'hauran d'eliminar aquells arbres malalts, morts o amb una inclinació superior a 20° en direcció perpendicular a la línia que, en cas de caiguda, puguin afectar els conductors, en la hipòtesi de màxima desviació d'aquests per l'acció del vent perpendicular a la línia de 120 km/h.

ITC-LAT 07, Apat. 5.12.2. Pas per zones, edificis, construccions i zones urbanes.

S'evitarà el pas sobre edificis, construccions i terrenys que estiguin classificats com a sòl urbà, quan pertanyin a Municipis que tinguin pla d'ordenació, o com a casc de població en Municipis que no tinguin pla d'ordenació. Tanmateix a petició del titular de

la instal·lació i quan les circumstàncies tècniques i econòmiques ho aconsellin, l'òrgan competent de l'Administració pot autoritzar-ne el pas per les zones indicades.

Es podrà autoritzar l'estesa aèria de línies elèctriques d'alta tensió amb conductors nus en les zones de reserva urbana amb pla d'ordenació legalment aprovat i en zones i polígons industrials amb pla parcial d'ordenació aprovat, així com en terrenys de sòl urbà no inclosos dins del casc de la població en municipis que no tinguin cap pla d'ordenació.

Conforme a l'establert en el Reial Decret 1955/2000, de 1 de desembre, no es construiran edificis e instal·lacions industrials en la zona de servitud de vol, incrementada per la següent distància mínima de seguretat en ambdós costats:

$$3,3 + D_{el} \text{ metres}$$

Amb un mínim de 5 metres. Per a $U_s = 30 \text{ kV}$, $D_{el} = 0,27 \text{ m}$.

Anàlogament, no es construiran línies per sobre els edificis i instal·lacions industrials en la franja definida anteriorment.

Tanmateix, en els casos de mutu acord entre les parts, les distàncies mínimes que hi ha d'haver en les condicions més desfavorables, entre els conductors de la línia elèctrica i els edificis o construccions que es trobin sota la mateixa, seran les següents:

$$5,5 + D_{el} \text{ metres, amb un mÍnim de 6 metres}$$

Sobre punts accessibles a les persones:

Sobre punts no accessibles a les persones:

Es procurarà també en les condicions mes desfavorables el mantenir les anteriors distàncies, en projecció horitzontal, entre els conductors de la línia i els edificis i

$$3,3 + D_{el} \text{ metres, amb un mÍnim de 4 metres}$$

construccions pròximes.

2.1.3 Càlcul dels suports.

El dimensionat mecànic dels suports es realitza tenint en compte:

- a) El coeficient de seguretat al trencament serà com a mínim 3 per a la màxima tensió dels conductors considerant les hipòtesis de sobrecàrrega establerts en la Taula 4 de la ITC-LAT 07, Aptat. 3.2.1.
- b) La tensió de treball dels conductors a $+15^{\circ}\text{C}$ sense sobrecàrrega serà:
LA-110: 250 kg des de suport existent A256641 fins a TM2 i des de TM3 fins a suport A188548 existent.
LA-110: 320 Kg des de TM2 existent fins a TM3 existent.
LA-110: 70 kg des de TM5 a instal·lar fins a suport PH A188374 existent.

- c) A part del pes propi dels conductors, s'han contemplat les hipòtesis de sobrecàrrega que estableix la ITC-LAT 07, Aptat. 3.
- d) En compliment de la ITC-LAT 07, Aptat. 3.1.2 s'ha considerat un vent de **160 km/h** sobre els elements de la línia.
- e) Per al càlcul de la distància mínima entre els conductors s'ha considerat un coeficient d'oscil·lació k, que figura en la Taula 16, Aptat. 5.4 de la ITC-LAT 07, corresponent a una $U_n \leq 30$ kV.
- f) Els càlculs es realitzaran per una sobrecàrrega en **zones A**.
- g) Les hipòtesis de càlcul, segons la ITC-LAT 07, Aptat. 3.5.3, seran les següents:
- 1ª hipòtesi : Vent
 - 2ª hipòtesi : Gel
 - 3ª hipòtesi : Desequilibri traccions
 - 4ª hipòtesi : Trencament de conductors

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

Taula d'hipòtesis

TIPUS SUPORT	TIPUS ESFORÇ	1ª HIPÒTESI (vent)	2ª HIPÒTESI (gel)	3ª HIPÒTESI (desequilibri de traccions)	4ª HIPÒTESI (moment torsió trencament conductor)
ALINEACIÓ EN SUSPENSÍO	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$F_v = n \times v \times a$	No aplica		
	L	No aplica		$F_T = \frac{8}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
ALINEACIÓ EN AMARRAMENT	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$F_v = n \times v \times a$	No aplica		
	L	No aplica		$F_T = \frac{15}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
ANGLE I SUSPENSÍO	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$ $R_V = n \times v \times a \times \cos^2 \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$

TIPUS SUPORT	TIPUS ESFORÇ	1ª HIPÒTESI (vent)	2ª HIPÒTESI (gel)	3ª HIPÒTESI (desequilibri de traccions)	4ª HIPÒTESI (moment torsió trencament conductor)
		$F = R_T + R_v$			
	L	No aplica		$F_T = \frac{8}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
ANGLE EN AMARRAMENT	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$ $R_v = n \times v \times a \times \cos^2 \frac{\alpha}{2}$ $F = R_T + R_v$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$
	L	No aplica		$F_T = \frac{15}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
ANCORATGE EN ALINEACIÓ	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$F_v = n \times v \times a$	No aplica		
	L	No aplica		$F_T = \frac{50}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
ANCORATGE EN ANGLE	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$ $R_v = n \times v \times a \times \cos^2 \frac{\alpha}{2}$ $F = R_T + R_v$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$
	L	No aplica		$F_T = \frac{50}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
FI DE LÍNIA	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	No aplica	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (A) $F_h = n \times h \times a$ (B i C)
	T	$F_v = n \times v \times a$	No aplica		
	L	$F_T = n \times T$	$F_T = n \times T$	No aplica	$M_T = T \times L$

V = esforç vertical

T = esforç transversal

L= esforç longitudinal

(*) Es prescindirà si es donen les condicions establertes la ITC-LAT 07, Aptat. 3.5.3.

T	= Tensió mecànica segons zona i hipòtesi	daN
F_v	= Força del vent sobre els conductors dels semivanos contigus	daN
F_h	= Esforç degut al pes del gel més el pes del conductor	daN
F'_T	= Esforç degut al desequilibri de traccions	daN
F_p	= Esforç degut al pes propi dels conductors	daN
R_T	= Resultant de traccions	daN
R_v	= Resultant de pressió de vent	daN
F	= Resultant de traccions més vent	daN
M_T	= Moment de torsió	daN · m
n	= Número de conductors	
v	= Força del vent sobre un metre de conductor	daN/m
p	= pes d'un metre de conductor	daN/m
a	= Vano mig	m
h	= Pes propi més sobrecarrega de gel (segons zona) per metre de conductor	daN/m
α	= angle de desviació de la línia	Graus
L	= Distància entre el punt d'aplicació de l'esforç i l'eix del suport	m

2.1.4 Resultats

L'esforç resultant dels suports són:

Torre metàl·lica existent A256641 C-4500

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	63,0	148	142	509	8,60	47,4
2	LA 110	112,0	0	250	837	5,22	84,3
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,41		2204		984		-	

* Esforç desorientat 32,6g respecte l'esforç nominal del suport.

Nova torre metàl·lica TM1 C-2000/16 a instal·lar

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	112,0	200	250	837	5,22	84,3
2	LA 110	121,0	0	250	845	5,16	91,1
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,49		527		203		-	

* Esforç desorientat 2,6g respecte l'esforç nominal del suport.

Torre metàl·lica existent TM2 C-3000/16

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	121,0	-170	250	845	5,16	91,1
2	LA 110	178,6	0	320	1067	4,08	134,4
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,86		2146		669		-	

* Esforç desorientat 28,8g respecte l'esforç nominal del suport.

Torre metàl·lica existent TM3 C-2000/16

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	178,6	205	320	1067	4,08	134,4
2	LA 110	101,5	0	250	828	5,29	76,4
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,86		1385		719		-	

* Esforç desorientat 80,8g respecte l'esforç nominal del suport.

Nova torre metàl·lica TM4 C-2000/16 a instal·lar

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	101,5	200	250	828	5,29	76,4
2	LA 110	110,0	0	250	836	5,23	82,8
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,39		478		201		-	

* Esforç desorientat 3,2g respecte l'esforç nominal del suport.

Nova torre metàl·lica TM5 C-2000/16 a instal·lar

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	110,0	0	250	836	5,24	82,8
2	LA 110	101,9	200	250	828	5,29	76,7
3	LA 110	41,4	100	120	439	9,99	31,1
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,39		1796		1318		-	

* Esforç desorientat 1,1g respecte l'esforç nominal del suport.

Nova torre metàl·lica TM6 C-2000/16 a instal·lar

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	101,9	200	250	828	5,28	76,7
2	LA 110	122,7	0	250	846	5,16	92,3
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,50		510		203		-	

* Esforç desorientat 6,7g respecte l'esforç nominal del suport.

Torre metàl·lica existent A188548 C-4500

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	122,7	0	250	846	5,16	92,3
Separació conductors màxima (m)		Esforç Longitudinal (kp)		Esforç Transversal * (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,50		2552		277		1480	

* Esforç desorientat 6,9g respecte l'esforç nominal del suport.

Suport existent A188374 de formigó HV 400/11 derivació

Circuit	Conductor	Vano (m)	Direcció (g)	Tense 15°C (kp)	Ft (-5°C+V) (kp)	Coef. Seg.	Fv(160 km/h) (kp)
1	LA 110	41,4	200	70	261	16,74	31,1
2	LA 110	41,2	0	77	286	15,31	31,0
Separació conductors màxima (m)		Esforç Transversal * (kp)		Esforç Longitudinal (kp)		Trencament conductor (kp·m)	
1,03		201		74		-	

* Esforç desorientat 24,1g respecte l'esforç nominal del suport.

A partir dels resultats obtinguts de les formules anteriors, s'escollirà un suport adient als esforços que ha de suportar i amb un armat que garanteixi les distàncies entre conductors mínimes segons el reglament de línies d'alta tensió i la normativa e-distribució.

Els suports escollits es detallen en els plànols adjunts i correspondran a la denominació següent, o algun tipus similar.

Torres metàl·liques a instal·lar:

TM1: Nova torre metàl·lica C-2000/16 m

TM4: Nova torre metàl·lica C-2000/16 m

TM5: Nova torre metàl·lica C-2000/16 m

TM6: Nova torre metàl·lica C-2000/16 m

2.2 CÀLCULS ELÈCTRICS

2.2.1 Càlcul elèctric de la línia aèria de MT

Els càlculs elèctrics que defineixen els materials es justifiquen en funció de les següents premisses.

2.2.1.1 Capacitat de transport del cable

La potència màxima a transportar serà:

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

On:

$P_{m\acute{a}x}$ Potència màxima a transportar, en kW.

U Tensió nominal de la línia, en kV.

$I_{m\acute{a}x}$ Intensitat màxima admissible del conductor, en A.

$\cos\varphi_{med}$ Factor de potència mig de les càrregues receptores.

La intensitat màxima admissible de corrent s'obté d'acord amb l'indicat en l'apartat 4.2 de la ITC-LAT 07.

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

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

On:

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

S Secció del conductor, en mm²

El conductor instal·lat serà de tipus LA-110 de les següents característiques:

Conductor en zonas sin contaminación o con contaminación ligera	Sección (mm2)	Alambres Aluminio	Alambres Acero	Imáx (A)
47AL1/8-ST1A (antes LA-56)	54,6	6	1	199
94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)	116,2	30	7	318
147-AL1/34-ST1A (antes LA-180)	181,6	30	7	431

La potència màxima a transportar per un conductor LA-110 serà de 12.275,91 kW.

2.2.1.2 Caiguda de tensió

La caiguda de tensió vindrà donada per la següent expressió:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{50} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absolut.}$$

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{50} + X \cdot \tan \varphi), \text{ en valor percentual.}$$

On:

ΔU Caiguda de tensió, en V.

P Potència a transportar, en kW.

L Longitud de la línia, en km.

U Tensió nominal de la línia, en kV.

R_{50} Resistència del conductor a 50°C en ohm/km.

X Reactància del conductor, en ohm/km.

φ Angle de desfàs, en radians.

Tram	Suports	Longitud (km)	ΔU (V)	ΔU (%)
1	Suport existent A256641 – Suport existent A188548	0,848	101,32	0,405
2	Nova TM5 – Suport existent A188374	0,041	4,90	0,020

2.2.1.3 Pèrdues de potència

S'analitzaran les pèrdues de potència per efecte Joule en la línia calculades per a la següent expressió:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{50} \cdot L \cdot I^2$$

On:

ΔP Pèrdues de potència per efecte Joule.

R_{50} Resistència del conductor a 50°C en ohm/km.

L Longitud de la línia, en km.

I Intensitat de la línia, en A.

Tram	Suports	Longitud (km)	ΔP (kW)	ΔP (%)
1	Suport existent A256641 – Suport existent A188548	0,848	51,72	0,374
2	Nova TM5 – Suport existent A188374	0,041	2,50	0,018

2.3 CÀLCUL INSTAL·LACIÓ DE TERRES

2.3.1 Instal·lació de posada a terra dels suports

Considerem les següents dades de partida:

- Característiques línia:

$$U_n = 25 \text{ kV} \quad X_n = 25 \, \Omega$$

- Proteccions:

Desconnexió automàtica i reconnexió ràpida ($t'' \leq 0,5\text{s}$)

$$K' = 24 \quad I_R = 60 \text{ A} \quad n' = 2 \quad t'' = 0,5\text{s}$$

Resistivitat del terreny $\rho = 150 \, \Omega \cdot \text{m}$

Intensitat de falta màxima:

$$I_{F\max} = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{X_n^2 + R_t^2}} \quad I_{F\max} = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{X_n^2}} = 577 \text{ A}$$

a) Suports no freqüentats:

Comprovació actuació proteccions: $I_F > I_a$

Comprovació desconnexió automàtica immediata: $t < 1 \text{ s}$

Determinació de la $R_{t\max}$

$$t = \frac{K'}{\left(\frac{I_F}{I_R}\right)^{n'} - 1} ; \quad 1 > \frac{K'}{\left(\frac{I_F}{I_R}\right)^{n'} - 1}$$

aïllant I_F queda:

$$I_F > I_R \sqrt[n']{K' + 1}$$

i substituint valors coneguts: $I_F > 300 \text{ A}$

d'altra banda tenim que:

$$I_F = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{X_n^2 + R_t^2}} > 300 \text{ A} ; R_t < \sqrt{\frac{U^2}{3 I_F^2} - X_n^2}$$

Substituint valors:

$$R_t < 40 \, \Omega$$

L'elèctrode de PaT en suports no freqüentats consistirà en piques de 14mm. de diàmetre i 2m. de llargària separades entre sí 3m. i unides amb cable de coure nu de 50mm² de secció fins aconseguir una $R_t < 40 \, \Omega$

b) Suports freqüentats o amb elements de maniobra:

El disseny preliminar de la PaT consisteix en un anell de cable de coure nu de 50 mm² de secció ($\varnothing$ 8 mm) i $R = 4$ m instal·lat a una fondària de $h = 0,5$ m.

La resistència de terra serà:

$$R_t = \frac{0,366 \cdot \rho}{2 \cdot \pi \cdot R} \log \frac{64 \cdot R^2}{d \cdot h} = \frac{0,366 \cdot 150}{2 \cdot \pi \cdot 4} \log \frac{64 \cdot 4^2}{0,008 \cdot 0,5} = 11,82 \, \Omega$$

La intensitat de defecte en aquestes condicions valdrà:

$$I_F = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{X_n^2 + R_t^2}} = \frac{25000}{\sqrt{3} \sqrt{25^2 + 11,82^2}} = 521 \, A$$

Donat que la línia no té cable de terra, el corrent a terra durant una falta I_E serà:

$$I_E = r_E \cdot I_F = 100 \cdot I_F = 521 \, A$$

L'increment del potencial a terra U_E valdrà:

$$U_E = I_E \cdot R_T = 521 \cdot 11,82 = 6158 \, V$$

El valor admissible de la tensió de contacte aplicada serà:

$$t = \frac{K'}{\left(\frac{I_F}{I_R}\right)^{n'} - 1} = \frac{24}{\left(\frac{521}{60}\right)^2 - 1} = 0,322 \, s$$

segons la figura 1 i Taula 18 de la ITC-LAT-07, apartat 7.3.4.1 el valor admissible de la tensió de contacte aplicada $U_{ca} = 400 \, V$

El valor màxim admissible de la tensió de contacte serà doncs:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + 15 \cdot \rho_s}{1000} \right] \quad \text{amb calçat.}$$

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{15 \cdot \rho_s}{1000} \right] \quad \text{sense calçat.}$$

$$U_c = 400 \left[1 + \frac{1000 + 225}{1000} \right] = 890 \text{ V} \quad \text{amb calçat.}$$

$$U_c = 400 \left[\frac{1000 + 225}{1000} \right] = 490 \text{ V} \quad \text{sense calçat.}$$

Donat que el disseny no compleix la condició $U_E < 2 \cdot U_c$:

$$U_E = 6158 \text{ V} > 2 \cdot U_c = 1780 \text{ V} \quad \text{ó} \quad 980 \text{ V}$$

es prendran mesures complementàries de seguretat tals com:

- Llosa de formigó al voltant del suport de 1,2 m. d'amplada. ($\rho_s \geq 5000 \Omega \cdot \text{m}$)

en aquestes condicions:

$$U_c = 400 \left[1 + \frac{1000 + 7500}{1000} \right] = 3800 \text{ V} \quad \text{amb calçat.}$$

$$U_c = 400 \left[\frac{1000 + 7500}{1000} \right] = 3400 \text{ V} \quad \text{sense calçat.}$$

En aquestes condicions es complirà:

$$U_E = 6158 \text{ V} < 2 \cdot U_c = 7600 \text{ V} \quad \text{ó} \quad 6800 \text{ V}$$

De més a més, un cop realitzada la instal·lació de PaT dels suports freqüentats es realitzaran les mesures de tensions de pas i contacte i R_t per tal de verificar que no s'assoleixen valors de U_{ca} per sobre dels admissibles. Aquests valors es reflectiran en el corresponent C.F.O.

3 PRESSUPOST

**PROJECTE D'EXECUCIÓ DE LA REFORMA DE LA LÍNIA MT A 25 kV
"SALOU2.1", PER SUBSTITUCIÓ DE SUPTS DE XAPA PER NOVES TORRES
METÀL·LIQUES, ENTRE ELS SUPTS EXISTENTS A256641 I A188548**

PRESSUPOST GENERAL:

T.M. de Reus

PRESTACIONS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	I. UNITARIO	TOTAL
COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	1,00	42,82 €	42,82 €
MANIOBRA MT, ACTIVACION PAREJA EXTRA	1,00	149,57 €	149,57 €
DESMONTAJE POSTE DE MADERA MT	4,00	78,88 €	315,51 €
TRATAMIENTO APOYOS DE MADERA CREOSOTADA	4,00	92,66 €	370,62 €
DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	1600,00	0,64 €	1.023,84 €
DESMONTAJE CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	377,00	2,80 €	1.056,58 €
CABLEADO Y TENSE km LÍNEA LA110	0,38	9.807,13 €	3.697,29 €
MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	2100,00	1,58 €	3.316,95 €
TOTAL PRESTACIONES			9.973,18 €

MATERIALS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	I. UNITARIO	TOTAL
A-2000-CA 16 m	3	3.799,34 €	11.398,02 €
SEMICRUCETA 2m ZONA A B APOYO<=4500daN	8	45,60 €	364,80 €
PAT APOYO CON ANILLO DIFUSOR	3	23,14 €	69,42 €
CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	8	3,92 €	31,36 €
TOTAL MATERIALS			11.863,60 €

PRESSUPOST TOTAL	21.836,78 €
-------------------------	--------------------

T.M. de Vila-Seca

PRESTACIONES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	I. UNITARIO	TOTAL
COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	1,00	42,82 €	42,82 €
MANIOBRA MT, ACTIVACION PAREJA EXTRA	1,00	149,57 €	149,57 €
DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	2400,00	0,64 €	1.535,76 €
DESMONTAJE CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	513,00	2,80 €	1.437,73 €
CABLEADO Y TENSE km LÍNEA LA110	0,51	9.807,13 €	5.031,06 €
MONT AP CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	700,00	1,58 €	1.105,65 €
TOTAL PRESTACIONES			9.302,59 €

MATERIALS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	I. UNITARIO	TOTAL
A-2000-CA 16 m	1	3.799,34 €	3.799,34 €
SEMICRUCETA 2m ZONA A B APOYO<=4500daN	2	45,60 €	91,20 €
PAT APOYO CON ANILLO DIFUSOR	1	23,14 €	23,14 €
CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	2	3,92 €	7,84 €
TOTAL MATERIALS			3.921,52 €

PRESSUPOST TOTAL	13.224,11 €
-------------------------	--------------------

Tarragona, octubre del 2021

El Tècnic Responsable,
Antoni Samper Golorons
Número de Col·legiat 20.910

4 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

4.1 OBJECTE

L'objecte d'aquest document és definir l'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT, per l'obra:

**PROJECTE D'EXECUCIÓ DE LA REFORMA DE LA LÍNIA MT A 25 kV
"SALOU2.1", PER SUBSTITUCIÓ DE SUPORTS DE XAPA PER NOVES TORRES
METÀL·LIQUES, ENTRE ELS SUPORTS EXISTENTS A256641 I A188548**

A executar en el termes municipals de Reus i Vila-Seca i que consisteix en la construcció de:

- Instal·lació nous suports i cable aeri LA-110 25kV de la línia "SALOU2.1"
- Desmuntatge de línia aèria de MT

Complint amb el real decret 1627/1997, de 24 d'octubre, "Disposicions mínimes de salut en les obres de construcció" i modificacions del RD 604/2006, l'Estudi Bàsic contempla la identificació dels riscos laborals, les mesures preventives i les normes de seguretat i salut aplicables durant l'execució dels treballs en obra.

4.2 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

Seguint les instruccions del real decret 1627/1997 i modificacions del RD 604/2006, 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 que s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions que s'adjunten en l'estudi bàsic.

4.3 ACTIVITATS BÀSIQUES

Durant l'execució dels treballs en obra es poden destacar com activitats bàsiques:

4.3.1 Estesa de cable subterrani (C.S.)

- Desplaçament de personal
- Transport de materials i eines
- Obertura i condicionament de rases per 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)

4.3.2 Estesa de línia aèria aeri (L.A.)

- Desplaçament de personal
- Transport de materials i eines
- Excavacions per fonaments de pals per a línies aèries
- Formigonat de fonaments
- Elevació de pals de formigó, fusta i planxa
- Alçament i muntatge de pals de "gelosia"
- Muntatge de ferros i aïlladors en pals

- Estesa de conductors sobre els pals
- 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 xarxa
- Desmuntatge d'instal·lacions (si és necessari)
- Operacions específiques per realitzar treballs en tensió

4.3.3 Construcció centre de transformació, interior o intempèrie (C.T.)

- Desplaçament de personal
- Transport de materials i eines
- Obra civil per la construcció de l'edifici
- Excavacions pels fonaments de pals de línies aèries
- Formigonat de fonaments
- Aixecament i muntatge de pals de "gelosia"
- Muntatge de ferros i aïlladors en els pals
- 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)

4.4 IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

4.4.1 Riscos laborals

- Caigudes de personal al mateix nivell
 - Per deficiències del terra
 - Per trepitjar o entrebancar-se amb objectes
 - Per males condicions atmosfèriques
 - Per existència d'abocaments o líquids
- Caigudes de personal o diferent nivell
 - Per desnivells, rases o talussos
 - Per forats
 - Des d'escales, portàtils o fixes
- Des de bastida
 - Des de sostres o murs
 - Des de suports
 - Des d'arbres
- Caigudes d'objectes
 - Per manipulació manual
 - Per manipulació amb aparells elevadors
- Despreniments, enfonsaments o ruïnes
 - Suports
 - Elements de muntatge fixes
 - Enfonsament de rases, pous o galeries
- Xocs i cops
 - Contra objectes fixes i mòbils
 - Enfonsament de rases, pous o galeries
- Atrapaments
 - Amb eines
 - Per maquinària o mecanismes en moviment
 - Per objectes
- Talls
 - Amb eines
 - Amb màquines

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

- | 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 |

- | 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 | 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 |

4.4.2 Riscos i danys a tercers

- Per l'existència de curiosos
- Per la proximitat de circulació vial
- 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

C.S.	L.A.	C.T.
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

4.5 MESURES PREVENTIVES

Per evitar o reduir els riscos relacionats, s'adoptaran les següents mesures:

4.5.1 Prevenció de riscos laborals a nivell col·lectiu

- Es mantindrà l'ordre i la higiene en la zona de treball
- S'acondicionaran passos per vianants
- Es procedirà al tancament, abalisament i senyalització de la zona de treball
- Es disposarà del nombre de farmacioles adequat al nombre de persones que intervinguin en 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 està a dalt, un altre aguantarà l'escala per la base
 - La base de l'escala no sobresortirà més d'un metre del pla al que es vol accedir
 - Les escales de més de 12 m es lligaran 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 s'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 de 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'apuntalat dels paraments de les rases sempre que el terreny sigui tou o es treballi a més de 1,5 m de profunditat.
- Es comprovarà l'estat del terreny abans d'iniciar la jornada i després de pluja intensa
- S'evitarà l'emmagatzemat 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, grasses, 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.

- Transformadors de seguretat per 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 altura, formació específica en riscos d'altura
- Per treballs en proximitat de tensió el personal que intervingui haurà d'haver rebut formació específica de risc elèctric.
- Els vehicles utilitzats per 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
- En les zones de treball que es necessiti es muntarà ventilació forçada per evitar atmosferes nocives.
- Es col·locaran vàlvules antiretrocés en els manòmetres i en 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, pel que es requerirà tenir un coneixement previ del traçat i característiques de les mateixes.
- S'utilitzaran els equips d'il·luminació que es precisin segons el desenvolupament i característiques de l'obra (adicional o socors)
- Es retirarà la tensió en la instal·lació en què es tingui que treballar, obrint amb un tall visible totes les fonts de tensió, posant-les a terra i en curtcircuit. Per realitzar aquestes operacions s'utilitzarà el material de seguretat col·lectiu que es necessiti.
- Només es restablirà el servei a la instal·lació elèctrica quan es tingui la completa seguretat que no queda ningú treballant.
- Per la realització de treballs en tensió el contractista disposarà de:
 - Procediment de treball específic
 - Material de seguretat col·lectiu que es necessiti
 - Acceptació de l'empresa elèctrica del procediment de treball
 - Vigilància constant del cap de treball en tensió

4.5.2 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 pel tipus de treball que es faci
- Impermeable
- Calçat de seguretat
- Botes d'aigua
- Trepadors i elements de subjecció personal per evitar caigudes entre diferents nivells
- Guants de protecció per cops, talls, contactes tèrmics i contacte amb substàncies químiques
- Guants de protecció elèctrica
- Guants de goma, neoprè o similar per formigonar, obres de 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 polsós
- Pantalla facial

- Orelleres i taps per protecció acústica
- Protecció contra vibracions en braços i cames
- Màscara autofiltrant per treballs amb ambient polsós
- Equips autònoms de respiració
- Productes repel·lents d'insectes
- Aparells espantagossos
- Pastilles de sal (estrès tèrmic)

Tot el material estarà en perfecte estat d'ús.

4.5.3 Prevenció de riscos de danys a tercers

- Vallat 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, als desviaments provisionals per obres, etc.
- Risc periòdic de les zones de treball on es generi pols

4.6 NORMATIVA APLICABLE

En el procés d'execució dels treballs hauran d'observar-se les normes i reglaments de seguretat vigents. A títol orientatiu, i sense caràcter limitatiu, s'adjunta una relació de la normativa aplicable:

- Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Real Decreto núm. 337/2014, del 9 de mayo. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Resolució de 4 de novembre de 1988, del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, pel qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentaries d'obres i construccions a línies elèctriques.
- Real Decreto Legislativo núm 2/2015, de 23 de octubre. Estatuto de los Trabajadores de 2015
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en les obres de construcció.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Orden TIC/341/2003, de 22 de juliol, per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afectin la xarxa de distribució elèctrica soterrada.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- 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.
- Decreto 171/2010, de 16 de noviembre. LCAT 2010/780, Registro de delegados y delegadas de prevención.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Decret 102/2008, de 6 de maig, de creació del Registre d'Empreses Acreditades a Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Convenis col·lectius.
- Ordenances municipals.
- Instrucció general d'operacions, normes i procediments relatius a seguretat i salut laboral de l'empresa contractant.

Tarragona, octubre del 2021

El Tècnic Responsable,
Antoni Samper Golorons
Número de Col·legiat 20.910

5 PLEC DE CONDICIONS

5.1 LÍNIES AÈRIES DE MITJA TENSIÓ

5.1.1 Objecte

Definir les condicions tècniques mínimes acceptables per l'execució de les obres de construcció de línies de Mitja Tensió Aèries, fins a 30kV de tensió nominal (36kV de tensió més elevada) especificades en el projecte corresponent.

Abans del començament de les obres es facilitarà al contractista una còpia del perfil de la línia a construir, així com una relació detallada de les dimensions d'excavació i formigonat de cada un dels suports.

En el cas d'existir terrenys dels que s'hagin aconseguit els corresponents permisos de pas, s'indicarà al contractista aquesta circumstància amb l'objecte que no s'hi transiti ni es dipositin materials en aquests terrenys.

5.1.2 Inspeccions durant la construcció

Les inspeccions durant la construcció seran realitzades pel personal del grup Endesa, o de la Enginyeria per ell designada.

5.1.3 Treballs no previstos

En el moment, en el cas que existeixi, en que el Contractista detecti la necessitat o conveniència d'haver de realitzar un treball no previst inicialment i per tant no contemplat en la Comanda Oficial o en l'Ordre de Entrega, haurà de posar-ho en coneixement de tècnic encarregat de l'obra, no podent el contractista començar a efectuar aquest treball fins que no hagi obtingut l'autorització del tècnic. (S'exclouen de l'exposat anteriorment aquells treballs que en cas de no iniciar-se poguessin ser provocadors de risc per persones o coses).

5.1.4 Replanteig dels suports

El replanteig de la línia serà efectuat pel topògraf del Grup Endesa o per l'Enginyeria encarregada, pel que el Contractista disposarà de dos operaris dotats amb els mitjans de comunicació necessaris.

Quan es doni la circumstància de que el Contractista observi la existència d'alguna diferència entre els plànols i el terreny de la traça de la línia, així com l'aparició d'obstacles, tant naturals com artificials, no contemplats en el perfil (edificacions, camins, carreteres, etc...), està obligat a comunicar-ho immediatament, no podent continuar amb la construcció de la línia fins que el tècnic encarregat de l'obra constati que s'ha de modificar el replanteig.

El contractista haurà de comprovar amb dos dies d'antelació al inici dels treballs, l'existència de les estakes necessàries per la correcta col·locació del suport, amb la finalitat que en cas de falta, l'equip topogràfic pugui tornar a col·locar-les sense necessitat de deixar d'excavar cap suport.

S'hauran de prendre totes les mesures amb la més gran exactitud per aconseguir que els eixos de les excavacions trobin perfectament situats i evitar la necessitat de rascar les parets del forat, amb el conseqüent augment del volum del formigonat que seria a càrrec del Contractista.

5.1.5 Accés als suports

Els camins que s'efectuïn per l'accés als suports es realitzaran de manera que es produeixin les mínimes alteracions del terreny. A aquesta fi s'utilitzaran preferentment els camins ja existents, encara que en alguns casos les seves característiques no siguin les més adequades.

Tots els accessos seran acordats, en cada cas, prèviament amb els corresponents propietaris.

Està prohibit alterar les naturals escorrenties de l'aigua, així com realitzar desmunts o terraplens sense una mínima capa de terra vegetal, que permeti l'emascament natural dels mateixos. Quan les característiques del terreny ho obliguin, es canalitzaran les aigües de manera que evitin embassaments i erosions del terreny.

5.1.6 Excavacions i explanacions

Els treballs compresos en aquest apartat són els següents:

Excavació

Es refereix a l'excavació necessària pels massissos dels fonaments dels suports. Aquesta unitat de l'obra comprèn la retirada de terra, reomplerta de l'excavació resultant després del formigonat, subministrament d'explosius, esgotament d'aigües, apuntalat i tots els elements necessaris en cada cas per la seva execució.

Explanació

Comprèn la excavació a cel obert amb la fi de donar sortida a les aigües i anivellar el terreny en que es situa el suport, compronent el subministrament de suports, eines i tots els elements necessaris en cada cas per la seva execució.

Es tindran presents les següents indicacions:

Es cuidarà el marcat dels forats respecte a les estakes del replanteig i l'avanç vertical de les parets de l'excavació per a obtenir la distància necessària entre aquestes i els ancoratges dels suports.

Les dimensions de les excavacions s'ajustaran a les facilitades i per tant el volum per la certificació serà sempre el teòric, si no és que el tècnic encarregat de l'obra reconsideri un nou tipus d'excavació per no coincidir la classificació del terreny amb la inicialment prevista.

Quan al realitzar la excavació, el Contractista observi que el terreny és anormalment tou, es troba en un terreny pantanós o apareix terreny de reomplerta, s'haurà de posar en coneixement del tècnic encarregat de l'obra per si fos necessari augmentar les dimensions de la excavació. Anàlogues condicions es tindran en compte en cas d'aparició d'aigua en l fons de l'excavació, que en el forat estigui molt a la vora d'un tallant de terreny, en les proximitats d'un rierol, en terreny inundable o lliscant.

En terrenys desnivellats s'efectuarà una explanació del terreny, al nivell corresponent a l'estaca central, en les fundacions monolítiques. Com a regla general, s'estipula que la profunditat de l'excavació ha de referir-se al nivell mig anteriorment citat.

L'obertura de forats s'haurà de coordinar amb el formigonat de manera que el temps entre les dues operacions es redueixi tant com la consistència del terreny o permeti. Si les causes atmosfèriques o la falta de consistència ho aconsellen, es pot imposar l'obertura i el formigonat immediat, forat a forat.

En cap cas l'excavació s'ha d'avançar al formigonat en més de deu dies naturals per evitar que la meteorització del terreny provoqui l'esfondrament dels forats, podent el representant del Grup Endesa paralitzar els treballs d'excavació si els de formigonat no avancen correctament.

S'evitarà sempre que sigui possible l'ús d'explosius. Quan el seu ús sigui imprescindible, la manipulació, emmagatzematge, transport, etc... s'ajustarà a les disposicions oficials vigents en cada moment per a aquest treball, i tota la tramitació per obtenir el permís serà a càrrec de Contractista. En aquests casos es retiraran dels voltants els ramatges o qualsevol matèria que pugui propagar un incendi.

Es cuidarà que la roca no sigui danyada, havent-se d'extraure totes aquelles que estiguin mogudes i no estiguin convenientment encastades formant un bloc continu amb el terreny.

El Contractista es compromet a col·locar i mantenir els senyals i proteccions necessaris, en tots els forats, que evitin la caiguda de persones o animals, assumint la responsabilitat civil o criminal en que es pugués determinar.

Els forats que puguin presentar desprendiments seran tots apuntalats, per la seguretat de les persones, i per mantenir el terreny amb la seva cohesió natural. Si penetra aigua en els forats, aquesta haurà de ser evacuada immediatament abans del formigonat.

Quan s'efectuïn desplaçaments de terres, la capa vegetal serà separada de forma que pugui ser col·locada després en el seu lloc originari, tornant-li el seu estat de sòl cultivable. L'ocupació del sòl serà només la prevista en les dimensions de la cimentació de cada suport.

La terra sobrera de l'excavació haurà de ser transportada en un lloc on dipositar-la no ocasioni cap perjudici.

Una vegada realitzada l'excavació de tota o d'una part de la línia, i prèviament al formigonat, (amb una antelació mínima de tres dies laborables) s'haurà d'informar al tècnic encarregat de l'obra d'aquesta circumstància perquè si ho creu convenient, inspeccioni els fossats. No es podrà començar el formigonat sense haver-se complert aquest requisit. Quan s'hagi avisat al tècnic encarregat de l'obra d'aquesta circumstància, si aquest no pot, o estima convenient no efectuar la inspecció, es podrà començar el formigonat.

5.1.7 Formigó

Les característiques tècniques del formigó s'ajustaran a la "Instrucció del projecte i execució en massa o armat" EH-91, i serà del tipus HM-20/4/10/IIA fabricat preferentment en planta (només podrà ésser fabricat en obra amb autorització

expressa del tècnic responsable de l'empresa elèctrica, i sempre amb formigonera, mai a mà).

Tindrà una resistència mecànica característica de 150 kp/cm² als 28 dies, amb una quantitat mínima de ciment per m³ de 200 kg.

S'utilitzarà ciment de tipus Pòrtland P-350 en condicions normals, essent preceptiva la utilització del P-350-Y quan tinguin guixos i el PUZ-II-350 en les proximitats de la costa, maresmes o qualsevol altre medi agressiu.

Quan s'efectuï el formigó al peu del forat, s'ha de tenir en compte:

- a) L'aigua utilitzada serà procedent de riu o font, només amb la condició que la seva mineralització no sigui excessiva ni agria. No es podrà utilitzar aigua de mar ni la procedent d'aiguamoll en la seva fabricació.
- b) La sorra i la grava podran ser de riu, rierols i canteres, sense que continguin impureses de carbó, escòries, guix o mica. Els àrids han de ser procedents de roques naturals inerts i sense activitat sobre el ciment, donant preferència a arenes de quars davant les d'origen calí. Estan prohibits els àrids que contenen calcàries tendres, pedres de sabonet i esquists, no podent tampoc contenir trossos allargats de roques.
- c) Les dimensions màximes de les pedres seran de 6 cm.
- d) Els encofrats seran metàl·lics.

Execució del formigonat

La primera operació a realitzar, immediatament després de començar el formigonat serà, normalment i en funció de la solució constructiva a aplicar, en la clavada de la pica de posta a terra en el fons de l'excavació (veure apartat 8), així com les connexions dels cables de la posta a terra amb la dita pica. Aquests cables hauran de ser introduïts dins un tub corrugat de 29 mm de diàmetre interior i amb una longitud suficient per sobresortir un mínim de 25 cm sobre la peanya del suport.

Es col·locarà l'ancoratge i/o plantilla sobre el fossat, degudament emplaçat en alineació, cota i anivellament, fixant-ho a continuació en el terreny de manera que no puguin patir moviment.

En el cas de suports metàl·lics (o de formigó), de bases encastades, prèviament es col·locaran unes pedres a sota de cada pota de l'ancoratge (o de la base del suport, en el seu cas) de manera que tenint el suport descansant fermament, i es conservi la distància marcada en el plànol de la solució constructiva, des de la superfície del terreny en el fons de l'excavació fins al suport.

Es tindrà en compte que els suports fi de línia i angle es formigonaran amb una inclinació de 0,5 al 1% en el sentit contrari a la resultant dels esforços permanents produïts pels conductors.

Es cuidaran les distàncies entre els ancoratges i les parets del suport, així com la col·locació prèvia del tub pels cables de posta a terra.

Es suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 0 °C o superiors a 40 °C.

Quan s'esperin temperatures inferiors als 0 °C, durant la presa del formigó, es cobriran les bancades amb sacs, papers, palla...

5.1.8 Posada a terra

En el cas que el suport no porti posta a terra en anell, es clavarà una pica en el fons de l'excavació del suport. Aquest elèctrode ha de quedar clavat verticalment en la seva totalitat, amb la finalitat que arribi a terreny permanentment humit.

Quan no es pugui clavar totalment la pica, es tallarà el tros que no es pugui clavar i en aquest cas es buscarà un lloc que, a una distància compresa entre els 2,5 i 8 metres del forat de cimentació, es pugui situar un pou per clavar la segona.

La unió entre les dues piques es realitzarà mitjançant dos cables de coure nu de 50 mm² de secció.

5.1.9 Cimentacions de suports de fusta

Es col·locarà el suport vertical directament sobre el fons del fossat cuidant que aquest presenti una superfície ferma, i es rodejarà convenientment amb una corona de pedres gruixudes fortament piconades fins a una alçada de 20 cm a contar des del fons.

Sobre la corona de pedres i contornejant el suport, es posarà una capa de terra d'aproximadament 20 cm de costat també fortament piconada.

Es farà una primera correcció de la verticalitat del suport i es reomplirà a continuació de terra piconada fortament fins arribar a 40 cm. de la superfície del sòl, posant-se una nova corona de pedres iguals a l'anterior i piconant també correctament.

A continuació s'omplirà de terra piconada sobresortint de la mateixa un tronc de con, estant el seu vèrtex a 20 cm. per sobre el terreny.

5.1.10 Amuntegament, armat i hissats dels suports

Les càrregues en el magatzem i les descàrregues en el camp s'efectuaran amb els mitjans adequats per que les estructures no pateixin cap desperfecte.

Els accessos que es faran servir seran els mateixos, sempre que sigui possible que els utilitzats en l'obra civil.

Es descarregaran les estructures de tal manera que hi hagi el menor dany possible als cultius existents.

No està permès l'amuntegament a la cuneta de la carretera, en ocupació de camins i, en general, en llocs que impedeixin el normal tràfic de persones i vehicles.

No es podrà començar a hissar un suport fins transcorreguts un mínim d'una setmana des de que es va realitzar el formigonat de l'ancoratge.

En l'hissat dels suports amb grua, aquesta haurà de tenir una longitud de ploma i una càrrega útil de treball per poder hissar el suport més desfavorable, tenint en compte els coeficients d'seguretat exigibles en aquest tipus de maquinaria. No està permès hissar amb grua aquells suports que per trobar-se en zones de vinyes, arbres fruiters, hortes, ets, poguessin efectuar danys als cultius. Els accessos de les grues seran els mateixos que els utilitzats en l'obra civil i amuntegaments.

Per l'hissat d'un suport que es trobi en les proximitats d'una línia elèctrica, és preceptiva la comunicació al tècnic encarregat de l'obra per que pugui determinar si és necessari demanar el descàrrec de la línia o convé prendre precaucions especials.

En cada suport es col·locarà una placa normalitzada de "risc elèctric", i es numerarà cada suport seguint la numeració donada per el tècnic encarregat de l'obra.

5.1.11 Estesa, tense i regulació

Necessàriament, abans de procedir a l'estesa dels conductors, en tots els suports hauran d'estar col·locades les plaques d'indicació de risc elèctric.

No es podrà començar l'estesa de conductors fins haver transcorregut un temps mínim d'una setmana entre la finalització del formigonat dels suports i el començament de l'estesa. Malgrat això, sempre que sigui possible, es procurarà que el temps transcorregut entre el formigonat i el començament de l'estesa sigui el més llarg possible, amb un temps òptim de 28 dies.

No es poden amuntegar les bobines en zones inundables o de fàcil incendi.

Quan sigui necessari efectuar l'estesa sobre vies de comunicació (carreteres, autovies, ferrocarrils, camins, ets...), s'establiran proteccions de caràcter provisional que impedeixin la caiguda dels conductors sobre les vies de comunicació, permetent al mateix temps el pas per les mateixes sense interrompre la circulació. Les proteccions que es muntin en les proximitats de carreteres i camins seran degudament senyalitzades.

En tots els encreuaments de carreteres es disposaran senyals de trànsit d'obres, limitacions de velocitat, perill, ets... que l'Organisme Oficial competent de carreteres estimi oportú.

Els cables pilot per a l'estesa seran flexibles i antigiratoris i s'uniran al conductor mitjançant manguitos de rotació per impedir la torsió.

Tots els arbres que destorbin per la regulació del conductor perquè aquest, en la seva posició normal, descansi sobre ells, hauran de ser tallats. Per això serà necessari haver obtingut amb anterioritat els corresponents permisos, tant dels propietaris com els de l'Administració, responsabilitzant-se la contrata de les infraccions en que pugués incórrer el seu personal per tallar sense autorització. Per això, el Contractista passarà al tècnic encarregat de l'obra, amb temps suficient, la relació de necessitats de poda, indicant clarament el nom i l'adreça del propietari, nombre de rames a tallar, classe d'arbres, ets.

Per decidir sobre la necessitat de tala es tindran en compte les següents distàncies:

- a) Distància entre els conductors i les branques. No serà inferior a tres metres en cap cas, tenint en compte la fletxa màxima del conductor, és a dir, la que arriba quan la temperatura és màxima.
- b) Si els arbres estan totalment desenvolupats, les mesures es realitzaran directament entre ells i els conductors; si no sigues així, la distància de tres metres s'hauria d'augmentar a que pugui augmentar l'alçada de l'arbre.
- c) Distància entre conductors i el peu dels arbres. Aquesta distància ha de ser tal

que si l'arbre cau, sigui per accident o per tala, no toqui els conductors. S'hauran doncs de tallar tots els arbres que el seu peu es trobi a una distància dels conductors igual o inferior a l'alçada màxima de l'arbre.

5.1.12 Mesura de les fletxes.

El Contractista tindrà la responsabilitat de la mesura de les fletxes per la regulació dels conductors, que es farà amb els mitjans i procediments adequats, inclús aportant personal i vehicles necessaris per si les condicions del terreny i la situació dels suports necessitessin la utilització de taquímetre.

5.1.13 Reclamacions dels propietaris

Donada la importància que té per la bona marxa de la construcció de les línies, evitar les queixes o reclamacions dels propietaris, s'indica aquí el tractament que ha de donar el personal del Contractista als propietaris que es dirigeixin a ells.

- a) Hauran d'atendre les reclamacions mostrant una actitud correcta i interessada per conèixer amb detall l'objecte de la reclamació.
- b) Manifestaran al propietari que la seva reclamació es farà arribar al grup Endesa amb tota urgència i que es contractarà amb el propietari per intentar donar una solució.
- c) Hauran doncs el personal del Contractista, demanar al propietari la forma en que el grup Endesa es posi en contacte amb ell.

La persona del Contractista que hagi rebut la queixa, la posarà el més aviat possible en coneixement del tècnic encarregat de l'obra.

Independentment de l'existència de la reclamació per part d'algun propietari, en el cas de produir-se qualsevol tipus de dany en una propietat (destrosses en cultius, trencament de rames o arbres, roderes en terrenys sembrats... etc), d'Organisme Oficial o particulars, el Contractista comunicarà el més aviat possible al tècnic encarregat de l'obra el tipus i l'abast del dany comès, tant si aquest és evitable o no.

El Contractista està obligat a deixar la zona ocupada per la línia totalment neta i sense restes de l'obra que molestin als propietaris dels terrenys. En el cas que es desmunt i una línia existent, es demoliran les peanyes dels suports fins a una profunditat de 0,5 metres per sota de la rasant del terreny. Així mateix, en el cas de desmuntatge de línies amb suports de fusta, es retiraran les rases de formigó. En els dos casos, els materials provinents del desmuntatge (formigons, peanyes...) seran retirats i dipositats en abocadors autoritzats.

6 ESTUDI DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

6.1 INTRODUCCIÓ

Durant l'execució de la obra, es generaran materials que hauran de ser retirats i que són susceptibles de classificar-se com a residu. Els residus generats en l'obra en qüestió es classificaran, tal com especifica la Llei 15/2003 del 13 de juny publicada en el DOGC 3915-01/07/2003, com a Residus Inerts, Residus No Especials i Residus Especials. La gestió dels residus que han de ser retirats, precisaran de diferents canals de gestió, així com la generació dels diferents certificats que marca la normativa vigent.

El material potencialment reutilitzable generat en l'obra, ja sigui material sobrant (cables, tubulars, etc.) o material reutilitzable, un cop classificat en els contenidors homologats per a la recollida es portaran al magatzem habilitat per aquests objecte o directament en el mateix lloc de generació del material per classificar el que pot ser susceptible de ser reutilitzat directament i el que es converteix en residu per a ser retirat per el Gestor Autoritzat, segons s'estipula en el Real Decreto 105/2008 publicat en el BOE 38 13/2/2008

S'efectuarà en l'obra un emmagatzematge adequat del material retirat, depenent el seu destí previst. Una vegada rebut el material en la zona d'apilament, s'haurà d'efectuar la seva separació en dues categories: municipals i industrials, i aquests a la seva vegada en especial, no especials i inerts. S'efectuarà un emmagatzematge adequat del residu, d'acord aquestes categories fins el seu transport, gestió i disposició final, devent acreditar la mateixa mitjançant la documentació corresponent.

Si no fora possible la gestió immediata dels residus generats per part del Gestor Autoritzat ni la seva retirada immediata de la obra, els residus s'emmagatzemaran en contenidors que disposin d'un element de recollida de fuites accidentals i tenint que ser retirats en el menor temps possible per el Gestor autoritzat.

6.2 DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Residu de construcció i d'enderrocs: qualsevol substància u objecte que, complint la definició de *Residu* inclosa en el article 3.a de la *Ley 22/2011, de 28 de julio*, es generi en una obra de construcció o demolició.

Residu especial: tots aquells residus que per la seva naturalesa potencialment contaminant requereixen un tractament específic i un control periòdic i que estan inclosos dins l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, del 12 de desembre.

Residu no especial: tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials.

Residu inert: residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries que pugui entrar en contacte de forma que pugui donar lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixivialitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants. En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Productor de residus de construcció i demolició: seran el que s'anomenen.

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres que no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.

- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- El importador o adquiridor en qualsevol Estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

Posseïdor de residus de la construcció i demolició: la persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i demolició i ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

6.2.1 TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS

A continuació es presenta un llistat dels residus que es poden produir durant l'obra i la seva classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), que està en vigor des de l'1 de gener de 2002. Amb el nou catàleg, mitjançant un sistema de llista única s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials).

En el nou Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no tenen per què coincidir.

El CRC continua essent vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del nou Catàleg Europeu de Residus (CER), com és el cas de la seva classificació.

6.2.1.1 Residus principals segons el CER de la construcció i demolició.

Els principals residus del procés de demolició i/o urbanització son els següents:

- Terres
- Roca
- Formigó (paviments, murs, ...)
- Mescles bituminoses
- Cablejat elèctric
- Restes vegetals
- Metalls
- Maons
- Altres: fusta, vidre, plàstic, paper i cartró.

Segons el Catàleg Europeu de Residus, aquests residus s'inclouen en els següents grups:

RESIDUS NO ESPECIALS.

(17) Residus de construcció i d'enderrocs

RUNA:

- 17 01 01 Formigó
- 17 01 02 Maons
- 17 01 03 Teules i materials ceràmics
- 17 02 02 Vidre
- 17 05 04 Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03

FUSTA:

- 17 02 01 Fusta

PLÀSTIC:

17 02 03 Plàstic

FERRALLA:

17 04 Metalls (inclosos els seus aliatges)

17 04 01 Coure, bronze, llautó

17 04 02 Alumini

17 04 04 Zinc

17 04 05 Ferro i acer

17 04 11 Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10

RESIDUS ESPECIALS:**(17) Residus de construcció i d'enderrocs**

17 09 01 Residus de construcció i demolició que contenen mercuri.

17 09 02 Residus de construcció i demolició que contenen PCB (per exemple, segellants que contenen PCB, revestiments de sòl a base de resines que contenen PCB, envidraments dobles que contenen PCB, condensadors que contenen PCB).

17 09 03 Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.

17 02 04 Vidre, plàstic i fusta que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes.

17 04 10 Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses.

17 08 01 Materials de construcció a base de guix contaminats amb substàncies perilloses.

17 06 01 Materials d'aïllament que contenen amiant

17 06 03 Altres materials d'aïllament que consisteixen en, o contenen, substàncies perilloses.

17 06 05 Materials de construcció que contenen amiant.

17 05 03 Terra i pedres que contenen substàncies perilloses.

17 05 05 Llots de drenatge que contenen substàncies perilloses.

17 05 07 Balast de vies fèrries que conté substàncies perilloses.

17 04 09 Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses.

17 04 10 Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses.

17 03 01 Mescles bituminoses que contenen quitrà d'hulla.

17 03 03 Quitrà d'hulla i productes enquitranats.

6.2.1.2 Altres residus no especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER.**RESTES VEGETALS:**

El Catàleg Europeu de Residus (CER) no inclou la classificació de restes vegetals en el capítol de Residus de Construcció i Demolició. Igualment, al capítol 02, del CER s'inclou els residus de silvicultura, aquest és equivalent a les restes vegetals.

02 01 07 Residus de silvicultura.

A més a més dels residus citats es poden originar altres residus en petites quantitats com són:

- Paper i cartró
- Envasos, draps de neteja i roba de treball

Segons el Catàleg Europeu de Residus, aquests residus s'inclouen en els següents grups:

(15) Residus d'envasos, absorbents, draps de neteja, materials de filtració i roba de protecció no especificats en cap altra categoria.

Aquests residus es consideren com RESIDUS NO ESPECIALS.

6.2.1.3 Altres residus especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER.

Durant les obres es poden generar residus:

(13) Residus d'olis i combustibles líquids (excepte olis comestibles i els dels capítols 05, 12 i 19)

Es tracten de RESIDUS ESPECIALS, i com a tal hauran de tenir un tractament específic.

(02) Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca i residus de la preparació i elaboració d'aliments.

02 01 Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca.

02 01 08 Residus agroquímics que contenen substàncies perilloses

6.2.2 Gestió de residus

Per a una correcta gestió dels residus generats cal tenir en compte el procés de generació dels mateixos, és a dir, la tècnica de desconstrucció. Com a procés de desconstrucció s'entén el conjunt d'accions de desmantellament d'una construcció o infraestructura que fa possible un alt grau de recuperació i aprofitament dels materials, per tal de poder-los valoritzar. Així, amb l'objectiu de facilitar els processos de reciclatge i gestió dels residus, cal disposar de materials de naturalesa homogènia i exempts de materials perillosos.

Per tal de facilitar el tractament posterior dels materials i residus obtinguts durant l'enderroc de construccions, paviments i altres elements i la desinstal·lació de xarxes en estesa aèria, majoritàriament mitjançant disposició, la desconstrucció es realitzarà de tal manera que els diversos components puguin separar-se fàcilment en l'origen, i ser disposats segons la seva naturalesa. Amb aquest objectiu es disposaran diverses superfícies degudament impermeabilitzades per acollir els materials obtinguts segons la seva naturalesa, especialment per segregar correctament els residus especials, no especials i inerts. Les accions que es duren a terme per aconseguir aquesta separació són les següents:

Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus:

- Asfalt.
- Formigó.
- Terres, roca.
- Material vegetal.
- Cablejat.
- Metalls.
- Altres: vidre, fusta, plàstics, paper i cartró.

Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus:

- Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus.
- Nom, direcció i telèfon del titular dels residus.
- Naturalesa dels riscos.

Es realitzarà un control de les quantitats de residus al final de l'obra i de la correcta gestió de tots ells.

Els objectius generals de l'aplicació d'un Estudi de Gestió de Residus consisteixen principalment en:

- Incidir en la cultura del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar en la gestió dels residus.

- Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus de l'obra. En aquest cas els objectius es centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus.
- Consultat el "Catàleg de Residus de Catalunya", els residus generats en la present obra es poden gestionar, tracta o valoritzar mitjançant els següents processos:
 - T 11- Deposició de residus inerts.
 - Formigó
 - Metalls
 - Vidres, plàstics
 - T 15- Deposició en dipòsit controlats de residus de la construcció i demolició.
 - Formigó, maons
 - Materials ceràmics
 - Vidre
 - Terres
 - Paviments
 - Derivats asfàltics i mescles de terra i asfalt
 - V 11- Reciclatge de paper i cartó
 - V 12- Reciclatge de plàstics
 - V 14- Reciclatge de vidre.
 - V 15- Reciclatge i recuperació de fustes
 - V 41- Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
 - V 83- Compostatge

El seguiment es realitzarà visual i documentalment tal i com indiquen les normes del Catàleg de Residus de Catalunya. Documentalment es comprovarà mitjançant:

- **Fitxa d'acceptació (FA):** Acord normalitzat que, per a cada tipus de residu, s'ha de subscriure entre el productor o posseïdor del mateix i l'empresa gestora escollida.
- **Full de seguiment (FS):** Document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del seu recorregut.
- **Full de seguiment itinerant (FI):** Document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de forma itinerant de fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus.
- **Fitxa de destinació:** Document normalitzat que te que subscriure el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que te com objecte el reconeixement de l'aptitud del residu per a ser aplicat a un determinat sòl, per ús agrícola o en profit de l'ecologia.
- **Justificant de recepció (JRR):** Albarà que lliura el gestor de residus a la recepció del residu, al productor o posseïdor del residu.

6.2.3 Gestió de residus tòxics, perillosos i especials

Els residus perillosos contenen substàncies tòxiques, inflamables, irritants, cancerígenes o provoquen reaccions nocius en contacte amb altres materials. El tractament d'aquests consisteix en la recuperació selectiva, a fi d'aïllar-los i facilitar el seu tractament específic o la deposició controlada en abocadors especials, mitjançant el transport i tractament adequat per gestor autoritzat.

Entre els possibles residus generats a l'obra es consideraran inclosos en aquesta categoria els següents:

- Residus de productes utilitzats com dissolvents, així com els recipients que els contenen.

- Olis usats, restes d'olis i fungibles usats en la posta a punt de la maquinaria, així com envasos que els contenen.
- Barreges d'olis amb aigua i de hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinaria i equips.
- Restes de tints, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els contenen.
- Restes de resines, làtex, plastificants i coles, així com els envasos que els contenen.
- Residus biosanitaris procedents de cures i tractaments mèdics a la zona d'obres.
- Residus fitosanitaris i herbicides, així com els recipients que els contenen.
- Residus especials amb policlorobifenils (d'ara en endavant PCB) i l'aparellatge que els contenen (transformadors i Condensadors)

A continuació s'indiquen les diverses possibilitats de gestió segons l'origen del residu:

La recollida de residus especials com són els olis que es puguin haver vessat, així com olis i greixos procedents de les operacions de manteniment de maquinaria es disposaran en bidons adequats i etiquetats. Ubicats de forma que es previngui de possibles fuites segons es contempla en la legislació sobre residus tòxics i perillousos i es concertarà amb una empresa gestora de residus degudament autoritzada i homologada, la correcta gestió de la recollida, transport i tractament de residus. La Generalitat de Catalunya ha assumit la titularitat en la gestió d'olis residuals. Després corresponent concurs públic, l'empresa adjudicatària seleccionada per la Junta de Residus és encarregada en l'actualitat de la recollida, transport i tractament dels olis usats que es generen a Catalunya.

El mateix procediment s'aplicarà amb especial atenció a restes de pintures, dissolvents, vernissos i residus especials que siguin líquids, els quals han de ser gestionats de forma especial segons el CRC. S'hauran d'emmagatzemar en bidons adequats per aquest us, donant especial atenció per evitar qualsevol abocament especialment en transvasament de recipients.

Els residus biosanitaris i els fitosanitaris i herbicides es recolliran específicament i seran lliurats a gestor i transportista autoritzat i degudament acreditat. S'utilitzaran envasos clarament identificables, diferents per a cada tipus de residu, amb tancament hermètic i resistent a fi d'evitar fugues durant la seva manipulació.

En cas de que es produeixi l'abocament accidental d'aquest tipus de residus durant la fase d'execució, l'empresa licitadora notificarà d'immediat del que s'ha produït als organismes competents, executant les actuacions pertinents per tal de retirar els residus i elements contaminats i procedir a la seva restitució.

En l'aplicació de la legislació vigent en l'etiqueta dels envasos o contenidors que contenen residus perillousos figurarà:

- El codi d'identificació dels residus
- El nom, direcció i telèfon del titular dels residus
- La data d'envasament
- La naturalesa dels riscos que presenten els residus

Respecte als olis usats, mencionar la prohibició de realitzar qualsevol abocament en aigües superficials, subterrànies, xarxes de clavegueram o sistemes d'evacuació d'aigües residuals, prohibició que es fa extensible als residus derivats del tractament d'aquests olis usats.

En el cas particular dels residus especials amb policlorobifenils (d'ara en endavant PCB) i l'emparedament que els contenen (transformadors i Condensadors), es traslladaran a través d'un transportista autoritzat sense poder ser emmagatzemats en cap magatzem de residus ja que es tindran que emmagatzemar segons es regula en l'article 10 del real decret 1378/1999

del 27 d'agost de 1999 i tota la documentació de la gestió d'aquests equips seguiran les especificacions establertes en el Real Decret 1378/1999, Real Decret 228/2006.

El trasllat dels residus es realitzaran mitjançant auto-elevadors o medis apropiats conduïts per persones capacitades, evitant perdudes o vessaments en el moviment i carrega dels residus. La càrrega sempre anirà coberta i assegurada amb la finalitat d'evitar moviments o que pugui ser colpejada durant el transport, en especial en els recorreguts de difícil accés o en mal estat.

6.2.4 Gestors de residus

Segons les diferents tipologies dels residus obtinguts, el seu destí i/o gestor pot ser també diferent. Per a l'obtenció d'informació del gestor de residus més proper cal consultar la pàgina web de l'Agència Catalana de Residus:

<http://www.arc-cat.net/ca/home.asp>

6.3 VOLUM DE RESIDUS D'ENDERROCS I EXCAVACIONS GENERATS EN OBRA

Segons l'article 4 del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, s'ha d'estimar la quantitat dels residus de construcció i demolició que es generarà en obra en l'Estudi de Gestió de Residus.

Per tant, en el present apartat s'elabora una estimació de la quantitat de residus de demolició, enderroc i terres sobrants que es generen en obra.

La classificació dels residus es basa en la codificació dels residus d'enderroc del Catàleg Europeu de Residus (CER), definida en l'aparat 3 del present annex. L'elaboració de l'estimació de la quantitat d'enderroc s'ha de realitzar mitjançant una taula tipus que s'adjunta en el present apartat.

Residus d'excavació				
Tipus de terres d'excavació	Volum (m ³)	Densitat (t/m ³)	Pes (t)	Volum aparent (m ³)
Grava i sorra compacta	-	2,00	-	-
Grava i sorra solta	-	1,70	-	-
Argiles	-	2,10	-	-
Terra vegetal	13,3200	1,70	22,6440	15,9840
Terraplè	-	1,70	-	-
Pedraplè	-	1,80	-	-
Asfalt	-	3,15	-	-
Formigó	-	2,40	-	-
Fusta	1,3600	0,55	0,7480	1,6320
Alumini	0,0320	2,70	0,0864	0,0384
Ferro i acer	2,6400	2,50	6,6000	3,1680
Altres	-	-	-	-
TOTAL RESIDU EXCAVACIÓ	17,3520		30,0784	20,8224
	(m ³)		(t)	(m ³)

6.4 QUANTITAT D'ALTRES RESIDUS GENERATS EN OBRA

Altres residus d'obra		
Tipus residus	Quantitat (t)	Procedència
Plàstics	0,001	Embolcalls i envasos
Fusta	0	Desmuntatge línies aèries
Ferralla	0	Desmuntatge línies aèries
Vidre	0	Desmuntatge aïlladors
Paper i Cartró	0,002	Embolcalls i envasos
Draps i roba	0	Útils i roba feina
Restes Vegetals	0	Tala i poda
Residus Especials	0	Aparellatge

6.5 PRESSUPOST GESTIÓ RESIDUS

Import Estimatiu Gestió Residus 101,79 €

6.6 REGLAMENTACIÓ ESPECIFICA

La gestió de residus es troba emmarcada legalment per la següent normativa:

- **DECRET LEGISLATIU 1/2009**, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus, modificat per la **LLEI 9/2011**, del 29 de desembre, de promoció de l'activitat econòmica i per la **LLEI 3/2015**, de l'11 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives.
- **DECRET 115/1994**, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus. 50 de 119
- **DECRET 152/2017**, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.
- **DECRET 1/1997**, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- **DECRET 197/2016**, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya
- **DECRET 219/2001**, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- **DECRET 69/2009**, de 28 d'abril, pel qual s'estableixen els criteris i els procediments d'admissió de residus en els dipòsits controlats.
- **DECRET 87/2010**, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus municipals de Catalunya (PROGREMIC) i es regula el procediment de distribució de la recaptació dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus municipals.
- **DECRET 88/2010**, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus industrials de Catalunya (PROGRIC) i es modifica el Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- **DECRET 89/2010**, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, derogat parcialment pel **DECRET 197/2016**, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i

sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya.

- **DECRET 197/2016**, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya 51 de 119
- **ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988**, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats
- **LEY 22/2011**, del 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados
- **REAL DECRETO 833/1988**, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 207/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- **REAL DECRETO 108/1991**, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- **REAL DECRETO 952/1997**, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1996, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998 de 20 de julio.
- **REAL DECRETO 646/2020**, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **REAL DECRETO 228/2006**, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- **REAL DECRETO 679/2006**, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- **REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **ORDEN 304/MAM/2002**, de 8 de febrero, por el que se publican la operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- **NORMATIVA INTERNA DE LA COMPANYIA DISTRIBUÏDORA**

7 ACCEPTACIÓ DE CONDICIONATS

Núm. Projecte: **TAP210884**

Núm. ITER: **1816937**

Núm. ATLANTE.: **SB2D210140**

PIC2021: **SB230035**

**PROJECTE D'EXECUCIÓ DE LA REFORMA DE LA LÍNIA MT A 25 kV
"SALOU2.1", PER SUBSTITUCIÓ DE SUPORTS DE XAPA PER NOVES TORRES
METÀL·LIQUES, ENTRE ELS SUPORTS EXISTENTS A256641 I A188548**

D'acord amb el que estableix l'article 18 de la Llei 18/2008, del 23 de desembre, de garantia i qualitat del subministrament elèctric, i als efectes pertinents, aquesta Empresa accepta els condicionats que es reflecteixen en les còpies de les autoritzacions que s'acompanyen, emeses pels Organismes, Corporacions Municipals i/o Empreses de Servei Públic que a continuació es detallen, amb l'excepció d'aquelles que contravinguin el que és assenyalat en la Llei 24/2013, del 26 de desembre, del Sector Elèctric.

Ajuntament de Reus.

Ajuntament de Vila-Seca.

Tarragona, octubre del 2021

8 PLÀNOLS

8.1 PLÀNOL DE SITUACIÓ I ACCESSOS

8.2 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJA TENSIÓ

8.2.1 Plànol de planta general (1 de 4)

8.2.2 Plànol de planta general (2 de 4)

8.2.3 Plànol de planta general (3 de 4)

8.2.4 Plànol de planta general (4 de 4)

8.2.5 Plànol de perfil longitudinal (1 de 3)

8.2.6 Plànol de perfil longitudinal (2 de 3)

8.2.7 Plànol de perfil longitudinal (3 de 3)

8.2.8 Plànol de perfil longitudinal derivació

8.2.9 Plànol detall cimentacions torre metàl·lica

8.2.10 Plànol detall nova torre metàl·lica

8.2.11 Plànol detall nova torre metàl·lica derivació

8.2.12 Plànol detall P.A.T. torre metàl·lica

8.3 ESQUEMA UNIFILAR DE LA XARXA
