Generalitat de Catalunya

FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Xarxa Ferroviària i Projectes

Clau

RN_GL_INF_PC_24_275

Títol

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT P2C. ICGC.AO-0001/24

Data de redacció

GENER 2024

Àmbit

CREMALLERA DE NÚRIA

Tram / Estació

RIBES VILA - QUERALBS

Punts quilomètrics

PK 4+300 AL 5+700
PALS QR-63 I QR-85

Localitats

QUERALBS (RIPOLLÈS)

Empresa consultora

INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA

Autors/es

ELISABET PRAT FONTE



DOCUMENT NÚM.1: MEMÒRIA I ANNEXOS

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT P2C

Clau: RN_GL_INF_PC_24_275

MEMÒRIA

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ 1
1.1.- Antecedents 1
1.2.- Objecte del projecte 1
2.- MESURES DE MITIGACIÓ DEL RISC 2
2.1.- Estabilització de blocs al vessant 2
3.- MODELITZACIÓ DE DESPRENIMENTS ROCOSOS 3
3.1.- Introducció 3
3.2.- Caracterització volumètrica 3
3.3.- Resultats de les modelitzacions 3
3.4.- Disseny de les barreres 3
4.- DISSENY DE LES ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ 5
5.- DEFINICIÓ DE LES OBRES 6
5.1.- Unitats d'obra 6
5.2.- Instal·lació de barreres dinàmiques 6
5.3.- Estabilització 6
5.4.- Resum d'actuacions 6
6.- ORGANITZACIÓ I TERMINI DE LES OBRES 7
6.1.- Accessibilitat 7
6.2.- Transport de materials 7
6.3.- Afectacions 7
6.4.- Aplec de materials 7
6.5.- Contractació de les obres 7
6.6.- Pla d'obra 8
7.- QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA 9
7.1.- Seguretat a l'obra i salut laboral 9
7.2.- Control de qualitat 9
7.3.- Durabilitat, explotació i manteniment 9
7.4.- Mesures correctores ambientals 9
7.5.- Gestió de residus 9
8.- RESUM DEL PRESSUPOST 10
8.1.- Fase 1 10
8.2.- Fase 2 10

1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- ANTECEDENTS

L'any 2001 arran del conveni signat per FGC i ICC s'inicia el seguiment geològic de la traça del tren cremallera de Ribes-Núria, amb l'objecte d'estudiar la perillositat geològica de despreniments de roques i allaus de neu. Aquest estudi identifica una sèrie de punts i àrees amb indicis de perillositat, i fa un esbós de propostes d'actuació en cada sector per a la reducció del risc.

L'inventari de vessants divideix la traça del Cremallera en àrees que, en el cas de que es produeixin moviments de masses rocoses, poguessin arribar a la plataforma de la via. L'inventari inclou 32 àrees vessant repartits entre els punts quilomètrics 0+318 i fins al 12+518 de la traça del Cremallera de Núria. La informació de cada vessant es recull en una fitxa que inclou les característiques del vessant, proteccions existents i incidències produïdes.

A causa de diverses incidències d'importància al traçat del Cremallera de Núria amb origen en els escarpaments rocosos del vessant VE6 i de la part meridional del vessant VE7 del catàleg d'inventari de vessants, en l'informe de l'any 2104 de seguiment geològic de la traça del Cremallera de Núria es va identificar el vessant 7 com a prioritat 2a, la major prioritat existent a la línia del cremallera, i el vessant 6 com a prioritat 2c.

El present projecte deriva de l'estudi redactat l'any 2017 "Estudi del risc de caiguda de roques i alternatives de protecció als vessants VE6 i VE7 (Cremallera de Núria, FGC)" on es realitza una inspecció dels fronts rocosos per a la detecció de masses potencialment perilloses. També es fa l'anàlisi de la probabilitat d'arribada i de l'energia d'incidència a la traça del ferrocarril mitjançant el càlcul de trajectòries de blocs despresos. Finalment es plantegen alternatives d'actuació i recomanacions derivades.

El mes de febrer de 2018 es redacta el document "Memòria valorada de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants VE6 i VE7 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat 2b" ICGC. AO-0003/18, que defineix les actuacions de prioritat 2b, en el tram des de la boca sud del túnel de Rialb fins aproximadament el pk 4+600.

El mateix mes de febrer de 2018 es redacta la "Memòria valorada de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants VE6 i VE7 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat 2c".

Entre els mesos de setembre i novembre de 2019 s'executen les obres definides com a prioritat P2b als vessants VE6 i VE7, executats per l'empresa Inaccés Geotècnia Vertical.

1.2.- OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la revisió i actualització tècnica i econòmica de les actuacions definides a la "Memòria valorada de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants VE6 i VE7 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat 2c". ICGC.AO-0007/18, que va ser redactada l'any 2018.

La revisió i actualització de les actuacions de millora proposades a la memòria valorada antecedent han consistit principalment en un nou dimensionament de les barreres dinàmiques seguint la Norma austríaca ONR24810: *Protecció contra despreniments rocosos- terminologia i definicions, efectes, càlcul d'estructures, inspecció i manteniment*.

Finalment s'ha adaptat el pressupost de la memòria valorada a un format de projecte constructiu i s'han actualitzat els preus de les diferents partides d'obra.

L'objectiu final és doncs, definir les actuacions de prioritat 2c de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 i NU21VE07, entre els punts quilomètrics 4+300 i 5+700, des del nucli de Rialb i fins al riu de Tosa, sobre la via del cremallera de Núria i per tant la mitigació del risc de despreniments rocosos a la línia del Cremallera dels FGC. Cal especificar que s'entén com a mitigació la reducció significativa del risc, però que tota acció en aquest sentit està circumscrita a un àmbit localitzat i ofereix un grau determinat de protecció no il·limitat. La concepció subjacent es fonamenta en la millora progressiva i substancial de la seguretat de la infraestructura.

Amb aquest objectiu es detallen els tipus d'actuacions que es duran a terme, mitjançant la seva descripció i l'aixecament en plànols. Per cada tipus de tractaments s'indiquen les actuacions que resolen les potencials inestabilitats presents definint el disseny de l'estabilització, el planejament de l'obra i el pressupost derivat d'aquestes actuacions.

2.- MESURES DE MITIGACIÓ DEL RISC

Malgrat que en el tram estudiat es troben instal·lades mesures de protecció i estabilització, l'elevat nombre d'indicadors d'activitat en el vessant, i l'arribada a nivell de la via, es recomana una millora de la protecció per la mitigació del risc en aquest punt.

Les mesures de mitigació es poden agrupar en dues en funció de l'objectiu que tinguin i la ubicació al llarg de la trajectòria de la caiguda dels blocs. Si s'actua directament sobre el focus del despreniment, impedint que es generi, estarem parlant de mesures actives. Si s'assumeix que el despreniment es pugui donar i s'intercepta la massa en el seu recorregut, estarem parlant d'actuacions passives. Les dues actuacions s'emplacen en llocs de la trajectòria diferents: les mesures actives s'ubiquen sobre l'àrea font desencadenant, mentre que les mesures passives se situen preferentment a la zona d'arribada dels blocs i estan enfocades a escurçar l'àrea de recepció.

Les actuacions de millora de la protecció adoptades contra despreniments rocosos consisteixen en la combinació de dos tipus d'actuacions, l'estabilització directa de blocs al vessant i la instal·lació de diferents trams de barreres dinàmiques contra despreniments de roques del vessant.

2.1.- ESTABILITZACIÓ DE BLOCS AL VESSANT

En els punts singulars on s'han detectat masses potencialment inestables amb uns clars indicis d'inestabilitat es plantegen actuacions d'estabilització complementàries a les actuacions existents.

Les opcions de protecció actives són mesures d'estabilització in situ de blocs potencialment inestables. L'objectiu de les mesures actives d'estabilització és un increment del factor de seguretat per la fixació del bloc, ja sigui a través d'ancoratges o malla de cable, reduint així la perillositat geològica. La definició de les actuacions d'estabilització té en compte per a cadascun dels blocs la seva estabilitat aparent i l'energia cinètica en el punt d'impacte a la via del cremallera situada a peu de vessant.

Taula 1. Alternatives de protecció contra despreniments de roques als talussos

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	Desbrossada i purga lleugera Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	Ancoratges Malla de cable Cable d'acer Obra de formigó	

2.2.- BARRERES AL VESSANT

Per tal dimensionar les estructures de protecció de enfront despreniments de roques, s'ha realitzat una caracterització de les potencials zones de sortida, una caracterització del vessant en relació al seu comportament davant possibles despreniments i una modelització de les trajectòries amb càlcul d'energies i alçades de rebot, i de probabilitats d'arribada.

Aquesta metodologia ha seguit la Norma austríaca *ONR24810: Protecció contra despreniments rocosos – terminologia i definicions, efectes, càlcul d'estructures, inspecció i manteniment*. La normativa austríaca defineix tres tipologies d'estructures a protegir (Classe de conseqüència) basat en el grau de pèrdues humanes, i els impactes econòmics, socials o ambientals associats.

2.2.1.- Energia de disseny de les barreres

La directiva europea per l'aprovació tècnica de kits de protecció contra caiguda de roques (ETAG 27), amb data febrer de 2008 defineix unes energies característiques de les barreres dinàmiques.

El nivell de servei d'energia (SEL) es defineix com l'energia cinètica d'un bloc tipus en el moment d'impacte amb la xarxa de la barrera. El nivell de màxim d'energia (MEL) es defineix com l'energia cinètica d'un bloc regularitzat en el moment d'impacte amb la xarxa de la barrera, essent:

$$MEL \geq 3 \times SEL$$

La classificació de les barreres de protecció contra la caiguda de roques es defineixen en funció d'aquestes energies SEL i MEL.

Taula 2. Classificació de les barreres en funció de l'energia d'absorció segons ETAG 27.

Classificació	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SEL (kJ)	--	85	170	330	500	660	1000	1500	>1500
MEL (kJ)	100	250	500	1000	1500	2000	3000	4500	>4500

2.2.2.- Alçada de disseny de les barreres

La directiva europea ETAG 27, defineix tres categories de barreres segons la relació entre l'altura nominal de la barrera i l'altura residual. L'altura nominal de la barrera es defineix com la distància entre els cables de suport perimetral superior i la línia de la barrera abans de l'impacte, mesurada perpendicularment al talús de referència. Després de l'impacte, la distància mínima entre els cables de retenció superior i inferior, mesurada perpendicularment al talús de referència, correspon a l'altura residual.

S'estableix una classificació de les barreres en funció de l'alçada residual:

Categoria A: Altura residual > 50% Altura nominal

Categoria B: 30% Altura nominal < Altura residual < 50% Altura nominal

Categoria C: Altura residual < 30% Altura nominal

Les barreres a instal·lar en el vessant s'exigeix que pertanyin a una Categoria A de dimensionament de barreres segons la normativa ETAG-27.

3.- MODELITZACIÓ DE DESPRENIMENTS ROCOSOS

3.1.- INTRODUCCIÓ

L'objectiu fonamental de la modelització és simular i preveure la intensitat de l'impacte dels despreniments de roca que es pot donar sobre un determinat punt, en termes d'energia cinètica i les seves probabilitats d'abast.

Per tal de dimensionar les estructures de protecció de enfront despreniments de roques, s'ha realitzat una caracterització de les potencials zones de sortida, una caracterització del vessant en relació al seu comportament davant possibles despreniments i una modelització de les trajectòries amb càlcul d'energies i alçades de rebot, i de probabilitats d'arribada.

Aquesta metodologia ha seguit la Norma austríaca ONR24810: Protecció contra despreniments rocosos – terminologia i definicions, efectes, càlcul d'estructures, inspecció i manteniment.

3.2.- CARACTERITZACIÓ VOLUMÈTRICA

En el cas del vessant objecte d'estudi, s'ha realitzat un anàlisi de la zona de sortida amb el comptatge de blocs en dos dimensions a partir d'ortofotogrametria frontal realitzada amb RPAS de l'escarpament principal del vessant NU21VE07 representatiu de tota la zona d'estudi.

L'anàlisi volumètric ha identificat 51 blocs individualitzats a la paret dels que s'ha estimat una volumetria per cada bloc en funció de la seva morfologia. A la Taula 3 es mostren els resultat de volums màxims, mínims i de diferents percentils. Degut a la proximitat de l'escarpament respecte la via, s'ha considerat blocs infragmentables.

Taula 3. Volumetries dels blocs analitzats a la zona d'arribada.

Volum màxim	Volum mínim	Percentil 95%	Percentil 96%	Percentil 97%	Percentil 98%
1,05 m^3	0,05 m^3	0,79 m^3	0,82 m^3	**0,93 m^3**	-

3.3.- RESULTATS DE LES MODELITZACIONS

S'ha realitzat un anàlisi dels potencials despreniments dels vessants mitjançant la modelització de trajectòries amb els models numèrics Rockyfor3D amb l'objectiu de determinar l'abast dels potencials despreniments produïts als escarpaments rocosos i la intensitat dels possibles impactes. Aquest model numèric simula trajectòries individuals amb blocs infragmentables, per tant la modelització s'ha de realitzar considerant un bloc tipus representatiu de la zona d'arribada.

S'ha considerat una freqüència de sortida de despreniment alta en els terrenys rocosos, que representa de 1 a 10 despreniments l'any. La norma marca que amb aquesta freqüència de despreniment s'ha de considerar el percentil 97 de l'anàlisi volumètric, que en aquest cas representa blocs de 0,93 m^3.

La zona de sortida s'ha considerat qualsevol punt del vessant amb un pendent superior als 45º, que engloba tots els escarpaments de calcàries situats de forma esglaonada a tot el vessant. De cada píxel (2*2m) s'han modelitzat 100 despreniments. Al resultat de la modelització, s'han desestimat els punts amb menys de 2 trajectòries, per filtrar les trajectòries errònies del programa.

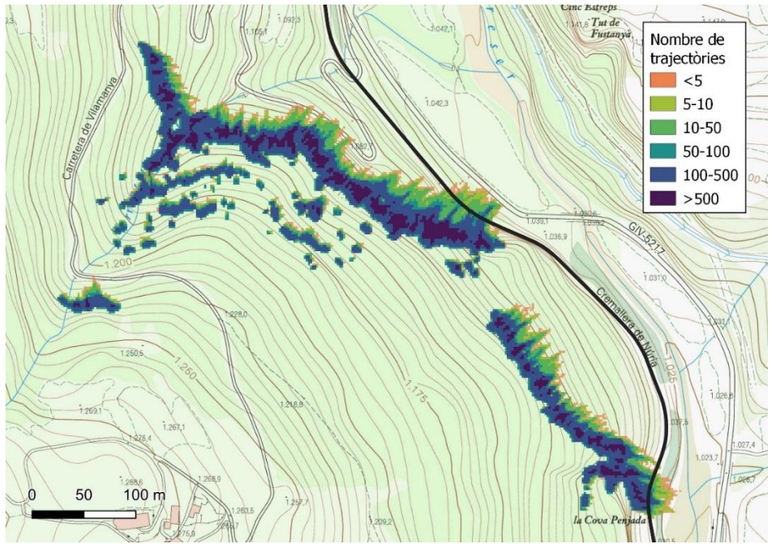


Figura 1. Distribució de trajectòries modelitzades al vessant.

La modelització de trajectòries marca dos trams d'afectació a la via del cremallera. El primer tram es localitza al vessant NU21VE06, entre els PK's 4+535 i 4+600, i el segon tram se situa al vessant NU21VE06 entre el 4+885 i 4+960.

L'energia d'arribada a l'entorn de la via se situa entre els 300 i els 600 kJ, metre que l'alçada de rebot en aquest punt està al voltant dels dos metres.

3.4.- DISSENY DE LES BARRERES

3.4.1.- Barrera NU21VE06BA03

La barrera NU21VE06BA03 se situaria entre els punts quilomètrics 4+550 i 4+600, amb una longitud de 50 m. La localització més adient seria a la capçalera del talús a una cota de 1.045 m.

En la modelització 3D, a l'entorn de la barrera s'obtenen els següents valors d'energia i d'alçada de rebot amb el corresponent factor de seguretat segons la CC2.

Amb els resultats obtinguts i aplicant el coeficient de seguretat al valor característic de la barrera certificada pel productor, es necessari instal·lar una **barrera de 50 m de longitud de categoria A de classe 3 amb MEL de 1.000 kJ i amb una alçada de 4 metres**.

3.4.2.- Barreres NU21VE07BA02-03

La protecció del vessant NU21VE07 degut a la seva morfologia, seria recomanable instal·lar dues línies de barreres entre els punts quilomètrics 4+900 i 4+675. La localització més adient de les barreres seria a la capçalera del talús. La barrera NU21VE07BA02 es localitzaria a una cota de 1.062 m, i la barrera NU21VE07BA03 a una cota de 1.070 m.

En la modelització 3D, a l'entorn de les barreres s'obtenen els següents valors d'energia i d'alçada de rebot amb el corresponent factor de seguretat segons la CC2.

Amb els resultats obtinguts i aplicant el coeficient de seguretat al valor característic de la barrera certificada pel productor, es necessari instal·lar dues **barreres de 40 m de longitud de categoria A de classe 3 amb MEL de 1.000 kJ i amb una alçada de 4 metres**.

3.4.3.- **Resum del dimensionament de les barreres**

A continuació s'indiquen les característiques de les 3 barreres dinàmiques projectades als vessants NU21VE06 i NU21VE07

Taula 4. Resum de les característiques de les barreres projectades.

Barrera	Tipus / Energia Certificada	Longitud	Alçada certificada
NU21VE06BA03	Dinàmica / 1.000 kJ	50 m	4 m
NU21VE07BA02	Dinàmica / 1.000 kJ	40 m	4 m
NU21VE07BA03	Dinàmica / 1.000 kJ	40 m	4 m

4.- DISSENY DE LES ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ

Les actuacions d'estabilització in situ de blocs potencialment inestables al vessant combinen l'execució d'ancoratges de barra d'acer i instal·lació de panells de malla de cable.

L'estabilització mitjançant ancoratges consisteix en una perforació de barres roscades d'acer, tipus GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25mm i longitud L<=4m. La perforació es realitza amb un diàmetre de 45mm, amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment.

Abans de la introducció de la barra d'ancoratge i peces annexes, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

En aquest cas la injecció de beurada de ciment es realitza posteriorment a la perforació, mitjançant un equip d'injecció.

El morter s'injecta en el fons de la perforació de tal manera que s'obté un omplert total sense bosses d'aire. El procés d'injecció es realitza sempre des de la zona més baixa a injectar cap amunt, assegurant l'eliminació de l'aire i de l'aigua per aconseguir omplir íntegrament la barrinada.

La instal·lació de panells de malla de cable consisteix en la col·locació sobre la superfície del massís d'una membrana flexible resistent formada per panells rectangulars de malla de cable, ancorades en els vèrtexs a la zona estable del terreny, permetent la contenció de les empentes exercides pel terreny a la zona embolcallada, potencialment inestable.

La malla de cable està formada per panells de malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm, de teixit romboïdal 300x300mm amb grapes antilliscants i xarxa metàl·lica de triple torsió interior.

Prèviament cal realitzar els corresponents ancoratges perimetrals d'eslinga de cable. Aquesta actuació consisteix en una perforació d'ancoratges d'eslinga, realitzat amb cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=20mm, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment.

Inclou també la fixació interior mitjançant ancoratges de barra d'acer. Aquesta actuació consisteix en una perforació d'ancoratges passius de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment.

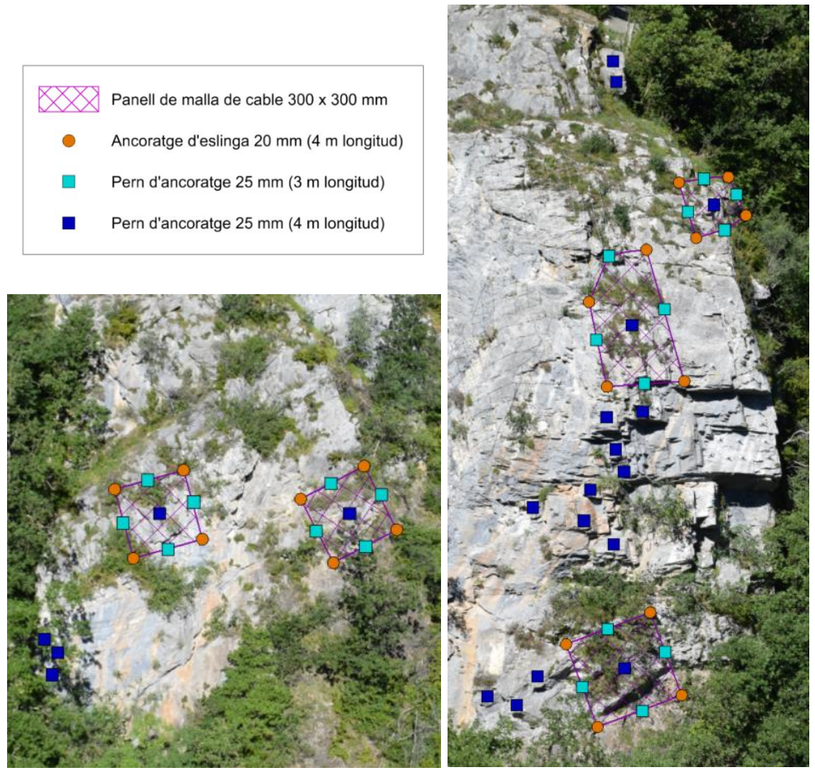


Figura 2. Actuacions d'estabilització al vessant NU21VE07 (Pk 5+160- pk 5+300)

Taula 5. Actuacions d'estabilització del projecte.

Element	Amidament
Panells de malla de cable	51 m^2
Ancoratge d'eslinga (20 mm diàmetre, 4 m longitud)	4 u / 80 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,4 m longitud)	21 u / 84 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,3 m longitud)	20 u / 60 ml

5.- DEFINICIÓ DE LES OBRES

5.1.- UNITATS D'OBRA

De forma general en l'obra, es poden distingir les següents activitats:

- *Preparatius:* Inici de les obres amb el transport de tots els equips necessaris i la seva instal·lació i posada en marxa a l'obra. Preparació i muntatge de la senyalització i les proteccions temporals. Instal·lació dels sistemes de protecció per al treball en precipici que determini el Pla de Seguretat i Salut, i tasques de desbrossada lleugera prèvia per facilitar l'accés i el treball.

- *Subministrament de material:* Especialment cal fer l'encàrrec detallat de les barreres amb el replanteig fet, tenint en compte el temps necessari de subministrament.

- *Finalització de l'obra:* Recollida definitiva de tots els equips i material utilitzats per les instal·lacions. Retirada de tots els arbres, soques, plantes, brossa, fustes trencades, runes, deixalles i qualsevol altre material indesitjable. Retirada del material major trossejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador corresponent.

5.2.- INSTAL·LACIÓ DE BARRERES DINÀMIQUES

Les tasques a realitzar per a la instal·lació de barreres dinàmiques en l'execució de l'obra són les següents:

- *Replanteig:* Una tasca fonamental és el replanteig en detall de tots els punts de suport i ancoratge de la barrera abans del muntatge.

- *Desbrossada i sanejament:* Considera la tala de diversos arbres i la desbrossada de vegetació variada i retirada de rocs inestables al mig del pas.

- *Ancoratges:* Es perforen, netegen, instal·len i injecten tots els ancoratges de transmissió d'esforços al terreny.

- *Instal·lació de barreres:* Inclou l'estesa dels panells de xarxes de les barreres, la col·locació dels vents de reglatge i els pals de suport, així com l'alçament de tots aquests elements i el recobriment dels possibles forats que derivin de la instal·lació d'aquests elements en terrenys irregulars. També s'inclou en aquesta tasca el transport del material a la zona d'emplaçament d'obra.

- *Folrat de barrera*: Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de triple torsió de fil d'acer de 2mm de diàmetre i amb obertura de 5x7 cm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els còdols que arribin per rodolament. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.

5.3.- ESTABILITZACIÓ

Les tasques a realitzar en l'execució d'estabilització són les següents:

- *Perns d'ancoratge:* Realització de perns d'ancoratge passiu de barra corrugada d'acer per a fixació del cable d'acer, de tipus GEWI, de diàmetre d=25 mm i amb una longitud màxima de 3-4m, amb perforació manual, inclòs la corresponent placa i enroscat.

- *Malla de cable:* Instal·lació de malla de cable d'acer galvanitzat, de 8 mm de diàmetre i 300x300 mm de llum de quadrícula, en peces de 3x3 m o 5x3 m, cosit de panys i reforç entre perns, amb grapes antilliscants i xarxa metàl·lica de triple torsió interior.

- *Eslingues de cable:* Realització d'ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=16mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 55mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=471kN.

5.4.- RESUM D'ACTUACIONS

A continuació s'indiquen les característiques de les 3 barreres dinàmiques projectades als vessants NU21VE06 i NU21VE07

Taula 6. Resum de les característiques de les barreres projectades.

Barrera	Tipus / Energia Certificada	Longitud	Alçada certificada
NU21VE06BA03	Dinàmica / 1.000 kJ	50 m	4 m
NU21VE07BA02	Dinàmica / 1.000 kJ	40 m	4 m
NU21VE07BA03	Dinàmica / 1.000 kJ	40 m	4 m

A la taula següent es resumeixen les actuacions principals a efectuar, d'estabilització dels blocs al vessant.

Taula 7. Actuacions d'estabilització definides del projecte.

Element	Amidament
Panells de malla de cable	51 m^2
Ancoratge d'eslinga (20 mm diàmetre, 4 m longitud)	4 u / 80 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,4 m longitud)	21 u / 84 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,3 m longitud)	20 u / 60 ml

6.- ORGANITZACIÓ I TERMINI DE LES OBRES

6.1.- ACCESSIBILITAT

L'àmbit on se situa l'obra discorre entre els punts quilomètrics 4+300 i 5+700 del cremallera de Núria, des del nucli de Rialb i fins al riu de Tosa, sobre la via del cremallera de Núria.

Aquesta situació sobre la traça ferroviària condiciona totalment l'obra, ja que no existeixen accessos rodats específics, sinó que s'ubica a mitja traça, en un context muntanyós i exposat a les inclemències del temps. L'accés natural és la pròpia via del ferrocarril.

Com a punts d'aproximació amb vehicles rodats existeix al sud de la zona d'obra el pas a nivell de Rialb, aproximadament al PK 4+330 i el pas a nivell de la carretera de Vilamanya, al PK 5+090.

Aquestes obres estan concebudes i planificades en el temps de manera que resulta possible que la neu dificulti l'accés. Resulta per tant imprescindible l'ús correcte de les tècniques d'escalada i treballs verticals.

Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

6.2.- TRANSPORT DE MATERIALS

El subministrament de tots els materials va a càrrec del Contractista (excepte quan s'indiqui explícitament el contrari) des de l'encàrrec, compra, aprovisionament, transport i aplec.

Queden exclosos els transports especials d'entrada a la Vall de Núria, que són el tren cremallera i l'helicòpter. Fins a la càrrega en aquests mitjans de transport, el Contractista n'és responsable únic.

El transport de materials i equips arran de via es podrà realitzar amb tren de càrrega del cremallera, es preveu la possibilitat d'ús de plataforma de FGC. El transport amb tren és fonamental i permet accedir directament al punt d'actuació per al transport de materials. El contractista abonarà a FGC els recursos ferroviaris utilitzats per a l'obra segons els preus estipulats per FGC.

Per a maquinària i aplec de materials en punts de difícil accés pot ser necessari l'ús de l'helicòpter. La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel constructor, amb l'aprovació prèvia indispensable del promotor i de la direcció facultativa. Les hores efectives de vol es consideraran des del moment en què l'helicòpter s'enlairi fins que torni aterrar per deixar de prestar el servei i es comptabilitzaran els Ferrys (desplaçament de l'helicòpter fins a la base, anada i tornada) fins a un màxim de 50 minuts. L'empresa adjudicatària del servei haurà d'estar en possessió de totes les autoritzacions i llicències necessàries per la prestació del servei.

Com a alternativa a l'ús de l'helicòpter es pot plantejar l'ús d'una grua mòbil, que s'hauria d'instal·lar aprofitant els sobreamples de la carretera per sota de la línia del cremallera.

6.3.- AFECTACIONS

Els treballs majoritàriament es realitzaran a una distància superior a 3 m de la línia aèria de contacte (LAC o catenària), per tant sense necessitat de condicionar la circulació de trens i sense tall de tensió a la catenària.

Els treballs que compleixin aquests condicionants, es realitzaran amb circulació de trens i sense tall de corrent en catenària, és a dir es podran executar en horari diürn.

Els treballs que es realitzin a una distància inferior a 3 metres de la línia aèria de contacte (LAC o catenària), principalment els treballs d'estabilització i muntatge de les barreres dinàmiques, es realitzaran en horari diürn però sense circulacions de trens i amb tall de tensió de catenària.

Cal considerar també que l'obra comportarà molèsties de soroll i pols, especialment durant la fase de perforació. Prèviament a l'inici dels treballs es podrà pactar un horari de treballs a complir per tal de minimitzar aquesta afectació.

El Contractista estarà sotmès a l'organització global de les obres per part de FGC, en allò que pugui afectar la planificació dels treballs de protecció en el vessant. Les operacions simultànies amb la circulació de trens requereixen una regulació de la circulació i la coordinació del ritme de treballs, fet que exigeix la presència permanent d'un pilot de via i un cap de brigada homologat en l'equip de treball a nivell de via.

Per tant, s'exigirà la presència d'un pilot de via i un cap de brigada homologats equipats amb una ràdio o sistema equivalent de comunicació amb el centre de comandament de la línia i de la taula horària de circulacions, així com informar de qualsevol modificació o moviment en la línia que pugui interferir amb l'obra.

La seva missió és la coordinació dels treballs de l'obra per tal d'evitar qualsevol interferència amb el trànsit ferroviari. A efecte de garantir el funcionament d'aquest dispositiu, es pactarà prèviament a l'inici de l'obra el protocol d'actuació per a l'ocupació de la via.

6.4.- APLEC DE MATERIALS

Els materials que caldrà aplegar són barres, perfils i cables i xarxes d'acer i derivats seus, així com pòrtland per a injeccions. Els materials més específics són els components de les pantalles dinàmiques.

Donat que els treballs es realitzen principalment en vessants naturals de muntanya, els espais disponibles per a aplec de materials són mínims i necessiten una certa adequació.

Les zones d'aplec i instal·lació de maquinària habilitades caldrà que quedin convenientment endreçades i senyalitzades un cop acabada la jornada laboral, amb abalisament provisional, deixant totalment lliure el pas.

En els plànols i plec de prescripcions tècniques es donen majors detalls sobre la ubicació i característiques d'aquests punts.

6.5.- CONTRACTACIÓ DE LES OBRES

Donada la singularitat de l'obra, no existeix cap classificació específica, segons el Reglament de la Llei de Contractació de l'Administració pública (LCAP) per a la present actuació. A mode orientatiu, cal tenir present que l'obra requereix un contractista especialitzat en obres geotècniques en treballs verticals.

En la contractació de l'obra, caldrà valorar molt la capacitat de treball en entorn d'alta muntanya i en treballs verticals.

El contractista tindrà l'obligació de disposar i mantenir vigent, fins a la finalització del termini de garantia com a mínim, les dues pòlisses d'assegurances següents:

- Pòlissa d'assegurances de "Tot risc de la construcció" específica per l'obra. Assegurança que cobreix els riscos convencionals (incendi, robatori, explosions, etc.), fenòmens atmosfèrics o de la natura, o riscos per mala execució de l'obra, ja sigui pel disseny, materials o mà d'obra

- Pòlissa d'assegurances de "Responsabilitat civil de la construcció i del muntatge": Cobreix danys personals, materials i perjudicis econòmics derivats d'aquests danys, d'empreses de construcció, instal·ladors, autònoms de la construcció, empreses de reparació i condicionament, obra concreta, maquinària de construcció i professionals de la construcció, dependent o independent de l'empresa.

El Contractista serà responsable durant l'execució de les obres de tots els danys i perjudicis, directes o indirectes, que es puguin ocasionar a qualsevol persona, propietat o servei públic o privat, com a conseqüència dels actes, omissions o negligències del personal al seu càrrec o una deficient organització de les obres. Els serveis públics o privats que resultin danyats hauran de ser reparats, al seu càrrec, de manera immediata, previ avís als mateixos i d'acord a les seves instruccions.

6.6.- PLA D'OBRA

A l'Annex 3 es desenvolupa la planificació d'activitats en què pot dividir-se l'obra. A partir d'una previsió de personal d'obra a assignar, i els equips i maquinària necessaris, s'estima el termini d'execució i s'inclou el pla d'obra que les ordena temporalment.

Donat que es preveu un volum d'obra gran i per tant amb un important cost econòmic, caldrà abordar l'obra en dotacions anuals més reduïdes i executar els treballs definits al projecte en diferents fases progressives.

Per a l'elaboració del cronograma del treballs s'han comptat les setmanes de 5 dies laborables i s'ha tingut en compte en l'estimació dels terminis d'actuació una demora lleugera del 10% per incidències meteorològiques. En el cas que sigui necessari reduir aquest termini és factible comptar amb el reforç temporal d'un altre equip de treball en paral·lel.

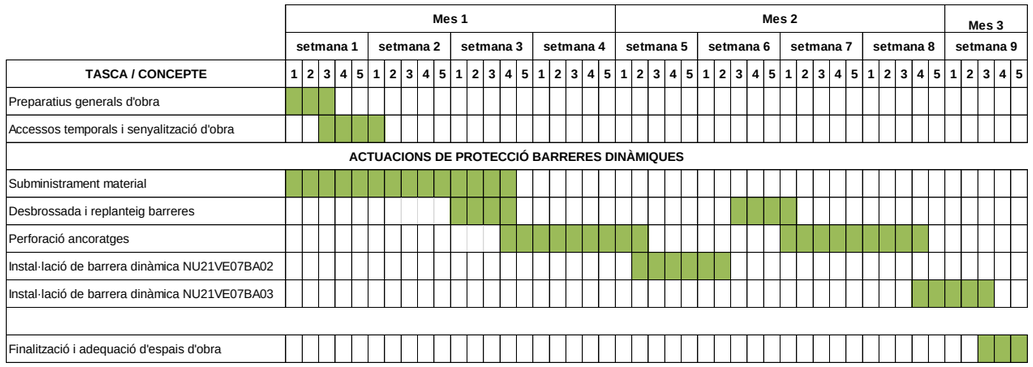
La successió de feines que es preveu s'iniciaria amb els preparatius generals de les obres, posteriorment la instal·lació de les barreres i finalment les actuacions d'estabilització. Cal preveure amb antelació suficient el subministrament de tot el material necessari per poder iniciar les obres tal com es preveu en el pla d'obra.

Les actuacions es poden realitzar simultàniament en diferents punts dels vessants, sempre tenint en compte que no es treballi en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents altures del vessant. En un sector on s'hagin de dur a terme actuacions sobre diferents nivells d'alçada, l'ordre d'execució atendrà a relacions de precedència, de manera que caldrà deixar estabilitzats els nivells superiors a mesura que s'avança. Aquest concepte es remarca molt a l'annex de seguretat i salut i és fonamental per a realitzar treballs en alçada amb seguretat.

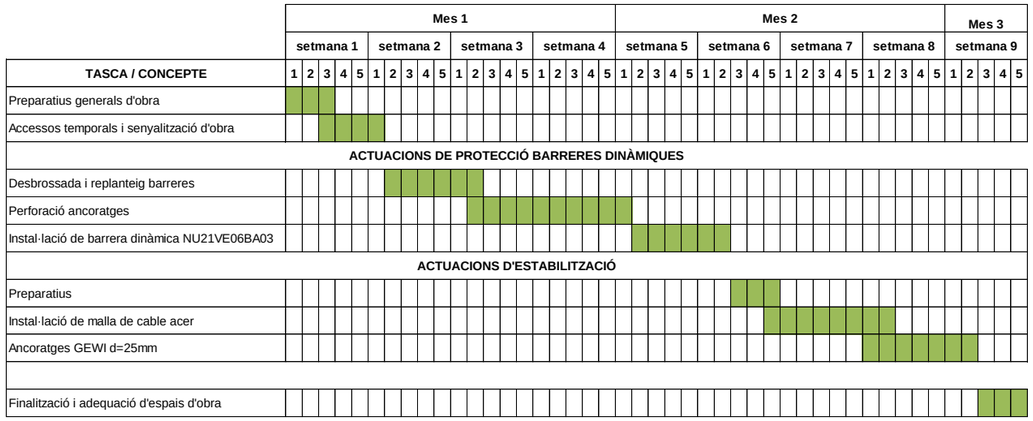
Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres.

La planificació d'execució de les obres de protecció dels vessants NU21VE06 i NU21VE07 que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis del projecte respon al següent diagrama de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres.

S'estima un termini per a l'execució de la FASE 1 de 9 setmanes



S'estima un termini per a l'execució de la FASE 2 de 9 setmanes



7.- QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA

7.1.- SEGURETAT A L'OBRA I SALUT LABORAL

A l'Annex 4 es desenvolupa l'Estudi de Seguretat a l'Obra i Salut Laboral (ESS), pel qual es fixen les condicions a complir per totes les parts implicades en l'obra. Tal com s'hi preveu, caldrà que el contractista desenvolupi un Pla de Seguretat i Salut per què l'aprovi la Direcció d'Obra per a les condicions particulars del medi on es desenvolupa l'obra i amb les indicacions de les operacions de muntatge de barreres facilitades pel fabricant en el procés d'instal·lació.

L'import del pressupost de Seguretat i Salut s'incorpora com a partida alçada a justificar en el pressupost de cadascuna de les fases de l'obra.

7.2.- CONTROL DE QUALITAT

A l'Annex 5 es desenvolupa el Pla de Control de Qualitat, l'objecte del qual és definir la qualitat de l'execució de l'obra, principalment en els materials emprats i la seva execució. Aquest annex té com a finalitat complementar el projecte, bàsicament a nivell de plec de condicions i de pressupost.

En cadascuna de les actuacions de què consta el projecte, el contractista haurà de desenvolupar el seu propi Autocontrol de Qualitat, prèviament aprovat per la direcció d'obra, i seguit posteriorment en la successió de punts d'inspecció. El contractista disposarà dels seus propis mitjans i sistemes de control intern de la qualitat de l'obra que executa, per tal de construir amb eficàcia.

Es preveu un control específic per als ancoratges al terreny de fonamentació de les barreres dinàmiques.

7.3.- DURABILITAT, EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

La protecció desenvolupada en el present projecte, com qualsevol construcció, té una vida útil limitada i un desgast o envelliment que pot derivar en una pèrdua progressiva de les seves propietats i, en conseqüència, de la funció que se li assigna.

En el cas dels ancoratges, la durabilitat de l'acer estructural està controlada per la conservació de les propietats dels materials, i essencialment en un ambient de força humitat ambiental. L'exigència de tractaments anticorrosius que es contempla per a tots els elements d'acer pretén maximitzar la vida útil de la protecció.

En conseqüència, per part de la propietat és indissociable l'execució de l'obra del seu posterior manteniment per tal de garantir la mitigació del risc indefinidament, ja que no s'elimina el focus del perill. La principal eina de control serà la inspecció periòdica i sistemàtica de l'estat de conservació de les proteccions, que pot preveure's cada 10 anys mentre les observacions no aconsellin una reconsideració del cas.

7.4.- MESURES CORRECTORES AMBIENTALS

En el cas d'aquest projecte el nombre de mesures preventives i correctores a adoptar és força reduït i limitat atès a les característiques particulars de l'obra. Tanmateix, a l'Annex 6 s'han descrit una sèrie de mesures preventives i correctores per anul·lar o minimitzar alguns dels impactes descrits. Aquestes mesures no impliquen partides de pressupost addicionals ja que la majoria són de caràcter preventiu i queden assumides en l'organització de l'obra.

7.5.- GESTIÓ DE RESIDUS

A l'Annex 7 es desenvolupa l'estudi de Gestió de residus, pel qual es fixen condicions a complir per totes les parts implicades en l'obra. El Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc. És d'aplicació obligatòria a partir del 14 de febrer de 2008 en els residus de la construcció i demolició d'obres de construcció, rehabilitació, reparació, reforma o enderroc d'un be immoble i en la realització de treballs que modifiquin de forma o substància el terreny o el subsol.

Entre les obligacions que s'imposen destaca la inclusió en el projecte d'execució de l'obra d'un estudi de gestió de residus de la construcció i enderroc.

8.- RESUM DEL PRESSUPOST

Aquest projecte, en el seu format d'actualització de la memòria valorada redactada l'any 2018 aporta un pressupost en format projecte constructiu per a les obres que es plantegen i una revisió i actualització de preus de les diferents partides.

El banc de preus utilitzat com a base de projecte és el Banc de Preus BEDEC de l'ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya) en la versió de gener de 2023 relativa al Banc de construcció d'obra civil. Donat el seu caràcter general de les partides, limitades a les comunes d'obra civil, s'han creat noves partides adaptades al cas a partir dels elements bàsics del banc.

Tal com es detalla en el document IV, el pressupost del Projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 I NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c, es planteja l'obra en dotacions anuals per executar els treballs definits al projecte en diferents fases progressives.

8.1.- FASE 1

El pressupost de la Fase 1 del Projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 I NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c, és el PEM que figura a la taula adjunta. Per a la confecció del PEC s'ha considerat un 6% de Benefici Industrial i un 13% de Despeses Indirectes, sobre els quals s'ha aplicat el 21% d'IVA.

Pressupost d'Execució Material (PEM)	122.496,18 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	145.770,45 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	176.382,24 €

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de CENT VINT-I-DOS MIL QUATRE-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS (122.496,18 €). Incrementat en un 13% de Despeses Indirectes, un 6% de Benefici Industrial, dóna un Pressupost d'Execució per contracte (PEC sense IVA) de CENT QUARANTA-CINC MIL SET–CENTS SETANTA EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS (145.770,45 €). Aplicant el 21% d'IVA, ascendeix a CENT SETANTA-SIS MIL TRES-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS (176.382,24 €) (PEC).

8.2.- FASE 2

El pressupost de la Fase 2 del Projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 I NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c, és el PEM que figura a la taula adjunta. Per a la confecció del PEC s'ha considerat un 6% de Benefici Industrial i un 13% de Despeses Indirectes, sobre els quals s'ha aplicat el 21% d'IVA.

Pressupost d'Execució Material (PEM)	98.492,79 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	117.206,42 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	141.819,77€

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de NORANTA-VUIT MIL QUATRE-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS (98.492,79 €). Incrementat en un 13% de Despeses Indirectes, un 6% de Benefici Industrial, dóna un Pressupost d'Execució per contracte (PEC sense IVA) de CENT DISSET MIL DOS-CENTS SIS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS (117.206,42 €). Aplicant el 21% d'IVA, ascendeix a CENT QUARANTA-UN MIL VUIT-CENTS DINOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS (141.819,77 €) (PEC).

Barcelona, gener de 2024

Elisabet Prat Fonte
Enginyera geòloga
Col·legiada nº 7499

ANNEX NÚM. 1: GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

ÍNDEX

1.- CONTEXT GEOLÒGIC I GEOMORFOLÒGIC 1
1.1.- Context geològic 1
1.2.- Estructura i fracturació del massís 1
1.3.- Descripció geomorfològica 2
2.- GEOTÈCNIA I CARACTERITZACIÓ DEL MASSÍS 3
2.1.- Resistència de la roca matriu 3
2.2.- Paràmetres geomecànics 3
2.3.- Principals famílies de discontinuïtats 4
3.- ANÀLISI MORFOMÈTRICA DEL VESSANT 5

1.- CONTEXT GEOLÒGIC I GEOMORFOLÒGIC

1.1.- CONTEXT GEOLÒGIC

El relleu de la Vall de Núria, extrem més septentrional de la vall de Ribes, està condicionat d'una banda per les característiques geològiques de la zona i de l'altra pels modelats glacial i fluvial.

Geològicament, la regió estudiada es troba a la zona axial pirinenca, on afloren els materials més antics de la serralada, prehercinians, que han estat afectats tant per l'orogènia alpina com per l'herciniana. Als vessants objectes d'estudi aflores roques metasedimentàries de la sèrie pelítica del Cambroordovicià corresponents a les següents unitats geològiques del Mapa Geològic de Catalunya a escala 1:50.000 (ICGC):

A la Figura 1 es mostra el mapa geològic de la zona estudiada, en vermell s'ha ressaltat el perímetre dels vessants objecte d'estudi.

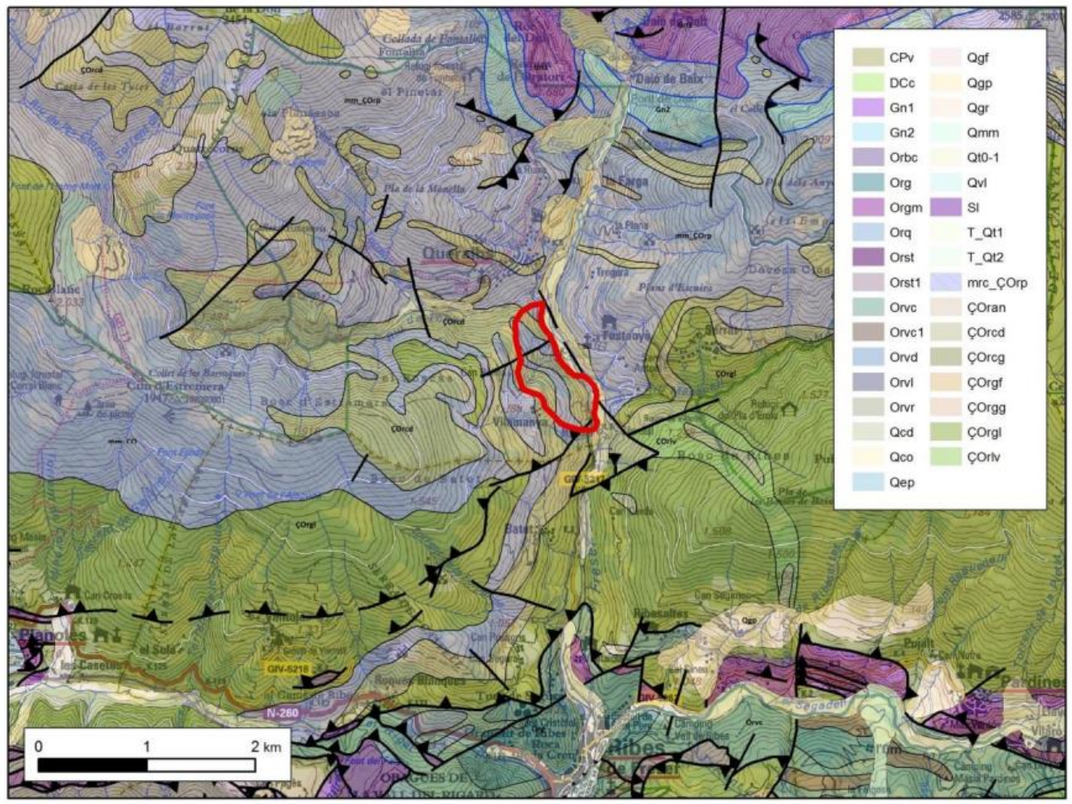


Figura 1. Mapa geològic de Catalunya 1:50.000.

Les unitats del Mapa Geològic de Catalunya a escala 1:50.000 que afloren al vessant són les següents:

- **mm_ÇOrp: esquists, gneissos i marbres afectats per metamorfisme regional i de contacte**

Sèrie pelítica del Cambroordovicià amb metamorfisme d'edat carbonífera, també coneguts amb el nom de sèrie de Canavelles, estan constituïts per una alternança mil·limètrica, sovint rítmica de nivells de gresos i de pelites. Aquesta sèrie pot contenir abundants intercalacions d'altres litologies, com carbonats, gneis, roques volcàniques i conglomerats. Entre les litologies intercalades, les més destacades són les de carbonats, que poden donar nivells perfectament cartografiables. En general, però, són nivells de potència variable formats per marbres calcaris o dolomítics, aquests nivells tenen forma lenticular i estan afectats per la tectònica de plegament.

- **ÇOrd: calcàries, dolomies i marbres. Cambroordovicià**

Aquests materials, també coneguts amb el nom de sèrie de Canavelles, estan constituïts per una alternança mil·limètrica, sovint rítmica de nivells de gresos i de pelites. Aquesta sèrie pot contenir abundants intercalacions d'altres litologies, com carbonats, gneis, roques volcàniques i conglomerats. Entre les litologies intercalades, les més destacades són les de carbonats, que poden donar nivells perfectament cartografiables. En general, però són nivells de potència variable formats per marbres calcaris o dolomítics, aquests nivells tenen forma lenticular i estan afectats per la tectònica de plegament. Estan intercalades dins les unitats ÇOrgl. Presenten potències mètriques i gran continuïtat lateral.

1.2.- ESTRUCTURA I FRACTURACIÓ DEL MASSÍS

Des d'un punt de vista tectònic-estructural l'àrea d'estudi se situa a la unitat estructural del dom del riu Freser al Pirineu axial. La zona ha estat afectada per les orogènies herciniana i alpina. Aquestes dues orogènies han format estructures compressives de plegament i de fractura. També hi ha descrites dues fases distensives tardihercinianes i postalpines. La tectònica està dominada pels encavalments de Queralbs i de Fontalba que tenen una orientació NW-SE molt plans que podrien haver-se format durant la fase compressiva alpina per bé que no hi ha arguments concloents. L'altre estructura dominant són un conjunt de falles pràcticament verticals amb orientació NE-SW i NW-SE, (falla de Núria i Falla de Coma de Vaca) que es descriuen com a falles normals postpirinenques que han aprofitat antigues falles de direcció.

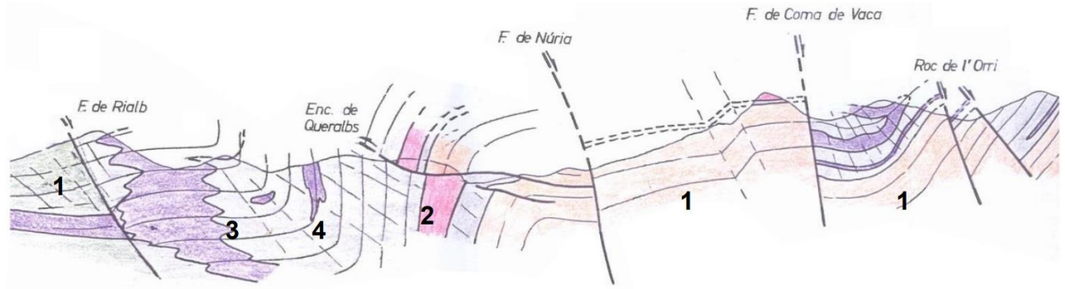


Figura 2. Esquema estructural entre Rialb i el Roc de l'Orri: (1 i 2) gneis basal, (3 i 4) esquists de Jujols, (5) sèrie de Canavelles. (Santanach et al. 1982)

1.3.- DESCRIPCIÓ GEOMORFOLÒGICA

Les unitats geològiques presents a l'àmbit d'estudi estan formades per una intercalació de diferents litologies d'edat cambroordoviciana amb una erosionabilitat molt variable. Aquesta tipologia de substrat afavoreix una morfologia del vessant amb escarpaments rocosos amb pendents abruptes i zones amb pendents moderats.

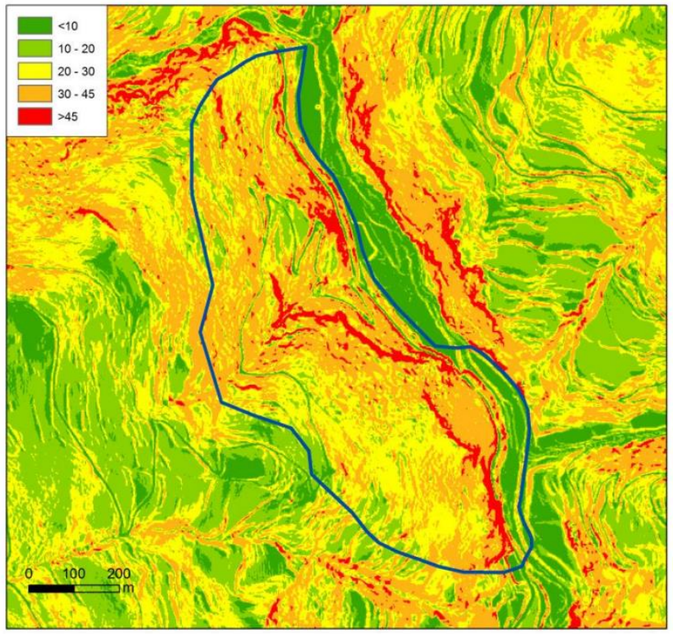


Figura 3. Mapa de pendents de l'àmbit d'estudi

Els nivells més durs corresponen als nivells calcaris i dolomítics de la unitat geològica ÇOrcd. Tenen gruixos d'ordre decamètric amb un cabussament suau vers al sud-oest. Es poden distingir tres nivells calcaris al llarg dels vessant 6 i 7 que generen escarpaments de fins a 50 m d'alçada. La traça del Cremallera els travessa en els punts quilomètrics 4+500, 4+800 i 5+200, allunyant-se progressivament en direcció nord.

Els materials del substrat presenten un grau de fracturació elevat que dona lloc a una desfragmentació del massís en blocs d'ordre mètric, considerant com a potencial zona de sortida de despreniments rocosos les àrees amb pendents més abruptes (>45º).

2.- GEOTÈCNIA I CARACTERITZACIÓ DEL MASSÍS

En el document “Estudi preliminar del túnel de Rialb del Cremallera de Núria dels FGC” de juny de 2009 es va incloure un estudi geotècnic del massís en l’àmbit del túnel de Rialb, en el vessant 6.

Aquest estudi aporta informació concreta sobre la geologia, geotècnia, geomorfologia, estabilitat i presència d’aigua al massís. El coneixement de l’estructura del massís rocós permet tenir dades sobre el seu estat i qualitat, predir el seu comportament geomecànic i obtenir variables per al disseny de proteccions contra despreniments.

El comportament geomecànic del massís rocós ve condicionat, en gran mesura, per les discontinuïtats governants i no tant per la matriu rocosa. En aquest sentit és important determinar les característiques de les famílies de discontinuïtats que defineixen el massís d’estudi.

Per a la caracterització del massís rocós es van realitzar dues estacions geomecàniques. Per a caracteritzar la roca matriu es van realitzar assaigs in situ i de tracció i també es van extreure mostres de roca representatives per al seu assaig al laboratori.

2.1.- RESISTÈNCIA DE LA ROCA MATRIU

Els valors de resistència a compressió simple de la roca matriu avaluada a partir d’assaig de compressió al laboratori són els següents:

Taula 1. Resistència a compressió simple a partir d’assaigs de laboratori.

Mostra	Resistència compressió (MPa)
M1	32.5
M2	36.7
M3	22.8
M4	21.4

El valor de resistència determinat a partir del martell Schmidt, considerant una densitat de la roca de és de 2.5 t/m^3 és d’entre σ_c = 92.0 MPa i σ_c =106.0 MPa.

A laboratori s’han determinat els índex Is(50) (índex de càrrega puntual per un diàmetre de roca estandarditzada) amb 4 assaigs perpendiculars a la estratificació i 6 assaigs paral·lels a l’estratificació. Els valors mitjos obtinguts són: Is(50) = 2.85 (perpendicular) Is(50) = 4.84 (paral·lel). A partir d’aquest valors s’ha calculat l’índex d’anisotropia de la resistència a càrrega puntual Ia(50) com la relació entre els valors mitjos de Is(50) màxim i mínim. En el nostre cas Ia(50)=1.7 MPa.

La resistència a compressió simple es considera per norma entre 20 i 25 vegades major que la resistència a càrrega puntual. En aquest cas s’ha utilitzat una correlació de qc=22 Ia(50). Segons aquest valor la resistència a compressió simple és de σ_c = 37.4 MPa.

Els mòduls de Young i els coeficients de la roca matriu deduïts a partir d’assaigs de compressions simples amb bandes extensomètiques són els següents:

Taula 2. Mòdul de Young i Coeficient de Poisson a partir d’assaigs de laboratori.

Mostra	Mòdul de Young (MPa)	Coeficient de Poisson
M3	65157.30	0.14
M4	52252.67	0.3

Els valors de resistència a tracció avaluades a partir d’assaig Brasiler de dues mostres són els següents:

Taula 3. Resistència a tracció a partir d’assaigs de laboratori.

Mostra	Resistència a tracció (MPa)
M3	7.758
M4	7.819

2.2.- PARÀMETRES GEOMECÀNICS

El massís d’estudi es tracta d’uns vessants fortament fracturats on el seu comportament ve determinat per la geomecànica de les seves discontinuïtats. Existeixen juntes amb diferents orientacions i cabussaments que poden estar més o menys obertes i algunes presenten cert rebliment amb argiles o quarsita.

Per a la caracterització del massís rocós es van realitzar dues estacions geomecàniques. La metodologia emprada per a la realització d’estacions geomecàniques ha estat RMR (Rock Mass Rating), que permet relacionar l’índex de qualitat de la roca amb paràmetres geotècnics com la resistència a la compressió uniaxial de la matriu rocosa, el grau de fracturació (RQD), l’espaiat, la longitud, l’obertura, la rugositat, el reblert i l’alteració de les discontinuïtats, així com la presencia o absència d’aigua freàtica.

S’avaluen les propietats geotècniques del massís emprant la classificació geomecànica de Beniawski. Aquesta classificació i la seva correlació amb la classificació de Barton permeten disposar d’una primera valoració de la qualitat del massís rocós i l’estimació de propietats resistents.

A continuació es presenten les dades recollides de les dues estacions geomecàniques a la zona del túnel de Rialb, per als diferents paràmetres de la classificació RMR:

Taula 4. Valoració de les variables geomecàniques segons Beniawski.

PROPIETAT	VALOR ESTIMAT	VALORACIÓ (RMR)
Resistència compressió simple (MPa)	106	12
RQD (%)	25-50 %	6
Separació entre diàclasis	0,2-0,6 m	10
Longitud discontinuïtats	< 1 m	6
Obertura	0,1-1 mm	3
Rugositat	Lleugerament rugosa	3
Reompliment	Rebliment tou <5 mm	2
Grau d'alteració	Lleuger / alterat	6
Infiltració d'aigua	Sec	15
		RMR = 63 Classe II (Roca de Qualitat Bona)

Segons la classificació de Barton, aquests paràmetres s'avaluen prenent els valors que es mostra en la següent taula:

Taula 5. Valoració de les variables geomecàniques segons Barton.

PROPIETAT	VALOR ESTIMAT	VALORACIÓ (Q Barton)
RQD	40	40
Jn Índex de diaclasat	Tres famílies de diàclasis	12
Jr Índex de rugositat	Ondulades, rugoses	3
Ja Índex d'alteració	Lleugera alteració	2
Jw coef. reductor per la presència d'aigua	Excavació seca	1
Paràmetre SRF	Cobertura mitjana	1
		Valor del paràmetre Q = 6,67 (Roca de Qualitat Mitjana)

2.3.- PRINCIPALS FAMÍLIES DE DISCONTINUÏTATS

En base a l'estudi de discontinuïtats es poden descriure 3 famílies principals de discontinuïtats que afecten el massís. Les dues famílies de diàclasis predominants són força verticalitzades,i l'estratificació cabussa lleugerament cap al nord-oest.

Família 1.- Una primera família de diàclasis amb una orientació 294/82. Són diàclasis de més d'1 m de longitud i d'espaiat variable entre 0.2 i 0.6 m. Les juntes estan tancades, formen plans ondulats i rugosos i tenen rebliment tou de poc gruix.

Família 2.- Es tracta d'una família de juntes d'orientació 208/59 amb alguna junta aproximadament a 180º, que conformen un mateix paquet de discontinuïtats. Es tracta de juntes de continuïtat inferior al metre, i espaiat variable entre 0.06 i 0.2m. Són superfícies lleugerament rugoses i tancades, amb rebliment tou en alguns casos.

Família 3.- Aquesta família correspon majoritàriament a l'estratificació de les calcàries, amb una orientació de 343/31. Són plans de poca continuïtat i espaiat entre 0.6 - 2m. Es troben lleugerament obertes i amb rebliment tou.

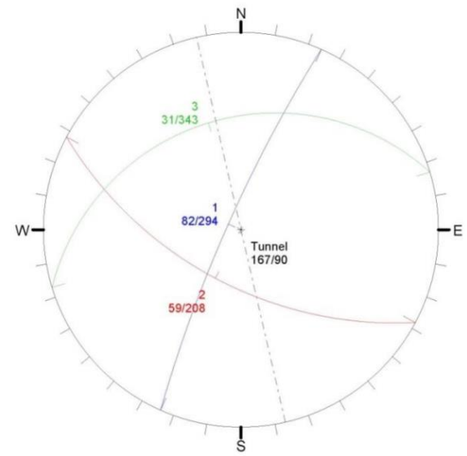


Figura 4. Projecció estereogràfica de les principals famílies de discontinuïtats observades.

Si es té en compte que la traça del cremallera té una orientació aproximada 167-347 i es consideren les famílies principals identificades, es pot observar que les fractures corresponents a la primera família mostren una orientació força paral·lela a la traça, mentre les altres travessen la traça aproximadament de forma perpendicular.

3.- ANÀLISI MORFOMÈTRICA DEL VESSANT

S'ha realitzat un estudi geomorfològic del vessant segons el seu pendent que proposa Loye, A., et al. 2009., i que Janeras, M., et al. 2013 va aplicar als vessants del cremallera de Montserrat, utilitzant el programa Histofit en la seva versió 1.0. Aquest mètode permet analitzar les tipologies del terreny i determinar la freqüència del pendent i els llindars entre els diferents relleus.

El mètode permet analitzar la morfologia del relleu en base a la freqüència del pendent i a partir de l'àrea efectiva que representa.

S'aplica l'anàlisi morfomètrica per als dos vessants a partir d'un MET de 2x2, amb origen de les dades en la presa de punts del Lidar aeri. Processant amb el programa QGIS s'obté un mapa de pendents i una taula de comptatge de píxels dels pendents de 0º a 90º.

Mitjançant eines SIG i d'anàlisi estadística s'obté l'histograma de distribució del pendent (*SAD, slope angle distribution*) de la zona d'estudi on s'hi identifiquen les unitats de relleu amb una interpretació geomorfològica diferenciada. La SAD obtinguda del relleu es pot descompondre en la suma de les diferents unitats morfològiques, que a la vegada s'identifiquen per una distribució gaussiana del pendent (*GDMU, Gaussian distribution of morphological unit*). L'anàlisi morfomètrica busca el millor ajust d'un conjunt de GDMU a la SAD per mitjà de minimització del error quadràtic (Loye.A et al., 2009).

A la figura següent es mostra la gràfica de distribució del pendent, on s'han distingit tres unitats: peu de vessant (vessant de pendent suau), vessant amb pendent fort i paret rocosa. De l'anàlisi d'aquesta distribució s'obtenen els valors que caracteritzen cada unitat morfològica. Els valors llindars de pendent de les unitats són els punts d'intersecció entre les gràfiques (punts A i C). La morfologia de vessant amb pendent presenta un rang de valors poc discriminatori per determinar zones de sortida de despreniments; en aquest cas s'ha considerat la seva mitjana (B) com a valor per subdividir la unitat.

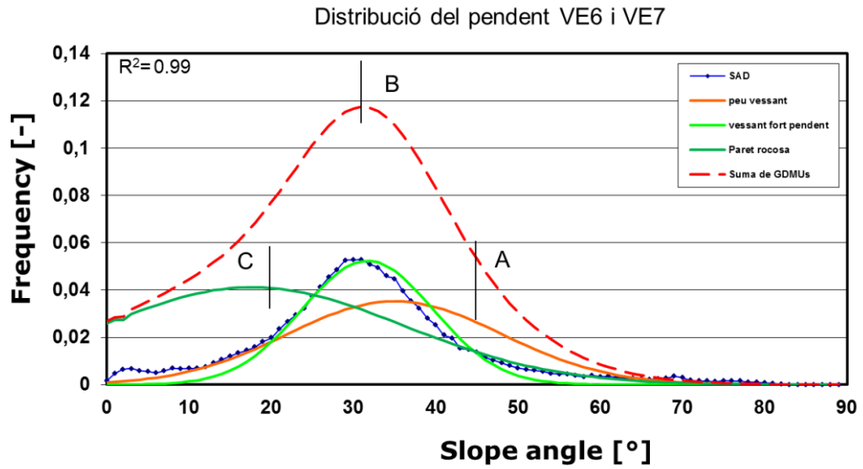


Figura 5. Distribució del pendent dels vessants NU21VE06 I NU21VE07

A partir d'aquesta anàlisi morfomètrica s'han determinat els intervals de pendent que caracteritzen cada morfologia de relleu i com es representaran cartogràficament per identificar les zones de sortida de despreniments:

- **Paret rocosa:** Zones amb pendent superior al punt A. Són zones de pendent molt fort, amb alçada suficient i contínues per representar-se cartogràfica en forma de polígon. Es considera que per sobre del valor A el vessant pot funcionar com a zona de sortida significativa.
- **Vessant de pendent fort:** Aquesta unitat es defineix per l'interval entre el punt A i C. Tot i que pugui incloure petits ressalts o estrats de poca alçada dispersos aquests no es consideren com a possible zona de sortida de despreniments.
- **Peu de vessant:** És la zona que ocupa la plataforma de via del cremallera, o la llera del riu. Les zones planes presenten pendents inferiors al punt C i es considera que no hi ha zones de sortida.

Taula 6. Intervals de pendent que caracteritzen la morfologia dels vessants

	Peu de vessant	Vessant amb pendent moderat	Paret rocosa
NU21VE06 i NU21VE07	< 18º	18º - 44º	> 44º

Les zones de sortida potencial es consideren per tant aquelles que presenten un pendent entre 44º i 82º. No s'han detectat pendents superiors a 82º, per les limitacions del propi MET, tot i que això no vol dir que no existeixin en realitat, ja que la pròpia paret pot tenir algun punt localitzat fins i tot extraplomat.

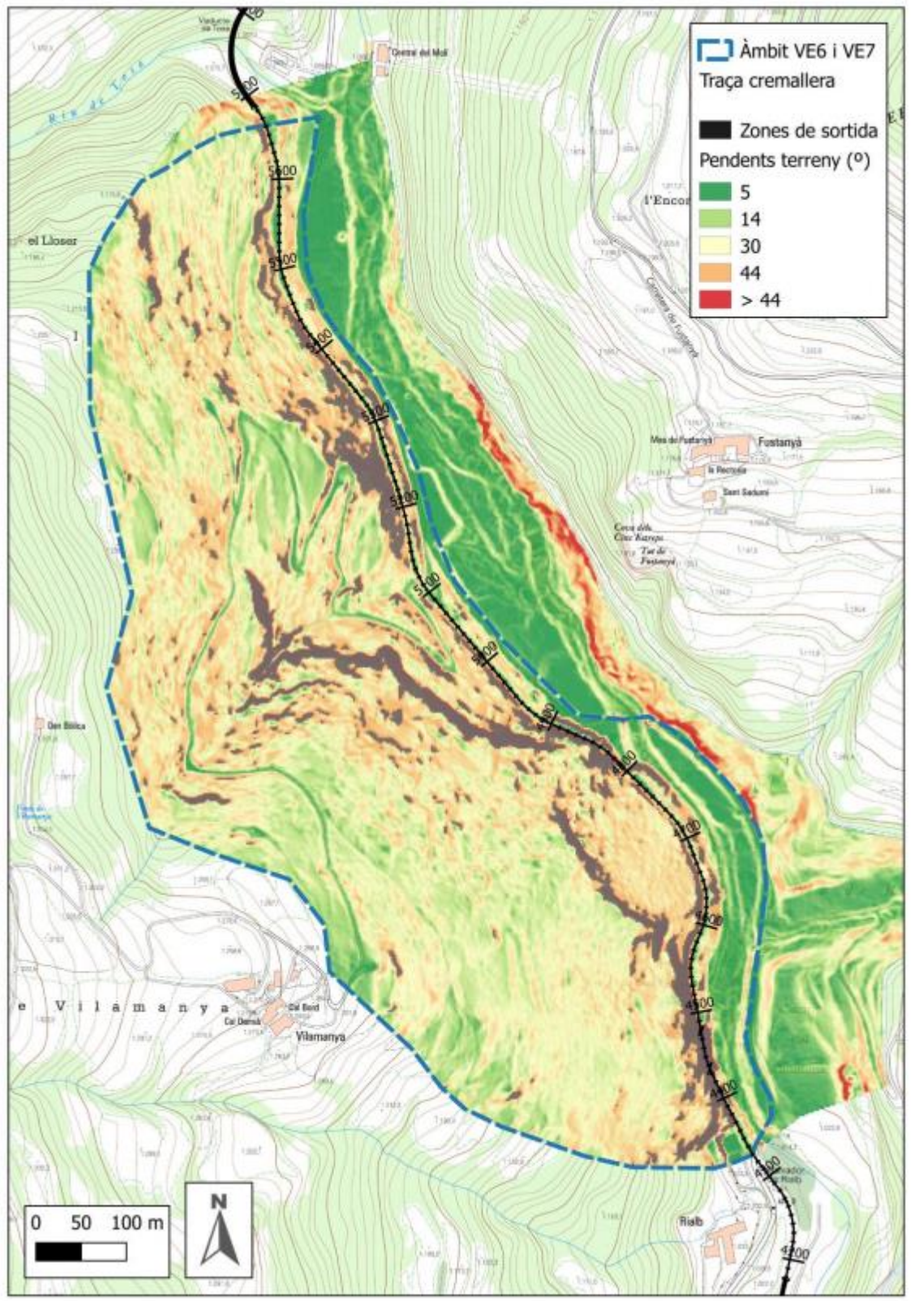


Figura 6. Cartografia de pendents del terreny i zones de sortida de paret rocosa

ANNEX NÚM. 2: DIMENSIONAMENT ACTUACIONS

ÍNDEX

1.- Mesures de mitigació del risc 1
1.1.- Estabilització de blocs al vessant 1
1.2.- Barreres al vessant 1
1.2.1.- Energia de disseny de les barreres 2
1.2.2.- Alçada de disseny de les barreres 2
2.- Simulació de trajectòries de despreniments de roques 4
2.1.- Definició del programari 4
2.2.- Caracterització volumètrica 4
2.3.- Modelització dels vessants 4
3.- Disseny de les Barreres 6
3.1.1.- Barrera NU21VE06BA03 6
3.1.2.- Barreres NU21VE07BA02-03 6
3.1.3.- Resum del dimensionament de les barreres 6
4.- Disseny de les actuacions d'estabilització 7

1.- MESURES DE MITIGACIÓ DEL RISC

Malgrat que en el tram estudiat es troben instal·lades mesures de protecció i estabilització, l'elevat nombre d'indicadors d'activitat en el vessant, i l'arribada a nivell de la via, es recomana una millora de la protecció per la mitigació del risc en aquest punt.

A partir del PK 4+550 el front se separa lleugerament de la via, i és per això la opció més recomanable seria una actuació de tipus passiu, amb la instal·lació d'una barrera dinàmica. La actuació passiva en aquest tram es podria completar amb la estabilització de les masses potencialment inestables de majors dimensions, per tal de poder reduir la capacitat de la barrera a instal·lar.

En el tram 4, malgrat que els indicadors d'inestabilitats a la potencial zona de sortida no són molt abundats, la proximitat a la via i la magnitud d'arribada dels potencials despreniments fan recomanable realitzar una actuació de caràcter passiu amb la instal·lació d'una barrera dinàmica a partir del pk 4+900, punt on es comença a distanciar el traçat respecte l'escarpament.

En el tram 6, malgrat la baixa susceptibilitat de sortida degut a les actuacions d'estabilització realitzades, la proximitat a la traça de la potencial zona de sortida fan recomanable completar la protecció a l'extrem nord de l'esperó amb actuacions de caràcter passiu o actiu.

Existeixen diverses alternatives d'actuació que permeten mitigar el risc de caiguda de blocs de roca. S'han estudiat les alternatives aplicables a les particularitats del cas i s'ha dissenyat un sistema de protecció mixta que combina diferents tècniques segons el punt sobre el qual s'actua.

1.1.- ESTABILITZACIÓ DE BLOCS AL VESSANT

En els punts singulars on s'han detectat masses potencialment inestables amb uns clars indicis d'inestabilitat es plantegen actuacions d'estabilització complementàries a les actuacions existents.

Les opcions de protecció actives són mesures d'estabilització in situ de blocs potencialment inestables. L'objectiu de les mesures actives d'estabilització és un increment del factor de seguretat per la fixació del bloc, ja sigui a través d'ancoratges o malla de cable, reduint així la perillositat geològica. La definició de les actuacions d'estabilització té en compte per a cadascun dels blocs la seva estabilitat aparent i l'energia cinètica en el punt d'impacte a la via del cremallera situada a peu de vessant.

Taula 1. Alternatives de protecció contra despreniments de roques als talussos

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	Desbrossada i purga lleugera Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	Ancoratges Malla de cable Cable d'acer Obra de formigó	

1.2.- BARRERES AL VESSANT

Per tal dimensionar les estructures de protecció de enfront despreniments de roques, s'ha realitzat una caracterització de les potencials zones de sortida, una caracterització del vessant en relació al seu comportament davant possibles despreniments i una modelització de les trajectòries amb càlcul d'energies i alçades de rebot, i de probabilitats d'arribada.

Aquesta metodologia ha seguit la Norma austríaca *ONR24810: Protecció contra despreniments rocosos – terminologia i definicions, efectes, càlcul d'estructures, inspecció i manteniment*. La normativa austríaca defineix tres tipologies d'estructures a protegir (Classe de conseqüència) basat en el grau de pèrdues humanes, i els impactes econòmics, socials o ambientals associats.

Taula 2. Classe de conseqüència de les estructures a protegir, segons la norma EN 1990:2013.

Classe de Conseqüència	Característiques
CC1	Conseqüències lleus per a la vida de les persones, i conseqüències econòmiques, socials i /o ambientals menyspreables o menors
CC2	**Conseqüències de gravetat mitjana per a la vida de les persones, així com notables conseqüències econòmiques, socials i /o ambientals**
CC3	Conseqüències greus per a la vida de les persones, i conseqüències econòmiques molt altes i /o alteracions del medi ambient

El cremallera de Núria es considera una infraestructura amb una classe de conseqüència **CC2**, degut a la velocitat i la freqüència dels trens de la línia.

La normativa austríaca també insta a determinar la classe de freqüència en relació a la freqüència dels despreniments. Segons la el grau de freqüència de despreniments es considerarà un fractil de volumetria dels potencials despreniments segons l'estudi volumètric realitzat amb els següents criteris:

Taula 3. Classe de freqüència i fractil de volumetria relacionat per realitzar la simulació, segons ONR24810.

Classe de Freqüència	Freqüència	Fractil volumetria del bloc a simular
EF1	Molt alta (>10 despreniments / any)	V98
EF2	**Alta (1 a 10 despreniments / any)**	**V97**
EF3	Baixa (1 despreniment / 1 a 30 any)	V96
EF4	Molt baixa (<1 despreniment / 30 any)	V95

En el cas dels vessants considerats en el projecte es considera una classe de freqüència alta (EF2) que representa més d'un despreniment anual a cadascun dels vessants.

1.2.1.- **Energia de disseny de les barreres**

La directiva europea per l'aprovació tècnica de kits de protecció contra caiguda de roques (ETAG 27), amb data febrer de 2008 defineix unes energies característiques de les barreres dinàmiques.

El nivell de servei d'energia (SEL) es defineix com l'energia cinètica d'un bloc tipus en el moment d'impacte amb la xarxa de la barrera. El nivell de màxim d'energia (MEL) es defineix com l'energia cinètica d'un bloc regularitzat en el moment d'impacte amb la xarxa de la barrera, essent:

$$MEL \geq 3 \times SEL$$

La classificació de les barreres de protecció contra la caiguda de roques es defineixen en funció d'aquestes energies SEL i MEL.

Taula 4. Classificació de les barreres en funció de l'energia d'absorció segons ETAG 27.

Classificació	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SEL (kJ)	--	85	170	330	500	660	1000	1500	>1500
MEL (kJ)	100	250	500	1000	1500	2000	3000	4500	>4500

Seguint la normativa ONR24810 l'energia cinètica dels blocs caiguts en un punt definit de la seva trajectòria de caiguda es calcula:

$$T_{kin} = \tfrac{1}{2} \cdot (m) \cdot v^2$$

On.

T_{kin} energia cinètica, en J
m massa en kg
v velocitat en m/s

Considerant el bloc de dimensionament obtingut segons la seva classe de freqüència i la distribució estadística de velocitats obtinguda de la simulació numèrica, es calcula l'energia de dimensionat $T_{E,d}$, segons :

$$T_{E,d} = T_{E,k} \times \gamma_{E,kin}$$

On:

$\gamma_{E,kin}$ Coeficient de seguretat parcial per l'impacte d'energia, depenent de la classe de conseqüències de danys
$T_{E,d}$ valor dimensionat d'energia, en kJ
$T_{E,k}$ valor característic de l'energia (definit com el fractil 99% de la distribució estadística) en kJ

Taula 5. Coeficient de seguretat parcial $\gamma_{E,kin}$ per l'impacte d'energia sobre les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
$\gamma_{E,kin}$	1,0	**1,05**	1,15

Finalment, s'aplica sobre el resultat de l'energia de dimensionat un coeficient de reducció, que té en compte la disminució de l'efectivitat de les proteccions realment instal·lades. Aquest coeficient de seguretat parcial considera el fet de que quan es realitzen els assaigs d'admissió, apart d'altres simplificacions (forma de bloc, sense rotació...) només s'exposa i exerceix pressió en el punt d'impacte propici en el centre del camp:

$$T_{E,d} \leq T_{Rv,d}$$

On:

$T_{E,d}$ valor dimensionat d'energia, en kJ
$T_{Rv,d}$ dimensionament de l'energia, resistència en kJ

$$T_{Rv,d} = T_{k,MEL} / \gamma_{T,R}$$

On:

$T_{k,MEL}$ Valor MEL (Màximum Energy Level) de la classe d'energia segons ETAG27.
$\gamma_{T,R}$ Coeficient de seguretat parcial per la resistència de les barreres dinàmiques

Taula 6. Coeficient de seguretat parcial $\gamma_{T,R}$ sobre la resistència per les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
$\gamma_{T,R}$	1,0	**1,05**	1,15

1.2.2.- **Alçada de disseny de les barreres**

La directiva europea ETAG 27, defineix tres categories de barreres segons la relació entre l'altura nominal de la barrera i l'altura residual. L'altura nominal de la barrera es defineix com la distància entre els cables de suport perimetral superior i la línia de la barrera abans de l'impacte, mesurada perpendicularment al talús de referència. Després de l'impacte, la distància mínima entre els cables de retenció superior i inferior, mesurada perpendicularment al talús de referència, correspon a l'altura residual.

S'estableix una classificació de les barreres en funció de l'alçada residual:

Categoria A: Altura residual > 50% Altura nominal
Categoria B: 30% Altura nominal < Altura residual < 50% Altura nominal
Categoria C: Altura residual < 30% Altura nominal

Les barreres a instal·lar en el vessant s'exigeix que pertanyin a una Categoria A de dimensionament de barreres segons la normativa ETAG-27.

Per al dimensionament de l'alçada de la barrera la norma ONR24810 defineix un valor d'alçada de rebot característic ($h_{E,k}$) com el fractil 95% de la distribució d'alçades de rebot del bloc simulat, mesurat des de la vora superior del bloc.

El valor de dimensionat de l'alçada de rebot es calcula com:

$$h_{E,d} = h_{E,k} \times \alpha_1$$

On:

α_1 Factor d'ampliació sobre el valor característic de l'alçada de rebot

$h_{E,d}$ valor dimensionat de l'alçada de rebot, en m

$h_{E,k}$ valor característic de l'alçada de rebot (definit com el fractil 95%)

Taula 7. Factor d'ampliació α_1 sobre la mesura geomètrica de l'alçada de rebot per les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
α_1	1,05	**1,1**	1,3

Al dimensionar el sistema de protecció, en el marc dels tests de certificació, el productor està obligat a documentar la classe d'altura útil residual segons ETAG27. L'impacte es calcula amb la dimensió de l'alçada de rebot h_d del bloc dimensionat, per tant cal considerar la següent condició:

$$h_{E,d} \leq h_{R,d}$$

On

$h_{E,d}$ valor dimensionat de l'alçada de rebot, en m

$h_{R,d}$ dimensionat de l'alçada de la xarxa (resistència)

$$h_{R,d} = h_{R,k} / \alpha_2$$

On:

$h_{R,k}$ valor característic de l'alçada de la barrera dinàmica segons models comercials

α_2 factor de reducció per l'alçada

El factor de reducció α_2 per l'alçada característica de la barrera ha de garantir que, en el cas de produir-se un impacte no es perjudiqui el cable de càrrega, perquè en aquest cas, la capacitat de càrrega no estaria coberta per les proves d'admissió.

Taula 8. Factor de reducció α_1 per al dimensionament de l'alçada per les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
α_2	1,00	**1,05**	1,10

2.- SIMULACIÓ DE TRAJECTÒRIES DE DESPRENIMENTS DE ROQUES

L'objectiu fonamental de la modelització de trajectòries de despreniments de roques és simular i preveure la intensitat de l'impacte dels despreniments de roca que es pot donar sobre un determinat punt, en termes d'energia cinètica i les seves probabilitats d'abast.

L'ús dels models numèrics permet simular, en unes determinades condicions, l'energia que impliquen els fenòmens de caigudes de blocs, el seu recorregut i l'abast dels mateixos. A partir d'aquestes dades es podrà determinar la perillositat de la zona i valorar la tipologia de protecció més adient, les especificacions que aquesta ha de complir i el grau de protecció que s'obté amb la mateixa.

2.1.- DEFINICIÓ DEL PROGRAMARI

El programa informàtic Rockyfor3D és un simulador de trajectòries de despreniments individuals de roques en tres dimensions basat en l'anàlisi probabilístic.

El software Rockyfor3D s'utilitza contínuament en projectes de recerca per intentar, potencialment conduir a la millora dels algoritmes del model (cf. Bourrier et al. 2009). No obstant, per obtenir bons resultats, es requereixen dades d'entrada coherents que representin adequadament la realitat en el terreny i que corresponguin a l'escala d'anàlisi, adaptades a l'objectiu de l'estudi de trajectòries de despreniments de roques (escala regional, escala local o anàlisi detallada d'un únic vessant).

El model simula les trajectòries de caiguda dels blocs com a dades vectorials en tres dimensions calculant seqüències de caiguda lliure parabòlica considerant els salts i els rebots a la superfície del terreny i els impactes amb la vegetació, si s'escau. El rodolament dels blocs es representa per una seqüencia de rebots de curta distància, mentre que no es modelitza el lliscament.

El programa requereix com a dades d'entrada informació referida a la topografia, la tipologia del terreny, el bloc de sortida i la vegetació:

- Model digital del terreny
- Densitat i morfologia del bloc de sortida
- Tipologia, recobriment i rugositat del terreny
- Densitat, dimensions i característiques de la vegetació

El model de simulació extrau els resultats en fitxers ràster amb la mateixa extensió, mida de cel·la i format que els ràsters d'entrada amb dades nombre de blocs que passen per cada cel·la, energia màxima, alçada de pas, etc.

2.2.- CARACTERITZACIÓ VOLUMÈTRICA

Hi ha diferents metodologies per realitzar l'anàlisi volumètric dels blocs de sortida: anàlisi de les discontinuïtats del massís rocós in situ de la zona de sortida mitjançant estacions geomecàniques, o comptatge i mesura de blocs a la zona d'arribada distribuïts per tot el vessant.

Amb la caracterització volumètrica de la zona d'arribada s'ha de considerar posteriorment la fragmentació dels blocs, mentre que amb l'anàlisi de la volumetria a la zona d'arribada, el factor de la fragmentació ja està comptabilitzat.

En el cas del vessant objecte d'estudi, s'ha realitzat un anàlisi de la zona de sortida amb el comptatge de blocs en dos dimensions a partir d'ortofotogrametria frontal realitzada amb RPAS de l'escarpament principal del vessant NU21VE07 representatiu de tota la zona d'estudi.

L'anàlisi volumètric ha identificat 51 blocs individualitzats a la paret dels que s'ha estimat una volumetria per cada bloc en funció de la seva morfologia. A la Taula 9 es mostren els resultat de volums màxims, mínims i de diferents percentils. Degut a la proximitat de l'escarpament respecte la via, s'ha considerat blocs infragmentables.

Taula 9. Volumetries dels blocs analitzats a la zona d'arribada.

Volum màxim	Volum mínim	Percentil 95%	Percentil 96%	Percentil 97%	Percentil 98%
1,05 m^3	0,05 m^3	0,79 m^3	0,82 m^3	**0,93 m^3**	-



Figura 1. Identificació de blocs individualitzats a l'escarpament del vessant NU21VE07.

2.3.- MODELITZACIÓ DELS VESSANTS

S'ha realitzat un anàlisi dels potencials despreniments dels vessants mitjançant la modelització de trajectòries amb els models numèrics Rockyfor3D amb l'objectiu de determinar l'abast dels potencials despreniments produïts als escarpaments rocosos i la intensitat dels possibles impactes. Aquest model numèric simula trajectòries individuals amb blocs infragmentables, per tant la modelització s'ha de realitzar considerant un bloc tipus representatiu de la zona d'arribada.

S'ha considerat una freqüència de sortida de despreniment alta en els terrenys rocosos, que representa de 1 a 10 despreniments l'any. La norma marca que amb aquesta freqüència de despreniment s'ha de considerar el percentil 97 de l'anàlisi volumètric, que en aquest cas representa blocs de 0,93 m^3.

La zona de sortida s'ha considerat qualsevol punt del vessant amb un pendent superior als 45º, que engloba tots els escarpaments de calcàries situats de forma esglaonada a tot el vessant. De cada píxel (2*2m) s'han modelitzat 100 despreniments. Al resultat de la modelització, s'han desestimat els punts amb menys de 2 trajectòries, per filtrar les trajectòries errònies del programa.

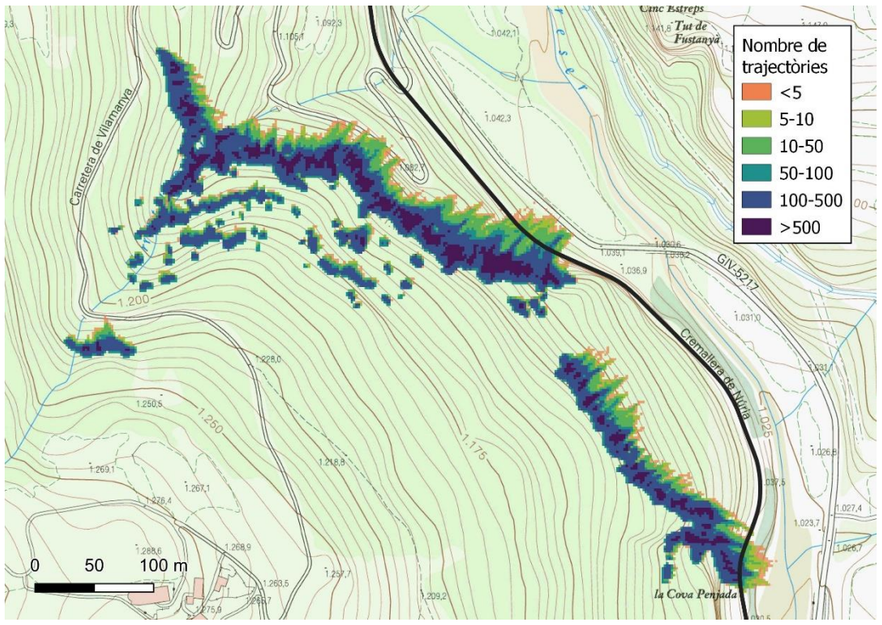


Figura 2. Distribució de trajectòries modelitzades al vessant.

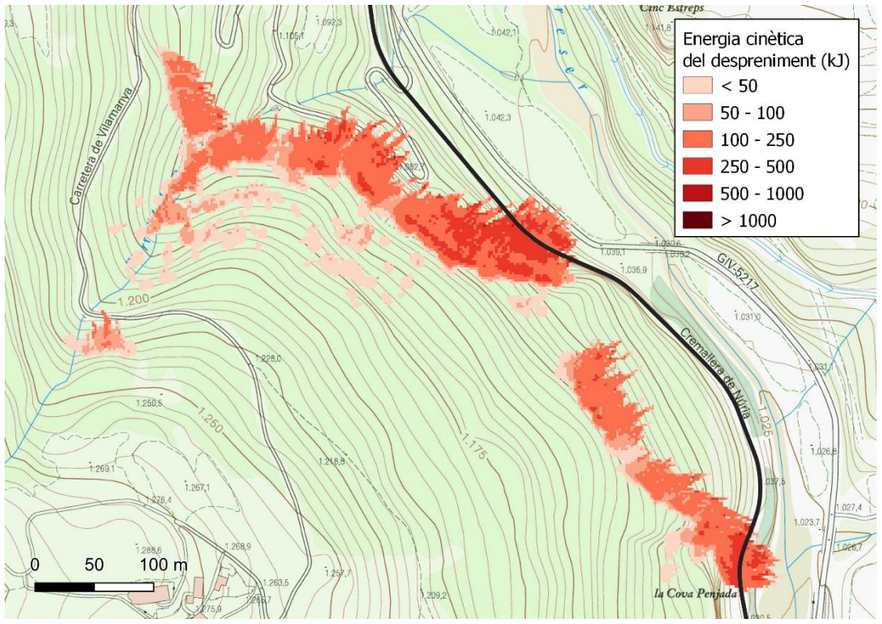


Figura 3. Energia cinètica dels potencials despreniments modelitzats.

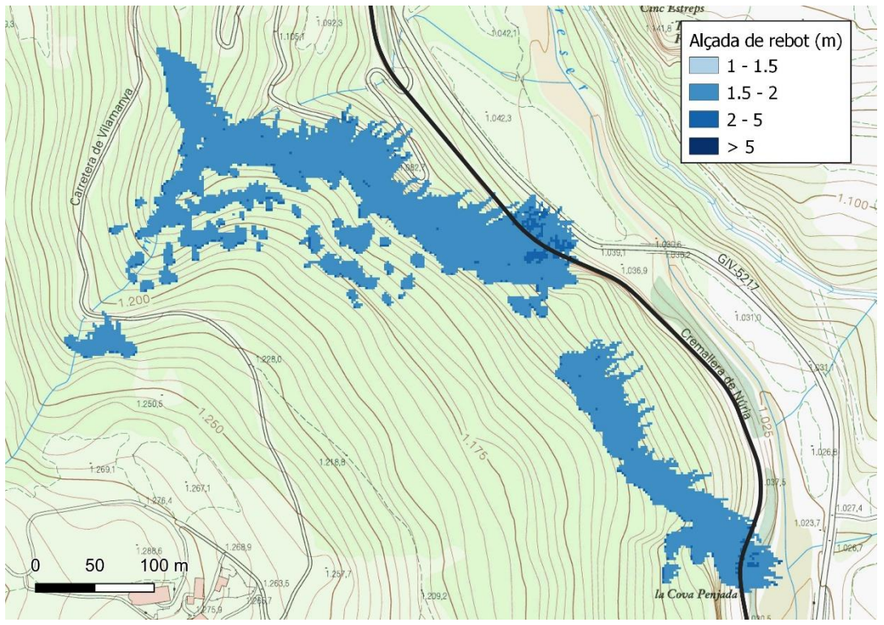


Figura 4. Alçada de rebot dels potencials despreniments modelitzats.

La modelització de trajectòries marca dos trams d'afectació a la via del cremallera. El primer tram es localitza al vessant NU21VE06, entre els PK's 4+535 i 4+600, i el segon tram se situa al vessant NU21VE06 entre el 4+885 i 4+960.

L'energia d'arribada a l'entorn de la via se situa entre els 300 i els 600 kJ, metre que l'alçada de rebot en aquest punt està al voltant dels dos metres.

3.- DISSENY DE LES BARRERES

3.1.1.- Barrera NU21VE06BA03

La barrera NU21VE06BA03 se situaria entre els punts quilomètrics 4+550 i 4+600, amb una longitud de 50 m. La localització més adient seria a la capçalera del talús a una cota de 1.045 m.

En la modelització 3D, a l'entorn de la barrera s'obtenen els següents valors d'energia i d'alçada de rebot amb el corresponent factor de seguretat segons la CC2.

Taula 10. Valor dimensionat d'Energia a la barrera NU21VE06BA03.

Valor Característic d'Energia Fractil 99	Factor de seguretat	Valor Dimensionat d'Energia
436 kJ	1,05	458 kJ

Taula 11. Valor dimensionat d'Alçada de rebot a la barrera NU21VE06BA03.

Valor Característic d'Alçada Fractil 95	Factor de seguretat	Valor Dimensionat d'Alçada
1,92 m	1,10	2,11 m

Amb els resultats obtinguts i aplicant el coeficient de seguretat al valor característic de la barrera certificada pel productor, es necessari instal·lar una **barrera de 50 m de longitud de categoria A de classe 3 amb MEL de 1.000 kJ i amb una alçada de 4 metres**.

Taula 12. Dimensionat d'Energia per a barreres de classe 3.

Valor d'Energia certificat	Coeficient de seguretat Energia	Dimensionat d'Energia
1.000 kJ	1,05	952 kJ

Taula 13. Dimensionat d'Alçada per a barreres de 4 metres.

Alçada certificada (m)	Coeficient de seguretat Alçada	Dimensionat d'Alçada (m)
4 m	1,05	3,81 m

3.1.2.- Barreres NU21VE07BA02-03

La protecció del vessant NU21VE07 degut a la seva morfologia, seria recomanable instal·lar dues línies de barreres entre els punts quilomètrics 4+900 i 4+675. La localització més adient de les barreres seria a la capçalera del talús. La barrera NU21VE07BA02 es localitzaria a una cota de 1.062 m, i la barrera NU21VE07BA03 a una cota de 1.070 m.

En la modelització 3D, a l'entorn de les barreres s'obtenen els següents valors d'energia i d'alçada de rebot amb el corresponent factor de seguretat segons la CC2.

Taula 14. Valor dimensionat d'Energia a les barreres NU21VE07BA02-03.

Valor Característic d'Energia Fractil 99	Factor de seguretat	Valor Dimensionat d'Energia
395 kJ	1,05	415 kJ

Taula 15. Valor dimensionat d'Alçada de rebot a la barrera NU21VE07BA02-03.

Valor Característic d'Alçada Fractil 95	Factor de seguretat	Valor Dimensionat d'Alçada
2,60 m	1,10	2,86 m

Amb els resultats obtinguts i aplicant el coeficient de seguretat al valor característic de la barrera certificada pel productor, es necessari instal·lar dues **barreres de 40 m de longitud de categoria A de classe 3 amb MEL de 1.000 kJ i amb una alçada de 4 metres**.

Taula 16. Dimensionat d'Energia per a barreres de classe 3.

Valor d'Energia certificat	Coeficient de seguretat Energia	Dimensionat d'Energia
1.000 kJ	1,05	952 kJ

Taula 17. Dimensionat d'Alçada per a barreres de 4 metres.

Alçada certificada (m)	Coeficient de seguretat Alçada	Dimensionat d'Alçada (m)
4 m	1,05	3,81 m

3.1.3.- Resum del dimensionament de les barreres

A continuació s'indiquen les característiques de les 3 barreres dinàmiques projectades als vessants NU21VE06 i NU21VE07

Taula 18. Resum de les característiques de les barreres projectades.

Barrera	Tipus / Energia Certificada	Longitud	Alçada certificada
NU21VE06BA03	Dinàmica / 1.000 kJ	50 m	4 m
NU21VE07BA02	Dinàmica / 1.000 kJ	40 m	4 m
NU21VE07BA03	Dinàmica / 1.000 kJ	40 m	4 m

4.- DISSENY DE LES ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ

Les actuacions d'estabilització in situ de blocs potencialment inestables al vessant combinen l'execució d'ancoratges de barra d'acer i instal·lació de panells de malla de cable.

L'estabilització mitjançant ancoratges consisteix en una perforació de barres roscades d'acer, tipus GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25mm i longitud L<=4m. La perforació es realitza amb un diàmetre de 45mm, amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment.

Abans de la introducció de la barra d'ancoratge i peces annexes, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

En aquest cas la injecció de beurada de ciment es realitza posteriorment a la perforació, mitjançant un equip d'injecció.

El morter s'injecta en el fons de la perforació de tal manera que s'obté un omplert total sense bosses d'aire. El procés d'injecció es realitza sempre des de la zona més baixa a injectar cap amunt, assegurant l'eliminació de l'aire i de l'aigua per aconseguir omplir íntegrament la barrinada.

La instal·lació de panells de malla de cable consisteix en la col·locació sobre la superfície del massís d'una membrana flexible resistent formada per panells rectangulars de malla de cable, ancorades en els vèrtexs a la zona estable del terreny, permetent la contenció de les empentes exercides pel terreny a la zona embolcallada, potencialment inestable.

La malla de cable està formada per panells de malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm, de teixit romboïdal 300x300mm amb grapes antilliscants i xarxa metàl·lica de triple torsió interior.

Prèviament cal realitzar els corresponents ancoratges perimetrals d'eslinga de cable. Aquesta actuació consisteix en una perforació d'ancoratges d'eslinga, realitzat amb cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=20mm, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment.

Inclou també la fixació interior mitjançant ancoratges de barra d'acer. Aquesta actuació consisteix en una perforació d'ancoratges passius de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment.

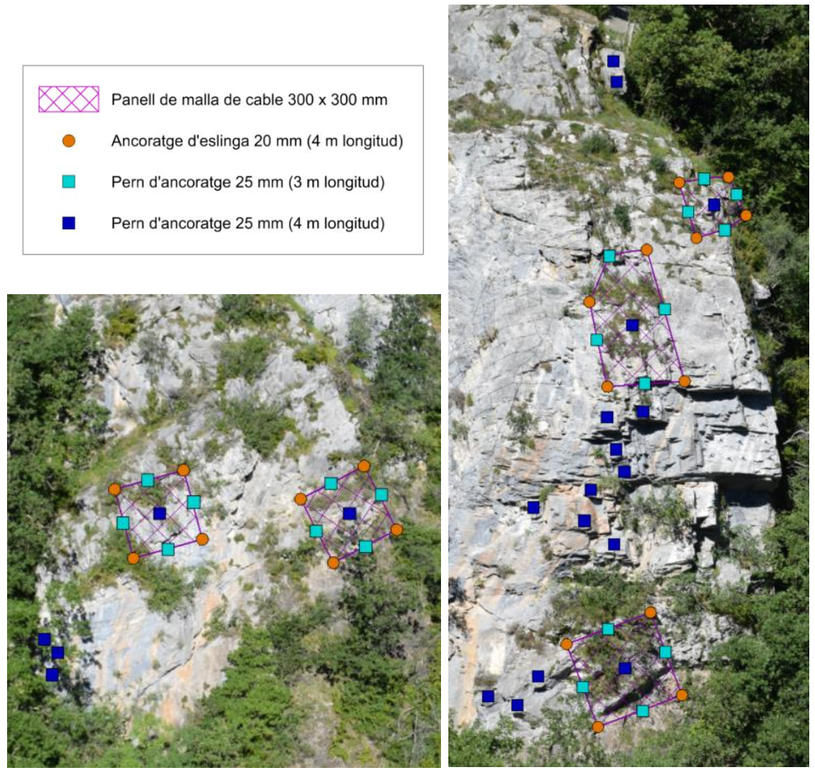


Figura 5. Actuacions d'estabilització al vessant NU21VE07 (Pk 5+160- pk 5+300)

Taula 19. Actuacions d'estabilització del projecte.

Element	Tipus / Energia Certificada
Panells de malla de cable	51 m^2
Ancoratge d'eslinga (20 mm diàmetre, 4 m longitud)	4 u / 80 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,4 m longitud)	21 u / 84 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,3 m longitud)	20 u / 60 ml

ANNEX NÚM. 3: PLA D'OBRA

ÍNDEX

1.- IMPLICACIONS DE L'OBRA 3
1.1.- Recursos necessaris 3
1.1.1.- Mà d'obra 3
1.1.2.- Maquinària i equips 3
1.1.3.- Aplecs de materials 3
1.2.- Transport i accés 3
1.2.1.- Transport de materials 3
1.2.2.- Accessos 3
1.3.- Afectacions 3
1.3.1.- Protector de via, cap de brigada i pilot de catenària homologats 4
2.- PLANIFICACIÓ DE L'OBRA 5
2.1.- Durada dels treballs 5
3.- PLA D'OBRA 6

1.- IMPLICACIONS DE L'OBRA

1.1.- RECURSOS NECESSARIS

Breument, es descriuen els principals recursos que es preveuen per a les obres.

1.1.1.- Mà d'obra

El Contractista proposarà uns equips de treball suficients per tal de desenvolupar l'obra amb garanties i dins el termini previst. Sobre la seva proposta, la Direcció d'Obra podrà exigir modificacions, pel seu bon curs.

A nivell de projecte, es preveuen unes dotacions variables segons el desenvolupament dels treballs, de les quals, a priori, poden estimar-se equips d'obrers especialitzats en instal·lacions metàl·liques en vessants abruptes de muntanya, en perforacions i ancoratges. Variable entre 4 i 8 operaris, en mitjana 6.

1.1.2.- Maquinària i equips

La maquinària que treballarà a l'obra ha d'adaptar-se a les condicions de dificultat d'accés. Per les condicions d'inaccessibilitat generals del sector de treball, la maquinària a utilitzar serà lleugera i reduïda. Es tracta d'operacions relativament manuals.

Es preveu l'ús de compressors, martells de perforació manual, carro de perforacions, equips electrògens, serra de disc per metalls, tràctels i eines menors.

La força motora de l'obra serà de tipus pneumàtic, proporcionada per compressors. Pel tipus de perforacions a realitzar, es preveu l'ús de compressors petits (fins a 5.000 l/min), que poden ser portats a obra amb helicòpter.

Els compressors en punts de difícil accés, demanen un tanc auxiliar de combustible per a la recàrrega. Aquest serà de cas de seguretat amb doble capa per tal d'evitar fugues i contaminacions.

1.1.3.- Aplecs de materials

Els materials que caldrà aplegar són barres, perfils i cables i xarxes d'acer i derivats seus, així com pòrtland per a injeccions. Els materials més específics són els components de les pantalles dinàmiques.

Donat que els treballs es realitzen principalment en vessants naturals de muntanya, els espais disponibles per a aplec de materials són mínims i necessiten una certa adequació.

Les zones d'aplec i instal·lació de maquinària habilitades caldrà que quedin convenientment endreçades i senyalitzades un cop acabada la jornada laboral, amb abalisament provisional, deixant totalment lliure el pas.

En els plànols i plec de prescripcions tècniques es donen majors detalls sobre la ubicació i característiques d'aquests punts.

1.2.- TRANSPORT I ACCÉS

1.2.1.- Transport de materials

El subministrament de tots els materials va a càrrec del Contractista (excepte quan s'indiqui explícitament el contrari) des de l'encàrrec, compra, aprovisionament, transport i aplec.

Queden exclosos els transports especials d'entrada a la Vall de Núria, que són el tren cremallera i l'helicòpter. Fins a la càrrega en aquests mitjans de transport, el Contractista n'és responsable únic.

El transport de materials i equips arran de via es podrà realitzar amb tren de càrrega del cremallera, es preveu la possibilitat d'ús de plataforma de FGC. El transport amb tren és fonamental i permet accedir directament al punt d'actuació per al transport de materials. El contractista abonarà a FGC els recursos ferroviaris utilitzats per a l'obra segons els preus estipulats per FGC.

Per a maquinària i aplec de materials en punts de difícil accés pot ser necessari l'ús de l'helicòpter. La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel constructor, amb l'aprovació prèvia indispensable del promotor i de la direcció facultativa. Les hores efectives de vol es consideraran des del moment en què l'helicòpter s'enlairi fins que torni aterrar per deixar de prestar el servei i es comptabilitzaran els Ferrys (desplaçament de l'helicòpter fins a la base, anada i tornada) fins a un màxim de 50 minuts. L'empresa adjudicatària del servei haurà d'estar en possessió de totes les autoritzacions i llicències necessàries per la prestació del servei.

Com a alternativa a l'ús de l'helicòpter es pot plantejar l'ús d'una grua mòbil, que s'hauria d'instal·lar aprofitant els sobreamples de la carretera per sota de la línia del cremallera.

1.2.2.- Accessos

L'àmbit on se situa l'obra discorre entre els punts quilomètrics 4+300 i 5+700 del cremallera de Núria, des del nucli de Rialb i fins al riu de Tosa, sobre la via del cremallera de Núria.

Aquesta situació sobre la traça ferroviària condiciona totalment l'obra, ja que no existeixen accessos rodats específics, sinó que s'ubica a mitja traça, en un context muntanyós i exposat a les inclemències del temps. L'accés natural és la pròpia via del ferrocarril.

Com a punts d'aproximació amb vehicles rodats existeix al sud de la zona d'obra el pas a nivell de Rialb, aproximadament al PK 4+330 i el pas a nivell de la carretera de Vilamanya, al PK 5+090.

Aquestes obres estan concebudes i planificades en el temps de manera que resulta possible que la neu dificulti l'accés. Resulta per tant imprescindible l'ús correcte de les tècniques d'escalada i treballs verticals.

Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

1.3.- AFECTACIONS

Les afectacions es redueixen a la pròpia línia ferroviària objecte de l'obra, i totes les seves infraestructures.

Els treballs majoritàriament es realitzaran a una distància superior a 3 m de la línia aèria de contacte (LAC o catenària), per tant sense necessitat de condicionar la circulació de trens i sense tall de tensió a la catenària. Els treballs que compleixin aquests condicionants, es realitzaran amb circulació de trens i sense tall de corrent en catenària, és a dir es podran executar en horari diürn.

Els treballs que es realitzin a una distància inferior a 3 metres de la línia aèria de contacte (LAC o catenària), principalment els treballs d'estabilització i muntatge de les barreres dinàmiques, es realitzaran en horari diürn però sense circulacions de trens i amb tall de tensió de catenària

L'obra s'ajustarà en la màxima mesura del possible als horaris comercials de circulació de trens, per tal de no implicar-li cap distorsió, i sempre segons planificació i disponibilitat de FGC.

Serà d'obligat compliment la permanència en obra d'un responsable de brigada i un pilot de via durant la execució dels treballs en via i en la seva àrea d'influència.

Cal considerar també que l'obra comportarà molèsties de soroll i pols, especialment durant la fase de perforació. Prèviament a l'inici dels treballs es podrà pactar un horari de treballs a complir per tal de minimitzar aquesta afectació.

1.3.1.- **Protector de via, cap de brigada i pilot de catenària homologats**

El Contractista estarà sotmès a l'organització global de les obres per part de FGC, en allò que pugui afectar la planificació dels treballs d'estabilització dels talussos. A part de les proteccions provisionals que es poden requerir per evitar la caiguda d'objectes a la traça, aquelles operacions que es realitzin simultàniament amb la circulació de trens poden requerir d'una regulació de la circulació i la coordinació del ritme de treballs, fet que exigeix la presència permanent d'un pilot de via i un cap de brigada homologat en l'equip de treball a nivell de via.

Per tant, s'exigirà la presència permanent d'un pilot de via i un cap de brigada homologats al tall d'obra equipats amb una ràdio o sistema equivalent de comunicació amb el centre de comandament de la línia i de la taula horària de circulacions, així com informat de qualsevol modificació o moviment en la línia que pugui interferir amb l'obra. Les corresponents homologacions requerides de responsable de via, pilot, així com la senyalització de les actuacions i treballs nocturns en horari reduït es consideren inclosos i repercutits en el preu unitari de cada partida del pressupost.

La seva missió és la coordinació dels treballs de l'obra per tal d'evitar qualsevol interferència amb el trànsit o treballs ferroviaris. A efecte de garantir el funcionament d'aquest dispositiu, es pactarà prèviament a l'inici de l'obra el protocol d'actuació per a l'ocupació de la via.

En els treballs amb tall de corrent a la catenària serà necessària la presència d'un pilot de catenària homologat per FGC.

2.- PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

A continuació es desglossen les activitats a realitzar en el conjunt de l'obra i es descriuen les seves relacions temporals, per tal d'estimar-ne la durada.

De forma general en l'obra, es poden distingir les següents activitats:

- *Preparatius:* Inici de les obres amb el transport de tots els equips necessaris i la seva instal·lació i posada en marxa a l'obra. Preparació i muntatge de la senyalització i les proteccions temporals. Instal·lació dels sistemes de protecció per al treball en precipici que determini el Pla de Seguretat i Salut, i tasques de desbrossada lleugera prèvia per facilitar l'accés i el treball.

- *Subministrament de material:* Especialment cal fer l'encàrrec detallat de les barreres amb el replanteig fet, tenint en compte el temps necessari de subministrament.

- *Finalització de l'obra:* Recollida definitiva de tots els equips i material utilitzats per les instal·lacions. Retirada de tots els arbres, soques, plantes, brossa, fustes trencades, runes, deixalles i qualsevol altre material indesitjable. Retirada del material major trossejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador corresponent.

Les tasques a realitzar per a la instal·lació de barreres dinàmiques en l'execució de l'obra són les següents:

- *Replanteig:* Una tasca fonamental és el replanteig en detall de tots els punts de suport i ancoratge de la barrera abans del muntatge.

- *Desbrossada i sanejament:* Considera la tala de diversos arbres i la desbrossada de vegetació variada i retirada de rocs inestables al mig del pas.

- *Ancoratges:* Es perforen, netegen, instal·len i injecten tots els ancoratges de transmissió d'esforços al terreny.

- *Instal·lació de barreres:* Inclou l'estesa dels panells de xarxes de les barreres, la col·locació dels vents de reglatge i els pals de suport, així com l'alçament de tots aquests elements i el recobriment dels possibles forats que derivin de la instal·lació d'aquests elements en terrenys irregulars. També s'inclou en aquesta tasca el transport del material a la zona d'emplaçament d'obra.

- *Folrat de barrera*: Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de triple torsió de fil d'acer de 2mm de diàmetre i amb obertura de 5x7 cm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els còdols que arribin per rodolament. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.

Cada model comercial de barrera dinàmica té un disseny particular, per la qual cosa pot variar sensiblement el procediment de muntatge. Tal com s'exposa al Plec, el Contractista, junt amb el distribuïdor, aporta tota la informació sobre aquestes operacions en el moment de la oferta per a ser estudiat pel Promotor o Direcció d'Obra.

Les tasques a realitzar en l'execució d'estabilització són les següents:

- *Perns d'ancoratge:* Realització de perns d'ancoratge passiu de barra corrugada d'acer per a fixació del cable d'acer, de tipus GEWI, de diàmetre d=25 mm i amb una longitud màxima de 3m, amb perforació manual, inclòs la corresponent placa i enroscat.

- *Malla de cable:* Instal·lació de malla de cable d'acer galvanitzat, de 8 mm de diàmetre i 300x300 mm de llum de quadrícula, en peces de 3x3 m o 5x3 m, cosit de panys i reforç entre perns, amb grapes antilliscants i xarxa metàl·lica de triple torsió interior.

- *Eslingues de cable:* Realització d'ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=16mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 55mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=471kN.

2.1.- DURADA DELS TREBALLS

La durada de les principals activitats de l'obra per a cada fase constructiva es valora de manera aproximada a la taula adjunta. En tots casos s'ha comptat a setmanes de 5 dies laborables i aproximats a dies complets per la unitat superior, amb una dotació mitjana de mà d'obra de 4-6 operaris.

Taula 1. Resum de la durada i relació dels treballs

N	Activitat	Durada (dies)
1	Preparatius generals	3
ESTABILITZACIÓ VESSANT		
2	Preparatius	2
3	Malla de cable d'acer	5
4	Ancoratges de barra d'acer	5
BARRERES DINÀMIQUES		
5	Replanteig	1
6	Esbrossada i sanejament	3
7	Perforació ancoratges	16
8	Instal·lació de barreres	8
9	Finalització	2

3.- PLA D'OBRA

Donat que es preveu un volum d'obra gran i per tant amb un important cost econòmic, caldrà abordar l'obra en dotacions anuals més reduïdes i executar els treballs definits al projecte en diferents fases progressives.

Per a l'elaboració del cronograma del treballs s'han comptat les setmanes de 5 dies laborables i s'ha tingut en compte en l'estimació dels terminis d'actuació una demora lleugera del 10% per incidències meteorològiques. En el cas que sigui necessari reduir aquest termini és factible comptar amb el reforç temporal d'un altre equip de treball en paral·lel.

La successió de feines que es preveu s'iniciaria amb els preparatius generals de les obres, posteriorment la instal·lació de les barreres i finalment les actuacions d'estabilització. Cal preveure amb antelació suficient el subministrament de tot el material necessari per poder iniciar les obres tal com es preveu en el pla d'obra.

Les actuacions es poden realitzar simultàniament en diferents punts dels vessants, sempre tenint en compte que no es treballi en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents altures del vessant. En un sector on s'hagin de dur a terme actuacions sobre diferents nivells d'alçada, l'ordre d'execució atendrà a relacions de precedència, de manera que caldrà deixar estabilitzats els nivells superiors a mesura que s'avança. Aquest concepte es remarca molt a l'annex de seguretat i salut i és fonamental per a realitzar treballs en alçada amb seguretat.

Els treballs de perforació i instal·lació de les barreres dinàmiques es poden realitzar en horari diürn i sense necessitat de tall de tensió de catenària ja que no afecta al servei ferroviari. Només alguns treballs de col·locació de maquinària i material de barreres a la zona de treball, que han de passar per sobre de la vis requeriren fer-ho sense circulació de trens.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres.

La planificació d'execució de les obres de protecció dels vessants NU21VE06 i NU21VE07 que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis del projecte respon al següent diagrama de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres.

S'estima un termini per a l'execució de la FASE 1 de 9 setmanes

	Mes 1																				Mes 2																				Mes 3				
	setmana 1					setmana 2					setmana 3					setmana 4					setmana 5					setmana 6					setmana 7					setmana 8					setmana 9				
TASCA / CONCEPTE	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Preparatius generals d'obra																																													
Accessos temporals i senyalització d'obra																																													
ACTUACIONS DE PROTECCIÓ BARRERES DINÀMIQUES																																												
Subministrament material																																													
Desbrossada i replanteig barreres																																													
Perforació ancoratges																																													
Instal·lació de barrera dinàmica NU21VE07BA02																																													
Instal·lació de barrera dinàmica NU21VE07BA03																																													
Finalització d'obra																																													

S'estima un termini per a l'execució de la FASE 2 de 9 setmanes

	Mes 1																				Mes 2																				Mes 3				
	setmana 1					setmana 2					setmana 3					setmana 4					setmana 5					setmana 6					setmana 7					setmana 8					setmana 9				
TASCA / CONCEPTE	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Preparatius generals d'obra																																													
Accessos temporals i senyalització d'obra																																													
ACTUACIONS DE PROTECCIÓ BARRERES DINÀMIQUES																																												
Subministrament material																																													
Desbrossada i replanteig barreres																																													
Perforació ancoratges																																													
Instal·lació de barrera dinàmica NU21VE07BA02																																													
Instal·lació de barrera dinàmica NU21VE07BA03																																													
Finalització i adequació d'espais d'obra																																													

ANNEX NÚM.4: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1.- MEMÒRIA 1
1.1.- Introducció i generalitats 1
1.1.1.- Objecte de l'Estudi de seguretat i salut 1
1.1.2.- Desenvolupament de l'Estudi de seguretat i salut a l'obra 1
1.2.- Descripció de l'obra 1
1.2.1.- Dades del projecte 1
1.2.2.- Tipologia d'obra 1
1.2.3.- Situació 1
1.2.4.- Condicions especials de l'obra 1
1.2.5.- Pressupost, termini d'execució i mà d'obra 1
1.2.6.- Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra 1
1.2.7.- Maquinària i equips auxiliars previstos 2
1.3.- Gestió de la prevenció 2
1.4.- Identificació dels factors de risc 2
1.4.1.- Deficiències i factors de risc per locals de treball 3
1.4.2.- Deficiències i factors de risc per equips de treball 3
1.4.3.- Deficiències i factors de risc per energies i instal·lacions 4
1.4.4.- Deficiències i factors de risc per productes i substàncies 4
1.4.5.- Altres factors de risc 5
1.5.- Descripció i codificació dels riscos 6
1.5.1.- Desviació 6
1.5.2.- Forma de contacte / Tipus de lesió 7
1.6.- Valoració del grau de perillositat dels riscos 8
1.7.- Prevenció i eliminació de riscos professionals 9
1.7.1.- Normes preventives generals de l'obra 9
1.7.2.- Proteccions individuals i col·lectives 10
1.7.3.- Prevenció de riscos per unitats constructives 10
1.7.4.- Prevenció de riscos causats per a la utilització de maquinària i equips de treball 11
1.7.5.- Ordre i neteja 14
1.7.6.- Prevenció de riscos originats pel medi de muntanya 14
1.7.7.- Prevenció de riscos de danys a tercers 14
1.7.8.- Prevenció i protecció contra incendis 14
1.7.9.- Prevenció de riscos originats per interferència amb la infraestructura ferroviària 15
1.8.- Comunicació de riscos i mesures preventives de FGC 15
1.9.- Formació i informació en seguretat i salut 19
1.10.- Medicina preventiva i primers auxilis, farmaciola 20
2.- PLÀNOLS DE SEGURETAT I SALUT 21
3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES 27
3.1.- Definició i abast del plec 27
3.2.- Definicions i competències dels agents del fet constructiu 27
3.2.1.- Promotor 27
3.2.2.- Coordinador de seguretat i salut 27
3.2.3.- Projectista 28
3.2.4.- Director d'obra 28
3.2.5.- Contractista o constructor i subcontractista 29
3.2.6.- Treballadors autònoms 30
3.2.7.- Treballadors 31
3.2.8.- Recurs preventiu 31
3.3.- Disposicions legals d'aplicació 31
3.3.1.- Normativa general de seguretat laboral 31
3.4.- Condicions tècniques dels mitjans de protecció 33
3.4.1.- Proteccions personals (EPI) 33
3.4.2.- Proteccions col·lectives (SCP) 36
3.4.3.- Planificació del transport mitjançant helicòpter 37
3.5.- Accidents laborals 37
3.6.- Condicions tècniques de les actuacions preventives 37
3.6.1.- Servei mèdics, reconeixement i farmaciola 37
3.6.2.- Serveis tècnics de seguretat i salut 37
3.6.3.- Formació del personal en seguretat i primers auxilis 38
3.6.4.- Vigilants de seguretat i comitè d'empresa 38
3.6.5.- Pla de seguretat i salut 38
4.- PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT 40

1.- MEMÒRIA

1.1.- INTRODUCCIÓ I GENERALITATS

1.1.1.- Objecte de l'Estudi de seguretat i salut

L'objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut (ESS) és establir, durant l'execució de les obres objecte del contracte, les previsions respecte a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de preparació, conservació i manteniment que es realitzin durant el temps de garantia i les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

El contingut de l'Estudi serveix per a donar les directrius bàsiques al Contractista per portar a terme la seva obligació de redactar un Pla de Seguretat i Salut en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, en funció del seu propi sistema d'execució, les previsions compreses en aquest Estudi. Per això, els errors o omissions que poguessin existir al mateix, mai podran ser preses pel Contractista al seu favor.

1.1.2.- Desenvolupament de l'Estudi de seguretat i salut a l'obra

La Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals introdueix la figura del pla de prevenció de riscos laborals i, posteriorment, el RD 604/2006, de 19 de maig, defineix amb més exactitud el seu contingut.

Els instruments essencials per a la gestió i l'aplicació del pla de prevenció de riscos són l'avaluació de riscos laborals i la planificació de l'activitat preventiva. El pla de prevenció de riscos laborals ha de ser aprovat per la direcció de l'empresa, assumit per tota la seva estructura organitzativa i en particular per tots els nivells jeràrquics, i conegut per tots els treballadors.

El pla serà sotmès, per la seva aprovació expressa, abans de l'inici dels treballs, previ informe favorable del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut, mantenint-se després de la seva aprovació, una còpia a la seva disposició a l'obra. Una altra còpia es lliurarà al Comitè de Seguretat i Salut, i sinó, al representant del treballadors. Serà document d'obligada presentació enfront l'autoritat laboral encarregada de concedir l'obertura del centre de treball. Una còpia restarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels Gabinets Tècnics Provincials de Seguretat i Salut per a la realització de les seves funcions.

Tant el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut com la inspecció de Treball i Seguretat Social podran comprovar en qualsevol moment l'execució correcta i concreta de les mesures previstes al Pla de Seguretat i Salut de l'Obra.

Igualment s'implanta l'obligatorietat d'un llibre d'incidències amb tota la funcionalitat que l'esmentat Reial Decret 1.627 li concedeix, sent el Contractista el responsable d'enviar les còpies de les anotacions que s'hi escriguin als diferents destinataris. És responsabilitat del Contractista l'execució correcta de les mesures preventives fixades al Pla i respon solidàriament de les conseqüències que es derivin de la no consideració de les mesures previstes per part dels subcontractistes, subministradors o similars, respecte les inobservances que foren als segons imputables.

1.2.- DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

L'obra objecte del present projecte es descriu i situa en el document de memòria i annexes. També s'hi reflecteixen el pressupost, els terminis, i les previsions de mà d'obra i maquinària per a les operacions a realitzar.

1.2.1.- Dades del projecte

Promotor-Propietari: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Projectista: ICGC, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

1.2.2.- Tipologia d'obra

L'actuació de mitigació de protecció contra despreniments de roques definida a projecte consisteix en la instal·lació de barreres d'aturada de despreniments al vessant i l'estabilització directa del massís rocós :

Les opcions de protecció contra despreniments procedents del vessant es basen en la instal·lació de sistemes flexibles i deformables del tipus barrera, que retenen els blocs despresos. Aquests elements tenen propietats de retenció variables segons el grau de perillositat detectat.

Les opcions d'estabilització directa al vessant consisteix en la instal·lació de malla de cable d'acer i estabilització mitjançant ancoratges de barra d'acer.

1.2.3.- Situació

La zona de treball d'aquest estudi se situa al nord del nucli de Rialb, pertanyent al municipi de Queralbs. Concretament, correspon als vessants d'influència sobre la traça del cremallera entre els punts quilomètrics 4+300 i 5+700 del cremallera de Núria, des del nucli de Rialb i fins al riu de Tosa.

Concretament les actuacions definides com a prioritat 2c se situen en tres punts, tram 2 (4+550 - pk 4+600), prop de la sortida nord del túnel de Rialb, tram 4 (pk 4+850 - pk 5+000) i tram 6 (pk 5+160 – 5+300) a continuació del pas a nivell de Vilamanya.

1.2.4.- Condicions especials de l'obra

Totes les consideracions del projecte s'han de fer tenint en compte la situació de l'obra, sovint amb poc espai disponible i les alçades a què és necessari treballar. Els factors plantejats referent al context, a l'accés i al terreny condicionen el projecte i li configuren un caràcter particular.

La intervenció sobre el vessant es realitzarà en un terreny accidentat de fort pendent en el qual la mobilitat del personal és difícil, fet que requerirà tècniques específiques de treball vertical i proteccions especifiques. Els treballs s'hauran de portar a terme emprant tècniques lleugeres d'acord amb l'accessibilitat.

1.2.5.- Pressupost, termini d'execució i mà d'obra

Personal previst: es preveuen dotacions variables d'equips d'obrers especialitzats en treballs en altura i en forts pendents, així com personal auxiliar de terra. Es preveu dos equips de treball amb una quantitat total d'operaris d'entre 6 i 8 persones.

El termini d'execució de la totalitat de les obres incloses en el present projecte s'ha estimat en 8 setmanes de treball continuat per a dos equips.

El Pressupost d'Execució Material de l'Estudi de Seguretat i Salut ascendeix a la quantitat de 3.990,58 €.

1.2.6.- Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

- Escaladors
- Operadors de perforadora

- Encofradors
- Ferrallistes
- Jardiners
- Operadors de planta de formigons
- Muntadors de sistemes de protecció col·lectiva
- Instal·ladors de senyalització

1.2.7.- **Maquinària i equips auxiliars previstos**

De cara a la detecció de possibles riscos laborals se citen la maquinària i equips auxiliars d'ús previsible en l'obra. Està previst la utilització de la maquinària següent en les diferents unitats d'obra.

- Camió de transport
- Helicòpter
- Camió grua
- Màquina perforadora per barrinar
- Martells pneumàtics
- Compressor
- Formigonera elèctrica
- Grup electrogen
- Equip generador
- Motoserra
- Serra de disc
- Injectora de beurada de ciment
- Talladora de disc
- Trepant portàtil
- Vibradors elèctrics
- Gats hidràulics
- Desbrossadora
- Escales de mà
- Cables, cadenes, eslingues i aparells elevadors
- Cubilot
- Petites eines

1.3.- GESTIÓ DE LA PREVENCIÓ

L'alta direcció de l'empresa ha de definir una política de prevenció de riscos laborals que fixi els objectius generals de l'organització en aquest camp i que s'ha de concretar en el pla de prevenció de riscos laborals. Aquesta política s'ha de definir d'acord amb les característiques de l'organització i ha d'estar perfectament documentada, implantada i mantinguda. A més a més, s'ha de comunicar a tots els treballadors de l'organització i estar a la disposició de les parts interessades. Finalment, cal assegurar-se que es revisa periòdicament, per tal que s'alineï amb els requisits de l'organització i la mateixa legislació vigent.

L'organització ha de definir periòdicament tota una sèrie d'objectius de prevenció de riscos laborals alineats amb la política anterior. La seva consecució ha de permetre, precisament, assolir els continguts de les directrius estratègiques de la política.

Aquests objectius han d'estar integrats en programes de gestió que permetin assignar a cada objectiu els indicadors, les actuacions, els responsables, els terminis, els mitjans i els seguiments necessaris per assolir-los.

A diferència dels objectius específics de les obres, quan hi són, aquests objectius generals poden afectar part o el conjunt de l'empresa.

El servei de prevenció es podrà constituir amb els mitjans del contractista o concertar-se amb una entitat especialitzada i acreditada per l'Administració laboral com són les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals. En aquest últim supòsit el representant de l'empresari i el dels treballadors participaran en el control i seguiment de la gestió desenvolupada per la Mútua.

El servei de prevenció realitzarà les activitats següents:

- Dissenyar i aplicar els plans d'acció preventiva.
- Avaluació dels factors de risc a partir de l'avaluació inicial desenvolupada en aquest estudi i tenint en compte les particularitats del Contractista. Actualització de l'avaluació de riscos quan canviïn les condicions de treball.
- Establir prioritats per a l'adopció de mesures preventives i vigilància de l'eficàcia d'aquestes.
- Informar i formar els treballadors en els temes relacionats amb la seguretat i salut.
- Prestar els primers auxilis i desenvolupar els plans d'emergència.
- Vigilar la salut dels treballadors en relació amb els riscos derivats del treball.

Per exercir les activitats de prevenció es considera necessari disposar d'un Servei Tècnic de Seguretat i d'un Servei Mèdic Laboral. Les responsabilitats d'aquests serveis es descriuen en el Plec de Condicions d'aquest estudi.

1.4.- IDENTIFICACIÓ DELS FACTORS DE RISC

Per ajudar a identificar els factors de risc, es pot emprar la taula S1, en què es mostra una relació de possibles deficiències i factors de risc, estructurada en quatre unitats, que responen a les agrupacions dels diversos agents materials presents als llocs de treball: (Identificació i avaluació de riscos de seguretat. Manual de Seguretat i Salut Laboral 1-03/13. Departament d'Empresa i Ocupació):

- Locals de treball (parets, terra, sostres, vies de comunicació)
- Equips de treball (màquines, eines, aparells)
- Energies i instal·lacions (electricitat, gas, aire comprimit, etc.)
- Productes i substàncies (matèries primeres, productes químics, etc.)

Per a cadascuna d'aquestes unitats es descriuen a continuació uns indicadors que volen orientar els tècnics avaluadors en la identificació dels factors de risc de seguretat més rellevants, però que no pretenen ser exhaustius.

FITXA S1. - IDENTIFICACIÓ DE DEFICIÈNCIES, FACTORS DE RISC I RISCOS ASSOCIATS

NOM DE L'EMPRESA:		CCC		NIF/CIF		CCAE	
LLOC DE TREBALL, PROCÉS, EQUIP, OPERACIÓ				CODI			

FACTORS DE RISC	RISCOS ASSOCIATS		CODIS*		EVITABLE**	
	DESVIACIÓ	FORMA DE CONTACTE – TIPUS DE LESIÓ	D	F	SÍ	NO
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐
					☐	☐

* Vegeu els codis dels riscos actualitzats a l'any 2003 arran del nou comunicat d'accident, a la Taula S2
Els codis de la desviació s'han d'indicar a la columna "D" i els de forma de contacte, a la columna"F"
** En cas que el risc sigui evitable (eliminable) cal passar la Fitxa S3 (Mesures preventives d'eliminació, control i reducció)
En cas que el risc no es pugui eliminar i necessiti mesures de control, cal passar a la fitxa S2 (Avaluació del grau de perillositat dels riscos no evitables)

1.4.1.- **Deficiències i factors de risc per locals de treball**

Seguretat estructural:

- Solidesa inadequada del centre de treball per a la utilització que se'n fa o que estava previst fer-hi
- Manca d'un sistema d'armadura, subjecció o suport que asseguri l'estabilitat
- No hi ha senyalització de límit de càrrega
- Circulació de persones sobres sostres, cobertes o plataformes de resistència insuficient.

Espais de treball:

- Superfície lliure per treballador inferior a 2 m^2 o 10 m^3 no ocupats
- Altura de sostres inferior a 3m
- Separació insuficient entre materials del lloc de treball per fer treballs en condicions des seguretat i salut
- Manca de procediments de treball per a accés a zones perilloses (espais confinats, amb risc de caiguda i d'objectes, per exposició a elements agressius, etc.)
- Tipus de terra inestable o lliscant, amb irregularitats i pendents
- Manca d'ordre, neteja i manteniment periòdic a les àrees de treball
- Separació de seguretat insuficient de les vies on circulen simultàniament mitjans de transport i vianants.
- Manca de senyalització dels traçats de les vies de circulació sempre que és necessari per garantir la seguretat dels treballadors.
- Necessitat d'adoptar les mesures necessàries per evitar les temperatures i les humitats extremes, els canvis bruscos de temperatura, els corrents d'aire molestos, les olors desagradables, la irradiació excessiva.
- La il·luminació del lloc de treball no s'adapta a les característiques de l'activitat que s'hi desenvolupa

Rampes, escales fixes:

- Paviments amb materials lliscants o sense elements antilliscants
- Rampes amb pendents inadequats
- Escales amb amplada inferior a 1m, esglaons amb estesa no compresa entre 23 i 36 cm i una contrapetja entre 13 i 20 cm.
- Escales de servei amb amplada inferior a 55 cm, estesa inferior a 15 cm i contrapetja superior a 25 cm.
- Escales amb altura entre replans superior a 3,7m

Materials i locals de primers auxilis:

- Els llocs de treball no disposen de material de primers auxilis en cas d'accident o bé és difícil accedir-hi
- Manca de farmaciola portàtil
- Hi ha llocs de treball de més de 50 treballadors que no disposen d'un local destinat a primers auxilis.

Serveis higiènics i locals de descans:

- No hi ha aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible
- Els treballadors que han de dur roba de treball no disposen de vestuaris

Senyalització:

- Manca de senyalització d'advertiment, prohibició, obligació, salvament o socors o de lluita contra incendis
- Hi ha concurrència de senyals que afecten la percepció o la comprensió del missatge.
- Deficient manteniment i neteja dels mitjans o dispositius de senyalització.
- Existència de senyes de prevenció no normalitzats.

1.4.2.- **Deficiències i factors de risc per equips de treball**

Màquines, aparells, instal·lacions:

- Manca de manteniment adequat segons instruccions del fabricant o dut a terme per personal no capacitat especialment
- Manca de comprovació inicial i comprovacions i proves periòdiques o inexistència de documentació dels resultats d'aquestes comprovacions

- Revisions obligatòries per normativa específica no efectuades (aparells elevadors, de pressió, etc.)
- Òrgans d'accionament insegurs (ubicats en zones perilloses, no visibles, no identificables, no protegits o disposats contra accionaments involuntaris).
- Manca de dispositius d'accionament per a l'aturada en condicions de seguretat.
- Elements mòbils perillosos accessibles amb absència o insuficiència de protecció (zona d'operació/mecanització, transmissions, arbres, politges, eixos, engranatges, cintes de transport, zona confluència cilindres/corrons, etc.)
- Resguards fixos o mòbils no resistents als esforços mecànics que han de suportar
- Resguards i dispositius de protecció fàcilment anul·lables
- Manca de protecció de les parts que assoleixen temperatures elevades o molt baixes
- Utilització dels equips de treball contrària als usos previstos pel fabricant
- Inexistència o manca d'utilització d'equips de protecció individual (EPI) necessaris per a les feines desenvolupades
- Eines manuals de resistència insuficient i amb elements insegurs
- Manca de mitjans auxiliars per a operacions de neteja o retirada de residus propers a un element perillós
- Inexistència d'instruccions per a la parada o desconnexió de l'equip, comprovació de la inexistència d'energies residuals perilloses, i manca de mesures per evitar-ne una posada en marxa o connexió accidental durant les operacions de manteniment, ajustament, desblocatge, revisió o reparació dels equips de treball
- Falta d'actualització, si escau, del diari de manteniment de l'equip

Escales de mà:

- Resistència insuficient o amb elements de suport o subjecció insegurs o inexistents per trencament o desplaçament
- Utilització deficient de les escales de mà: col·locació insegura sense garantir l'estabilitat, inexistència de fixació de la part superior o inferior dels travessers, no se sobresurt almenys 1 m del pla de treball al qual s'accedeix, no s'assegura la immobilització dels elements adaptables o extensibles en escales compostes, no s'immobilitzen les escales amb rodes abans d'accedir-hi, no es col·loquen les escales de mà simples formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal…
- No s'efectua l'ascens, el descens i la feina des d'escales de cara a les mateixes escales, treballs a més de 3,5 m d'altura sense fer servir protecció individual anticaiguda o mesures alternatives, escales de mà utilitzades per dues o més persones simultàniament…
- Ús d'escales de mà de més de 5 m de longitud (sense tenir garanties de resistència)
- Utilització d'escales de mà de construcció improvisada o de fusta pintades

Sistemes per a tècniques d'accés i posicionament mitjançant cordes:

- El sistema no consta de doble corda de seguretat (com a mitjà d'emergència). Sempre que una segona corda no faci més perillosa la feina, fet que caldrà justificar en l'avaluació de riscos
- La corda de treball no està equipada amb un mecanisme segur d'ascens i descens o no disposa d'un sistema de bloqueig automàtic
- Manca de subjecció de les eines i altres accessoris utilitzats a l'arnès, al seient o per altres mitjans
- Manca de formació adequada i específica per a les operacions previstes

1.4.3.- **Deficiències i factors de risc per energies i instal·lacions**

- Existència d'elements en tensió accessibles per manca de protecció contra contactes elèctrics directes
- Absència o sistema ineficaç de protecció contra contactes elèctrics indirectes
- Modificacions inadequades en les instal·lacions (elèctrica, pneumàtica, de gas, etc.) efectuades per personal o instal·ladors no autoritzats
- Absència de certificat d'instal·lació, instruccions per a l'ús i el manteniment correctes de les instal·lacions per part de l'empresa instal·ladora
- Revisions obligatòries per normativa no efectuades
- Els treballadors no disposen, per a treballs en tensió, d'equips de protecció individual adequats a la tensió de servei
- Inici dels treballs, en obres de construcció, sense identificar prèviament la possible existència de línies aèries, soterrades i altres instal·lacions elèctriques
- Els treballs en instal·lacions elèctriques o pròxims i instal·lacions elèctriques que representen un risc elèctric es fan, si és possible, sense tensió
- Les instal·lacions i els receptors elèctrics no disposen d'un recobriment aïllant, en bon estat de conservació i adequat a la tensió de servei, que faci inaccessibles les parts actives
- Les peces envoltants o barreres de les parts actives dels receptors elèctrics no tenen un índex de protecció (IP) adequat
- Les eines manuals no disposen d'un recobriment aïllant de protecció, en bon estat de conservació i, adequat a la tensió de servei
- No s'ha elaborat o no s'ha mantingut actualitzat el document de protecció contra explosions
- No s'assegura que els llocs de treball, els equips de treball i els corresponents dispositius de connexió hagin estat dissenyats, construïts, assemblats i instal·lats i es mantinguin i utilitzin de manera que es redueixin al màxim els riscos d'explosió

1.4.4.- **Deficiències i factors de risc per productes i substàncies**

- Els productes químics no disposen de les fitxes de dades de seguretat i aquestes no estan a l'abast dels treballadors
- Els recipients contenidors de productes químics no estan etiquetats de manera reglamentària
- Els productes perillosos no es guarden o no s'emmagatzemen en armaris protegits o recipients o dipòsits adients
- Els recipients dels productes perillosos no tenen garantida la resistència al trencament o la degradació

- No hi ha disponibles mitjans específics per netejar o neutralitzar els vessaments i les fuites de substàncies perilloses
- Els dipòsits aeris de substàncies químiques perilloses no s'ubiquen dins de cubetes de recollida adients
- L'obligatorietat d'emprar els EPI no està recollida i documentada en les normes o procediments interns de treball
- No està documentada la posada a disposició dels EPI adients al personal que pot resultar afectat per projeccions i vessaments de substàncies perilloses
- No hi ha procediments de treball per escrit per a la manipulació i la utilització de les substàncies perilloses i inflamables
- Els recipients de vidre, plàstic, etc., emprats per contenir productes perillosos i inflamables no tenen garantida l'estabilitat quan se situen sobre les paletes o altres plataformes o contenidors (retractilat o altres sistemes de subjecció)
- L'emmagatzematge dels productes o les substàncies combustibles sòlides no es fa en zones específiques adaptades
- L'emmagatzematge de productes que poden reaccionar entre ells té lloc en espais indiferenciats i de manera conjunta, i amb recipients insegurs que no garanteixen que no hi hagi contactes o barreges fortuïtes
- Els productes inflamables no es guarden o emmagatzemen en armaris protegits ni en recintes o dipòsits adients
- Als llocs de treball en què pel procés o les neteges cal utilitzar petites quantitats de substàncies perilloses i inflamables, aquestes substàncies no es guarden en recipients segurs, hermètics ni amb dispositius antivessament
- La quantitat de producte (substàncies perilloses o inflamables) que hi ha als llocs de treball és superior a la quantitat necessària per a cada torn de treball
- Els residus combustibles produïts en el procés (retalls, pols, serradures, etc.) no es retiren com a mínim un cop per cada torn de treball
- Presència de focus d'ignició (instal·lació elèctrica fora de normes, carretons amb motor d'explosió, estufes, estàtica, etc.)

1.4.5.- **Altres factors de risc**

1.4.5.1.- **Riscos generals per l'entorn de muntanya**

Les actuacions han de desenvolupar-se en un entorn de muntanya, amb la dificultat d'accés que representa i, sobretot l'operativa sempre condicionada pel relleu. Això influeix bàsicament en una qüestió de pendent i, en conseqüència de risc de caiguda. Per a l'accés al punt concret de les obres s'hi afegeix la dificultat de moviment per terreny molt pendent. En aquest cas es deriva l'ús d'un material especialitzat per a treballs verticals.

L'obra pot ser afectada per diferents agents atmosfèrics per cada un dels quals convindrà prendre un seguit de mesures.

- Pluja: es prendrà especial atenció a l'estat del terra, per les possibles relliscades que es puguin patir.
- Vent
- Gel i fred: A l'hivern, es prendrà especial atenció a l'estat del terra, per les possibles relliscades que es puguin patir.

L'entorn de muntanya implica un treball a la intempèrie i el resguard pot estar a força distància.

1.4.5.2.- **Riscos de danys a tercers**

Els riscos de danys a tercers en l'execució dels treballs poden venir produïts per la circulació de terceres persones alienes a l'obra un cop iniciats els treballs. Per això es considerarà:

- *zona d'obra* aquella on es desenvolupin màquines, vehicles i operaris treballant;
- *zona d'afectació* els dominis circumdants de la primera zona que poden veure's afectats per alguna incidència.

Els riscos de danys a tercers en la zona d'obra són similars als del personal d'obra, especialment en el que es refereix a caiguda de persones i objectes, cops i xocs. En conseqüència s'impedirà l'accés de tercers aliens a l'obra mitjançant l'abalisament d'aquesta zona. Donat el context de muntanya, l'absència de terceres persones almenys s'haurà de garantir en tot moment d'execució de treballs.

Caldrà proveir-se de la suficient i correcta senyalització de les obres, tant durant el dia com a la nit, prevenint i advertint als usuaris dels perills per les obres.

1.4.5.3.- **Riscos per interferència ferroviària**

La interacció amb la línia ferroviària deriva de la situació de les obres a un nivell superior respecte la línia elèctrica del ferrocarril i l'ocupació temporal d'espai de via, amb la conseqüent afectació sobre la circulació de trens.

Donada la verticalitat de l'escarpament impliquen una alta exposició pel traçat. Cal tenir present que durant l'execució dels treballs es poden desprendre terres i blocs que no només afectin als operaris del sector, sinó que puguin també danyar la via fèrria.

L'obra s'ajustarà en la màxima mesura del possible als horaris comercials de circulació de trens, per tal de no implicar-li cap distorsió, i sempre segons planificació i disponibilitat de FGC.

1.4.5.4.- **Riscos per transport amb helicòpter**

L'obra continguda en el present projecte té com a característica comuna i fonamental la dificultat d'accés que es deriva de l'entorn de muntanya i el relleu abrupte. En conseqüència, pot ser necessari l'ús de l'helicòpter per al transport i l'execució dels treballs al vessant.

Això porta implícit dos tipus de riscos principals, els associats a l'helicòpter i els associats a elements externs:

Associats a l'helicòpter:

- Interferència d'elements amb l'hèlix (cables o xarxes o qualsevol altre element que pugui interceptar)

- Fallada mecànica i/o dels aparells de comunicació

- Intercepció de l'helicòpter amb el terreny, persones o objectes.

- Interferència amb elements que es puguin enlairar fàcilment en posar-se en marxa l'helicòpter.

- Falta de visibilitat degut a temps advers

- Moviments precipitats

Associats a elements externs:

- Circulació i accés de persones en zones perilloses

- Accés o descens del vehicle que desencadeni la caiguda de persones o d'objectes

- Projecció de partícules

- Manipulació de carburants

- Soroll

1.5.- DESCRIPCIÓ I CODIFICACIÓ DELS RISCOS

Pel que fa a la descripció i la codificació dels riscos, cal fer servir la combinació de dos conceptes, el fet anormal o *desviació* que trenca el desenvolupament habitual de la feina i la *forma de contacte / tipus de lesió* que es produeix quan el treballador entra en contacte amb l'agent material que li causa una lesió determinada. Aquests dos conceptes determinen la probabilitat que es produeixi tota la seqüència de l'accident.

1.5.1.- **Desviació**

La classificació de la desviació descriu el fet anormal que trenca el desenvolupament normal i la continuïtat del treball i que dona lloc a l'inici de la seqüència de l'accident, per exemple la pèrdua de control total o parcial d'una màquina o una caiguda sobre alguna cosa o des d'alguna cosa.

La nomenclatura de la desviació està organitzada d'acord amb l'estructura següent:

- Codis D11-D39 Normalment la víctima no pot controlar la desviació, que és deguda principalment a problemes amb el material.

  D11 - D19: Aquests codis s'han d'emprar en cas de fallada elèctrica (incloent-hi l'electricitat estàtica), d'explosió o de foc. Inclouen tota mena de descàrregues elèctriques, així com les descàrregues provocades per l'electricitat estàtica.

  D21 – D29: S'ha de recórrer a aquest grup quan la desviació és deguda a un vessament, una vaporització, una emanació de gasos, de líquids, vapors o pols, etc., que no s'hauria de produir o que no hauria d'entrar en contacte amb persones.

  D31 – D39: Aquest grup s'utilitza principalment en relació amb la relliscada, la caiguda, l'esfondrament d'estructura, etc., quan la víctima no pot controlar el que passa.

- Codis D41-D59 La víctima perd totalment o parcialment el control d'alguna cosa (inclou les caigudes).

  D41 – D49: Aquests codis s'han d'utilitzar quan la víctima o una altra persona perd el control d'una màquina, eina, mitjà de transport o equip de càrrega mentre manipula, opera o transporta aquest agent. La víctima o una altra persona ja no controla, o no controla prou, l'agent material de què es tracta. La pèrdua de control pot ser total i sense possibilitat de recuperació, o pot ser parcial, és a dir, limitada en amplitud, però que dona lloc a una lesió, o bé limitada en el temps, amb una recuperació del control per part de la víctima, encara que massa tard per evitar la lesió.

- Codis D61-D79 Moviments del cos.

  D51 – D59: Aquests codis s'han d'utilitzar quan la víctima rellisca, ensopega o cau des d'una altura o al mateix nivell.

  D61 – D69: S'han d'utilitzar aquests codis quan la víctima pateix una lesió corporal, en general externa, a causa d'un moviment del cos de la víctima sense que aquesta hagi hagut de fer cap esforç especial. El moviment del cos pot ser voluntari o involuntari.

  D71 – D79: Aquests codis només s'han d'utilitzar en cas de moviments que comportin un esforç físic de la víctima superior al normal. La utilització d'aquests codis vol dir que la víctima s'ha fet mal a si mateixa, sense participació de cap agent exterior. Pot haver-hi un agent material extern que sigui la font de l'esforç físic suplementari que origina la tensió física.

- Codis D81-D89 La víctima, una altra persona o un animal són un agent actiu en l'accident.

S'han d'utilitzar aquests codis quan la víctima ha estat exposada a una violència física o ha experimentat una situació traumatitzant (per exemple, un atracament); es tracta de la violència involuntària o intencional i de l'assetjament.

Desviació per problema elèctric, explosió, foc: sense especificar	
D11	Problema elèctric causat per fallada en la instal·lació, que dóna lloc a un contacte indirecte
D12	Problema elèctric que dóna lloc a un contacte directe
D13	Explosió
D14	Incendi, foc
D19	Una altra desviació coneguda del grup 10, però no esmentada anteriorment
Desviació per desbordament, bolcada, fuita, vessament, vaporització, emanació: sense especificar	
D21	En estat sòlid: desbordament, bolcada
D22	En estat líquid: fuita, vessament, esquitxada, aspersió
D23	En estat gasós: vaporització, formació d'aerosols, formació de gasos
D24	Pulverulent: emanació de fums, emissió de pols, partícules
D29	Una altra desviació coneguda del grup 20, però no esmentada anteriorment
Trencament, esclat, lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material: sense especificar	
D31	Trencament de material, en les juntes, en les connexions
D32	Trencament, esclat, en fragments (fusta, vidre, metall, pedra, plàstic, altres)
D33	Lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material. superior (que cau sobre la víctima)
D34	Lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material. inferior (que arrossega la víctima)
D35	Lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material. al mateix nivell
D39	Una altra desviació coneguda del grup 30, però no esmentada anteriorment
Pèrdua (total o parcial) de control de màquines, mitjans de transport (equip de càrrega, eina manual, objecte, animal): sense especificar	

D41	Pèrdua (total o parcial) de control, de màquina, així com de la matèria sobre la qual es treballa amb la màquina
D42	Pèrdua (total o parcial) de control de mitjà de transport, d'equip de càrrega (amb motor o sense)
D43	Pèrdua (total o parcial) de control d'eina manual (amb motor o sense), així com de la matèria sobre la qual es treballa amb l'eina
D44	Pèrdua (total o parcial) de control d'objecte (transportat, desplaçat, manipulat, etc.)
D45	Pèrdua (total o parcial) de control d'animal
D49	Una altra desviació coneguda del grup 40, però no esmentada anteriorment
Caiguda de persones, relliscada o ensopegada amb caiguda: sense especificar	
D51	Caiguda d'una persona, des d'una altura determinada
D52	Caiguda d'una persona al mateix nivell, relliscada o ensopegada amb caiguda
D59	Una altra desviació coneguda del grup 50, però no esmentada anteriorment (per exemple: la víctima es lesions per la caiguda d'una altra persona)
Moviment del cos sense esforç físic, caminar, seure, etc. (generalment provoca una lesió externa): sense especificar	
D61	Trepitjar un objecte tallant
D62	Agenollar-se, asseure's recolzar-se contra...
D63	Ser arrossegat, quedar atrapat, per algun element o per l'impuls d'aquest element
D64	Moviments no coordinats, gestos intempestius, inoportuns
D69	Una altra desviació coneguda del grup 60, però no esmentada anteriorment
Moviment del cos amb esforç físic, que pot ser causat o no per un agent material extern (generalment provoca una lesió interna): sense especificar	
D71	Aixecar, transportar, aixecar-se
D72	Empènyer, tirar de
D73	Dipositar una càrrega, un objecte, ajupir-se
D74	Manipular en rotació, en torsió una càrrega, un objecte, en girar-se
D75	Entrebancar-se, relliscar (sense caure), mentre es transporta una càrrega, un objecte, moviment en fals
D79	Una altra desviació coneguda del grup 70, però no esmentada anteriorment
Sorpresa, por, violència, agressió, amenaça, presència: sense especificar	
D81	Sorpresa, per...
D82	Violència, agressió, amenaça (entre membres de l'empresa que estan sota l'autoritat de l'empresari)
D83	Violència, agressió, amenaça (exercida per persones alienes a l'empresa) sobre le víctimes en el marc de les seves funcions
D84	Agressió, empenta per part d'animals
D85	Presència de la víctima o d'una tercera persona que representi ens i mateixa un perill per a ella mateixa i, si s'escau, per als altres
D89	Una altra desviació coneguda del grup 80, però no esmentada anteriorment
D99	Una altra desviació no codificada en aquesta classificació

Si s'han encadenat diversos esdeveniments, s'ha de registrar l'última desviació (la que ocorre més a prop, en el temps, de la forma de contacte / tipus de lesió que ha originat la lesió).

1.5.2.- **Forma de contacte / Tipus de lesió**

La classificació de la forma de contacte / tipus de lesió (o acció que provoca la lesió) descriu de quina manera s'ha lesionat la víctima i com ha entrat en contacte amb l'objecte (agent material) que ha originat la lesió.

F10 – F19: S'han d'utilitzar aquests codis si el corrent elèctric, la temperatura o la substància perillosa són un factor de perillositat crucial perquè l'objecte provoqui la lesió. S'ha de fer servir aquest grup quan el factor que provoca la lesió és la intensitat del corrent.

F21 – F29: Aquests codis s'han d'utilitzar si la víctima no pot agafar oxigen i això li provoca l'asfíxia. Per tant, la falta d'oxigen pot provocar la mort. Aquest grup s'ha d'utilitzar quan el factor que causa la lesió és la falta d'oxigen.

F31 – F39: S'han d'utilitzar aquests codis si la víctima es troba en moviment i l'objecte que provoca la lesió no ho està. La víctima pot estar en moviment horitzontal o vertical

F41 – F49: Aquests codis s'han d'utilitzar en els casos en què l'objecte que ha provocat la lesió està en moviment i xoca o entra en col·lisió amb la víctima.

F51 – F59: S'han d'utilitzar aquests codis quan la raó principal per la qual l'objecte provoca la lesió és el fet que sigui tallant, punxant, dur o rugós, i no únicament el fet que la víctima hagi estat copejada amb aquest objecte.

F61 – F69: S'han d'utilitzar aquests codis quan l'energia, la talla, el pes, la pressió o la velocitat d'un objecte o d'una màquina siguin el factor que provoca la lesió.

F71 – F79: Aquests codis s'han d'utilitzar en casos d'esforços importants o lleus sobre els músculs, les articulacions, els òrgans i els teixits, provocats per moviments excessius, agents físics (soroll, radiació, fricció, etc.) o traumatismes. Això afecta únicament els fets que es produeixen de manera accidental i sobtada; les exposicions regulars a esforços físics a més llarg termini donen lloc a malalties professionals.

F81 – F89: Aquests codis s'han d'utilitzar quan el factor que provoca la lesió prové d'un ésser humà, un animal o un insecte

F90: En aquest grup s'inclouen les formes de contacte / tipus de lesió no traumàtiques ocorregudes en la jornada laboral a persones que presenten una patologia de fons. En un moment determinat, a causa d'un agent extern, normalment no físic, es trenca l'equilibri precari i es desencadena la lesió. De fet, aquesta patologia també es podia haver desencadenat fora del lloc de treball o de la jornada laboral.

Contacte amb corrent elèctric, foc, temperatures o substàncies perilloses: sense especificar	
F11	Contacte indirecte amb un arc elèctric, llamp (passiu)
F12	Contacte directe amb l'electricitat, rebre una descàrrega elèctrica al cos
F13	Contacte amb flames directes o objectes o entorns, amb elevada temperatura o en flames
F14	Contacte amb objecte o entorn, fred o gelat
F15	Contacte amb substàncies perilloses, a través del nas, la boca o per inhalació
F16	Contacte amb substàncies perilloses, sobre o a través de la pell i dels ulls

F17	Contacte amb substàncies perilloses, a través del sistema digestiu empassant-se-les o menjant-ne
F19	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 10, però no esmentat anteriorment
Ofegament, quedar sepultat, quedar envoltat: sense especificar	
F21	Ofegament en un líquid
F22	Quedar sepultat sota un sòlid
F23	Embolicat, envoltat de gasos o de partícules en suspensió
F29	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 20, però no esmentat anteriorment
Aixafament sobre o contra un objecte immòbil (el treballador està en moviment vertical o horitzontal): sense especificar	
F31	Aixafament sobre o contra, resultat d'una caiguda
F32	Aixafament sobre o contra, resultat d'un entrebanc o d'un xoc contra un objecte immòbil
F39	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 30, però no esmentat anteriorment
Xoc o cop contra un objecte en moviment, col·lisió amb…: sense especificar	
F41	Xoc o cop contra un objecte, projectat
F42	Xoc o cop contra un objecte, que cau
F43	Xoc o cop contra un objecte, en balanceig
F44	Xoc o cop contra un objecte, incloent-hi els vehicles, en moviment
F45	Col·lisió amb un objecte, incloent-hi els vehicles, col·lisió amb una persona (la víctima està en moviment)
F46	Cop de mar
F49	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 40, però no esmentat anteriorment
Contacte amb un agent material tallant, punxant, dur, rugós: sense especificar	
F51	Contacte amb un agent material tallant (ganivet o fulla)
F52	Contacte amb un agent material punxant (clau o eina esmolada)
F53	Contacte amb un agent material que esgarrapa (ratllador, polidor, taula no obrada, etc.)
F59	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 50, però no esmentat anteriorment
Quedar atrapat, ser aixafat, patir una amputació: sense especificar	
F61	Quedar atrapat, ser aixafat a
F62	Quedar atrapat, ser aixafat sota
F63	Quedar atrapat, quedar aixafat entre
F64	Amputació, seccionament d'un membre, una mà o un dit
F69	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 60, però no esmentat anteriorment
Sobreesforç físic, trauma psíquic, exposició a radiacions, soroll, llum o pressió: sense especificar	
F71	Sobreesforç físic, sobre el sistema musculoesquelètic
F73	Trauma psíquic
F74	Exposició a radiacions, soroll, llum o pressió
F79	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 70, però no esmentat anteriorment
Mossegades, puntades de peu, etc. (d'animals o persones): sense especificar	
F81	Mossegada
F82	Picada d'un insecte, un peix
F83	Cops, puntades de peu, cops de cap, estrangulació
F89	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 80, però no esmentat anteriorment
F90	Infarts, vessaments cerebrals i altres patologies no traumàtiques
F99	Un altre contacte, tipus de lesió no codificat en aquesta classificació

1.6.- VALORACIÓ DEL GRAU DE PERILLOSITAT DELS RISCOS

A partir d'aquesta fase d'identificació, el procés d'avaluació planteja dues alternatives:

- Eliminació dels riscos evitables

Hi pot haver una sèrie de riscos que són evitables, és a dir, que es poden eliminar, que es poden solucionar d'una manera definitiva amb l'adopció d'unes mesures preventives determinades. En relació amb la consideració del que és evitable o no, cal ser restrictiu i considerar que un risc és evitable quan, una vegada s'ha aplicat la mesura preventiva corresponent, el risc en qüestió ha desaparegut.

Si és possible, l'actuació per part de l'empresa hauria de ser eliminar la causa del risc en qüestió, senzillament per un principi de coherència, però també per obligació legal (article 15 de la LPRL).

- Valoració dels riscos no evitables

L'eliminació dels riscos no sempre és possible, i és llavors, que hem de recórrer a la segona alternativa: la de la valoració dels riscos que no s'han pogut evitar.

La finalitat de la valoració és determinar quina és la magnitud i la gravetat del risc per tal d'adoptar les mesures preventives més adequades en funció de la seva gravetat. Per fer la valoració de la magnitud d'aquests riscos, es poden utilitzar diverses metodologies en funció de la tipologia del risc. Actualment, es disposa de metodologies adequades per a tot tipus de riscos, tant si es tracta de riscos de seguretat com si es tracta de riscos higiènics, ergonòmics o psicosocials. També, en determinats tipus de riscos, les metodologies ja les fixa la normativa mateixa, que és la que indica com s'ha d'avaluar la magnitud del risc en qüestió i, fins i tot, també les mesures preventives que s'han d'adoptar en funció d'aquesta magnitud (per exemple, els casos d'exposició a contaminants químics o el soroll).

Un cop classificats els riscos en evitables o no evitables, es passa a l'avaluació (valoració) dels riscos que no s'han pogut evitar (fitxa S2) (Identificació i avaluació de riscos de seguretat. Manual de Seguretat i Salut Laboral 1-03/13. Departament d'Empresa i Ocupació) per quantificar-ne la gravetat (magnitud). De sistemes per quantificar la gravetat dels riscos de seguretat n'hi ha diversos. L'adequació depèn de la qualificació de qui els aplica i de la manera com es fa.

L'avaluació dels riscos que no tenen una metodologia pròpia es basa en el sistema binomial adoptat per la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals (LPRL), en què es tenen en compte la probabilitat d'actualització de la seqüència de l'accident i la gravetat dels danys (conseqüències) produïts als treballadors.

VALORACIÓ DEL GRAU DE PERILLOSITAT DELS RISCOS NO EVITABLES

Probabilitat que es produeixi total la seqüència de l'accident	Valor	Gravetat de les conseqüències	Valor
MOLT ALTA: és molt probable que es produeixi immediatament	**5**	MOLT ALTA: pot causar la mort o gran invalidesa	**5**
ALTA: és probable que es produeixi en un període de temps curt	**4**	ALTA: pot causar lesions importants invalidants	**4**
MODERADA: és probable que es produeixi a mitjà termini	**3**	MODERADA: pot causar lesions no invalidants	**3**
BAIXA: és possible que s'arribi a produir	**2**	BAIXA: pot causar petites lesions amb baixa	**2**
MOLT BAIXA: és improbable que s'arribi a produir	**1**	MOLT BAIXA: pot causar petites lesions sense baixa	**1**

Grau de perillositat = probabilitat (p) x conseqüències (c)

		PROBABILITAT				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
CONSEQÜÈNCIES	**1**	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Valor (p x c)	Grau de perillositat del risc	Prioritat en l'actuació
<= 5	Molt baix	Cal corregir-lo
De 6 a 10	Baix	Cal corregir-lo el més aviat possible (< 1 mes)
D' 11 a 15	Moderat	Cal corregir-lo ràpidament (< 1 setmana)
De 16 a 20	Alt	Cal corregir-lo immediatament (< 1 dia)
>= 21	Molt alt	Cal paralitzar l'activitat i els treballs

FITXA S2. – AVALUACIÓ DEL GRAU DE PERILLOSITAT DELS RISCOS NO EVITABLES*

NOM DE L'EMPRESA:		CCC		NIF/CIF		CCAE	
LLOC DE TREBALL, PROCÉS, EQUIP, OPERACIÓ						CODI	

CODIS		RISCOS NO EVITABLES		Probabilitat	Conse-qüències	Grau perillositat
D	F	DESVIACIÓ	FORMA DE CONTACTE – TIPUS DE LESIÓ			

* Per a la valoració del grau de perillositat dels riscos de seguretat, s'utilitza el sistema binomial adoptat per la LPRL, en què es tenen en compte la probabilitat d'actualització de la seqüència de l'accident i la severitat dels danys (conseqüències) produïts als treballadors (vegeu taula S4)

1.7.- PREVENCIÓ I ELIMINACIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

1.7.1.- **Normes preventives generals de l'obra**

- Cal complir d'una manera activa les instruccions i les mesures preventives que adopti l'empresari.
- Cal vetllar per la seva pròpia seguretat i la d'aquelles persones que pugui afectar la seva activitat.
- S'han d'utilitzar, d'acord amb les instruccions de seguretat rebudes, els mitjans de treball assignats.
- Cal assistir a les activitats formatives sobre prevenció de riscos laborals organitzades per l'empresari.
- Cal consultar i complir les indicacions de la informació sobre prevenció de riscos laborals rebuda de l'empresari.
- Quan es donin les condicions, cal elegir els delegats de prevenció de l'obra per tal que participin en l'activitat preventiva que s'hi desenvolupi.
- Cal cooperar amb l'empresari en tot moment perquè pugui garantir unes condicions de treball segures.
- S'ha d'evitar el consum de qualsevol substància que pugui alterar la percepció de risc a la feina.
- Cal comunicar verbalment i, quan sigui necessari, per escrit les instruccions preventives necessàries al personal subordinat.
- S'ha d'accedir únicament a les zones de treball que ofereixin les garanties preventives necessàries.

- S'han de realitzar només aquelles activitats per a les quals es disposa de la qualificació i l'autorització necessàries.
- No es poden posar fora de funcionament els dispositius de seguretat existents i s'han de fer servir correctament.
- Cal informar immediatament els seus superiors de qualsevol situació que pugui comportar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- S'ha de contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat laboral competent.
- Cal aixecar pesos amb l'esquena recta i realitzar la força amb les cames, mai amb l'esquena.
- Cal rentar-se les mans abans de menjar, beure o fumar.
- S'ha de respectar la senyalització de seguretat col·locada a l'obra.
- No es pot encendre foc a l'obra.
- Cal utilitzar l'eina adequada al treball que es vol realitzar.
- En cas que es produeixi qualsevol tipus d'accident a l'obra, cal avisar immediatament els superiors.
- Cal tenir coneixement de la situació dels extintors a obra.
- No es pot romandre sota càrregues suspeses.
- En zones de circulació de maquinària, cal utilitzar els passos previstos pels treballadors.
- S'han de respectar els radis de seguretat de la maquinària

1.7.2.- **Proteccions individuals i col·lectives**

Les proteccions col·lectives són proteccions o resguards que actuen com a "pantalla interposada" entre l'energia fora de control i els possibles beneficiaris de la seva eficàcia (ex. marquesina rígida). Llevat del seu manteniment i assegurament de la seva solidesa, no necessiten de la col·laboració activa de cap dels beneficiaris per assegurar la seva eficàcia.

Les proteccions individuals són les peces o utillatges de protecció que actuen com a "escut portàtil" davant l'energia que es troba fora de control i que entra en contacte amb l'usuari portador (ex. casc). Necessita de la col·laboració activa del beneficiari per assegurar la seva eficàcia.

De l'anàlisi de riscos efectuat, es desprèn que existeix una sèrie de riscos que no s'han pogut resoldre amb la instal·lació de la protecció col·lectiva. Són riscos intrínsecs de les activitats individuals a realitzar pels treballadors i per la resta de persones que intervenen a l'obra.

- Cal utilitzar d'acord amb les instruccions de seguretat rebudes, els equips de protecció individuals i col·lectius.
- En cas que no es disposi d'equips de protecció individual o de tenir-los en mal estat, cal demanar-ne als comandaments.
- S'han de prioritzar les mesures de protecció col·lectiva respecte a les individuals.
- Cal conservar en bon estat les proteccions individuals i col·lectives.
- En cas que es retiri una protecció col·lectiva per circumstàncies de l'activitat, cal tornar-la a col·locar.
- En zones amb riscos de caiguda d'altura, no es poden iniciar els treballs fins a la col·locació de les proteccions col·lectives.
- Per col·locar les proteccions col·lectives, cal utilitzar sistemes segurs per al treballador: s'ha d'utilitzar arnès de seguretat ancorat a línies de vida, plataformes elevadores, etc.

Les proteccions individuals a disposició en tot moment dels treballadors de l'obra seran com a mínim les següents:

Casc de seguretat no metàl·lic, classe N, aïllat per a baixa tensió, per a tots els operaris, tècnics i visites.

Botes i granotes de seguretat classe III, per a tot el personal que manegui càrregues pesades.

Guants d'ús general, de cuir i antitall per a la utilització de materials i objectes.

Roba d'aigua, molt especialment pels treballs que no es poden suspendre amb meteorologia adversa, de color groc viu.

Botes d'aigua homologades en les mateixes condicions que la roba d'aigua i en treballs en terres enfangades o mullades.

Ulleres contra impactes i antipols en totes les operacions que poden produir-se despreniments de partícules.

Cinturó de seguretat, classe A, tipus 2 en treballs a nivell superior al sòl.

Material d'escalada individual homologat UIAA amb un minucios manteniment:

- Arnés de treballs verticals
- Descensor auto bloquejador
- Puny bloquejador d'ascensió
- Cordes de seguretat, segons normes CE, UIAA i DIN
- Casc de treballs verticals amb fixació sota barbeta

Equip complet de roba de muntanya per a meteorologia canviant i pas per terreny abrupte.

Cinturó i canelleres antivibratoris.

Careta antipols, amb els filtres corresponents i recanvis.

Protectors auditius.

Guants de goma fins.

Armilles reflectants.

1.7.3.- **Prevenció de riscos per unitats constructives**

Relació no exhaustiva d'obres de construcció o d'enginyeria civil:

a) Excavació

b) Moviment de terres

c) Construcció

d) Muntatge/desmuntatge d'elements prefabricats

e) Condicionament o instal·lacions

f) Sanejament

Abans de l'inici dels treballs s'inspeccionarà el tall per un tècnic amb la finalitat de detectar possibles esquerdes o moviments de terres.

Tot el personal haurà d'anar preparat amb material de protecció com casc, guants i amb l'armilla reflectant posat i s'haurà de fer servir sempre el calçat de seguretat tipus botes de muntanya.

Es prohibirà l'aplec de materials, vehicles o maquinària a menys de 2m per evitar sobrecàrregues i possibles bolcades al terreny, a menys que ho autoritzi un tècnic.

Tot el personal de l'obra utilitzarà casc. Quan es treballi en altura pel riscs de caiguda d'objectes que hi pugui haver en passar treballadors per nivells inferiors s'acotarà una zona a nivell de terra.

No es deixaran eines penjades en els arbres, objectes a la vora del pis superior d'un talús ni al pendent del mateix.

Els operaris hauran de portar les seves eines adequadament fixades a l'arnés mentre treballin en vertical i no podran llençar-les sota cap concepte.

Les barres d'ancoratge i barrines reposaran horitzontalment sobre terreny pla sempre que sigui possible.

La manipulació de les barres d'ancoratge i barrines durant els treballs verticals haurà de realitzar-se de manera que aquestes sempre estiguin lligades a una corda de seguretat, i aquesta al mateix temps convenientment lligada a un element solidari al terreny.

Els cabrestants, politges de reenviament, etc. que s'utilitzin per pujar els materials al talús estaran subjectes a punts fixes i suficientment sòlids. Preferentment a ancoratges en barra d'acer realitzats per la pròpia empresa.

En cap cas llançar eines o útils des de la capçalera a la base, aquest material es baixarà mitjançant cordes degudament lligat.

El personal haurà d'utilitzar botes de seguretat adequades al treball que realitzi. Botes de muntanya de mitja canya amb sola de goma adherent a superfície rocosa i sola reforçada.

Es procurarà tenir el tall net, ordenat i els materials emmagatzemats en el lloc destinat a aquesta finalitat.

No es manipularan càrregues excessivament voluminoses que, tot i ser lleugeres impedeixin l'equilibri del pas.

En tots els treballs d'altura serà obligatori d'ús de cinturó de seguretat.

L'operari haurà de treballar sempre assegurat amb l'arnés quan actuï sobre la superfície d'un talús o a menys de 2m de la vora del pis superior, així com en pendents naturals acusats.

La corda de subjecció de l'operari haurà d'estar en perfecte estat i adequadament fixada a un element solidari al terreny (arbre, ancoratge, etc.) mitjançant un nus adequat. Aquesta corda es trobarà adequadament enfundada mitjançant un tub de goma en aquells sectors en què estigui en contacte amb arestes tallants.

Quan sigui precís trepar a un arbre per procedir a la tala de les seves branques, es treballarà amb arnés, assegurat al tronc.

L'operari utilitzarà sempre calçat de seguretat tipus botes de muntanya.

Quan hi hagi operaris treballant no s'efectuaran operacions que poguessin afectar les cordes de seguretat.

Durant l'extensió de panells, no es fixarà l'arnés a aquests a menys que estiguin adequadament fixats als ancoratges perimetrals.

La corda de seguretat es mantindrà sempre a la correcta tensió.

Les cordes lligades sobre el vessant hauran d'arribar a terra tenint un pes al final, per evitar qualsevol moviment a causa del vent. També poden estar subjectes mitjançant ancoratges. La finalitat és que les cordes no es puguin balancejar, quedar atrapades i provocar la caiguda de l'operari per arrossegament.

En cas de perforar amb cistella o gàbia on s'acobla la perforadora mai s'utilitzarà aquesta cistella com a plataforma per persones.

Es treballarà amb corda de seguretat enfundada mitjançant un tub de goma en aquells sectors en què la corda es trobi en contacte amb arestes tallants.

En treballs en vertical s'efectuarà el moviment del tall en sentit d'allunyament de la corda de seguretat i sempre que sigui possible per sota de la cota de fixació de l'arnés amb la corda.

Queda totalment prohibit llençar a l'aire les eines de tall.

1.7.4.- **Prevenció de riscos causats per a la utilització de maquinària i equips de treball**

- Cal utilitzar únicament aquells equips i màquines pels quals es disposa de la qualificació i l'autorització necessàries.
- S'han d'utilitzar aquests equips respectant les normes de treball indicades pel fabricant.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- No es pot utilitzar la maquinària per transportar personal de l'obra.
- Cal realitzar manteniments periòdics d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Cal circular amb precaució a les entrades i les sortides de l'obra.
- S'ha de vigilar la circulació i l'activitat dels vehicles situats en el radi de treball de la màquina.
- Ús de protectors auditius tipus casc en cas d'exposició continuada al soroll elevat. Allunyar el compressor del martell pneumàtic, sempre que sigui possible, per evitar la conjunció de sorolls de les dues màquines.

Específicament per a les diferents màquines previstes per a l'obra es compliran les següents indicacions:

Generador

El generador es trobarà ubicat en una superfície plana, i si té rodes, convenientment falcat i amb el fre activat.

Abans d'arrencar

Comprovació de nivells

Verificació de què no existeixin connexions externes al generador

S'instal·larà el dispositiu de presa a terra.

Les connexions a equips externs es realitzaran mitjançant clavilles adequades, i mai empalmant directament els cables.

Es verificarà periòdicament el correcte estat del generador així com el dels cables de connexió.

En cas de pluja es cobrirà adequadament el generador per evitar electrocucions indirectes.

Abans del seu ús es comprovarà que la potència i voltatge subministrats són els adequats per als equips connectats.

Motoserres i desbrossadores

En treballar amb motoserres o desbrossadores s'utilitzaran les proteccions dels ulls i cara reglamentàries.

S'usarà sempre el casc.

Es prohibiran treballs entorn a un martell pneumàtic o perforadora hidràulica en funcionament, a distància inferior als 5m.

S'utilitzaran ulleres en els treballs següents:

En els treballs de taller mecànic, pedra d'esmeril, desbarbadors, etc.

Per obrir regates, caixetins, etc. amb punter i maça, martell picador o martell i escarpa.

En realitzar demolicions per tal d'evitar projeccions i cops als ulls.

En realitzar treballs de neteja amb aire a pressió.

- Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents

Es procurarà que els treballs es realitzin a sotavent, en prevenció d'exposicions innecessàries a ambients pulverulents.

El personal que manipuli martells pneumàtics en ambients pulverulents serà objecte d'atenció especial en allò referent a les vies respiratòries en les revisions mèdiques.

S'utilitzarà protecció respiratòria: caretes facials amb filtre de pols.

Es verificarà periòdicament el correcte estat de les eines de tall tals com falç, destrals, serres i motoserres.

Els operaris treballaran separats una distància mínima de 3m.

Les motoserres i desbrossadores es posaran en marxa just en el moment de ser utilitzades i s'apagaran quan s'hagin d'intercanviar o mobilitzar-se.

Compressors

El compressor es trobarà ubicat en una superfície plana, i si té rodes, convenientment falcat i amb el fre activat.

Situar el compressor a una distància mínima de 2m de la vora del talús.

Col·locar el compressor a una distància considerable de la zona de treball per evitar la combinació de tots dos sorolls.

Abans d'arrencar es comprovaran els nivells i es verificarà que totes les claus de sortida d'aire estan tancades i que no hi hagi objectes davant del tub d'escapament.

Sempre que el motor estigui en funcionament es mantindran les tapes del compressor tancades.

Les operacions de manteniment i comprovació dels nivells del compressor es realitzaran sempre amb el motor apagat.

Assegurar la connexió i comprovar periòdicament el correcte funcionament de la presa a terra.

Revisar periòdicament tots els punts d'escapament del motor.

Evitar la presència de cables elèctrics a les zones de pas

Sempre que s'hagi de moure s'utilitzarà un vehicle amb un enganxament adequat. El transport en suspensió es farà mitjançant una eslinga de quatre punts.

Les mànegues que s'utilitzaran estaran en perfectes condicions d'ús, no s'acceptaran les que estiguin deteriorades o clivellades. Queda totalment prohibit utilitzar mànegues sense broca de seguretat, així com aquelles de menor resistència a la pressió generada pel compressor.

Per prevenir possibles intoxicacions per inhalació de gasos tòxics, el compressor se situarà en espais convenientment ventilats i allunyats de la zona on treballen els operaris. Evitar inhalar vapors de combustible.

Bomba d'injecció de morter

El seu ús queda limitat al bombeig de morter.

El personal encarregat de la manipulació del bombeig serà especialista en maneig i manteniment de la bomba.

Els dispositius de seguretat de l'equip de bombeig estaran sempre en perfectes condicions de funcionament. Es prohibeix expressament, la seva modificació o manipulació.

Abans d'iniciar el bombeig de morter, es comprovarà que les rodes de la bomba estiguin bloquejades.

Un cop finalitzada la injecció es rentarà i netejarà l'interior dels tubs de tota la instal·lació, com a prevenció d'accidents per l'aparició de "taps" de formigó.

Si s'ha de bombejar a gran distància, abans de subministrar el morter, es provaran els conductes sota la pressió de seguretat.

Màquina perforadora per barrinar

El personal d'operació haurà de tenir la formació completa i correcta i conèixer el manual d'operació de la màquina abans de fer-se càrrec d'ella.

Els perforistes aniran previstos d'una vestimenta de protecció establerta (cascos, botes, guants, ulleres, màscares, etc.) i empraran roba i accessoris poc folgats per evitar enganxades amb parts mòbils de la màquina.

Els sistemes de protecció personal i de la màquina hauran d'estar en condicions adequades; en cas contrari, no es procedirà a la perforació.

El compressor de la perforadora disposarà d'extintors i, a més a més, existirà una farmaciola de primers auxilis, l'ús de la qual han de conèixer els operadors.

Si les condicions de treball són inadequades o perilloses no s'arrancarà l'equip. Es col·locaran advertències en els comandaments d'arrencament per a prevenir tals condicions.

El posicionat de la perforadora s'haurà de fer tenint en compte la possible inestabilitat del terreny, o la presència de treballs o canalitzacions subterrànies, assegurant-se de la existència del massís de protecció necessari a partir de les característiques estàtiques i dinàmiques de la màquina.

Els posicionat del pal o barra de perforació es portarà a terme un cop anivellada i immobilitzada la màquina, lentament i prestant atenció a qualsevol obstrucció que pugui existir.

L'emplaçament de perforació disposarà de condicions de visibilitat apropiades, tant pels operadors com per qualsevol altre personal d'explotació.

En aquelles màquines que disposin de canviadors automàtics de trepants o tubs l'operador verificarà freqüentment els mecanismes de funcionament i immobilització dels accessoris de perforació.

En les maniobres de canvi de barres o tubs es prestarà atenció als accessoris de perforació que pugin trobar-se deficientment fiançats.

Els accessoris de perforació estaran en tot moment en bones condicions d'ús. Aquelles peces que presentin desgast que poguessin afectar a la seguretat de la l'operació seran rebutjades. Els accessoris de perforació s'emmagatzemaran en llocs adequats, protegits de la pols i els cops.

Durant la perforació, la màquina disposarà dels seus mecanismes de control, proteccions i guardes en perfecte estat des servei.

Durant la perforació, s'anotaran els valors indicats pels controls, recollint a mes a més en els registres d'obra les incidències produïdes.

Els operadors mai no s'introduiran sota de les perforadores rotatives amb els gats aixecats, si prèviament no s'han acoblats topalls fixes.

Durant la perforació de les barrines s'observarà el descens del capçal de rotació o martell de percussió.

Els operadors es mantindran en tot moment allunyats dels components en moviment de la perforadora i l'accionament dels comandaments ho efectuarà des de posicions correctes.

El barnillatge, les mànegues, les boques, etc., acabades d'utilitzar s'evitarà tocar-les directament amb les mans, es realitzarà adoptant les precaucions de manipulació d'objectes adequada.

Quadres elèctrics

Els quadres elèctrics de distribució s'instal·laran amb interruptor diferencial de mitja sensibilitat (300 mA) i presa de terra.

Les màquines de mà i la xarxa d'enllumenat aniran protegides amb interruptor diferencial d'alta sensibilitat (30 mA). Cadascuna de les màquines elèctriques disposarà de presa de terra.

Els electricistes tindran a la seva disposició guants dielèctrics.

Es treballarà sempre amb calçat de sola de goma.

Es guardarà una distància mínima de seguretat de 3m de qualsevol línia d'alta tensió. En cas de no existir aquesta distància de seguretat serà necessari un tall de corrent.

Helicòpter

La dificultat d'accés implica la utilització d'helicòpter per al transport de materials, equips i personal. Per prevenir riscos en qualsevol operació de vol amb helicòpter se seguiran les següents normes de seguretat, sense que la llista sigui limitativa.

REGLES GENERALS:

L'empresa de vol comercial en helicòpter a contractar tindrà en regla tota la documentació i permisos per a la realització d'aquesta activitat, d'acord amb tota la normativa vigent en matèria de navegació aèria.

Tot el personal que intervingui en qualsevol operació, sigui pilot, ajudant de vol, o auxiliars estaran subjectes a tot el que prescriu la normativa vigent d'aviació i presentaran la seva acreditació convenientment homologada i actualitzada.

Els aparells que s'utilitzaran per al vol, tant l'helicòpter en el seu conjunt com tots els seus components, respondran a les prescripcions tècniques que estableix la normativa vigent. No s'admetrà cap variació respecte aquests dissenys que no estigui degudament homologada.

Tanmateix aquests aparells estaran sotmesos a les revisions i el manteniment adient que obligui la legislació vigent i que assegurin un correcte funcionament.

El treball amb helicòpter requereix ordre, vista general i responsabilitat.

Dur l'equip de protecció personal (casc, ulleres protectores, protectors auditius, roba color taronja, guants i calçat fort amb soles antilliscants).

L'ús dels comandaments (inclosa l'obertura i tancament de les portes) ha de ser efectuat exclusivament pel personal de vol.

A causa de les altes velocitats del vent (120 km/h) que produeix el rotor, el personal de terra s'haurà d'allunyar i/o protegir de manera apropiada.

No encendre focs ni fumar en el radi d'acció del vent produït pel rotor.

Personal de terra necessari pel transport de carregament:

Zona d'aprovisionament: un operari per enganxar la càrrega i un ajudant de vol comunicat via ràdio amb el pilot.

Zona de recepció: un o dos operaris i un ajudant de vol comunicat via ràdio amb el pilot.

PUJADA I BAIXADA AMB ELS ROTORS EN MARXA:

Seguir les instruccions del personal de vol.

Tenir contacte visual amb el pilot.

En terrenys plans, caldrà situar-se davant l'helicòpter o obliquament per la part davantera.

Esperar que les persones que baixen de l'helicòpter s'hagin allunyat del mateix.

S'haurà de comprovar i protegir les peces de roba o material que puguin desplaçar-se amb el vent del rotor o que podrien enganxar-se a ell.

REGLES DE SEGURETAT A L'EMPLAÇAMENT DE RECOLLIDA DEL CARREGAMENT:

No encendre focs ni fumar en el radi d'acció del vent produït pel rotor.

Dur l'equip de protecció personal.

Decidir i considerar a fons el treball a realitzar, abans del vol d'aproximació de l'helicòpter.

Vigilar i tenir cura amb les eslingues i sirgues buides que quedin penjant en moviment o bé desenganxades.

Després de l'enganxament de la càrrega tots s'hauran de col·locar ràpidament en la zona de seguretat (tothom en la mateixa direcció) i no situar-se mai sota la càrrega.

Després de l'enganxament del carregament, col·locar-se sempre a la part alta del pendent, mai a la part de baix, i en direcció contrària al moviment del carregament.

L'enlairament de l'helicòpter no s'ha d'efectuar fins que totes les persones estiguin en lloc segur.

Des del moment d'aixecar la càrrega fins a la seva retirada, s'ha de posar especial atenció en la mateixa i la seva zona de perill (principalment amb els objectes que cauen.

RECEPCIÓ DEL CARREGAMENT:

Vigilar i tenir cura amb les eslingues i sirgues buides que quedin penjant en moviment o bé desenganxades.

Vigilar l'alliberament de la càrrega (en cas d'emergència o involuntari).

CAIGUDA EN ALÇADA PER MOVIMENTS SOBTATS PRODUÏTS PEL VENT:

Les cordes lligades sobre el talús hauran d'arribar a terra tenint un pes al final per evitar qualsevol moviment d'aquestes a causa del vent. També poden estar lligades al talús mitjançant ancoratges.

La finalitat és que no puguin de cap manera balancejar-se i quedar atrapades a l'helicòpter o a altra màquina.

1.7.5.- **Ordre i neteja**

- Cal mantenir les zones de treball netes i ordenades.
- Cal segregar i dipositar els residus en els contenidors habilitats.
- S'ha de col·laborar en el manteniment de les instal·lacions de neteja personal i de benestar a les obres.
- Cal controlar l'apilament correcte de la runa de l'obra.
- Cal retirar els materials caducats i en mal estat del magatzem de l'obra.

1.7.6.- **Prevenció de riscos originats pel medi de muntanya**

L'obra pot ser afectada per diferents agents atmosfèrics per cada un dels quals convindrà prendre un seguit de mesures.

- Pluja: S'evitarà treballar per sota el nivell de la maquinària especialment en zones amb pendents.
- Vent: davant la presència de ràfegues de vent molt fortes es treballarà a sotavent i lluny de les zones amb arbres d'alçades superiors a 6 metres.
- Gel i fred: Caldrà anar abrigat suficientment i equipat amb calçat i roba de muntanya per poder realitzar els treballs en condicions.

En condicions d'altes temperatures i en general sempre que sigui necessari, es proporcionarà aigua fresca suficient per una correcta hidratació.

1.7.7.- **Prevenció de riscos de danys a tercers**

Per a la prevenció de riscos de danys a tercers s'abalisaran convenientment totes les zones d'obra amb un espai suficientment ampli. Els dos principals riscos a prevenir són:

- Entrada de gent aliena a l'obra: La circulació de persones a muntanya, malgrat ser reduïda és dispersa i imprevisible. A més, els espais d'obra a vegades són amplis. La senyalització i abalisament de l'obra tindrà present aquest aspectes. Se senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, prohibint-se el pas a tota persona aliena, col·locant tancaments en cas necessari.
- Caiguda de roques sobre zones de pas de tercers. Les principals línies de pas de persones en aquest entorn són els camins de muntanya Cal preveure la senyalització corresponent i la necessitat d'interrompre el pas de persones durant els treballs amb helicòpter.

A l'obra hi haurà com a mínim un rètol amb la indicació del nom i el telèfon del centre de treball. La senyalització de l'obra estarà il·luminada durant les hores nocturnes. A l'obra hi haurà, degudament amuntegat, només el material estrictament necessari. Els materials fungibles es trauran de l'obra tan aviat com sigui possible.

1.7.8.- **Prevenció i protecció contra incendis**

Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenció i la protecció contra incendis seran les següents:

- Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats. En tot cas, els locals i els recintes aïllats

compliran allò especificat a la Norma Tècnica „MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles“ del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.

- S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.

- Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.

- Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.

- La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.

- Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influència d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.

- La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.

- Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.

- En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil, transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplecs, emmagatzematge o concentració d'embalatges o devessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

1.7.9.- **Prevenció de riscos originats per interferència amb la infraestructura ferroviària**

Per tal de que l'obra no interfereixi en la circulació de trens cal una bona planificació i una regulació de la circulació. Per a les obres que es realitzaran simultàniament a la circulació del ferrocarril s'hauran d'extremar les precaucions donat que l'espai a la traça és limitat. D'altra banda la senyalització dels treballs a la via i la presència de personal s'haurà de dur a terme mitjançant un senyal de brigada.

Sempre que s'hagi de trepitjar la via o apropar-se a ella a menys de la distància de seguretat, s'extremarà la cautela mirant si ve el tren, i si és així s'aturarà l'activitat verificant-se ràpidament que no existeixin eines o objectes envaint el gàlib del tren i que sota cap concepte quedin envaint la via roques, arbres o terra provinent del material caigut.

Durant el desenvolupament dels treballs es guardarà una distància de seguretat mínima de 3 m de les línies d'alta tensió. Aquesta distància de seguretat afectarà tant als operaris com al material, maquinària, etc. que s'estiguin utilitzant.

En cas de no existir aquesta línia de seguretat serà necessari un tall de corrent. Es preveu, per a les operacions que comportin risc de contacte elèctric amb la línia elèctrica, la interrupció temporal del flux elèctric.

1.8.- COMUNICACIÓ DE RISCOS I MESURES PREVENTIVES DE FGC

D'acord amb la normativa interna de seguretat de FGC i per a l'acompliment del R.D. 171/2004, per les fitxes adjuntes FGC comunica els riscos propis dels seus centres de treball així com les mesures de prevenció i emergència.

Aquestes fitxes són d'aplicació a qualsevol treball que es desenvolupi dins de les instal·lacions del centre de treball.

El contractista de les obres es compromet al seu compliment dins l'aplicació del pla de seguretat i salut de les mesures de seguretat esmentades.

Fitxes de comunicació de riscos propis, mesures de prevenció i mesures d'emergència per l'acompliment del R.D. 171/2004 en els centres de treball:

Vall de Núria – Via i Infraestructura

Vall de Núria – Treballs amb helicòpter

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

a) Abast

Els riscos i les mesures preventives relacionades a continuació són aplicables a qualsevol treball, activitat o visita que es realitzi en les instal·lacions del centre o dependència indicat a l'encapçalament.

Per treballs a la via s'entenen els que es fan a una **distància de fins a 2 m a banda i banda del carril més exterior de la via i els que es puguin fer a una distància major, però que el seu desenvolupament requereix ultrapassar i envair la zona de via.**

La relació de riscos i mesures preventives aplicables amb caràcter general a FGC es troben recollides en el **Manual de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes de Vall de Núria i del Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat (✱).**

(✱) Aquest document es pot descarregar des de la pàgina web d'FGC: www.fgc.cat. El trobareu a l'apartat "Perfil del contractant", dins de "coordinació d'activitats empresarials".

Els treballs de en la via i infraestructura hauran d'acomplir els requisits dels **Capítol 3.7 de treballs a les vies,** del Manual.

b) Normes de caràcter general (Capítol 2 Manual)

Tota activitat en el centre de treball ha de tenir:

a) Permís o autorització de l'activitat
b) Responsable dels Treballs
c) Presència de recurs preventiu en els casos on es requereixi.

- **No s'utilitzaran màquines a les instal·lacions sense permís d'FGC.** Les màquines pròpies que s'utilitzin un cop obtingut el permís, hauran de respectar l'entorn (evitar generació de pols, projecció d'espurnes, minimitzar soroll, ...)
- Les màquines i equips utilitzats hauran d'estar en perfecte estat d'ús i hauran d'acomplir la normativa que els regula.

c) Criteris de comportament (Capítol 3 Manual)

- A banda de les especificacions generals del capítol 3 del Manual (Mesures preventives i criteris ambientals d'actuació), cal conèixer també els següents punts:

Capítol 3.6 Treballs a l'entorn natural
Capítol 3.8 Equips de protecció individual
Capítol 3.9 Equips i màquines de treball

I també:

Capítol 3.2 Criteris ambientals
Capítol 3.3 Zona d'acopi de materials
Capítol 3.4 Residus i vessaments

d) Advertiments i Restriccions


Respecteu els senyals de seguretat de les sales i dependències on treballeu.


No entreu a sales sense autorització. Entreu només a les sales i dependències que requereix la vostra feina.


No manipuleu instal·lacions sense autorització. Manipuleu només les necessàries per la feina.


No us acosteu a les parts perilloses de les màquines: Parts mòbils, punts calents, zones en tensió.


Respecteu els requisits ambientals de la normativa que reguli la zona d'influència dels treballs (horaris, nivells admissibles de soroll, etc.) i tingueu-los en compte a l'hora de planificar les tasques.


Per treballar cal **fer servir els EPI** que indiqui la instal·lació.


Si heu de fer reparacions **poseu les instal·lacions en un estat segur** abans d'accedir a parts perilloses.


Si teniu dubtes sobre una sala o instal·lació, **consulteu al personal de Vall de Núria.**


Consulteu sempre l'etiqueta i la fitxa de seguretat dels productes químics. Mireu les frases R de risc, i les frases S de seguretat.


Respecteu els criteris de recollida selectiva ens aquells llocs i dependències que disposin de contenidors a l'efecte.

e) Riscos específics del centre/dependència de treball

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
 **Atropellaments** o accidents causats per trens o màquines instal·lades sobre els rails	En el cas que els treballs afectin l'entorn de la via, aquests hauran d'estar protegits per un **Responsable de Brigada i un Protector de via, homologats per FGC.** **L'accés a la via del Cremallera està subjecte a un procediment establert d'autorització** (veure el procediment en el punt 3.8 del manual). S'evitarà, si no és estrictament necessari, creuar les vies. No es creuarà la via si un tren o altra màquina està en moviment o l'inicia. Atenció als trams de visibilitat reduïda i als túnels i llocs estrets.

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
	Qualsevol persona que es trobi a la zona de via, o que en algun moment hi pugui ser, haurà de portar **roba d'alta visibilitat** o distintius de colors llampants, amb peces reflectants, a fi de poder ser vista També és obligatori fer servir **calçat de seguretat.**
 **Atrapaments** amb les agulles de canvi o amb elements mòbils de les vies.	Caminar i romandre dins la zona de seguretat. En cas que no es pugui caminar o romandre dins la zona de seguretat s'evitarà, a les zones dels canvis, col·locar els peus entre els carrils que es puguin moure quan actuï el canvi.
 **Risc elèctric** • Contacte elèctric per **proximitat de catenària o línies d'alta tensió**	Si s'ha de treballar en la proximitat de la catenària o línia d'alta tensió es treballarà de forma que els elements propers a la zona de treball estiguin sense tensió **demanant l'oportú tall de tensió al personal de Vall de Núria autoritzat.** Si no és possible treballar amb elements propers sense tensió, es delimitarà la zona de treball respecte de la zona de perill (annex I RD 614/2001) dels elements que romanen en tensió, col·locant pantalles, barreres, envolvents o protectors aïllants que per les seves característiques garanteixin la protecció del contacte elèctric. ➢ *Vegeu el capítol 3.22 de treballs amb risc elèctric, del Manual.* A les zones de proximitat, només hi poden accedir **treballadors autoritzats o qualificats.** Depenent de l'operació, hauran d'estar supervisats per un Responsable dels treballs. ➢ *La normativa interna d'FGC requereix la persona que realitzi l'operació de descàrrega de catenària sigui un **Pilot de Catenària homologat per FGC.***
 **Caigudes a diferent nivell** • Treballs en alçada	Per a la realització de treballs en alçada, utilitzar mitjans auxiliars adients per accedir al lloc de treball. Qualsevol treball en alçada realitzat fora de plataformes protegides requerirà l'ús obligatori d'arnés de seguretat. Es col·locaran baranes o xarxes per protegir el perímetre on s'hagi identificat el risc de caiguda.
• Terrenys irregulars amb pendent	El traçat del Cremallera transcorre per alta muntanya, la qual cosa fa que hi hagi llocs amb un desnivell elevat, amb el conseqüent risc de caiguda lliure. En els trams on es consideri necessari, utilitzeu equips de protecció anticaigudes. Abans d'iniciar els treballs, consulteu amb Vall de Núria els riscos de les zones on es desenvoluparan les tasques i les mesures preventives associades als riscos.
 Lesions per **caiguda de material**	Si es treballa en alçada, abans d'iniciar els treballs es delimitarà i senyalitzarà la zona on pugui haver caiguda d'objectes.  Utilitzar casc de seguretat en la zona d'influència de realització de treballs en alçada.
 **Caigudes al mateix nivell**. • Desplaçaments per la via	Les vies són àrees amb irregularitats i obstacles. A les platges de vies caminar per la zona de seguretat. En el cas que no es pugui caminar per la zona de seguretat es caminarà per la zona de via de forma que la zona de recolzament dels peus sigui horitzontal. La via inclou la cuneta i els trencadors d'aigua, que poden suposar un obstacle, especialment quan es troben tapats per la neu i/o glaç. En els treballs de nit mantenir el lloc de treball enllumenat entre 100 i 1000 lux segons el nivell d'exigència del treball, i també els llocs de pas, entre 25 i 50 lux segons si son de pas habitual o no. En cas de desplaçament per les platges de via de nit, usar enllumenat portàtil. Mantenir el lloc de treball ordenat i lliure d'obstacles.

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
Despreniments del terreny o en túnel (roques, esllavissades, enfonsaments, etc.)	Abans de realitzar els treballs: – Consultar amb Vall de Núria els riscos de les zones on es desenvoluparan les tasques i les mesures preventives associades als riscos. – Consultar la previsió meteorològica de les zones on treballareu. Podeu fer-ho a la pàgina web www.meteo.cat. Tingueu en compte les alarmes meteorològiques a l'hora de planificar els treballs. – Revisar les parets del túnel de on es realitzaran les tasques Utilitzar casc de seguretat en les zones identificades amb risc de despreniment.
Riscos derivats del **treball a la intempèrie:** • Exposició a ambients freds o calorosos • Riscos causats per animals	Utilitzar la roba de treball i calçat adequats segons necessitats i climatologia. Consulteu la previsió meteorològica de les zones on treballareu. Podeu fer-ho a la pàgina web www.meteo.cat. Tingueu en compte les alarmes meteorològiques a l'hora de planificar els treballs. Si hi ha empitjoraments sobtats de les condicions meteorològiques durant les feines, valoreu la possibilitat d'aturar/posposar els treballs. Especialment a l'estiu és convenient portar productes per picadures d'insectes i petites ferides comuns. A la muntanya cal controlar l'exposició prolongada a la radiació ultraviolada de la llum solar. Si heu d'estar exposats al sol durant estona, feu servir protecció solar. Per evitar els danys de la llum sobre la vista (sol, neu, etc.) utilitzeu ulleres de protecció dels raigs ultraviolats.
Riscos higiènics per exposició a condicions i/o substàncies nocives	S'utilitzaran els EPI adequats, en funció de les condicions de treball i/o de les substàncies que es puguin manipular (mascareta, filtre, protecció auditiva, etc.) i sempre que ho indiqui: – La normativa vigent – L'avaluació de riscos i/o pla de treball de l'empresa que realitza els treballs. – Les instruccions de màquines, equips o productes que s'utilitzaran – La senyalització i/o el personal d'FGC – Les indicacions del Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes.
Risc d'incendi forestal per vessament del combustible, guspires elèctriques o punts calents de les màquines.	Està prohibit encendre foc i abocar deixalles de qualsevol mena que puguin causar un incendi. A l'estiu per reduir el risc d'incendi cal emmagatzemar el combustible en una zona segura, en un lloc allunyat de la vegetació i de possibles focus d'ignició. ➢ *Vegeu el punt 3.13 Treballs Forestals, del Manual.*
Afectació dels treballs als clients de Vall de Núria/Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat	**L'àrea de treballs** i les àrees d'aplec de materials i mitjans auxiliars hauran d'estar **tancades amb una tanca perimetral de 2 m d'alçada**. Es col·locarà la senyalització pertinent per advertir al client sobre la zona afectada pels treballs i els recorreguts alternatius, si és el cas. Es mantindran les àrees afectades pels treballs i el seu entorn en perfecte estat d'ordre i neteja.

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

SI DETECTEU UNA D'EMERGÈNCIA COMUNIQUEU-LA IMMEDIATAMENT AL CENTRE DE CONTROL DE VALL DE NÚRIA

INDIQUEU CLARAMENT

1. QUI TRUCA
2. QUÈ PASSA
3. ON PASSA

Verifiqueu que el missatge s'ha entès

972.732.013

- A l'interior d'edificis, podeu fer servir els polsadors d'alarma quan n'hi hagi.
- Altres telèfons alternatius en fase d'Alerta:

  Regulador: 972.727.712
  Grup de PAU: 675.787.140
- En un cas extremadament urgent o quan no puguin contactar amb cap dels telèfons anteriors podeu trucar directament al 112

Vall de Núria disposa de megafonia local en els remuntadors. En cas d'emergència, seguiu les indicacions que es pugin donar per megafonia.

CAL QUE FEU ATENCIÓ A LA SENYALITZACIÓ D'EVACUACIÓ DE L'EDIFICI, TÚNEL O INSTAL·LACIÓ.

Aquesta senyalització és la que haureu de seguir si en situació d'emergència cal abandonar la dependència, i us conduirà cap a l'exterior o zona segura.

La distingireu perquè es quadrada o rectangular, amb pictograma o text en blanc sobre fons verd.

EN CAS D'ACCIDENT DE TREBALL.

- Comuniqueu-lo al Centre de Control (972.732.013) o als telèfons alternatius facilitats.
- Envieu a l'àrea contractant l'imprès "Comunicació d'accident/incident (annex II manual), en un termini màxim de 48 hores.
- Si l'accident és greu, truqueu directament al telèfon 112

ACUSAMENT DE REBUDA DE L'EMPRESA/PERSONA EXTERNA (Encarregat/Responsable de l'execució dels treballs)		Signatura
Empresa	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	
Nom i Cognoms	Marc Janeras Casanova	
Càrrec	Cap de la Unitat d'enginyeria geològica i geotècnia	
Data	29/07/2016	

➢ **L'empresa resta obligada a informar els seus treballadors que prestaran serveis en les instal·lacions d'FGC dels riscos indicats en la present fitxa.**

➢ **L'empresa traslladarà la informació d'aquesta fitxa a les empreses que pugui subcontractar als efectes de la corresponent informació als treballadors d'aquella. La subcontractació de treballs haurà de comunicar-se prèviament a FGC.**

PERSONA D'FGC QUE LLIURA LA FITXA		VIGÈNCIA DE LA COMUNICACIÓ
Data		☐ Durant la realització dels treballs (especificar):
Nom i Cognoms		☐ Període (especificar dates inici/final):
Àrea/Càrrec		

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Treballs amb helicòpter
Revisió/Data	00/Desembre-2010

a) Abast

Els riscos i les mesures preventives relacionades a continuació són aplicables a qualsevol treball, activitat o visita que es realitzi amb helicòpter.

La relació de riscos i mesures preventives aplicables amb caràcter general a FGC es troben recollides en el **Manual de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes de Vall de Núria i del Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat (✱).**

(✱) Aquest document es pot descarregar des de la pàgina web d'FGC: www.fgc.cat. El trobareu a l'apartat "Perfil del contractant", dins de "coordinació d'activitats empresarials".

Els treballs amb helicòpter hauran d'ajustar-se als requisits i normes específiques del **punt 3.12 Helicòpters, del Manual.**

b) Normes de caràcter general (Capítol 2 Manual)

Tota activitat en el centre de treball ha de tenir:

a) Permís o autorització de l'activitat
b) Responsable dels Treballs
c) Presència de recurs preventiu en els casos on es requereixi.

- Els treballs amb helicòpter s'hauran d'ajustar als criteris ambientals especificats en el punt **3.2 Criteris Ambientals, del Manual**
- No s'utilitzaran màquines a les instal·lacions sense permís de Vall de Núria. Les màquines pròpies que s'utilitzin un cop obtingut el permís, hauran de respectar l'entorn (evitar generació de pols, projecció d'espurnes, minimitzar soroll, ...)
- Les màquines i equips utilitzats hauran d'estar en perfecte estat d'ús i hauran d'acomplir la normativa que els regula.

c) Criteris de comportament (Capítol 3 Manual)

- A banda de les especificacions generals del capítol 3 del Manual (Normes de seguretat i medi ambient), cal conèixer especialment dels següents punts:

Capítol 3.1 Indicacions generals de comportament
Capítol 3.8 Equips de protecció individual
Capítol 3.9 Equips i màquines de treball

d) Advertiments i Restriccions

L'aeronau haurà de complir amb els **calendaris de manteniment i revisió** indicats pel fabricant i els que siguin preceptius per altres normes d'aplicació.

També haurà de disposar de tots els **permisos per a vols de la Direcció General d'Aviació Civil** o altres organismes que correspongui.

El personal de vol (Pilot, mecànic i auxiliar) **haurà d'estar en possessió de la titulació** corresponent exigida per la legislació aeronàutica per a la instrucció o acompanyament de clients en la pràctica d'activitats aèries, quan ho exigeixi la citada legislació

No us acosteu a les parts perilloses de l'helicòpter: Parts mòbils, punts calents, zones en tensió, etc.

L'helicòpter haurà de superar una **revisió pre-vol abans de l'enlairament, realitzada per personal tècnic aeronàutic qualificat.**

Abans i després de cada vol es revisarà l'estat de fixacions i ancoratge de tots els equips de l'helicòpter.

Si teniu dubtes sobre una sala o instal·lació, **consulteu al personal de Vall de Núria.**

Consulteu sempre l'etiqueta i la fitxa de seguretat dels productes químics. Mireu les frases R de risc, i les frases S de seguretat.

Respecteu els requisits ambientals de la normativa que reguli la zona d'influència dels treballs (horaris, nivells admissibles de soroll, etc.) i tingueu-los en compte a l'hora de planificar les tasques.

e) Riscos específics del centre/dependència de treball

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
Contactes elèctrics directes i possibles contactes i interferències amb línies d'Alta i Mitjana Tensió.	**Està prohibit treballar en les instal·lacions elèctriques o en la seva proximitat.** Només els treballadors autoritzats i contractats específicament treballaran en aquestes. ➢ *En el cas que els treballs requereixin aquesta proximitat, caldrà atendre els requisits del capítol 3.22 del Manual (treballs amb risc elèctric).* Es respectaran sempre les distàncies de seguretat establertes en funció dels treballs a realitzar, tenint en compte la forma i dimensions de la nau

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Treballs amb helicòpter
Revisió/Data	00/Desembre-2010

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
Riscos d'incendi i explosió per possibles deficiències en les operacions de repostatge de combustible.	En la manipulació de material inflamable cal **seguir les indicacions del responsable del vehicle de repostatge.** S'utilitzaran cables de massa amb derivació a terra entre camió i helicòpter. **Està prohibit fumar**
Caiguda de personal a diferent nivell en l'accés i descens de l'helicòpter i en operacions de manteni-ment i muntatge dels medis auxiliars per operar (ganxo baricèntric, cables....)	S'accedirà a l'helicòpter per la part frontal o zones assenyalades pel pilot. En accedir a l'helicòpter s'haurà d'inclinar lleugerament el cap i assegurar-se que cap objecte pugui volar-se amb el vent del rotor. No es podrà iniciar el vol fins que tot el personal estigui amb el seu cinturó de seguretat fixat i aquest no podrà ser retirat fins que l'aeronau no estigui a terra, i el rotor totalment aturat.
Caigudes al mateix nivell per terreny irregular, pendent, o per lliscament degut a la presència de neu/gel	Extremar les precaucions en entrar/sortir de l'aeronau. Els terrenys poden ser irregulars, presentar pendent o hi pot haver presència de neu/gel. Mantenir els accessos el lloc de treball ordenat i lliure d'obstacles.
Riscos derivats de la **climatologia**	Abans d'iniciar els treballs es disposarà de la màxima informació quant a les condicions atmosfèriques de la ruta elegida i també del lloc de destí. No es volarà amb meteorologia adversa o amb condicions atmosfèriques que suposin riscos per al vol. Els criteris de valoració seran establerts pel Pilot de l'aeronau.
Riscos higiènics per exposició a condicions i/o substàncies nocives	S'utilitzaran els EPI adequats, en funció de les condicions de treball i/o de les substàncies que es puguin manipular (mascareta, filtre, protecció auditiva, etc.) i sempre que ho indiqui: – La normativa vigent – L'avaluació de riscos i/o pla de treball de l'empresa que realitza els treballs. – Les instruccions de màquines, equips o productes que s'utilitzaran – La senyalització i/o el personal de Vall de Núria. – Les indicacions del Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes. **L'exposició al soroll produït per l'helicòpter i a les vibracions a l'interior de la cabina** són riscos característics en els treballs amb aeronaus.

f) Equips de protecció

És necessari fer servir peto o **roba d'alta visibilitat** per facilitar que el pilot us vegi.

Cas de seguretat, també reflectant, perquè us vegi perfectament el pilot.

Guants de cuir, per protegir-vos de talls i de cops.

Botes de seguretat per reduir el dany contra agents mecànics..

Protecció auditiva

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Treballs amb helicòpter
Revisió/Data	00/Desembre-2010

SI DETECTEU UNA D'EMERGÈNCIA COMUNIQUEU-LA IMMEDIATAMENT AL CENTRE DE CONTROL DE VALL DE NÚRIA

INDIQUEU CLARAMENT

1. QUI TRUCA
2. QUÈ PASSA
3. ON PASSA

Verifiqueu que el missatge s'ha entès

- A l'interior d'edificis, podeu fer servir els polsadors d'alarma quan n'hi hagi.
- Altres telèfons alternatius en fase d'Alerta:

Regulador: 972.727.712
Grup de PAU: 675.787.140

- En un cas extremadament urgent o quan no puguin contactar amb cap dels telèfons anteriors podeu trucar directament al 112

972.732.013

Vall de Núria disposa de megafonia local en els remuntadors. En cas d'emergència, seguiu les indicacions que es pugin donar per megafonia.

CAL QUE FEU ATENCIÓ A LA SENYALITZACIÓ D'EVACUACIÓ DE L'EDIFICI O INSTAL·LACIÓ.

Aquesta senyalització és la que haureu de seguir si en situació d'emergència cal abandonar la dependència, i us conduirà cap a l'exterior o zona segura.

La distingireu perquè es quadrada o rectangular, amb pictograma o text en blanc sobre fons verd.

EN CAS D'ACCIDENT DE TREBALL.

- Comuniqueu-lo al Centre de Control (972.732.013) o als telèfons alternatius facilitats.
- Envieu a l'àrea contractant l'imprès "Comunicació d'accident/incident (annex II manual), en un termini màxim de 48 hores.
- Si l'accident és greu, truqueu directament al telèfon 112

ACUSAMENT DE REBUDA DE L'EMPRESA/PERSONA EXTERNA (Encarregat/Responsable de l'execució dels treballs)		Signatura
Empresa		
Nom i Cognoms		
Càrrec		
Data		

- **L'empresa resta obligada a informar els seus treballadors que prestaran serveis en les instal·lacions d'FGC dels riscos indicats en la present fitxa.**
- **L'empresa traslladarà la informació d'aquesta fitxa a les empreses que pugui subcontractar als efectes de la corresponent informació als treballadors d'aquella. La subcontractació de treballs haurà de comunicar-se prèviament a FGC.**

PERSONA D'FGC QUE LLIURA LA FITXA		VIGÈNCIA DE LA COMUNICACIÓ
Data		☐ Durant la realització dels treballs (especificar):
Nom i Cognoms		☐ Període (especificar dates inici/final):
Àrea/Càrrec		

1.9.- FORMACIÓ I INFORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT

Tot el personal ha de rebre, en ingressar a l'obra, informació sobre:

- Els mètodes de treballi els riscos que aquests poguessin comportar, tant aquells que afectin l'obra en el seu conjunt com al tipus de treball que vagi a desenvolupar, juntament amb les mesures de protecció i prevenció que haurà d'emprar.
- Les mesures d'emergència en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació de treballadors. (triant el personal més qualificat, s'impartiran cursets de socorrisme i primers auxilis, de manera que tots els talls disposin d'algun socorrista).

Cada treballador rebrà una formació teòrica pràctica en matèria preventiva en el moment de la seva contractació, sigui quina sigui la modalitat o durada i quan es produeixin canvis en les funcions que exerceixi o es produeixin canvis en els equips de treball.

Aquesta formació estarà centrada en la funció de cada treballador i s'impartirà per l'empresa amb mitjans propis o concertats.

Com a part de la formació s'indicaran els riscos a què estarà exposat el treballador, la necessitat d'aptituds professionals determinades i l'exigència de controls mèdics especials.

S'incidirà especialment en els aspectes relacionats amb:

- Seguretat en els treballs verticals

- Riscos elèctrics

- Seguretat amb eines de tall

- Manipulació de càrregues

La formació i informació dels treballadors en els riscos laborals i en els mètodes de treball segur a utilitzar, són fonamentals per a l'èxit de la prevenció.

El Contractista adjudicatari està legalment obligat a formar a tot el personal al seu càrrec, de tal forma, que tots els treballadors tindran coneixement dels riscos propis de la seva activitat laboral, de les conductes a observar en determinades maniobres, de l'ús correcte de les proteccions col·lectives i dels equips de protecció individual necessaris per a la seva protecció.

A la contractació de cada treballador i periòdicament, s'informarà de les mesures de seguretat i salut que s'hauran d'adoptar en el treball, així com de l'obligatorietat que tenen de complir-les.

Abans de començar el treball s'haurà de comprovar que cada operari conegui perfectament l'ús de les eines, útils i maquinària que se li faciliti, i que les utilitza sense perill per si mateix i per les persones de l'entorn. En altre cas s'haurà de facilitar l'ensenyament i les normes necessàries per garantir el citat objectiu.

El principal canal d'informació i comunicació en matèria de seguretat i salut durant l'obra serà el Cap d'Obra o si no l'encarregat. Aquestes persones vetllaran contínuament pel compliment de les normes de seguretat. A l'equip de treball existirà almenys la figura d'un recurs preventiu que vetllarà en tot moment pel compliment de la normativa de seguretat.

1.10.- MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS, FARMACIOLA

- Reconeixement mèdic

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball, i que serà repetit en el període d'un any.

- Farmaciola

Es disposarà d'una farmaciola amb el material especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Higiene al Treball.

- Assistència a accidentats

S'haurà d'informar l'obra de l'emplaçament dels diferents Centres Mèdics (Serveis propis, Mútues Patronals, Mutualitats Laborals, Ambulatoris, etc..) on s'hauran de traslladar els accidentats per al seu més ràpid i efectiu tractament.

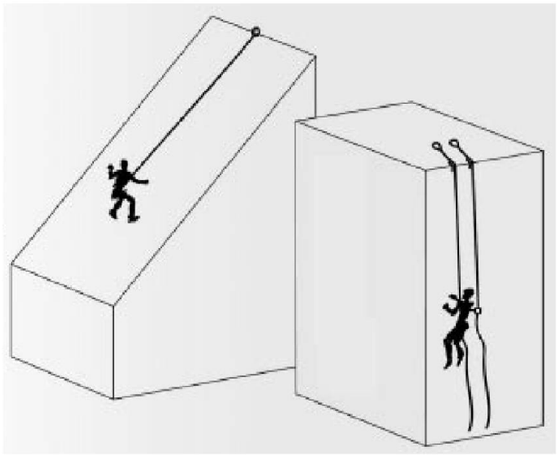
És molt convenient disposar a l'obra, i en un lloc ben visible, d'una llista de telèfons i direccions dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per garantir un ràpid i adequat transport dels accidentats als centres d'assistència.

Hi haurà a l'obra permanentment un treballador amb el curs de primers auxilis.

Emergències de la Generalitat	112
Centre d'Atenció Primària CAP Ribes de Freser	972 727 709 Passeig de Guimerà, 6 (17534) Ribes de Freser
Hospital de Campdevànol	972 730 013 Carretera de Gombrèn, 20 (17530) Campdevànol
Parc de Bombers de Ripoll	972 714 181 Carretera de Puigcerdà, s/n (17500) Ripoll
Mossos d'Esquadra Ripoll	972 541 750 Carrer Pla d'Ordina (17500) Ripoll

2.- PLÀNOLS DE SEGURETAT I SALUT

- Treballs verticals
- Senyalització
- Operacions amb helicòpter
- Centres d'emergències

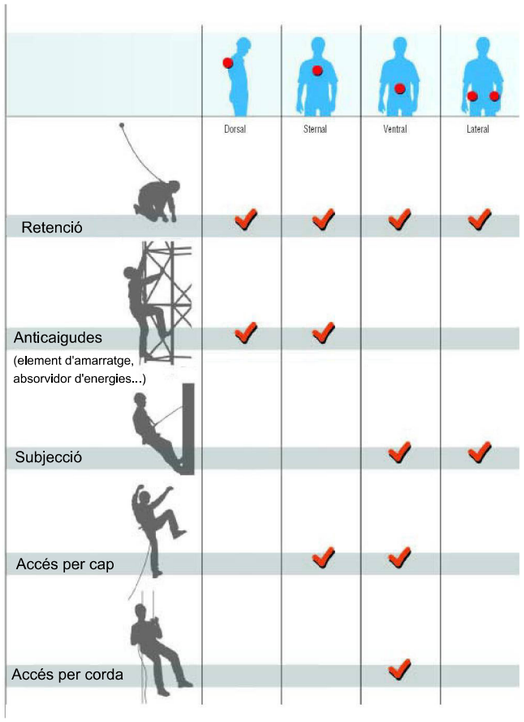


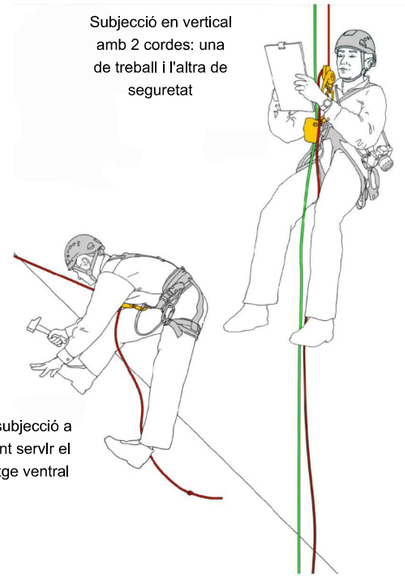
1-En vessant inclinat

1 corda de treball per a (segons el cas) | subjecció (treball en tensió)
retenció (limitar el moviment)
detenció (amb anticaigudes)

2-En talús vertical

1 corda de treball per a subjecció i accés
1 corda de seguretat amb sistema anticaigudes





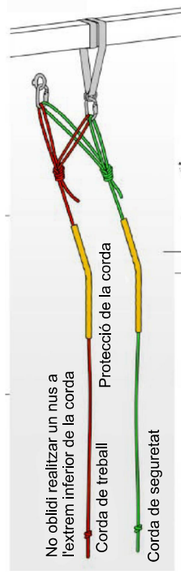
Subjecció en vertical amb 2 cordes: una de treball i l'altra de seguretat

Pla inclinat, subjecció a una corda fent servir el punt d'anclatge ventral

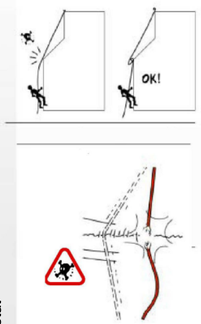


Accés per corda amb descens per la corda de treball, assegurat amb un anticaigudes lliscant a la corda de seguretat.

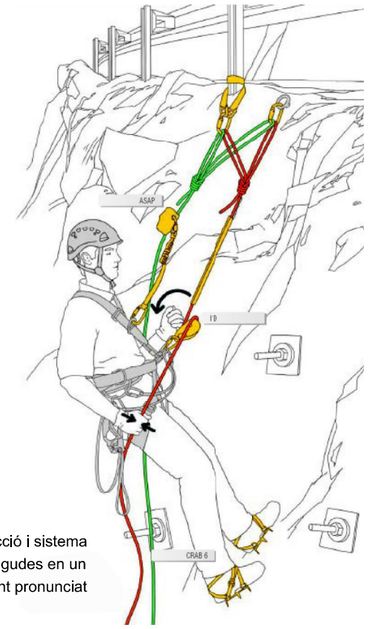
Sistema d'ancoratge



Reenviaments de corda



Evitar qualsevol fregament contra les superfícies abrasives o angles vius.



Subjecció i sistema anticaigudes en un pendent pronunciat

FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES: ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT TREBALLS VERTICALS	DATA: GENER 2024 NOM FITXER: ESS1	PLÀNOL NÚM.: ESS.1 FULL 1 DE 1

ELEMENTS DE BALISAMENT		
Clau	Senyal	Denominació
TB-1		PANELL DIRECCIONAL ALT
TB-2		PANELL DIRECCIONAL ESTRET
TB-3		PANELL DOBLE DIRECCIONAL ALT
TB-4		PANELL DOBLE DIRECCIONAL ESTRET
TB-5		PANELL DE ZONA EXCLOSA AL TRÀNSIT
TB-6		CON

SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT		
Clau	Senyal	Denominació
TR-205		LIMITACIÓ D'ALTURA
TR-301		VELOCITAT MÀXIMA

SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT		
Clau	Senyal	Denominació
TR-308		ESTACIONAMENT PROHIBIT
TR-400a		SENTIT OBLIGATORI
TR-401a		PAS OBLIGATORI

SENYALS DE PERILL		
Clau	Senyal	Denominació
TP-17		ESTRETALL DE CALÇADA
TP-18		OBRES

SENYALS DE PROHIBICIÓ

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establerta
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
PROHIBIT FUMAR I ENCENDRE FOC		Negre	Vermell	Blanc	
PROHIBIT PASSAR ALS VIANANTS		Negre	Vermell	Blanc	

SENYALS DE OBLIGACIÓ

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establerta
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
ÚS OBLIGATORI DE PROTECTORS AUDITIUS		Blanc	Blau	Blanc	
ÚS OBLIGATORI D'ULLERES O PANTALLES		Blanc	Blau	Blanc	
ÚS OBLIGATORI DE GUANTS		Blanc	Blau	Blanc	
ÚS OBLIGATORI DE BOTES DE SEGURETAT		Blanc	Blau	Blanc	
ÚS OBLIGATORI DE CASC PROTECTOR		Blanc	Blau	Blanc	

SENYALS DE SALVAMENT

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establerta
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
EQUIP DE PRIMERS AUXILIS		Blanc	Verd	Blanc	
LLITERA DE SOCORS		Blanc	Verd	Blanc	

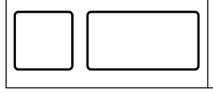
SENYALS D'EQUIPS CONTRA INCENDIS

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establerta
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
EQUIP CONTRA INCENDIS		Blanc	Vermell	Blanc	

SENYALS DE ADVERT±NCIA

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establerta
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
RISC D'INCENDIS. MAT±RIES INFLAMABLES		Negre	Groc	Negre	
RISC D'EXPLOSIÓ. MAT±RIES EXPLOSIVES		Negre	Groc	Negre	
RISC DE CARREGUES SUSPESES		Negre	Groc	Negre	
RISC EL±CTRIC		Negre	Groc	Negre	
PERILL INDETERMINAT		Negre	Groc	Negre	
DESPRENIMENT		Negre	Groc	Negre	

Color de seguretat	Significat	Aplicación
Vermell	Parada. Prohibició.	Senyals de parada. Senyals de prohibició. Dispositius de desconnexió d'urgència.
	Aquest color s'utilitzarà per designar als equips de lluita contra incendis	
Groc	Atenció. Perill.	Senyalització de Riscs.
Verd	Situació de seguretat. Primers Auxilis	Senyalització de passatges i sortides de socors. Dutxes de socors. Llocs de primerss auxilis i salvament.
Blau	Senyals d'obligació. Indicacions.	Obligació de portar equips de protecció personal.

Formes Geomètriques	Significat
	Prohibició o Obligació
	Advertència de Perill
	Salvament Indicació Altres

FGC

CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c

NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24

ESCALES: ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT SENYALITZACIÓ

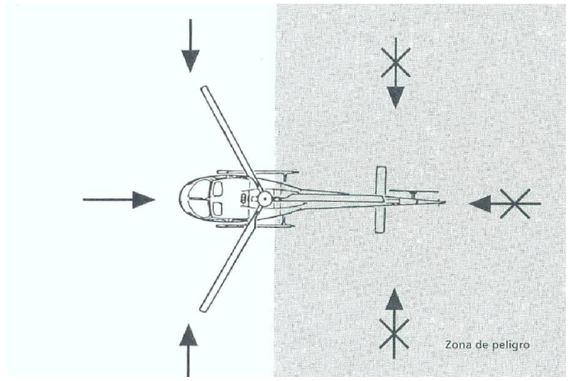
DATA: GENER 2024

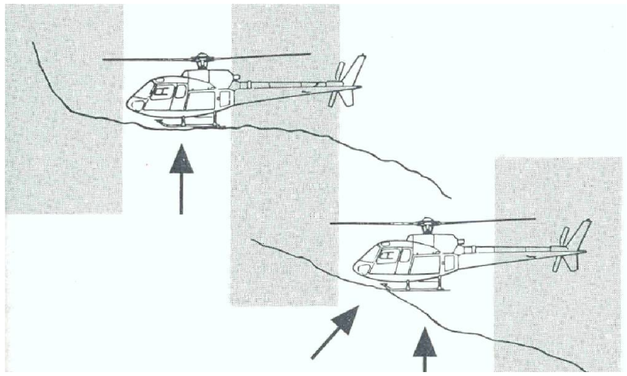
PLÀNOL NÚM.: ESS.2

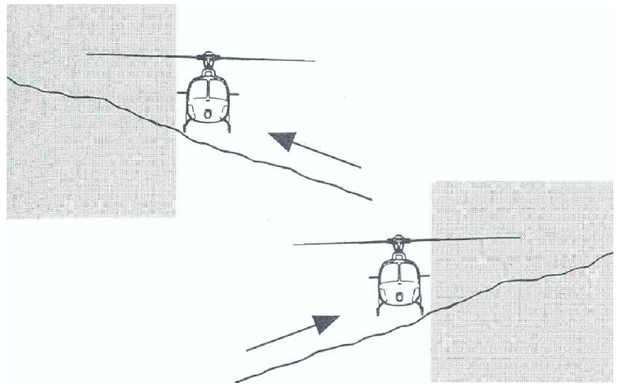
NOM FITXER: ESS2

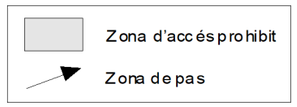
FULL 1 DE 1

ACCÉS A HELICÒPTER

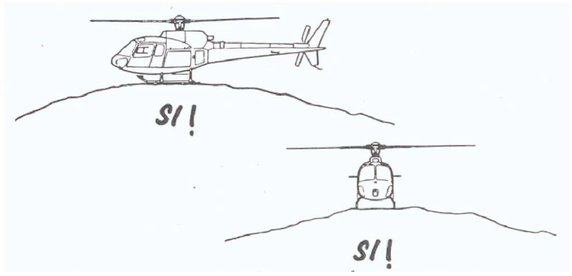


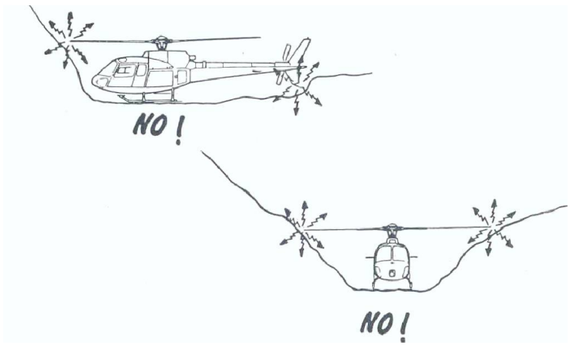




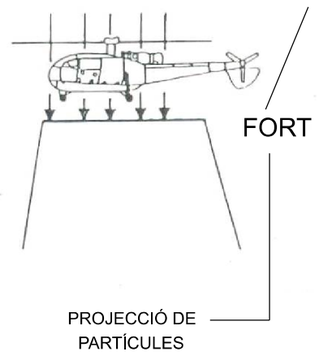


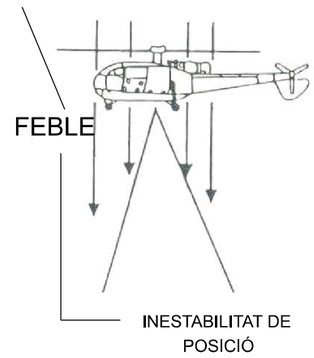
LLOCS D'ATERRATGE





EFECTE TERRA





PROCEDIMENT DE TRANSPORT DE MATERIALS AMB CÀRREGA EXTERIOR PENJADA



Eslinga de transport adaptable a la longitud



FGC	CONSULTOR ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT OPERACIONS AMB HELICÒPTER	DATA: GENER 2024 / NOM FITXER: ESS3	PLÀNOL NÚM.: ESS.3 / FULL 1 DE 1

HOSPITAL COMARCAL DEL RIPOLLÈS
ctra. Gombren, 20
17530 Campdevànol
972730013

PARC DE BOMBERS RIPOLL
ctra. de Puigcerdà, s/n
17500 Campdevànol
972714181

COMISSARIA MOSSOS D'ESQUADRA
c. Pla d'Ordina
17500 Ripoll
972541750

Centres d'emergència
- Policia
- Hospital
- CAP
- Bombers

FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE: CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC. AO-0001/24	ESCALES: 1:40,000 (0 300 600 900 m) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT SITUACIÓ CENTRES D'EMERGÈNCIES	DATA: GENER 2024 — PLÀNOL NÚM.: ESS.4 — NOM FITXER: ESS4 — FULL 2 DE 2

POLICIA LOCAL RIBES DE FRESER
pl. de l'Ajuntament, 3
17534 Ribes de Freser
627417535

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA RIBES DE FRESER
pg. Salvador Mauri
17534 Ribes de Freser
972727709

Centres d'emergència
- Policia
- Hospital
- CAP
- Bombers

FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE: CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC. AO-0001/24	ESCALES: 1:40,000 — 0 300 600 900 m — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES
			NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT SITUACIÓ CENTRES D'EMERGÈNCIES	DATA: GENER 2024	PLÀNOL NÚM.: ESS.4
				NOM FITXER: ESS4	FULL 1 DE 2

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1.- DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

Aquest Plec de Seguretat i Salut té per objecte, en primer lloc, durant la construcció de l'obra, l'ordenació dels treballs i les previsions pel que fa a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment, i les instal·lacions preceptives de salut i benestar dels treballadors; i segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar i establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra en matèria de Seguretat i Salut.

Aquest Plec comprèn el conjunt d'especificacions que hauran de complir el PLA DE SEGURETAT I SALUT del Contractista com a document de Gestió Preventiva (Planificació, Organització, Execució i Control) de l'obra, les diferents proteccions per a la reducció dels riscos (Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, Sistemes de Protecció Col·lectiva, Equips de Protecció Individual), Implantacions provisionals per a la Salubritat i Confort dels treballadors, així com les tècniques d'implantació a l'obra i les que hauran de manar l'execució de qualsevol tipus d'instal·lacions accessòries.

3.2.- DEFINICIONS I COMPETÈNCIES DELS AGENTS DEL FET CONSTRUCTIU

Dins l'àmbit de la respectiva capacitat de decisió cadascun dels actors del fet constructiu, estan obligats a prendre decisions ajustant-se als Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 a la L. 31/1995):

- Evitar els riscos.

- Avaluar els riscos que no es poden evitar.

- Combatre els riscos en el seu origen.

- Adaptar la feina a la persona, en particular al que fa referència a la concepció dels llocs de treball, com també a l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, amb l'objectiu específic d'atenuar la feina monòtona i repetitiva i de reduir-ne els efectes a la salut

- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.

- Substituir el que sigui perillós pel que comporti poc perill o no en comporti cap.

- Planificar la prevenció, amb la recerca d'un conjunt coherent que hi integri la tècnica, l'organització de la feina, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals al treball.

- Adoptar mesures que donin prioritat a la protecció col·lectiva respecte de la individual.

- Facilitar les corresponents instruccions als treballadors.

3.2.1.- **Promotor**

La Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE) defineix el Promotor com qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o col·lectivament, decideixi, impulsi, programi i financii, amb recursos propis o aliens, les obres de construcció per si, o per la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Per la resta d' obres de construcció excloses de l'àmbit d'aplicació de la LOE així com per les obres d'enginyeria civil, davant la carència d'una concreció expressa, es pot adoptar la definició anterior tractant la figura del promotor en termes similars al donat per les obres d'edificació a la mencionada LOE, i establir un paral·lelisme de funcions, possibles activitats i obligacions en matèria de prevenció de riscos laborals.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Promotor:

- Contractar i nomenar al tècnic competent per la Coordinació de Seguretat i Salut en fase de Projecte, quan sigui necessari o és cregui convenient

- Contractar en fase de Projecte, la redacció de l'Estudi de Seguretat, facilitant a l'efecte al Projectista i al Coordinador respectivament, la documentació i informació prèvia necessària per l'elaboració del Projecte i redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut, així com autoritzar als mateixos les modificacions pertinents.

- Facilitar que el Coordinador de Seguretat i Salut en la fase de projecte intervingui en totes les fases d'elaboració del projecte i de preparació de l'obra.

- Contractar i nomenar al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra per l'aprovació del Pla de Seguretat i Salut, aportat pel contractista amb antelació a l'inici de les obres, el qual Coordinarà la Seguretat i Salut en fase d'execució material de les mateixes.

- Gestionar el ''Avis Previ'' davant l'Administració Laboral i obtenir les preceptives llicencies i autoritzacions administratives.

El Promotor es responsabilitza que tots els agents del fet constructiu tinguin en compte les observacions del Coordinador de Seguretat i Salut, degudament justificades, o bé proposin unes mesures d'una eficàcia, pel cap baix, equivalents.

3.2.2.- **Coordinador de seguretat i salut**

El Coordinador de Seguretat i Salut serà als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, qualsevol persona física legalment habilitada pels seus coneixements específics i que compti amb titulació acadèmica en Construcció.

És designat pel Promotor en qualitat de Coordinador de Seguretat: a) En fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte o b) Durant l'Execució de l'obra.

El Coordinador de Seguretat i Salut forma part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat del Projecte:

- Vetllar per que en fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte, el Projectista tingui en consideració els ''Principis Generals de la Prevenció en matèria de Seguretat i Salut'' (Art. 15 a la L.31/1995), i en particular:

Prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar les diferents feines o fases de treball que es desenvolupin simultània o successivament.

Estimar la duració requerida per l'execució de les diferents feines o fases de treball.

- Traslladar al Projectista tota la informació preventiva necessària que l'hi cal per integrar la Seguretat i Salut a les diferents fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra.

Coordinar l'aplicació del que es disposa en els punts anteriors i redactar o fer redactar l'Estudi de Seguretat i Salut.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat i Salut d'Obra:

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra, és designat pel Promotor en tots aquells casos en què intervé més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Les funcions del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, segons el R.D. 1627/1997, són les següents:

- Coordinar l'aplicació dels Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995):

En el moment de prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar les diferents tasques o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultània o successivament.

En l'estimació de la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.

- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els Contractistes, i, si n'hi ha del Subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (L.31/1995 de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats al què es refereix l'article 10 del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre sobre Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció:

El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.

L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.

La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, a fi de corregir els defectes que pugin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors.

La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.

La recollida dels materials perillosos utilitzats.

L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i deixalles.

L'adaptació, d'acord amb l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.

La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.

Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a prop del lloc de l'obra.

- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut (PSS) elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions que s'hi hagués introduït. La Direcció Facultativa prendrà aquesta funció quan no calgui la designació de Coordinador.

- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

- Adoptar les mesures necessàries perquè només puguin accedir a l'obra les persones autoritzades.

El Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució de l'obra respondrà davant del Promotor, del compliment de la seva funció com "staff" assessor especialitzat en Prevenció de la Sinistralitat Laboral, en col·laboració estricta amb els diferents agents que intervinguin a l'execució material de l'obra. Qualsevol divergència serà presentada al Promotor com a màxim patró i responsable de la gestió constructiva de la promoció d'edificació, a fi que aquest prengui, en funció de la seva autoritat, la decisió executiva que calgui.

Les responsabilitats del Coordinador no eximiran de les seves responsabilitats al Promotor, Fabricants i Subministradors d'equips, eines i mitjans auxiliars, Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Contractistes, Subcontractistes, treballadors autònoms i treballadors.

Si no és necessària la designació del coordinador, aquesta funció l'assumirà la direcció facultativa. El nomenament d'aquest coordinador pel promotor, es fa abans de començar l'obra i és obligatori quan a l'obra es dóna algun dels tres supòsits següents (independentment que hi hagi projecte d'obra o no):

Intervenció de més d'una empresa

Intervenció d'una empresa i d'autònoms

Intervenció de diversos treballadors autònoms

3.2.3.- **Projectista**

La Llei d'Ordenació de l'Edificació, en el seu article 10.1, senyala que Projectista és l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Per a la resta d'obres de construcció excloses de l'àmbit d'aplicació de la LOE així com per les obres d'enginyeria civil, es pot adoptar la definició anterior, tractant la figura del projectista en termes semblants al donat per les obres d'edificació en la mencionada LOE.

En matèria de prevenció de riscos laborals, és en la fase de concepció de projecte, en primer terme, on es fa necessari integrar els principis d'acció preventiva, no només de cara a la seva execució, sinó amb vistes al posterior ús i manteniment de l'element projectat.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Projectista:

- Tenir en consideració els suggeriments del Coordinador de Seguretat i Salut en fase de Projecte per integrar els Principis de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995), prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització que puguin afectar a la planificació dels treballs o fases de treball durant l'execució de les obres.

- Acordar, en el seu cas, amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials.

3.2.4.- **Director d'obra**

És el tècnic habilitat professionalment que, formant part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el Projecte que el defineix, la llicencia constructiva i d'altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar l'adequació al fi proposat. En el cas que el Director d'Obra dirigeixi a mes a mes l'execució material de la mateixa, assumirà la funció tècnica de la seva realització i del control qualitatiu i quantitatiu de l'obra executada i de la seva qualitat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra, contant amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra, nomenat pel Promotor.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Director d'Obra:

- Verificar el replanteig, l'adequació dels fonaments, estabilitat dels terrenys i de l'estructura projectada a les característiques geotècniques del terreny.

- Si dirigeix l'execució material de l'obra, verificar la recepció d'obra dels productes de construcció, ordenant la realització dels assaigs i proves precises; comprovar els nivells, desploms, influència de les condicions ambientals en la realització dels treballs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius, de les instal·lacions i dels Medis Auxiliars d'utilitat Preventiva i la Senyalització, d'acord amb el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut.

- Resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar en el Llibre d'Ordres i Assistència les instruccions necessàries per la correcta interpretació del Projecte i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i solucions de Seguretat i Salut Integrada previstes en el mateix.

- Elaborar a requeriment del Coordinador de Seguretat i Salut o amb la seva conformitat, eventuals modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra i que puguin afectar a la Seguretat i Salut dels treballs, sempre que les mateixes s'adeqüin a les disposicions normatives contemplades a la redacció del Projecte i del seu Estudi de Seguretat i Salut.

- Subscriure l'Acta de Replanteig o començament de l'obra, confrontant prèviament amb el Coordinador de Seguretat i Salut l'existència prèvia de l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut del contractista.

- Certificar el final d'obra, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat, amb els visats que siguin preceptius.

- Conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra i de Seguretat i Salut executades, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat.

- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'incidències - Elaborar i subscriure conjuntament amb el Coordinador de Seguretat, la Memòria de Seguretat i Salut de l'obra finalitzada, per lliurar-la al promotor, amb els visats que siguin preceptius.

3.2.5.- **Contractista o constructor i subcontractista**

Definició de Contractista:

És qualsevol persona, física o jurídica, que individual o col·lectivament, assumeix contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar, en condicions de solvència i Seguretat, amb medis humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al contracte, el Projecte i el seu Estudi de Seguretat i Salut.

Definició de Subcontractista:

És qualsevol persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al contracte, al Projecte i al Pla de Seguretat, del Contractista, pel que es regeix la seva execució.

Els contractistes i subcontractistes són els responsables de l'execució correcta de les mesures preventives determinades al pla de seguretat i salut, pel que fa a les obligacions que els corresponen directament o als treballadors autònoms contractats per ells.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Contractista i/o Subcontractista:

- El Contractista tindrà que executar l'obra amb subjecció al Projecte, directrius de l'Estudi i compromisos del Pla de Seguretat i Salut, a la legislació aplicable i a les instruccions del Director d'Obra, i del Coordinador de Seguretat i Salut, amb la finalitat de dur a terme les condicions preventives de la sinistralitat laboral i l'assegurament de la qualitat, compromeses en el Pla de Seguretat i Salut i exigides en el Projecte.

- Tenir acreditació empresarial i la solvència i capacitació tècnica, professional i econòmica que l'habiliti per al compliment de les condicions exigibles per actuar com constructor (i/o subcontractista, en el seu cas), en condicions de Seguretat i Salut.

- Designar al Cap d'Obra que assumirà la representació tècnica del Constructor (i/o Subcontractista, en el seu cas), a l'obra i que per la seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitat adequada d'acord amb les característiques i complexitat de l'obra.

- Assignar a l'obra els medis humans i materials que la seva importància ho requereixi.

- Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts en el Contracte.

- Redactar i signar el Pla de Seguretat i Salut que desenvolupi l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte. El Subcontractista podrà incorporar els suggeriments de millora corresponents a la seva especialització, en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista i presentar-los a l'aprovació del Coordinador de Seguretat.

- El representant legal del Contractista signarà l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut conjuntament amb el Coordinador de Seguretat.

- Signar l'Acta de Replanteig o començament i l'Acta de Recepció de l'obra.

- Aplicarà els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'esmentat article 10 del R.D. 1627/1997:

Complir i fer complir al seu personal allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS).

Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions que fan referència a la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i també complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.

Informar i facilitar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seguretat i salut a l'obra.

Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i si és el cas, de la Direcció Facultativa.

- Els Contractistes i Subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el Pla de Seguretat i Salut (PSS) en relació amb les obligacions que corresponen directament a ells o, si escau, als treballadors autònoms que hagin contractat.

- A més, els Contractistes i Subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes al Pla, als termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció Facultativa i del Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als Contractistes i al Subcontractistes.

- El Constructor serà responsable de la correcta execució dels treballs mitjançant l'aplicació de Procediments i Mètodes de Treball intrínsecament segurs (SEGURETAT INTEGRADA), per assegurar la integritat de les persones, els materials i els mitjans auxiliars fets servir a l'obra.

- El Constructor facilitarà per escrit a l'inici de l'obra, el nom del Director Tècnic, que serà creditor de la conformitat del Coordinador i de la Direcció Facultativa. El Director Tècnic podrà exercir simultàniament el càrrec de Cap d'Obra o be delegarà l'esmentada funció a altre tècnic, Cap d'Obra, amb coneixements contrastats i suficients de construcció a peu d'obra. El Director Tècnic, o en absència el Cap d'Obra o l'Encarregat General, ostentaran successivament la prelació de representació del Contractista a l'obra.

- El representant del Contractista a l'obra, assumirà la responsabilitat de l'execució de les activitats preventives incloses al present Plec i el seu nom figurarà al Llibre d'Incidències.

- Serà responsabilitat del Contractista i del Director Tècnic, o del Cap d'Obra i / o Encarregat en el seu cas, l'incompliment de les mesures preventives, a l'obra i entorn material, de conformitat a la normativa legal vigent.

- El Contractista també serà responsable de la realització del Pla de Seguretat i Salut (PSS), així com de l'específica vigilància i supervisió de seguretat, tant del personal propi com subcontractat, així com de facilitar les mesures sanitàries de caràcter preventiu laboral, formació, informació i capacitació del personal, conservació i reposició dels elements de protecció personal dels treballadors, càlcul i dimensions dels Sistemes de Proteccions Col·lectives i en especial, les baranes i passarel·les, condemna de forats verticals i horitzontals susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes, característiques de les escales i estabilitat dels esglaons i recolzadors, ordre i neteja de les zones de treball, enllumenat i ventilació dels llocs de treball, bastides, apuntalaments, encofrats i estintolaments, aplecs i emmagatzematges de materials, ordre d'execució dels treballs constructius, seguretat de les màquines, grues, aparells d'elevació, mesures auxiliars i equips de treball en general, distància i localització d'estesa i canalitzacions de les companyies subministradores, així com qualsevol altre mesura de caràcter general i d'obligat compliment, segons la normativa legal vigent i els costums del sector i que pugui afectar a aquest centre de treball.

- El Director Tècnic (o el Cap d'Obra), visitaran l'obra com a mínim amb una cadència diària i hauran de donar les instruccions pertinents a l'Encarregat General, que haurà de ser una persona de provada capacitat pel càrrec, haurà d'estar present a l'obra durant la realització de tot el treball que s'executi. Sempre que sigui preceptiu i no existeixi altra designada a l'efecte, s'entendrà que l'Encarregat General és al mateix temps el Supervisor General de Seguretat i Salut del Centre de Treball per part del Contractista, amb independència de qualsevol altre requisit formal.

- L'acceptació expressa o tàcita del Contractista pressuposa que aquest ha reconegut l'emplaçament del terreny, les comunicacions, accessos, afectació de serveis, característiques del terreny, mides de seguretats necessàries, etc. i no podrà al·legar en el futur ignorància d'aquestes circumstàncies.

- El Contractista haurà de disposar de les pòlisses d'assegurança necessària per a cobrir les responsabilitats que puguin esdevenir per motius de l'obra i el seu entorn, i serà responsable dels danys i prejudicis directes o indirectes que pugui ocasionar a tercers, tant per omissió com per negligència, imprudència o impericia professional, del personal al seu càrrec, així com del Subcontractistes, industrials I/o treballadors autònoms que intervinguin a l'obra.

- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'Incidències.

- En cas d'incompliment reiterat dels compromisos del Pla de Seguretat i Salut (PSS), el Coordinador i Tècnics de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Constructor, Director Tècnic, Cap d'Obra, Encarregat, Supervisor de Seguretat, Delegat Sindical de Prevenció o els representants del Servei de Prevenció (propi o concertat) del Contractista I/o Subcontractistes, tenen el dret a fer constar al Llibre d'Incidències, tot allò que consideri d'interès per a reconduir la situació als àmbits previstos al Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

- Les condicions de seguretat i salut del personal, dins de l'obra i els seus desplaçaments a/o des del seu domicili particular, seran responsabilitat dels Contractistes i/o Subcontractistes així com dels propis treballadors Autònoms.

- També serà responsabilitat del Contractista, el tancament perimetral del recinte de l'obra i protecció de la mateixa, el control i reglament intern de policia a l'entrada, per a evitar la intromissió incontrolada de tercers aliens i curiosos, la protecció d'accessos i l'organització de zones de pas amb destinació als visitants de les oficines d'obra.

- El Contractista haurà de disposar d'un senzill, però efectiu, Pla d'Emergència per a l'obra, en previsió d'incendis, pluges, glaçades, vent, etc. que puguin posar en situació de risc al personal d'obra, a tercers o als medis e instal·lacions de la pròpia obra o limítrofs.

- El Contractista i/o Subcontractistes tenen absolutament prohibit l'ús d'explosius sense autorització escrita de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa.

- La utilització de grues, elevadors o d'altres màquines especials, es realitzarà per operaris especialitzats i habilitats per escrit a tal efecte pels respectius responsables tècnics superiors, sota la supervisió d'un tècnic especialitzat i competent a càrrec del Contractista.

3.2.6.- **Treballadors autònoms**

Persona física diferent al Contractista i/o Subcontractista que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional, sense cap subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant el Promotor, el Contractista o el Subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador Autònom:

- Aplicar els Principis de l'Acció Preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del R.D. 1627/1997.

- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut, que estableix l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.

- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix pels treballadors l'article 29, 1,2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Ajustar la seva actuació en l'obra conforme als deures de coordinació d'activitats empresarials establerts en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant, en particular, en qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagi establert.

- Utilitzar els equips de treball d'acord amb allò disposat en el R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball per part dels treballadors.

- Escollir i utilitzar els equips de protecció individual, segons preveu el R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relativa a la utilització dels equips de protecció individual per part dels treballadors.

- Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra i de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, si n'hi ha.

- Els treballadors autònoms hauran de complir allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS):

La maquinària, els aparells i les eines que s'utilitzen a l'obra, han de respondre a les prescripcions de seguretat i salut, equivalents i pròpies, dels equipaments de treball que l'empresari Contractista posa a disposició dels seus treballadors.

Els autònoms i els empresaris que exerceixen personalment una activitat a l'obra, han d'utilitzar equipament de protecció individual apropiat, i respectar el manteniment en condicions d'eficàcia dels diferents sistemes de protecció col·lectiva instal·lats a l'obra, segons el risc que s'ha de prevenir i l'entorn del treball.

3.2.7.- **Treballadors**

Persona física diferent al Contractista, Subcontractista i/o Treballador Autònom que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional remunerada per compte aliè, amb subjecció a un contracte laboral, i que assumeix contractualment davant l'empresari el compromís de desenvolupar a l'obra les activitats corresponents a la seva categoria i especialitat professional, seguint les instruccions d'aquell.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador:

- El deure d'obeir les instruccions de l'empresari en allò relatiu a Seguretat i Salut.

- El deure d'indicar els perills potencials.

- Té responsabilitat dels actes personals.

- Té el dret a rebre informació adequada i comprensible i a formular propostes, en relació a la seguretat i salut, en especial sobre el Pla de Seguretat i Salut (PSS).

- Té el dret a la consulta i participació, d'acord amb l'article 18, 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Té el dret a adreçar-se a l'autoritat competent.

- Té el dret a interrompre el treball en cas de perill imminent i seriós per a la seva integritat i la dels seus companys o tercers aliens a l'obra.

- Té el dret de fer ús d'unes instal·lacions provisionals de Salubritat i Confort, previstes especialment pel personal d'obra, suficients, adequades i dignes, durant el temps que duri la seva permanència a l'obra.

3.2.8.- **Recurs preventiu**

Treballador designat de l'empresa o membres dels seus serveis de prevenció, propis o aliens, que tenen la capacitat suficient, que disposen dels mitjans necessaris i que són suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives. Aquestes persones han de romandre en el centre de treball durant el temps que es mantingui la situació que determini la seva presència.

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003.

D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

- Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.

- Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.

- Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "Recursos preventius" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

1. Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.

2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.

3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.

4. Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.

5. Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.

6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.

7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.

8. Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.

9. Treballs que impliquin l'ús d'explosius.

10. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

3.3.- DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

Essent tant variades i àmplies les normes aplicables a la Seguretat i Higiene en el treball, a l'execució de l'obra s'establiran els principis que segueixen. En el cas de diferència o discrepància, predominarà la de major rang jurídic per damunt la de menor. Al mateix cas, a igualtat de rang jurídic, predominarà la més moderna per damunt de la més antiga.

3.3.1.- **Normativa general de seguretat laboral**

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals (LPRL). BOE núm. 269/1995 de 10 de novembre de 1995.

- R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut en el treball en obres de construcció. BOE 25 de octubre de 1997.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals (BOE 298/2003, de 13 de desembre).
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció. BOE 31 de gener de 1997.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la LPRL en matèria de coordinació d'activitats preventives.
- Reial Decret 780/1998, de 30 d'abril, pel que es modifica el Reial Decret 39/1997, de 19 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció. BOE 1 de maig de 1998.
- R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual. BOE 12 de juny de 1997.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. BOE 23 d'abril de 1997
- Estatuts del treballadors (Llei 8/1.980, de 10 de març)(B.O.E. 14-3-1980).
- Ordenança General de Seguretat i Higiene al treball (C.M. 9-3-1971) (B.O.E 16-3-1980).
- Pla Nacional d'Higiene i Seguretat al Treball (C.M. 9-3-1971)
- Comitès de Seguretat i Higiene al Treball (Decret 432/1971, 11 de març) (B.O.E 16-3-1971).
- Ordre de 16 de desembre de 1987 per la que s'estableixen nous models per a la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions per al seu compliment i tramitació. BOE 29 de desembre de 1987.
- Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de la construcció. DOGC 2565 de 27 de gener de 1998.

Condicions ambientals

- Reial Decret 1316/1989, de 27 d'octubre, sobre protecció dels treballadors enfront als riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball. BOE 2 de novembre de 1989.
- Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel que es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure. BOE 1 de març de 2002.

Equips de maquinària

- R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball. BOE 7 d'agost de 1997.
- Reial Decret 1244/1979, de 4 d'abril, pel que s'aprova el Reglament d'Aparells a Pressió. BOE 29 de maig de 1979.
- Reial Decret 1504/1990 pel que es modifiquen determinats articles del Reglament d'aparells a pressió. BOE 28 de novembre de 1990.
- Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre pel que s'aprova el Reglament d'Aparells d'Elevació i manutenció dels mateixos. BOE 11 de desembre de 1985.
- Instruccions tècniques complementàries.
- Ordre de 8 d'abril de 1991 per la que s'aprova la instrucció tècnica complementària MSG-SM-1 del Reglament de seguretat a les màquines, referent a màquines, elements de màquines o sistemes de protecció usats. BOE 11 d'abril 1991.
- Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la directiva del consell 89/392/CEE, relatiu a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. BOE 11 de desembre de 1992.
- Reial Decret 56/1995, de 20 de gener, pel que es modifica el Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, relatiu a les disposicions d'aplicació de la directiva del consell 89/392/CEE, sobre màquines. BOE 8 de febrer de 1995.
- R.D. 1.495/1986 de 26 de maig "Reglament de Seguretat a les màquines". (B.O.E. de 21-7-1986).
- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.

Equips de protecció individual

- R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut per la utilització pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual. BOE 12 de juny de 1997.
- Homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors. (Normes tècniques Reglamentàries MT) (C.M. 17-5-1979) (B.O.E. 29-5-1974).
- Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, pel que es regulen les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. BOE 28 de desembre de 1992.
- Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer, pel que es modifica el Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, pel que es regulen les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. BOE 8 de març de 1995.
- Ordre de 20 de febrer de 1997 per la que es modifica l'annex del Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer, que va modificar el Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, relatiu a les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. BOE 6 de març de 1997.

Instal·lacions elèctriques

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. BOE 21 de juny de 2001.

- Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. BOE 18 de setembre de 2002 (Vigent a partir de 18 de setembre de 2003).
- Instruccions Tècniques Complementàries.
- Resolució de 4 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30 de novembre de 1988.

Normativa relativa a treballs en altura i treballs verticals

Caldrà seguir totes les indicacions exposades en la documentació que segueix:

- Reial Decret 2177/04 de 12 de novembre, pel que es modifica el Reial Decret 1215/97, de 18 de juliol, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.
- Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. ANNEX II: Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials per la seguretat i la salut dels treballadors.
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 123: Baranes.
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 124: Xarxes de seguretat.
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 202: Sobre el risc de caiguda de persones a diferent nivell.
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 300: Dispositius personals per operacions d'elevació i descens: guies per a l'elecció, ús i manteniment.
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 301: Cinturons de seguretat: guies per a l'elecció, ús i manteniment.
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 682: Seguretat en treballs verticals (I): Equips
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 683: Seguretat en treballs verticals (II): Tècniques d'instal·lació
- INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 684: Seguretat en treballs verticals (III): Tècniques operatives

A més, i de manera especialitzada en treballs verticals, caldrà seguir les indicacions exposades en els manuals següents, encara que no tinguin rang de norma:

- Manual de Treballs Verticals, Associació Nacional d'Empreses de Treballs Verticals.
- Manual de Seguretat en Treballs Verticals, Jon Redondo, ed. Desnivel, 2001.

Normativa específica de FGC

Com a obres en les instal·lacions de FGC, són d'obligat compliment totes les disposicions relatives a seguretat que segueixen:

- Capítol 2 (Senyalització) i 6 (Treballs a les instal·lacions) del Reglament de Circulació de FGC.
- Especificació Tècnica de Seguretat ETS 13 per la qual s'exigeix el compliment de l'Especificació Tècnica de Via ETV 005 de Normes per a treballs en la proximitat de la via aplicables als contractistes de FGC.
- Homologació dels Protectors de Via, de 1993.
- Plànols de Senyalització de treballs de brigada a la via, de 2001.
- Especificació Tècnica de Seguretat ETS 023 de Normes de trasllat i treball de la maquinària pesada d'Instal·lacions fixes.
- Especificació Tècnica de Seguretat ETS 027 per la qual s'exigeix el compliment de les condicions tècniques i de seguretat que ha de complir el material auxiliar de via aliè a FGC, de 1997.
- Especificació Tècnica de Seguretat ETS 060 d'especificacions de les Característiques dels fanals de llum llampeguejant.
- Procediment per a la homologació de maquinistes d'empreses contractades (O.OA.P.003).
- Especificació Tècnica de Seguretat ETS 026 sobre Descàrrecs de catenària i línies de mitja tensió – Equips de protecció.
- Procediment d'homologació de pilots de catenària (E.PT.P.002).
- Especificació Tècnica de Seguretat ETS 017 de Seguretat per a prevenció d'incendis forestals.

3.4.- CONDICIONS TÈCNIQUES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

3.4.1.- Proteccions personals (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propi o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. El material específic d'escalada utilitzat s'ajustarà a les normes de la U.I.A.A..

Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vistiplau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Quan per circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta, independentment de la duració prevista o data lliurada.

Tota peça o equip que hagi sofert un tracte límit, és a dir, el màxim per a què va ser concebut, per exemple un accident, serà rebutjada i reposada al moment. Aquelles peces que pel seu ús hagin pres joc o toleràncies majors de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

Tota peça o equip de protecció individual i tot element de protecció col·lectiva, estarà adequadament concebut i suficientment acabat per al seu ús i mai representarà un risc o un dany per si mateix.

Es considera imprescindible l'ús dels estris de protecció indicats anteriorment, les seves prescripcions s'exposen seguidament.

3.4.1.1.- **Prescripció del casc de seguretat no metàl·lic**

Els casc utilitzats pels operaris poden ser: Classe N, casc d'ús normal, aïllats per a baixa tensió (1.000V), Classe E, distingint-se E-AT aïllats per a alta tensió (25.000V), i la classe E-B resistents a molt baixa temperatura.

El casc constarà de casquet, que defineix la forma general del casc. Aquest a la vegada, constarà de la part superior o copa i l'ala que s'estén al llarg del contorn de la base de la copa. La part de l'ala situada per damunt de la cara podrà ser més ampla, constituint la visera.

L'arnés o equip és l'element de subjecció que sostindrà el casquet sobre el cap de l'usuari. Es distingirà el següent: banda de contorn, part de l'arnés que abraça el cap i banda d'amortiment i part de l'arnés en contacte amb la volta craniana.

Entre els accessoris assenyalarem el barbiquell, o cinta de subjecció ajustable que passa per sota de la barbeta i es fixa en dos o més punts. Els accessoris mai restaran eficàcia al casc. El llum lliure, distància entre la part interna del cim de la copa i la part superior de l'equip, sempre serà superior a 21 mm.

L'alçada de l'arnés, mesurada des del caire inferior de la banda de contorn a la zona més alta del mateix, variarà de 75 a 87 mm., de la menor a la major talla possible. La massa del casc complert, determinada en condicions normals i exclosos els accessoris no sobrepassarà en cap cas els 450 grams. L'amplada de la banda de contorn serà com a mínim de 25 mm. Els cascs seran fabricats amb materials incombustibles i resistents als greixos, sals i elements atmosfèrics. Les parts que es trobin en contacte amb el cap de l'usuari no afectaran a la pell i es confeccionaran amb material rígid, hidròfug i de fàcil neteja i desinfecció. El casquet tindrà superfície llisa, amb nervis o sense, caires arrodonits i sense arestes ni ressalts perillosos, tan exterior com interiorment. No presentarà rugositats, fenedures, bombolles ni defectes que minvin les característiques resistents i protectores del mateix. Ni les zones d'unió ni l'equip en sí causarà danys o exerciran pressions incòmodes sobre el cap de l'usuari. Entre casquet i equip quedarà un espai d'airejament que no serà inferior a 5 mm., excepte a la zona d'acoblament arnés-casquet.

El model tipus haurà estat sotmès a assaig de xoc mitjançant percussor d'acer, sense que cap part de l'arnés o casquet presenti ruptura. També haurà estat sotmès a l'assaig de perforació, mitjançant punxó d'acer, sense que flamegi més de 15 segons o gotegi. Assaig elèctric sotmès a una tensió de 2 kV., 5 Hz, tres segons, el corrent de fuita no podrà ser superior a tres mA, a l'assaig de perforació elevant la tensió a 2 kV, 15 segons tampoc el corrent de fuita sobrepassarà els 3 mA.

Al cas del casc Classe E-AT, les tensions d'assaig a l'aïllament i a la perforació seran de 25 kV i de 30 kV respectivament. A ambdós casos el corrent de fuita no podrà ser superior a 10 mA. En el cas del casc classe E-B, es realitzaran els assaigs de xoc i perforació amb bons resultats havent-se condicionat aquest a –15/+2 °C.

Tots els cascs que s'utilitzin pels operaris estaran homologats per les especificacions i assaigs continguts en la norma tècnica reglamentaria MT-1, resolució de la direcció General de Treball del 14.12.1974 i norma UNE-EN 397.

3.4.1.2.- **Prescripció del calçat de seguretat**

El calçat de seguretat que utilitzaran els operaris serà botes de seguretat classe III. És a dir equipades de puntera metàl·lica de seguretat per a protecció dels dits dels peus contra els riscos deguts a caigudes d'objectes, cops i aixafaments i sola de seguretat per a la protecció de les plantes dels peus contra punxades.

La bota haurà de cobrir convenientment el peu i subjectar-se al mateix permetent desenvolupar un moviment adequat al treball. No tindrà imperfeccions i estarà tractada per evitar envelliments per l'acció de l'aigua o la humitat. El folre i altres parts internes no produiran efectes nocius, permetent en mesura del possible, la transpiració. El seu pes no passarà de 800 grams. Portaran reforços esmorteïdors de material elàstic. Tan la puntera com la sola de seguretat hauran de formar part integrant de la bota sense poder-se separar si aquesta no queda destruïda.

El material serà apropiat a les prestacions d'ús, no tindrà rebaves ni arestes i estarà muntat de manera que no comporti riscos ni causi danys a l'usuari. Tots els elements metàl·lics que tinguin funció protectora seran resistents a la corrosió.

El model tipus sofrirà un assaig de resistència a l'aixafada sobre la puntera d'1.500 kg (14.715 N) i el llum lliure durant la prova serà superior a 15 mm, no sofrint trencament.

També s'assajaran a l'impacte, mantenint-se un llum lliure màxim i no apreciant-se trencament. L'assaig de perforació es farà mitjançant punxó amb força mínima de perforació de 110 kgf (1.079 N), sobre la sola, sense que s'apreciï perforació. Mitjançant flexòmetre que permeti variar l'angle format per la sola i el taló, de 0º a 60º, amb freqüència de 300 cicles per minut i fins a 10.000 cicles, es farà l'assaig de plegament. No s'hauran d'observar ni ruptures ni esquerdes o alteracions.

L'assaig de corrosió es realitzarà en cambra de boira salina, mantenint-se durant el temps de prova i sense que presenti signes de corrosió.

Totes les botes de seguretat classe III que utilitzin els operaris seran homologades per les especificacions i assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentaria MT-5 Resolució de la Direcció General de Treball del 31.1.1980, i normes UNE-EN 345, UNE-EN 346 i UNE-EN 347.

3.4.1.3.- **Prescripcions del protector auditiu**

El protector auditiu que utilitzaran els operaris, serà com a mínim de la classe E. És una protecció personal utilitzada per reduir el nivell de soroll que percebi l'operari quan està situat en un ambient sorollós. Consta de dos casquets que s'ajusten convenientment a cada costat per mitjà d'elements encoixinats quedant el pavelló extern de les orelles a l'interior dels mateixos.

El model tipus haurà estat provat per un escolta és a dir una persona amb una pèrdua d'audició no més gran de 10 dB, respecte d'un audiograma normal en cada una de les orelles i per a una de les freqüències d'assaig. Es definirà el llindar de referència com el nivell mínim de pressió sonora capaç de produir una sensació auditiva a l'escolta situat al lloc de l'assaig i sense protector auditiu. El llindar d'assaig serà el nivell mínim de pressió sonora capaç de produir sensació auditiva a l'escolta al lloc de prova i amb el protector auditiu col·locat i sotmès a prova. L'atenuació serà la diferència expressada en dB, entre el llindar d'assaig i l'assaig de referència.

Com a senyals d'assaig per realitzar la mesura d'atenuació del llindar s'utilitzaran tons purs de les freqüències que segueixen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 i 8000 Hz. Els protectors auditius de classe E compliran el següent: per a freqüències més baixes de 250 Hz, la suma mínima d'atenuació serà 10 dB. Per a freqüències mitges de 500 a 4000 Hz, l'atenuació mínima de 20 dB, i la suma mínima d'atenuació 95 dB. Per a freqüències altes de 6000 i 8000 Hz, la suma mínima d'atenuació serà de 35 dB.

Tots els protectors auditius que s'utilitzen pels operaris seran homologats per assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentària MT-2, Resolució de la Direcció General de Treball del 28.6.1975.

3.4.1.4.- **Prescripcions dels guants de seguretat**

Els guants de seguretat utilitzats pels operaris, seran d'ús general antitall, antipunxades i antierosions per a la utilització de materials, objectes i eines. Estaran confeccionats amb materials naturals o sintètics, no rígids, impermeables als agents agressius i de característiques adequades. No tindran orificis, esquerdes o qualsevol deformació o imperfecció que minvi les seves propietats. S'adaptaran a la configuració de les mans, fent confortable el seu ús. No seran en cap cas ambidextres. La talla, mesura del perímetre del contorn del guant a l'altura de la base dels dits, serà l'adequada a l'operari. La longitud, distància expressada en mil·límetres, des de la punta del dit mig o cor fins al fil del guant, límit de la mànega, serà en general de 320 mil·límetres o menys.

Tots els guants que s'utilitzin pels operaris estaran homologats per la norma UNE-EN 388.

3.4.1.5.- **Prescripcions del cinturó de seguretat**

Els cinturons de seguretat utilitzats pels operaris, seran cinturons de subjecció, classe A, tipus 2. És a dir, cinturó de seguretat utilitzat per l'usuari per sostenir-lo en un punt d'ancoratge anul·lant la possibilitat de caiguda lliure. Estarà constituït per una faixa i un element amarrador estant previst de dues zones de connexió. Podrà ser utilitzat abraçant l'element amarrador a una estructura. La faixa estarà confeccionada amb material flexible sense unions ni desfilats. Els caires no han de tenir arestes vives que puguin causar molèsties. La inserció d'elements metàl·lics no exercirà pressió directa sobre l'usuari.

Tots els elements metàl·lics, sivelles, argolles en S i mosquetons, sofriran al model tipus un assaig a la tracció de 6867 N i una càrrega de trencament no inferior a 1000 kgf (9810 N). Seran també resistents a la corrosió. La faixa sofrirà un assaig de tracció, flexió, a l'arronsament i a l'esquinçament.

Si l'element d'amarratge és una corda, serà de fibra natural, artificial o mixta de trenat i de diàmetre uniforme mínim de 10 mm i sense imperfeccions. Si és una banda, no tindrà unions ni arestes vives.

3.4.1.6.- **Prescripcions d'ulleres de seguretat**

Les ulleres de seguretat que utilitzaran els operaris seran ulleres de muntura universal contra impactes, com a mínim classe A, sent convenients les de classe D. Les ulleres han de complir els requisits que segueixen. Seran lleugeres i de bon acabat, sense rebaves ni arestes vives. Podran netejar-se fàcilment i toleraran desinfeccions periòdiques sense que es vegin afectades les seves prestacions. No existiran forats lliures a l'ajust dels oculars a la muntura. Disposaran de ventilació suficient per evitar en mesura del possible que els oculars s'entelin en condicions normals d'ús.

Totes les peces o elements metàl·lics, al model tipus, se sotmetran a assaigs de corrosió, sense que s'apreciïn punts de corrosió. Els materials no metàl·lics no s'inflamaran al sotmetre'ls a un assaig de temperatura de 500 °C. Sotmesos a un assaig de flama, la seva velocitat de combustió no serà superior a 60 m/minut. Els oculars estaran fermament fixats a la muntura, sense que es desprenguin de la mateixa a conseqüència d'un impacte de bola d'acer de 44 grams de massa des de 130 cm d'alçada repetit tres vegades seguides.

Els oculars estaran construïts en qualsevol material d'ús oftàlmic, sempre que suporti les proves corresponent. Tindran bon acabat i no presentaran defectes superficials o estructurals que puguin alterar la visió normal de l'usuari. El valor de la transmissió mitja al visible mesurada amb espectrofotòmetre serà superior a 89.

Totes les ulleres de seguretat que s'utilitzin seran homologades per les especificacions i assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentària MT-16, Resolució de la Direcció General de Treball del 14.6.1978.

3.4.1.7.- **Prescripcions de la careta antipols**

La careta antipols és un adaptador facial que cobreix les entrades de les vies respiratòries sotmetent l'aire de l'ambient a una filtració de tipus mecànic abans de la inhalació per part de l'operari. Els materials constituents del cos de la careta podran ser metàl·lics, elastòmers o plàstics amb les característiques que segueixen. No produiran dermatosi i la seva olor no podrà ser causa de trastorns als treballadors. Seran incombustibles o de combustió lenta. La careta podrà ser de diferents talles, però en qualsevol cas tindran unes dimensions que cobreixin perfectament les entrades de les vies respiratòries.

La peça de connexió, part destinada a acoblar el filtre, no presentarà fuites al seu acoblament. La vàlvula d'inhalació, la seva pèrdua no podrà ser superior a 2400 ml/minut a l'exhalació i la seva pèrdua de càrrega a la inhalació no podrà ser superior a 25 mil·límetres de columna d'aigua. El cos de la careta oferirà un bon ajust amb la cara de l'usuari i les seves unions amb els diferents elements constitutius tancaran hermèticament. Totes les caretes antipols que s'utilitzin pels operaris estaran homologades per les especificacions i assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentària MT-7, Resolució de la Direcció General de Treball del 28.7.1975.

3.4.1.8.- **Prescripcions de la bota impermeable a l'aigua i a la humitat**

Les botes impermeables a l'aigua i a la humitat que utilitzin els operaris seran de la classe N, podent-se emprar també les de la classe E. La bota impermeable haurà de cobrir convenientment el peu i com a mínim el terç inferior de la cama, permetent a l'usuari desenvolupar el moviment adequat en la major part dels treballs. La bota impermeable haurà d'estar confeccionada amb cautxú natural o sintètic sense produir reaccions dèrmiques a l'usuari. Així mateix no presentaran imperfeccions o deformacions que minvin les seves propietats, així com forats, cossos estranys o altres defectes que puguin minvar la seva funcionalitat.

Els materials de la sola i taló hauran de presentar propietats adherents que evitin el lliscament tan en terres seques com en aquelles amb diferent nivell d'aigua. El material de la bota tindrà unes propietats tal que impedeixin el pas de la humitat ambiental cap a l'interior. La bota impermeable es fabricarà si és possible en una sola peça, podent-se adoptar un sistema de tancament dissenyat de manera que la bota sigui estanca. Es podran confeccionar amb suport o sense, folrades interiorment o sense folre, amb una o més capes de teixit no absorbent que no produeixi efectes nocius a l'usuari.

La superfície de la sola i del taló destinada a prendre contacte amb el terra, estarà proveïda de relleus i clivelles obertes per facilitar l'eliminació del material adherit. Les botes impermeables seran suficientment flexibles per no causar molèsties a l'usuari i hauran estat dissenyades de manera que siguin fàcils de calçar. Quan el sistema de tancament o qualsevol altre accessori sigui metàl·lic, haurà de ser resistent a la corrosió.

El model tipus se sotmetrà a assaigs d'envelliment en calent i en fred, d'humitat, impermeabilitat i perforació amb punxó, aconseguint l'homologació segons la Norma Tècnica Reglamentària MT-27, Resolució de la Direcció General de Treball del 3.12.1981.

3.4.1.9.- **Faixa de protecció contra sobre esforços**

Unitat de faixa de protecció contra sobre esforços, per a la protecció de la zona lumbar del cos humà. Fabricació en cuir i material sintètic lleuger. Ajustable en el part davantera mitjançant sivelles. Amb marca "CE", segons el "anàlisi de riscos" contingut en la memòria.

S'utilitzaran en qualsevol punt de l'obra en què es realitzin treballs de càrrega, transport a espatlla i descàrrega.

- Peons en general, que realitzin treballs d'ajudant en què hagin de transportar càrregues.

- Peons dedicats a feines de càrrega, transport a braç i descàrrega d'objectes.

3.4.1.10.- **Armilla reflectora**

Les armilles reflectores utilitzats seran homologats conforme normativa CE. Es classificaran, conforme a norma EN-471 com a alta visibilitat classe III.

Els dits armilles seran fluorescents sent el material reflector 3M en tires perimetrals horitzontals (mínim 2) o mixt de tires horitzontal i vertical, sent les tires de 5 cm d'ample mínim.

Seran rebutjats quan s'observin minves en les característiques reflectores del material en funció de la càrrega de treball que suporti l'armilla.

La seva neteja i conservació s'ajustarà a les exigències del fabricant per a aquests casos.

Obligació de la seva utilització per a tots aquells treballadors el lloc de treball dels quals es vegi afectat per camins i carreteres, moviments de terres i treballs a la caixa del canal en l'execució de treballs afectats per camins i carreteres, moviments de terres i treballs a la caixa del canal.

3.4.2.- **Proteccions col·lectives (SCP)**

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

L'àrea de treball ha de mantenir-se lliure d'obstacles i el moviment del personal a l'obra ha de quedar previst, establint itineraris obligatoris. S'assenyalaran les línies soterrades de comunicacions, telefòniques, de transport d'energia etc... així com les conduccions de serveis que puguin existir per tal de garantir el seu manteniment en cas de possibles moviments de terres. També s'assenyalaran i protegiran les línies i conduccions aèries que puguin veure afectades pels moviments de les màquines o de l'helicòpter. S'hauran d'assenyalar i abalisar els accessos i recorreguts dels vehicles, així com els caires de les excavacions. Si l'extracció dels productes d'excavació es fa amb grues, aquestes han de portar elements de seguretat contra la caiguda dels mateixos.

3.4.2.1.- **Tanques autònomes delimitació i protecció**

Tindran com a mínim 90 cm d'altura, estant construïts a base de tubs metàl·lics. Disposaran de potes per mantenir la seva verticalitat. Les potes seran tals que en cas de caiguda de la tanca, no impliquin un perill en si mateixes en col·locar-les en posició aproximadament vertical.

3.4.2.2.- **Cinta d' abalisament**

S'usarà per senyalitzar petites excavacions i tots aquells elements que no es protegeixin mitjançant malla de polietilè.

Estaran d'acord amb la normativa vigent.

3.4.2.3.- **Xarxes**

Seran de poliamida. Les seves característiques generals seran tals que compleixin, amb garantia, la funció protectora per a què estan previstes.

3.4.2.4.- **Corda de poliamida per a subjecció d'arnès de seguretat (línia de vida)**

Tindrà suficient resistència per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos, d'acord amb la seva funció protectora.

No utilitzar mai una corda estàtica com a element de la cadena de seguretat anticaiguda, per exemple per la instal·lació d'una línia de vida eventual.

La normativa de seguretat que han de complir les cordes és la UNE-EN 1891, per les cordes semiestàtiques i UNE-EN 696 per les estàtiques.

Totes les cordes homologades per treballs en alçada han de portar als dos caps la informació de seguretat necessària: Norma CE, marca, tipus de corda (dinàmica, semiestàtica o estàtica), any de fabricació, longitud de la corda, etc.

3.4.2.5.- **Topalls de fi de recorregut**

Es podran realitzar amb un parell de taulers embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons clavats a aquest, o d'una altra forma eficaç.

3.4.2.6.- **Tacs d'immobilització**

Es realitzaran amb una falca de fusta a manera de calçó i es col·locaran en les rodes de la maquinària d'obra un cop estacionada.

Per evitar el perill de bolcada, cap vehicle anirà sobrecarregat, especialment els dedicats al moviment de terres i tots els que han de circular pe camins sinuosos.

Tota la maquinària d'obra, vehicles de transport i maquinària pesada estarà pintada de colors vius i tindrà els equips de seguretat reglamentaris en bones condicions de funcionament. Per al seu millor control, han de portar ben visibles les plaques on especifiquin la tara i la càrrega màxima, el pes màxim per eix i la pressió sobre el terreny per a la maquinària de cadenes. També s'evitarà l'excés de volum en la càrrega dels vehicles així com la mala repartició de la mateixa. Tots els vehicles amb motor portaran els dispositius de frenada en perfecte estat, per al que es faran revisions molt freqüents.

La maquinària elèctrica que s'hagi d'utilitzar de manera fixa o semi fixa, tindrà quadres d'escomesa a la xarxa prevista de protecció contra sobrecàrrega, curtcircuit i posada a terra.

A prop de línies elèctriques no es treballarà amb maquinària la part més sortint de la qual quedi a menys de 2 m de la mateixa, excepte si la línia no té tensió. En tal cas serà necessari posar una presa de terra de coure de 25mm2 de secció mínima connectada a una pica humida o als carrils. Si la línia té una tensió de més de 50 KV la distància màxima d'aproximació s'ampliarà a 4 metres.

3.4.2.7.- **Prescripcions d'extintors**

Els extintors emplaçats a l'obra estaran fabricats amb acer d'alta embutibilitat i alta soldabilitat. Es trobaran ben acabats, sense rebaves, de manera que la seva manipulació mai impliqui un risc per si mateixa.

Els extintors estaran esmaltats de color vermell, portant suport per al seu ancoratge i dotats amb manòmetre. L'observació de la pressió del manòmetre permetrà comprovar l'estat de la seva càrrega. Es revisaran periòdicament i com a mínim cada sis mesos. El recipient de l'extintor complirà el Reglament d'aparells a Pressió, Reial Decret 1244/1979 del 4 d'abril de 1979 (B.O.E. 29.5.1979)

Els extintors estaran visiblement localitzats en un lloc on tinguin fàcil accés i estiguin a disposició d'ús immediat en cas d'incendi. S'instal·laran en llocs de pas normal de persones, mantenint una àrea lliure d'obstacles al voltant de l'aparell. Els extintors portàtils s'emplaçaran sobre parament vertical a una alçada d'1,20 metres mesurada des del terra a la base de l'extintor. L'extintor sempre complirà la Instrucció Tècnica MIE-EP (C.M. 31.5.1982). Per a la seva millor versatilitat i per evitar dilacions per titubeig, tots els extintors seran portàtils, de pols polivalent i de 12 Kg de capacitat de càrrega. Si existís instal·lació d'alta tensió s'emplaçarà prop seu un extintor de diòxid de carboni CO2 de 5 Kg de capacitat de càrrega.

3.4.3.- **Planificació del transport mitjançant helicòpter**

En el procés de licitació de cada obra continguda en el projecte, es definirà paral·lelament l'empresa de treballs amb helicòpter que assumirà aquestes tasques de suport i transport. La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel promotor per criteris de coneixement de l' indret, confiança en la seriositat del treball, infraestructura i acord econòmic, i serà imposat al contractista de les obres com a mitjà de transport.

En la contractació de la companyia de vol s'exigirà tota la documentació actualitzada d'acord amb la normativa de vol específica, que demostri la conformitat dels aparells que s'utilitzaran i el personal, tant pilot com ajudants de vol, que intervindran en qualsevol operació. També s'informarà de les instal·lacions auxiliars disponibles.

En el curs de les obres, el contractista presentarà al promotor i d'acord amb la direcció d'obra una planificació periòdica de necessitat d'ús d'helicòpter, amb suficient antelació per tal de poder fer les gestions amb la companyia aèria. En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra.

Periòdicament, el contractista entregarà a la direcció d'obra un llistat dels vols efectuats, amb el minutatge realitzat i el tipus de treball executat.

El contractista disposarà del personal necessari en la zona d'aplec, per tal de no tenir interrupcions innecessàries en els treballs de càrrega i descàrrega de l'helicòpter.

3.5.- ACCIDENTS LABORALS

L'accident laboral significa un fracàs de la prevenció de riscos per multitud de causes, entre les que destaquen les de difícil o nul control.

Per això, és possible que malgrat tot l'esforç desenvolupat i intenció preventiva, es produeixi algun fracàs.

El Contractista adjudicatari queda obligat a recollir dins el seu "Pla de Seguretat i Salut" els següents principis de socors:

- L'accidentat és primer que res. Se l'atendrà immediatament a fi d'evitar l'agreujament o progressió de les lesions.

- En cas de caiguda des d'altura o a diferent nivell i en el cas d'accident elèctric, se suposarà sempre, que poden existir lesions greus, en conseqüència, s'extremaran les precaucions d'atenció primària a l'obra, aplicant les tècniques especials per a la immobilització de l'accidentat fins a l'arribada de l'ambulància i de reanimació en el cas d'accident elèctric.

- En cas de gravetat manifesta, s'evacuarà al ferit en llitera i ambulància, s'evitaran en la mesura que es pugui segons el bon criteri de les persones que atenguin primàriament a l'accidentat, la utilització dels transports particulars, per la qual cosa impliquen de risc i incomoditat per a l'accidentat.

- El contractista adjudicatari comunicarà, a través del "Pla de Seguretat i Salut" que compongui, la infraestructura sanitària pròpia, mancomunada o contractada amb què compta per garantir l'atenció correcta als accidentats i la seva més còmoda i segura evacuació d'aquesta obra.

- El contractista adjudicatari comunicarà, a través del "Pla de Seguretat i Salut" que compongui, el nom i direcció del centre assistencial més pròxim, previst per a l'assistència sanitària dels accidentats, segons sigui la seva organització.

- El contractista adjudicatari, queda obligat a instal·lar una sèrie de rètols amb caràcters visibles a 2 m, de distància, en què subministri als treballadors i resta de persones participants a l'obra, la informació necessària per conèixer el centre assistencial, la seva direcció, telèfons de contacte, etc.; aquest rètol contindrà com a mínim les dades del quadre següent, la realització de les quals material queda a la lliure disposició del Contractista adjudicatari.

3.6.- CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES ACTUACIONS PREVENTIVES

3.6.1.- **Servei mèdics, reconeixement i farmaciola**

El contractista haurà de disposar d'un Servei Mèdic d'Empresa propi o mancomunat segons el Reglament dels Serveis Mèdics d'Empresa, Ordre Ministerial del 21 de novembre de 1959. Tots els treballadors que treballin a l'obra objecte d'aquest contracte hauran de passar un reconeixement mèdic previ a la seva admissió i que serà repetit en el període d'un any.

La farmaciola es trobarà en un local net i adequat. Estarà senyalitzada convenientment tan l'accés com el seu contingut. La farmaciola estarà tancada però no amb clau ni cadenat per tal de no dificultar l'accés al seu material d'urgència. La persona encarregada de la farmaciola tindrà els coneixements mínims necessaris per realitzar primeres cures i per redactar un comunicat de farmaciola que posteriorment, amb més dades, servirà per redactar un comunicat intern de l'empresa i ulteriorment, si fos precís, serviria com a base per a la redacció del comunicat oficial d'accident. En qualsevol cas, el contingut mínim i mitjans amb què haurà de comptar la farmaciola serà el previst en la Circular núm. 27 de novembre de 1974 sobre farmacioles d'empresa. La persona habitualment encarregada del seu ús reposarà tan aviat com sigui possible el material gastat. Independentment d'això, es revisarà mensualment la farmaciola amb l'objectiu de què aquesta estigui sempre en bones condicions.

Es complirà àmpliament l'Articulat 43 de l' Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball, Ordre Ministerial de 9 de març de 1971.

3.6.2.- **Serveis tècnics de seguretat i salut**

El contractista disposarà pels seus propis mitjans o bé per mitjans externs d'assessorament en Seguretat i Higiene per compliment dels apartats A i B de l'Article 11 de l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball.

3.6.3.- **Formació del personal en seguretat i primers auxilis**

Tots els operaris han de rebre, en ingressar a l'obra, una exposició detallada dels mitjans de treball i dels riscos que poguessin comportar, juntament amb les mesures de previsió, prevenció i protecció que haguessin d'utilitzar. Per això s'impartiran a tots els operaris un total de 5 hores lectives de Seguretat i Higiene en el treball. En aquestes hores, a més a més de les Normes i Senyals de Seguretat conscienciant-los en el seu respecte i acompliment, i de les mesures d'higiene, se'ls hi ensenyarà la utilització de les proteccions col·lectives i individuals. Els operaris seran àmpliament informats de les mesures de seguretat, personal i col·lectives, que han d'establir-se en el tall en què estiguin adscrits així com en els confrontats. Cada vegada que un operari canvi de tall o activitat es repetirà l'operació anterior.

El contractista garantirà, i conseqüentment serà responsable de la seva omissió, que tots els treballadors i personal que es trobi a obra, coneixeran degudament totes les normes de seguretat que siguin d'aplicació. El contractista escollirà els operaris més idonis per impartir-los cursets especials de socorrisme i primers auxilis, formant-se monitors de seguretat o socorristes.

Les missions específiques del monitor de seguretat seran les següents: intervenir amb rapidesa i eficàcia en totes aquelles ocasions en què es produeixi un accident. El monitor de seguretat tindrà preparació per redactar un primer comunicat d'accident. Els cartells degudament senyalitzats indicaran el procediment a seguir en cas d'accident així com les direccions i telèfons dels centres mèdics més propers.

La formació dels treballadors en seguretat i salut ha de comprendre els següents camps, sense que això limiti la inclusió d'altres temes d'interès.

Formació en seguretat bàsica

S'entén per formació en seguretat bàsica la que es refereix als riscos que deriven de l'ús de les eines comunes d'aquest tipus d'obra, així com de l'entorn de muntanya en el qual es treballa. Cal que l'operari conegui i identifiqui els possibles riscos, i que sigui conscient de la necessitat d'aplicar les diverses accions preventives, que ha de conèixer i saber realitzar. Aquesta formació la rebrà tot el personal de l'obra sense excepció, sigui quina sigui la tasca a desenvolupar i la seva durada.

Formació en treballs verticals

Tot el personal especialitzat per a la realització de treballs verticals en zones de difícil accés rebrà aquesta formació específica amb tot detall. Cal remarcar la importància de la pràctica de les tècniques i de l'ús del material d'escalada. Per a tota persona que no rebi aquesta formació queda expressament prohibit el seu treball en zones de difícil accés.

Formació en l'ús de l'helicòpter

Totes les obres impliquen un cert ús de l'helicòpter com a mitjà de transport de materials o del personal. En conseqüència, tot el personal d'obra sense excepció rebrà una formació bàsica sobre el comportament a l'entorn d'un helicòpter. Abans de qualsevol maniobra, per senzilla que sigui, el personal d'obra escoltarà atentament les indicacions del personal de vol de com procedir. En cas de maniobres més complexes, es realitzarà una formació específica per a cada ocasió per al personal que hi intervingui.

3.6.4.- **Vigilants de seguretat i comitè d'empresa**

El contractista nomenarà un Vigilant de Seguretat que serà, o un tècnic del Servei Tècnic de Seguretat o socorristes de què s'han esmentat al parlar de Formació Personal. En tot cas, serà una persona degudament preparada en aquestes matèries. El Vigilant de Seguretat tindrà al seu càrrec les tasques següents:

- Promoure l'interès i cooperació dels operaris en ordre de Seguretat i Higiene en el treball.

- Comunicar per ordre jeràrquic, o en el seu cas, directament a l'empresari, les situacions de perill que puguin produir-se en qualsevol lloc de treball i proposar les mesures que, al seu judici, s'hagin d'adoptar.

- Examinar les condicions relatives a l'ordre, neteja, ambient, instal·lacions, màquines, eines i processos laborals a l'empresa i comunicar a l'empresari l'existència de riscos que puguin afectar la vida i salut dels treballadors, amb l'objectiu que siguin posades en pràctica les oportunes mesures de prevenció.

- Donar els primers auxilis als accidentats i proveir el que fos necessari perquè rebin la immediata assistència sanitària que l'estat o situació dels mateixos pugui requerir.

El contractista acomplirà les condicions imposades en el Decret 432/11 de març de 1971 que regula la constitució, composició i funcions dels Comitès de Seguretat i Higiene en el Treball.

3.6.5.- **Pla de seguretat i salut**

És el document que en construcció conté l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva i és essencial per a la gestió i l'aplicació del pla de prevenció de riscos laborals.

El pla de seguretat i salut analitza, estudia, desenvolupa i complementa les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'han d'incloure les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposa amb la corresponent justificació tècnica, que no poden implicar disminució dels nivells de protecció previstos a l'estudi o estudi bàsic.

El pla de seguretat i salut ha de romandre permanentment a l'obra, a la disposició dels diferents agents que intervenen en l'execució, com també aquells òrgans amb responsabilitat en la matèria i els representants dels treballadors.

En l'elaboració del pla cal tenir en compte:

- El projecte.
- L'estudi o estudi bàsic de seguretat i salut.
- Les avaluacions de riscos dels diferents subcontractistes.
- Els procediments d'execució del contractista i dels seus subcontractistes.
- Les condicions expresses de l'obra.

Considerant que la normativa no estableix el contingut específic ni l'estructura del pla, llevat del que especifica que el pla és una adaptació de l'estudi bàsic de seguretat i salut/estudi de seguretat i salut a l'obra concreta, un possible contingut del pla podria ser el que es basa en la pròpia estructura de l'estudi bàsic de seguretat i salut/estudi de seguretat i salut.

El pla de seguretat i salut ha de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, si s'escau, per la direcció facultativa, a les obres privades, mentre que a les obres públiques ho fa l'administració corresponent basant-se en l'informe del coordinador en matèria de seguretat i salut o, si s'escau, de la direcció facultativa. En qualsevol cas, aquesta aprovació ha de quedar documentada.

3.6.5.1.- **Obertura del centre de treball**

Cadascuna de les empreses que intervenen a l'obra ha de presentar la comunicació d'obertura de centre de treball a l'autoritat laboral competent de la província on s'executa l'obra. Les empreses contractistes hi adjuntaran el pla de seguretat i salut aprovat correctament.

3.6.5.2.- **Llibre d'incidències**

És present a tots els centres de treball amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut.

S'ha d'utilitzar per fer anotacions de control i seguiment del pla de seguretat i salut. En cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment de les advertències o observacions anotades prèviament al llibre d'incidències per part de les persones amb facultat per fer-ho, o bé es refereixi a un risc greu imminent, el coordinador en matèria de seguretat i salut, o la direcció facultativa, si escau, l'haurà d'enviar en el termini de 24 hores a la inspecció de treball i seguretat social de la província on es realitza l'obra.

Aquesta comunicació s'ha de realitzar també al contractista afectat i als representants dels treballadors.

Per tal que quedi constància d'aquests enviaments, es poden utilitzar, entre altres, les maneres següents per acreditar-ho:

- En els registres dels òrgans administratius a què s'adreça.
- En els registres de qualsevol òrgan administratiu que pertanyin a l'Administració General de l'Estat, a l'administració de les comunitats autònomes o a alguna de les entitats que integren alguna de les administracions locals, en aquest darrer cas només si s'ha subscrit el conveni oportú.
- A les oficines de correus en la forma que reglamentàriament s'estableixi.

El llibre d'incidències és facilitat pels col·legis professionals o per les oficines de supervisió de projectes o òrgans equivalents de les administracions públiques, i ha d'anar degudament numerat i estar registrat.

Aquest document és aportat pel coordinador en matèria de seguretat i salut o la direcció facultativa, si s'escau, i s'ha de mantenir a l'obra.

D'altra banda, ha de ser accessible per a la direcció facultativa de l'obra, els contractistes, els subcontractistes i els treballadors autònoms, com també les persones o els òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervenen a l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents. Tots ells hi poden realitzar les anotacions que considerin oportunes, sempre que facin referència al seguiment i el control del pla de seguretat i salut.

4.- PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

S'adjunta el pressupost desglossat corresponent a les mesures preventives considerades en el present Estudi de Seguretat i Salut. L'import total imputable de cadascun s'incorpora com a partida alçada dins el pressupost de projecte. El pressupost ascendeix a la quantitat de 3.990,58 € (PEM sense IVA).

El pressupost total per contracte amb IVA inclòs puja a cinc mil set-cents quaranta-sis euros amb quatre cèntims.

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)

PRESSUPOST Pàg.: 1

ESS 01 Pressupost ESS PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra AP Accions Preventives

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H2210101	mes	Equip unitari de farmaciola portàtil completament equipada amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball. Inclou el transport, instal·lació accessible, manteniment amb reposicions. (P - 8)	44,27	2,000	88,54
2	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut (P - 7)	21,70	28,000	607,60
3	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 9)	45,16	1,000	45,16
4	H16F1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 6)	155,94	2,000	311,88
5	HQUAM000	U	Reconeixement mèdic (P - 12)	35,55	4,000	142,20
6	HQUAP000	U	Formació en primers auxilis i socorrisme, d'un treballador per equip de treball. (P - 13)	159,00	2,000	318,00
TOTAL	**Obra**			**01.AP**		**1.513,38**

ESS 01 Pressupost ESS PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra BS Benestar i Salut

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitaria de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs (P - 10)	42,50	2,000	85,00
2	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 11)	53,42	1,000	53,42
TOTAL	**Obra**			**01.BS**		**138,42**

ESS 01 Pressupost ESS PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra PC Proteccions Col·lectives

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H15E0101	m	Corda fixa de seguretat per a ascens, descens i pas en treballs verticals. Cordes i ancoratges homologats UIAA. Inclou la instal·lació, revisió sistemàtica i manteniment en òptim estat d'utilització. (P - 5)	2,19	250,000	547,50
TOTAL	**Obra**			**01.PC**		**547,50**

ESS 01 Pressupost ESS PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra PI Proteccions individuals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1200202	mes	Proteccions individuals d'ús comú en els treballs generals d'obra. Un mes laboral d'un sol operari amb els corresponents recanvis. (P - 2)	37,25	16,000	596,00
2	H1210101	mes	Equip bàsic individual d'escalada homologat UIAA. Un mes laboral d'un sol operari amb el corresponent manteniment i recanvis. (P - 3)	48,05	12,000	576,60
3	H1200101	mes	Equipament complet de roba de treball per a entorn de muntanya. Un mes laboral d'un sol operari amb els corresponents recanvis. (P - 1)	16,55	16,000	264,80
4	H1220101	mes	Proteccions individuals per a treballs de perforació, especialment antipols, antivibracions i contra projecció de partícules. Un mes laboral d'un sol operari amb els corresponents recanvis. (P - 4)	29,49	12,000	353,88

EUR

PRESSUPOST

TOTAL	**Obra**	**01.PI**	**1.791,28**

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: Obra			**Import**
Obra	01.AP	Accions Preventives	1.513,38
Obra	01.BS	Benestar i Salut	138,42
Obra	01.PC	Proteccions Col.lectives	547,50
Obra	01.PI	Proteccions individuals	1.791,28
ESS	**01**	**Pressupost ESS PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPR**	**3.990,58**
		3.990,58	

NIVELL 1: ESS			**Import**
ESS	01	Pressupost ESS PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRE	3.990,58
			3.990,58

Barcelona, gener de 2024

Elisabet Prat Fonte
Enginyera geòloga
Col·legiada nº 7499

EUR

ANNEX NÚM.5: PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX

1.- MEMÒRIA 1
1.1.- Introducció. Organització del plec 1
1.2.- Control documental 1
2.- PLEC DE CONDICIONS PER AL CONTROL DE QUALITAT 2
2.1.- Introducció 2
2.2.- Normatives 2
2.2.1.- Ancoratges 2
2.2.2.- Formigó 3
2.3.- Àmbit: Beurada d'injecció 3
2.3.1.- Normativa i documents de referència 3
2.3.2.- Característiques de la beurada de ciment 3
2.3.3.- Control durant la realització dels treballs 4
2.3.4.- Assaig de la beurada d'injecció 4
2.4.- Àmbit: Ancoratges al terreny 4
2.4.1.- Consideracions de projecte i construcció 4
2.4.2.- Càlcul dels ancoratges 5
2.4.3.- Assaig en ancoratges 5
2.4.4.- Supervisió, monitorització i manteniment 5
2.4.5.- Control de materials 7
2.5.- Àmbit: Pantalles dinàmiques 7
2.5.1.- Control de materials 7
2.5.2.- Control d'execució 8
2.6.- Àmbit: Unions cargolades 8
2.6.1.- Control de materials 8
2.6.2.- Control d'execució 8
3.- PRESSUPOST 10

1.- MEMÒRIA

1.1.- INTRODUCCIÓ. ORGANITZACIÓ DEL PLEC

El present document es redacta per definir i valorar el Pla de Control de Qualitat d'aplicació a l'execució del projecte de títol "Projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 i NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c".

L'objecte del Pla de Control de Qualitat és definir la qualitat de l'execució de l'obra, principalment en els materials emprats i la seva execució. Aquest annex, que té com a finalitat complementar el projecte, bàsicament a nivell del plec de condicions i del pressupost.

En el Plec de Criteris següent, es defineixen els principals àmbits de control de qualitat de l'obra. Per a la resta de partides d'obra que no quedin directament reflectides en aquests capítols es preveu un control de qualitat bàsic, comú a qualsevol activitat d'obra. En aquest sentit s'exigeix un Autocontrol de Qualitat per part del Contractista. Qualsevol despesa en concepte d'aquest autocontrol està inclosa en cada preu d'unitat d'obra.

Per als principals àmbits, el Control a realitzar es defineix al Plec que segueix. D'acord amb les especificacions del Plec de Criteris que segueix, i de cara a la justificació del pressupost del Control de Qualitat, es preveuen els següents amidaments dels assaigs inclosos en els preus de les pròpies partides.

Es preveu un conjunt d'assaigs d'ancoratges per a la comprovació estadística de l'assoliment de les propietats resistents previstes i un assaig de certificació de les barreres. A la Taula 1 es mostren els assaigs a realitzar a l'obra.

Taula 1. Assaigs a realitzar a les diferents unitats d'obra corresponent a la fase 1.

Unitat d'obra	Assaigs	Amidament
Certificació de barreres dinàmiques	Assaig de recepció d'impactes per a diferents energies nominals	1
Ancoratges de barra d'acer	Assaig de recepció no destructiu	3
	Assaig previ destructiu	1
Cables	Assaig de la determinació de la força d'apretada d'unió cargolada	20

1.2.- CONTROL DOCUMENTAL

Abans d'iniciar l'obra es presentarà un pla de punts d'inspecció per a l'aprovació de la Direcció d'Obra. El Contractista serà responsable de mantenir-lo actualitzat i a disposició de la consulta en qualsevol moment per part de la Direcció d'Obra. S'identificaran i inspeccionaran tots els materials en la seva recepció.

Els plans de control preveuen la complementació per part del contractista, d'una documentació que deixi constància de les condicions de recepció dels materials i de la correcta execució de les diferents unitats d'obra. Són les denominades fitxes de control, que poden ser substituïdes, en cas que el contractista disposi de procediments ISO 9000, pels documents previstos en aquests procediments.

La documentació haurà de ser complimentada en paral·lel a l'execució de les unitats corresponents i es recopilarà dins de l'arxiu de documentació de l'obra. El nombre de fitxes (o documents ISO) a complimentar i els criteris aplicats, es decidiran, abans de l'inici de les obres, dins del corresponent grup responsable de control de qualitat constituït pel contractista adjudicatari, la direcció d'execució i el laboratori d'autocontrol.

2.- PLEC DE CONDICIONS PER AL CONTROL DE QUALITAT

2.1.- INTRODUCCIÓ

Aquest Plec de Criteris de Control de la Qualitat de l'obra té la finalitat de complementar el contingut del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (P.P.T.P.) pel què fa referència als procediments a seguir en obra per tal de verificar el compliment d'allò que allí s'hi estableix. En cas de contradicció entre el contingut d'ambdós documents, preval el que s'especifiqui en el citat P.P.T.P.

El caràcter específic del tema que es tracta, el Control de Qualitat, permet organitzar la informació d'una manera més adaptada al fi que es pretén, fruit de la qual apareix el concepte d'ÀMBIT DE CONTROL (AC), unitat bàsica d'agrupament dels criteris de control.

Conceptualment, un Àmbit de Control està format per un material que s'utilitza i un cert tipus d'element d'obra a què es destina. Aquesta relació material - element és la que permet agrupar amb més claredat la relació d'operacions de control a realitzar, la intensitat de control (freqüències), les seves especificacions i les condicions d'acceptació o rebuig.

En cada àmbit de Control es distingeixen dos TIPUS de CONTROL (TC):

- Control de Materials: característiques químiques, físiques, geomètriques o mecàniques del material que s'ha d'utilitzar en l'element d'obra corresponent.
- Control d'Execució i de l'Element acabat: operacions de control que es realitzen durant l'execució, o en acabar aquesta, per verificar les condicions de formació de l'element d'obra.

En cada combinació AC-TC es contemplen els següents apartats:

1- Operacions de Control a realitzar

Llista d'inspeccions i assaigs a realitzar, indicant el moment o la freqüència de l'actuació. En el cas d'assaigs s'indica la normativa o procediment concret.

2- Criteris de presa de mostra

Indicacions referents a la manera i lloc de la presa de mostres per a l'assaig.

3- Especificacions

Resultats a exigir (valors i toleràncies) a les operacions de control (inspeccions i assaigs). Es defineixen uns factors condicionants que cal concretar per poder definir unívocament les especificacions: criteri o font d'informació, tipus de material, ambient exterior, etc.

Per cada conjunt de valors possibles de factors condicionants s'estableix la llista d'operacions de control, especificacions i toleràncies. No es pretén incloure en aquest apartat la totalitat de les condicions del Plec sinó aquelles més rellevants des del punt de vista del control de qualitat.

4- Interpretació dels resultats i actuació en cas d'incompliment

Indicacions de com procedir en cas de què els resultats de les operacions de control no resultin satisfactoris segons les especificacions exigides.

La Direcció d'Obra (D.O.) s'encarregarà de comprovar:

- La implantació de les proteccions sobre el terreny
- La correcta execució de les purgues
- El control de la recepció dels materials
- El control de les perforacions
- El control dels mitjans d'injecció
- Els assaigs de tracció sobre els ancoratges
- El control de la seva posició i recolzament
- La correcta col·locació de cables posats en tensió
- La correcta execució dels ancoratges al vessant

2.2.- NORMATIVES

Es consideren inclosos amb caràcter general, tots els Plecs, Instruccions i Normes que siguin legalment obligatoris, en qualsevol dels seus aspectes al moment de l'execució de les obres, amb independència que hagin estat, o no, citats textualment en el present apartat.

En cas de discrepàncies entre les Normes i especificacions aplicables, sempre prevaldrà la més

restrictiva.

Tret que explícitament s'indiqui el contrari, es requerirà l'edició vigent en la data de contractació dels treballs, amb les seves corresponents revisions, canvis i addicions.

2.2.1.- **Ancoratges**

HP8-96: "Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno". Ministerio de Fomento. 1996

Asociación Técnica Española del Pretensado. Instituto Eduardo Torroja. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (1996): HP 8-96 Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno

British Standard Institution: BS 8081 Code of Practice for Ground Anchorages

Comité Europeo de Normalización: EN 1537 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales.Anclajes.

Deutsches Institut für Normrung: DIN 4125 Ground Anchorages. Design, Construction and Testing

Dirección General de Carreteras: Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteres y puentes (PG-3):

- Orden FOM 475/2002 de 13 de febrero (BOE de 6 de marzo de 2002), por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteres y puentes relativos a hormigones y aceros.

- Orden FOM 1382/2002 de 16 de mayo (BOE de 11 de junio y corrección de erratas en BOE del 26 de noviembre de 2002), por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. Dirección General de Carreteras (2003): Guía de cimentaciones en obras de carretera.

Federal Highway Administration (1999): FHWA-IF 99 015 Ground Anchors and Anchored Systems

Le Bureau Securitas: TA 96 Recommandations concernant la conception, le calcul, l'exécution et le contröle des tirants d'ancrage. Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes: SIA 191 Tirants d'ancrage

2.2.2.- **Formigó**

EHE 08 Instrucción de hormigón estructural.

UNE EN 206-1 Hormigón. Parte 1: Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad

UNE EN 12390-1 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, dimensiones y otra características de las probetas y moldes

UNE EN 12390-2 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de Resistencia

UNE EN 12390-3 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas

UNE EN 12390-4 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 4: Resistencia a compresión. Características de las máquinas de ensayo

UNE EN 12390-5 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas

UNE EN 12390-7 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 7: Densidad del hormigón endurecido

UNE EN 12390-8 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua

UNE EN 12504-1 Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión

UNE EN 13412 Determinación del módulo de elasticidad en compresión. UNE EN 1542. Determinación de la adhesión por tracción directa

UNE 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado

UNE 36094 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado

NLT 257 Ensayo de puesta en carga de un anclaje mediante ciclos incrementales para la determinación del desplazamiento por fluencia de la cabeza del anclaje

NLT 258 Ensayo de puesta en carga de un anclaje mediante fases incrementales para la determinación del desplazamiento por fluencia de la cabeza del anclaje

UNE 23727:1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción

UNE 36065:2000 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado

UNE 36067:1994 Alambres corrugados de acero inoxidable austenítico para armadures de hormigón armado

UNE 36094:1997 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado

UNE 36831:1997 Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado

UNE 36832:1997 Especificación para la ejecución de uniones soldadas de barras para hormigón estructural

2.3.- ÀMBIT: BEURADA D'INJECCIÓ

2.3.1.- **Normativa i documents de referència**

- NF EN 197-1:"Ciment - partie 1: Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants". Norma de la AFNOR (Association Française de Normalisation). Abril 2001.
- EN 1015-11:2000 / A1:2007: "Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie - Partie 11: Détermination de la résistance à la flexion et à la compression du mortier durci". Norma Europea.
- ASTM C109 / C109M - 12: Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens). ASTM (American Society of Testing and Materials). Julio 2.004.
- H.P.8-96: "Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno". Ministerio de Fomento. 1996.

2.3.2.- **Característiques de la beurada de ciment**

En la composició de les beurades s'utilitzaran ciments de classe 42.5 o superiors.

Les dosificacions habituals de les injeccions de beurada de ciment (relació aigua/ciment) oscil·laran entre 0.4 i 0.6.

S'utilitzarà aigua d'amassat que es consideri admissible segons la normativa vigent i en qualsevol cas limitant el contingut de ió clor a 250 p.p.m.

En cas que sigui necessari agregar additius amb la finalitat d'augmentar la maniobrabilitat i compacitat de la beurada, per reduir l'aigua lliure i la retracció o pera accelerar l'enduriment, aquests no hauran de contenir més d'un 0.1% en pes de clorurs, sulfats o nitrats.

La densitat aparent de les beurades líquides es comprovarà abans de la seva injecció, en qualsevol cas serà superior a 1500 kg/m^3.

L'exsudació de la beurada serà menor o igual que el tres per cent (3%) en volum, transcorregudes dues hores (2h) des de la preparació de la barreja.

La resistència característica a compressió de la beurada haurà de complir:

- A vint-i-vuit dies d'edat (28) serà superior o igual a 25 MPa.
- A set dies d'edat (7) serà superior o igual a 15 MPa.

Fins que la injecció no arribi a la resistència de projecte, no es podran realitzar assaigs de tensat dels ancoratges. Sense accelerants aquest període serà d'almenys 7 dies.

2.3.3.- **Control durant la realització dels treballs**

Al mateix temps que es realitzin els treballs d'elaboració de les injeccions, s'elaboraran uns informes de treball on es reflecteixin a més a més de les dades de l'obra i data, els ancoratges injectats, la dosificació i el tipus de ciment, la utilització o no d'additius, la densitat de la beurada i en el cas de que així fos, la numeració de les provetes d'assaig.

Dades a reflectir en cada informe d'amassat d'injecció:

- Nom de l'obra
- Persona responsable de la injecció
- Equips d'injecció
- Ancoratges injectats (referits a plànols)
- Data d'injecció
- Dosificació
- Tipus d'additiu i dosificació (si fos el cas)
- Quantitats (volum i pes) injectat en cada ancoratge
- Incidències de qualsevol tipus esdevinguda durant els treballs

2.3.4.- **Assaig de la beurada d'injecció**

Durant l' execució de l'obra es prendran mostres de beurada a la sortida de las mànegues d'injecció per al seu assaig in situ i al laboratori.

La presa de mostres de beurada d'injecció es realitzarà de manera sistemàtica mitjançant l'abocament de beurada en motlles per a la confecció de provetes prismàtiques de 160x40x40 mm,m per a la seva posterior ruptura a compressió.

Els motlles hauran d'estar adequadament tancats. Els motlles no hauran de tenir més de tres compartiments i hauran de ser separables en no més de dues parts. Les parts dels motlles quan s'uneixin hauran d'estar armades completament. Els motlles hauran d'estar fets de material dur no atacable per la beurada de ciment.

Els costats dels motlles hauran de ser suficientment rígids per prevenir l'expansió o bombat. La cara interior dels motlles haurà de ser completament plana i haurà d'estar degudament segellada per evitar la pèrdua de beurada o aigua d'amassat. Tampoc es disposaran perforacions laterals ni cap altre element de drenatge de l'aigua lliure, a les parts dels motlles.

Es pesaran els motlles en buit i un cop plens de beurada per a l'estimació de la densitat de la mateixa.

Els motlles, així reomplerts es guardaran a l'ombra a l'obra de manera que no s'alteri el procés natural de cristal·lització i enduriment de la beurada. Abans de 24 hores des de la presa de mostres, es portaran al laboratori, on s'emmagatzemaran en càmera humida en la posició en la que es va produir el seu reompliment, fins al moment de la seva ruptura a compressió.

Transcorreguts els dies d'enduriment que corresponguin abans de la ruptura a compressió (però no abans de les 72 hores des de l'abocament), es procedirà a desemmotllar les provetes. Es descartaran els extrems inferior i superior dels prismes tallant-los de forma transversal amb serra de diamant refrigerada amb aigua.

Es recomana la elaboració de provetes per a la seva ruptura als 7, 15 i 28 dies. Això significa que, de cada presa, s'ompliran tres motlles dels descrits anteriorment, obtenint-se un total de nou provetes, per trencar en grups de tres provetes, en cada data de ruptura (nou provetes en total).

Estimació dels intervals de resistència a obtenir en funció del tipus de ciment utilitzat:

CIMENT	Dosificació w/c	Resistència esperada a 7 dies	Resistència esperada a 28 dies
CEM 42.5 N*	0.4 – 0.6	250 - 300 kg/cm^2 25-30 MPa	400 - 450 kg/cm^2 40-45 MPa

**Ciment Portland EN 197-1 CEM I 42,5N*

La resistència característica a compressió mínima de projecte hauria de ser:

Resistència mínima exigible a 7 dies	Resistència mínima exigible a 28 dies
150 kg/cm^2 (15 MPa)	300 kg/cm^2 (30 MPa)

2.4.- ÀMBIT: ANCORATGES AL TERRENY

El Capítol 8 de l'Eurocodi 7 (UNE-EN 1997-1:2016) està dedicat al càlcul d'ancoratges provisionals i permanents utilitzats per la transmissió de la força de tracció a una zona resistent de sòl o roca.

2.4.1.- **Consideracions de projecte i construcció**

Els ancoratges no s'han d'utilitzar a no ser que el seu projecte i construcció hagin estat verificats mitjançant assajos d'investigació o adequació, d'acord a la Norma EN ISO 22477-5, o mitjançant experiència comparable i hagin demostrat tenir el comportament i la durabilitat necessàries, indicats a la documentació corresponent.

S'han de tenir en compte els efectes de les deformacions imposades a es estructures adjacents en instal·lar els ancoratges.

La zona de terreny a la que s'han de transferir les forces de tracció, s'hauria d'incloure en les investigacions in situ, sempre que sigui possible.

El capçal d'ancoratge s'ha de projectar per tolerar desviacions angulars de la força d'ancoratge, i perquè sigui capaç de suportar les deformacions que es puguin produir durant la vida útil de l'estructura.

Donat que l'efectivitat de l'ancoratge depèn de la seva longitud lliure, la força de l'ancoratge ha d'actuar al terreny a suficient distància de l'estructura ancorada perquè no s'apliquin forces addicionals sobre aquesta estructura. La longitud lliure de l'ancoratge necessària s'ha de determinar en el projecte de l'estructura ancorada.

S'han de prendre mesures per evitar interaccions adverses entre els ancoratges que estan col·locats molt propers uns dels altres.

La direcció de l'ancoratge s'ha de triar de forma general per permetre que l'ancoratge es tensi per si sol a mesura que es vagi deformant. Si això no és possible, s'han de tenir en compte els efectes negatius dels possibles mecanismes de ruptura.

La protecció enfront a la corrosió dels ancoratges, amb tendons fabricats en acer, s'ha de projectar tenint en compte el tipus d'acer i l'agressivitat del terreny.

2.4.2.- Càlcul dels ancoratges

2.4.2.1.- Resistència de l'estat límit últim geotècnic

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit últim geotècnic, s'ha de determinar mitjançant un número d'assaigs d'investigació o adequació realitzats d'acord a la Norma EN ISO 22477-5.

El mètode d'assaig a utilitzar per determinar la resistència mitjana i el número d'assaigs s'estableix a l'Annex Nacional.

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit últim geotècnic, $R_{ULS;m}$ s'ha de determinar mitjançant assajos de càrrega com el menor valor entre la càrrega d'assaig i la càrrega que provoqui una condició límit (R_m). La condició límit depèn del mètode d'assaig i pot ser:

- L'asímptota de la corba que relaciona el coeficient de fluència i la càrrega
- La càrrega corresponent a un valor límit dels coeficient de fluència (α_{ULS})
- La càrrega corresponent a un valor límit de la pèrdua de càrrega ($k_{l;ULS}$)

$$R_{ULS;m} = \text{mín}\ (R_m\ (\alpha_{ULS}\ \text{o}\ K_{l;ULS})\ \text{i}\ P_p)$$

El valor característic de la resistència d'un ancoratge en l'estat límit últim geotècnic, s'ha d'obtenir de:

$$R_{ULS;k} = (R_{ULS;m})\ \text{min} / \xi_{ULS}$$

Els assajos d'investigació s'haurien de carregar generalment fins la resistència última estimada en la interfase injecció-terreny i pot necessitar tendons o altres components estructurals de major capacitat que els utilitzats en els assajos d'adequació o acceptació.

El valor de càlcul de la resistència de l'ancoratge en l'estat límit últim geotècnic s'ha d'obtenir de:

$$R_{ULS;d} = R_{ULS;k} / \gamma_{a;ULS}$$

2.4.2.2.- Resistència de l'estat límit de servei geotècnic

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit de servei geotècnic, s'ha de determinar mitjançant un número d'assaigs d'investigació o adequació realitzats d'acord a la Norma EN ISO 22477-5.

El mètode d'assaig a utilitzar per determinar la resistència mitjana i el número d'assaigs s'estableix a l'Annex Nacional.

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit de servei, $R_{SLS;m}$ s'ha de determinar mitjançant assajos d'investigació o d'adequació com el menor valor entre la càrrega d'assaig i la càrrega que provoqui una condició límit. La condició límit depèn del mètode d'assaig i és la càrrega de fluència crítica (P_c) o la càrrega corresponent a un valor límit dels coeficient de fluència (α_{SLS}) o de la pèrdua de càrrega ($k_{l;SLS}$). Així:

$$R_{SLS;m} = \text{mín}\ (R_m\ (\alpha_{SLS}\ \text{o}\ K_{l;SLS}\ \text{o}\ P_c)\ \text{i}\ P_p)$$

El valor característic de la resistència d'un ancoratge, per un estat límit de servei, s'ha d'obtenir de:

$$R_{SLS;k} = (R_{SLS;m})\ \text{min}$$

El valor de càlcul de la resistència de l'ancoratge en un estat límit de servei, s'ha d'obtenir de:

$$R_{SLS;d} = R_{SLS;k} / \gamma_{a;SLS}$$

2.4.3.- Assaig en ancoratges

2.4.3.1.- Assaigs d'investigació o adequació

Els assajos d'investigació o d'adequació s'han de realitzar d'acord a la Norma EN ISO 224775-5, per verificar que els criteris límit no se superin per una càrrega d'assaig.

Els ancoratges injectats amb longituds d'adherència del tendó distanciades menys de 1.5m s'haurien d'assajar en grup excepte que l'experiència comparable hagi mostrat que la interacció té efectes quantificables que puguin ser tinguts en compte.

2.4.3.2.- Assaigs d'acceptació

Els assajos d'acceptació s'han de realitzar d'acord a la Norma EN ISO 224775-5 en tots els ancoratges injectats, de forma prèvia al seu bloqueig i abans de que es considerin operatius.

La càrrega d'assaig que s'ha d'aplicar en un assaig d'acceptació s'ha d'obtenir de la força de càlcul de l'estat límit últim.

Per cada assaig, el coeficient de fluència/pèrdua de càrrega que ocorre sota la càrrega d'assaig i sota altres càrregues especificades no ha d'excedir es valors límits.

2.4.4.- Supervisió, monitorització i manteniment

2.4.4.1.- Generalitats

Per assegurar la seguretat i la qualitat d'uns estructura, s'han d'efectuar les següents operacions, si procedeix:

- s'han de supervisar els processos constructius i la qualitat d'execució
- s'ha de realitzar uns seguiment del comportament de l'estructura durant i després de la construcció
- l'estructura s'ha de conservar adequadament

S'ha d'especificar en l'Informe geotècnic del projecte la supervisió del procés constructiu, incloent la qualitat de l'execució, i qualsevol seguiment del comportament de l'estructura durant i després de la construcció.

La supervisió del procés constructiu, incloent la qualitat de l'execució, haurien d'incloure, segons procedeixi:

- la comprovació de la validesa de les hipòtesis de projecte
- la identificació de les diferències existents entre les condicions reals del terreny i les hipòtesis que s'utilitzen a projecte
- la comprovació de que la construcció es porti a terme d'acord a projecte

Les observacions i les mesures del comportament de l'estructura i del seu entorn haurien de realitzar-se, segons procedeixi:

- durant la construcció, per identificar qualsevol necessitat d'adoptar mesures correctives o alteracions de la seqüència constructiva
- durant i després de la construcció, per avaluar el comportament a llarg termini

En cas de produir-se successos inesperats, s'han de revisar els mètodes, l'abast i la freqüència del seguiment.

El nivell i la qualitat de la supervisió i del seguiment han de ser, almenys, iguals als suposats en projecte i han de ser consistents amb els valors escollits a projecte pels paràmetres i coeficients parcials.

2.4.4.2.- **Supervisió**

La planificació inclosa a l'informe geotècnic del projecte ha d'establir els límits acceptables pels resultats que s'obtinguin en la supervisió.

L'obra s'ha d'inspeccionar en forma contínua i els resultats de la inspecció s'han de registrar.

Per a la categoria geotècnica 1, el programa de supervisió pot limitar-se a inspecció, controls de qualitat senzills i una avaluació qualitativa del comportament de l'estructura.

Per a la categoria geotècnica 2, es requerirà, normalment, mesures de les propietats del terreny o del comportament de les estructures.

Per la categoria geotècnica 3 es requeriran mesures complementàries en cada etapa significativa de la construcció.

S'hauran de mantenir registres dels següents aspectes, segons procedeixi:

- les característiques significatives del terreny i de l'aigua subterrània
- les seqüències de treball
- la qualitat dels materials
- les desviacions de projecte
- els plànols de l'estructura executada
- els resultats de les mesures i la seva interpretació
- les observacions de les condicions ambientals
- els successos imprevistos

S'haurien de conservar també registres dels treballs provisionals. S'haurien de registrar les interrupcions dels treballs i la seva situació en prosseguir-los.

Els resultats de la inspecció i control han d'estar a disposició del projectista abans de que es prengui una decisió sobre qualsevol modificació de projecte.

L'adequació dels procediments constructius i la seqüència d'operacions s'ha de revisar en funció de les condicions del terreny que es trobin, el comportament previst de l'estructura s'ha de comparar amb el realment observat. El projecte s'ha d'avaluar en base als resultats de la inspecció i supervisió.

2.4.4.3.- **Control d'execució**

Les operacions que es realitzin a l'obra s'hauran de controlar per comprovar que satisfan el mètode constructiu suposat a projecte. Les diferències observades entre les hipòtesis de projecte i les operacions a obra hauran de ser comunicades sense demora.

Els canvis en els mètodes de construcció acceptats a projecte s'han de considerar o implementar de mode explícit i racional.

2.4.4.4.- **Seguiment**

Els seguiment s'ha d'utilitzar per:

- comprovar la validesa de les prediccions de comportament realitzades durant el projecte
- assegurar que l'estructura seguirà comportant-se com es requereix, un cop acabada

S'haurà de registrar el comportament real de les estructures per confeccionar bases de dades d'experiències comparables.

El seguiment hauria d'incloure mesures dels següents aspectes:

- les deformacions del terreny afectat per l'estructura
- els valors de les accions
- els valors de les pressions de contacte terreny – estructura
- les pressions intersticials
- les forces i els desplaçaments (moviments verticals o horitzontals, rotacions o distorsions) en elements estructurals

El termini de seguiment després de la construcció podria alterar-se com a resultat de les observacions realitzades durant la construcció.

Els resultats del seguiment han de ser sempre avaluats i interpretats, i això normalment s'ha de realitzar de mode quantitatiu.

Per la categoria geotècnica 2, l'avaluació del comportament pot basar-se en mesures dels desplaçaments de punts seleccionats de l'estructura.

Per la categoria geotècnica 3, l'avaluació del comportament s'hauria de basar, normalment, en mesures dels desplaçaments i la anàlisis dels mateixos, considerant la seqüència d'operacions de construcció.

2.4.4.5.- **Conservació**

Es pot especificar el manteniment necessari per a garantir la seguretat i les condicions de servei de l'estructura.

Les especificacions de conservació haurien de proporcionar informació sobre:

- les parts crítiques de l'estructura que requereixen inspecció periòdica

- Els treballs prohibits excepte que es realitzi ,prèviament a la seva execució, una revisió del càlcul de l'estructura
- La freqüència d'inspecció

2.4.5.- **Control de materials**

2.4.5.1.- **Operacions de control**

En la recepció de les partides de barres d'acer per als ancoratges es durà a terme el control de qualitat de les mateixes segons la norma EHE 98. No es podran fer servir partides d'acer que no estiguin acompanyades de del certificat de garantia, firmat per persona física, segons el prescrit en el EHE 98 Article 31. Els resultats del control de l'acer en origen hauran de ser coneguts abans de la posada en ús de l'ancoratge. Les barres es dividiran en lots corresponents cadascun a un sol subministrador, designació i sèrie.

Per la beurada de ciment s'aplica igualment la norma EHE 98. En cas de què les centrals disposin d'un Control de Producció i posseeixin d'un Segell o Marca de Qualitat, oficialment reconegut per un Centre Directiu de les Administracions Públiques, o si no, posseeixin un distintiu reconegut o un certificat CC-EHE tal com s'exposa en l'Article 1 del EHE 98, no caldrà, en qualsevol d'ambdós casos, un control en recepció en obra dels materials que componen el ciment. La recepció del ciment es realitzarà segons el que s'ha establert en la vigent instrucció per a la recepció de ciments. En qualsevol cas el responsable de la rebuda del ciment en planta haurà de conservar durant 100 dies una mostra de ciment de cadascun dels lots subministrats.

2.4.5.2.- **Criteris de presa de mostra**

Els controls per a l'acer es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i les indicacions de la norma EHE-98. Es prendran com a mostra dues barres de cada lot i sobre aquestes:

- Es comprovarà que la secció equivalent compleix les especificacions de l'EHE 98 Article 31.1 sobre armadures passives.
- Es comprovarà que les característiques geomètriques dels ressalts de les barres corrugades, estan compreses entre els límits admissibles establerts en el certificat específic d'adherència segons EHE 98 Article 31.2.

La presa de mostres per a la beurada de ciment es realitzarà de manera sistemàtica mitjançant l'abocament de beurada en tubs disposats verticalment per a la seva posterior ruptura a compressió. Els tubs han de ser de PVC o similar, d'uns 50 o 75 mm i una longitud mínima de vuit diàmetres interiors i no tindran cap perforació lateral per on pugui drenar l'aigua lliure. La mostra es prendrà directament des de la sortida dels tubs de purga a la zona del capçal. Si la D.O. ho estima necessari, es poden prendre mostres directament des de la batedora per comparar la variació de resistència i viscositat.

Els tubs de beurada s'hauran d'emmagatzemar en posició vertical a l'ombra les primeres 24h des de la presa de mostres. Passat aquest període s'ha de lliurar al laboratori on s'emmagatzemarà en cambra humida en la posició en què es va produir el seu ompliment. És aconsellable prendre mostres per al seu trencament a 3, 7 i 28 dies, agafant tres mostres per a cada data. Per realitzar el trencament se seguirà el procediment descrit en l'Annex 4 del manual *Recomendaciones para el proyecto, construcción i control de anclajes al terreno H.P.8-96.*

2.4.5.3.- **Especificacions**

L'acer per als ancoratges de barra al massís rocós seguiran les mateixes especificacions que l'armat d'obres de formigó que especifica la instrucció EHE-98 Articles 31.1 per a generalitats d'armadures passives i 31.2 per a barres corrugades.

Tot el procés d'execució d'ancoratges es regirà pels criteris establerts en *Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno* (H.P. 8-96) i la *Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras* (Ministerio de Fomento, 2001).

Les especificacions per a la beurada de formigó són aquelles definides en *Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno* (H.P. 8-96) a l'apartat 4.5.2. sobre característiques de la beurada, i a l'EHE 98 en els Art. 26 per a les característiques del ciment, Art. 27 per a les característiques de l'aigua i Art. 29 per a altres components del formigó i els seus additius, a més a més de les instruccions afegides al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

2.4.5.4.- **Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

No s'acceptarà el subministrament de lots de barres d'acer que no arribin degudament identificats segons les condicions d'EHE-98 o que incompleixin les especificacions dels Articles EHE 31.1 i 31.2.

No es faran servir beurades de formigó que no compleixin les especificacions d'acord amb l'establert en la vigent instrucció per a la Recepció de Ciments. Així mateix no es faran servir ciments que no tinguin un Segell o Marca de Qualitat reconeguts per un Centre Directiu de les Administracions Publiques, o posseeixi un distintiu reconegut o un certificat CC-EHE. La corresponent documentació haurà d'estar a disposició de la Direcció d'Obra i dels Laboratoris que eventualment exerceixin control extern de la beurada fabricada.

2.5.- ÀMBIT: PANTALLES DINÀMIQUES

El cas de les barreres dinàmiques contra despreniments de roques té una certa excepcionalitat respecte partides d'obra, i correspon més a una instal·lació.

El projecte no fixa un model comercial determinat de pantalla, sinó que sols exigeix les característiques essencials a complir.

2.5.1.- **Control de materials**

2.5.1.1.- **Operacions de control**

Com a control de materials s'entén tot el procés de testat del model de pantalles per part del fabricant, que ha d'estar certificat.

2.5.1.2.- **Criteris de presa de mostra**

Les exigències en la certificació de les pantalles ofertades pel Contractista, junt amb un fabricant o distribuïdor d'aquests equipaments, es fixen en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. El Promotor exigirà la documentació acreditativa abans de la contractació.

Tots els materials, a més, han d'anar degudament etiquetats i identificats pel fabricant. La Direcció d'Obra fixarà les inspeccions visuals dels components que cregui oportú.

2.5.1.3.- **Especificacions**

Tots i cadascun dels components d'una pantalla ha d'estar degudament identificat i no ha de presentar cap desperfecte un cop subministrat a obra, al seu punt d'ubicació.

2.5.1.4.- **Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Els components que es detectin com a defectuosos per la Direcció d'Obra seran rebutjats retornats al distribuïdor i substituïts per un de nou sense cap càrrec imputable al Promotor.

2.5.2.- **Control d'execució**

2.5.2.1.- **Operacions de control**

Durant les operacions de muntatge la Direcció d'Obra farà el control presencial del desenvolupament dels treballs.

Un capítol essencial en el control de l'execució de pantalles és el dels ancoratges al terreny.

2.5.2.2.- **Criteris de presa de mostra**

Es preveu el control visual i documental segons indicacions del Promotor.

Per als ancoratges al terreny se seguiran les indicacions corresponents a aquest àmbit.

2.5.2.3.- **Especificacions**

En la documentació aportada inicialment pel Contractista i el Distribuïdor inclourà una descripció detallada de les operacions correctes de muntatge i dels mitjans auxiliars necessaris. Aquests procediments hauran d'haver estat aprovats per la Direcció d'Obra i se seguiran mentre no indiqui el contrari per algun motiu de variació.

2.5.2.4.- **Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment.**

Les operacions que condueixin a un acoblament de components diferent al previst, o que no segueixin les indicacions de la Direcció d'Obra seran esmenats, si cal amb la desunió de peces i un nou muntatge.

2.6.- ÀMBIT: UNIONS CARGOLADES

2.6.1.- **Control de materials**

S'hauran d'inspeccionar tots els premsacables abans del seu ús, per assegurar que

- Tots els marcatges són llegibles
- El premsacables no tingui fissures o desperfectes
- El premsacables sigui de la mida correcta
- No s'ha de reparar o reformar un premsacables amb soldadura o tractament tèrmic, ja que pot afectar el seu funcionament

2.6.2.- **Control d'execució**

El pont del premsacables ha d'estar correctament posicionat sobre el cable. El cargol "U" del premsacable ha d'estar posicionat al final del cable (punt mort del cable).

El primer premsacable s'ha de col·locar a una distància d'una polzada del final del cable. Un cop col·locats tots els premsacables cal tensar una mica el cable i apretar tots els cargols adequadament.

Durant el muntatge i abans d'utilitzar el cable, cal apretar els cargols una vegada més.

Després d'aplicar la càrrega per primera vegada, cal comprovar si el premsacable està ajustat adequadament i corregir si fa falta. Cal fer un reajust periòdic dels cargols cada 10.000 cicles (molt ús) 20.000 cicles (ús moderat) o 50.000 cicles (poc ús). Si no es coneixen els cicles, es pot aplicar un període fix com per exemple cada 3 mesos, 6 mesos o anualment.

A les taules següents es poden veure els valors de la força d'apretada i el número mínim de premsacables que s'han de col·locar en relació amb el diàmetre del cable, per a diferents tipus de premsacables.

L'eficàcia d'un cable instal·lat amb premsacables depèn del posicionament correcte i un bon muntatge. Amb un mal ajust o un número inadequat de premsacables pot ser que el cable comenci a lliscar.

Taula 2. Número i força d'apretada per a premsacables conformes a la norma EN-13411-5 tipus B

Diàmetre cable (mm)	Número mínim de premsacables exigit	Força d'apretada (Nm)
9-10	3	61
11-12	3	88
13	3	88
14-15	3	129
16	3	129
18-20	4	176
22	4	305
24-25	5	305
28-30	6	305

Taula 3. Número i força d'apretada per a premsacables conformes a la norma EN-13411-5 tipus A

Diàmetre cable (mm)	Número mínim de premsacables exigit	Força d'apretada (Nm)
10	4	9
12	4	20
13	4	33
14	4	33
16	4	49
19	5	68
22	5	107
26	5	147
30	6	212

La força d'apretada s'expressa amb diferents unitats i per aplicar-lo s'utilitzen claus dinamomètriques o pistoles cargoladores que poden regular la força màxima d'apretada.

La força d'apretada s'ha d'aplicar amb una clau, girant la femella fins que la clau salta, és a dir, deixa de treballar. En cap cas s'ha de fer de manera intermitent, atès la diferència entre els fregaments estàtic i dinàmic. Pel mateix motiu, per comprovar el par d'una femella ja apretada, s'ha de marcar la seva posició, amb un llapis, per exemple, i afluixar-la per tornar-la a apretar amb la clau. Les marques hauran de coincidir.



Figura 1. Comprovació de la força d'apretada en un premsacables amb clau dinamomètrica.



Figura 2. Foto detall de la comprovació de la força d'apretada en un premsacables amb clau dinamomètrica.

La força d'apretada crea la tensió en el cargol que provoca la subjecció de les peces. Aquesta tensió depèn de la mètrica del cargol i de la seva duresa, per tant la força d'apretada també depèn d'aquests factors. Altres variables que també influeixen sobre la força són: material de les arandeles, lubricants i altres que faciliten el lliscament de la femella, de manera que la mateixa força d'apretada genera tensions diferents al cargol.

Els premsacables s'han d'inspeccionar regularment segons les normes de cada país. Això és necessari perquè poden estar afectats per desgast, mal ús, sobrecàrregues, etc. produint deformacions o alteracions de l'estructura de l'acer.

3.- PRESSUPOST

A partir dels amidaments de les línies de pressupost i dels criteris de control anteriorment exposats, s'obtenen el nombre d'actuacions previstes, amb les següents consideracions de tipus general:

No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.

A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assaigs d'identificació necessaris, s'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents a cada proveïdor, tal com es preveu en aquest plec, a càrrec del contractista.

El pressupost del pla de control es presenta estructurat per àmbits i per als mateixos capítols del pressupost d'obra (activitats). El repartiment del nombre d'assaigs d'un àmbit en les diferents activitats es realitza, quan no hi ha altre criteri, de forma proporcional als amidaments de les partides associades.

L'import d'execució material del Pla de Control de Qualitat del projecte és de 2.490,88 € (PEM).

PLA DE CONTROL DE QUALITAT
PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 AL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT P2C (ICGC.AO-0001/24)

PRESSUPOST Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost PQC Pressupost PCQ PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21V
Capítol 01 Assaig Barreres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JM211111	U	Testat i certificat de barrera dinàmica contra despreniments per a la seva homologació segons la directiva europea ETAG 27. Inclou l'acreditació per part del fabricant de tota la informació necessària que demostri que els materials i elements de la barrera són aptes per a la seva utilització. Inclou també la documentació relativa a les operacions correctes de muntatge, així com els mitjans auxiliars necessaris. (P - 4)	1.043,48	1,000	1.043,48
2	J441HH00	u	Determinació de la força d'apretada d'una unió cargolada, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (P - 1)	18,62	20,000	372,40
TOTAL	**Capítol**		**01.01**			**1.415,88**

Obra 01 Pressupost PQC Pressupost PCQ PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21V
Capítol 02 Assaig Ancoratges

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JM1111	U	Assaig d'ancoratge instal.lat en roca per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig no destructiu i reposició de les condicions inicials. (P - 2)	150,00	3,000	450,00
2	JM1212	U	Assaig d'ancoratge instal.lat en roca per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig destructiu de caràcter previ a l'obra. Inclou la pròpia execució de l'ancoratge. (P - 3)	625,00	1,000	625,00
TOTAL	**Capítol**		**01.02**			**1.075,00**

PLA DE CONTROL DE QUALITAT
PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 AL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT P2C (ICGC.AO-0001/24)

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capitol			Import
Capitol	01.01	Assaig Barreres	1.415,88
Capitol	01.02	Assaig Ancoratges	1.075,00
Obra	**01**	**Pressupost PQC Pressupost PCQ PROJECTE DE PROTECCIÓ**	**2.490,88**
		2.490,88	

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost PQC Pressupost PCQ PROJECTE DE PROTECCIÓ C	2.490,88
			2.490,88

Barcelona, gener de 2024

Elisabet Prat Fonte
Enginyera geòloga
Col·legiada nº 7499

ANNEX NÚM.6: ASPECTES AMBIENTALS

ÍNDEX

1.- ANTECEDENTS 1
2.- DESCRIPCIÓ DEL MEDI 2
2.1.- Marc geogràfic 2
2.2.- Climatologia 2
2.3.- Geologia i geomorfologia 3
2.4.- Edafologia 3
2.5.- Vegetació 3
2.6.- Fauna 3
2.7.- Paisatge 4
2.8.- Patrimoni arquitectònic 4
2.9.- Usos del sòl i planejament 4
3.- PRINCIPALS IMPACTES 5
3.1.- Valoració d'impactes 5
3.2.- Identificació d'impactes 6
3.2.1.- Afeccions a la qualitat atmosfèrica 6
3.2.2.- Afeccions acústiques 6
3.2.3.- Afeccions a la hidrologia 6
3.2.4.- Afeccions al paisatge 6
3.2.5.- Impactes sobre la geologia 7
3.2.6.- Afeccions a la vegetació i la fauna 7
3.2.7.- Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament 7
4.- MESURES PREVENTIVES I CORRECTORES 10
4.1.- Sobre afeccions a la qualitat atmosfèrica 10
4.2.- Sobre sorolls 10
4.3.- Sobre afeccions a la hidrologia 10
4.4.- Sobre paisatge 10
4.5.- Sobre afeccions al sòl 11
4.6.- Sobre afeccions a la vegetació i la fauna 11
4.7.- Prevenció d'incendis forestals 11
4.8.- Tractament cromàtic de les obres 11
4.9.- Impactes residuals 11
4.10.- Normativa 12
4.11.- Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes. Vall de Núria. Tren del Ciment 12

1.- ANTECEDENTS

L'any 2004 Eurogeotècnica va realitzar per encàrrec de GISA un Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) del projecte d'Instal·lació de defenses contra allaus, sistema de predicció d'allaus, pantalles dinàmiques contra despreniments i tractaments puntuals del massís rocós, al cremallera de Núria dels FGC (sectors B5-1, C3-2 i C4-0). En aquest s'analitzava el medi d'estudi (conjunt de la Vall de Núria) i l'afectació del mateix per la instal·lació de barreres dinàmiques. Aquest estudi incloïa tant els treballs durant l'obra com a la fase de funcionament en una visió global de barreres de protecció al llarg de la vall.

En aquest cas s'estudien únicament despreniments rocosos i per tant les actuacions estaran enfocades a les actuacions de protecció de despreniments, i no inclou la problemàtica d'allaus de neu. En l'aspecte de caiguda de roques, doncs, el present projecte guarda grans similituds amb l'anterior perquè, tot i que la ubicació no es troba dins l'espai PEIN de la Vall de Núria, sí està situada en el seu límit i per tant en el mateix context natural, així com la tipologia de proteccions a instal·lar, el volum d'obra i l'organització de la mateixa.

En aquest annex es recullen les conclusions de l'EIA citat, que s'assumeixen, ja que es manté la seva aplicació i validesa. A continuació es presenten els impactes més destacats derivats de la instal·lació de proteccions per a la mitigació del risc de caiguda de pedres.

Vall de Núria de FGC disposa de la certificació ISO14001 de gestió mediambiental. Aquesta norma disposa un conjunt de mesures preventives i correctores amb incidència a les obres a realitzar, que han de ser acomplertes pel contractista i tot agent de l'obra.

2.- DESCRIPCIÓ DEL MEDI

Com a projecte de mitigació de risc natural (en aquest cas despreniments de roques) fonamentat en la reducció de la perillositat, l'objectiu principal és el de modificar la dinàmica natural que origina aquest perill. És clar, doncs, que s'altera el medi natural. Malgrat això, l'acció no canvia el caràcter i funcionament natural, que continuarà tenint la mateixa dinàmica. Simplement es modifica l'estabilitat del massís puntualment amb actuacions molt restringides en un tram concret del vessant.

Aquestes transformacions, desitjades per tal de millorar la seguretat del traçat del Cremallera de Núria, són plenament assumibles ecològicament i no es poden considerar impacte ambiental per si mateixes.

2.1.- MARC GEOGRÀFIC

La Vall de Núria se situa al municipi de Queralbs (1.236 m d'altitud) a la comarca del Ripollès. Aquest municipi, amb 93,5 Km^2 és el més extens de la Vall de Ribes, i un dels més grans de Catalunya. La Vall de Núria està situada al vessant meridional del Pirineu Oriental de Catalunya i forma l'extrem més elevat i muntanyós de la vall de Ribes, envoltada d'un imponent cercle de muntanyes.

És un espai d'interès natural inclòs en el PEIN, com a Espai d'Interès Natural (EIN) "Capçaleres del Ter i del Freser". L'EIN Capçaleres del Ter i del Freser va ser inclòs en el Pla atès que: constitueix la mostra més representativa dels sistemes naturals de l'alta muntanya pirinenca oriental amb algunes singularitats úniques al Pirineu català; presenta bons exemples del modelat glacial i periglacial pirinenc amb formes molt complexes (circs, congestes, etc.); mostra una diversitat d'unitats de vegetació montanes, subalpines i alpines, amb un dels millors exponents d'algunes comunitats pirinenques; moltes espècies de la flora i fauna assoleixen el seu límit oriental i meridional, amb abundància d'espècies endèmiques i rares; sosté una fauna molt diversa representativa de l'alta muntanya pirinenca amb nombroses espècies d'interès zoogeogràfic (límits d'àrea de distribució, raresa, etc.). En conjunt, una bona part de l'espai és una gran unitat natural estàlvia de l'explotació dels recursos naturals.

D'altra banda la zona de Queralbs-Núria està inclosa dintre de l'Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya. La zona es considera interessant perquè permet una bona observació tant dels materials de la sèries cambro-ordoviciana com els gneis infrajacents. Per la qualitat i quantitat dels afloraments, així com per les bones condicions d'accés, aquesta zona ofereix nombroses possibilitats des del punt de vista didàctic que es combinen amb un elevat interès de tipus turístic i històric-artístic.

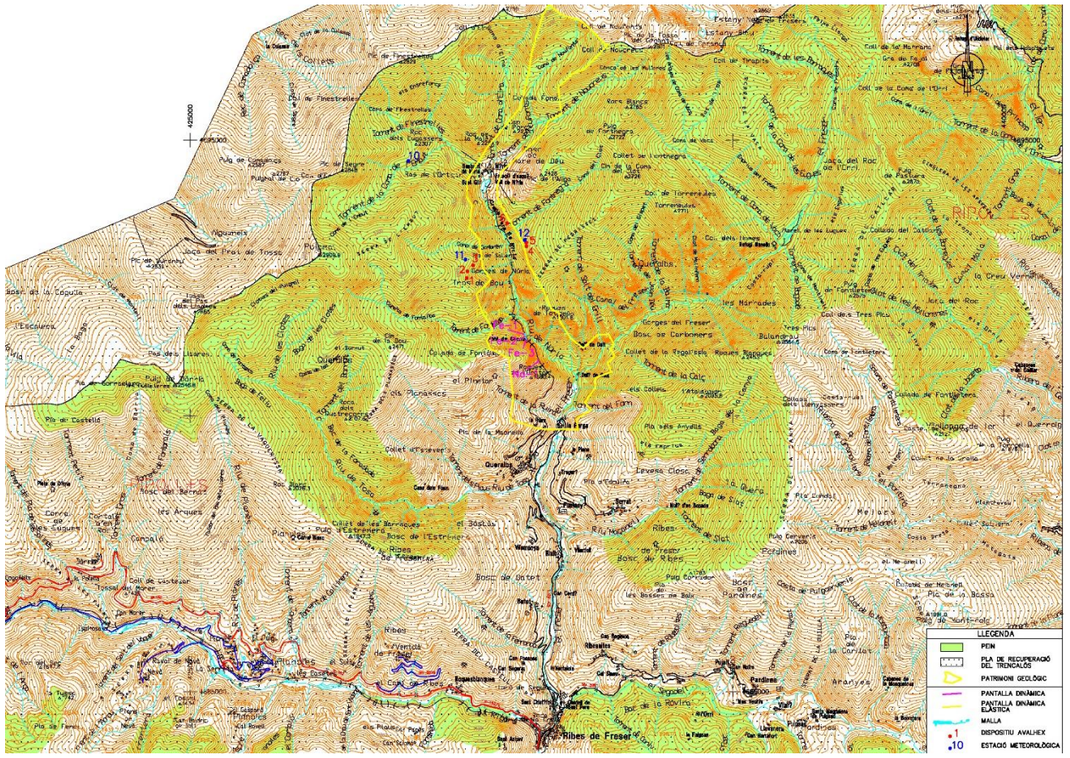


Figura 1. Espai d'interès natural PEIN: Capçaleres del Ter i Freser

2.2.- CLIMATOLOGIA

El clima de Núria és d'alta muntanya relativament humida, amb una precipitació mitjana anual superior als 1.100mm, amb un màxim a l'estiu a causa de les tempestes, derivades de situacions convectives, amb un terç de la precipitació total anual a aquesta estació.

La distribució estacional de la precipitació a la Vall de Núria presenta forts contrastos. El tret més característic és el caràcter sec de l'hivern, respecte la resta de l'any. L'hivern és l'estació de l'any menys plujosa, alhora que la més irregular: les precipitacions són predominantment en forma de neu. L'estació més plujosa pot variar entre l'estiu i la tardor segons el sector de la vall: a Ribes de Freser l'estiu és clarament l'estació més plujosa; a Núria, en canvi, l'estació més plujosa és la tardor, tot i que l'escassa diferència entre els valor mitjans d'estiu i tardor fa que la màxima pluviomètrica sigui indistintament entre aquestes dues estacions. La tardor i la primavera són també estacions bastant plujoses i es caracteritzen pels canvis continus.

Un dels trets més característics de la precipitació és la marcada irregularitat anual, típica del clima mediterrani. La freqüència de la precipitació anual és també elevada, amb una mitjana d'entre 130-140 dies de precipitació anual.

2.3.- GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA

Geològicament, la Vall de Núria està constituïda per un conjunt de materials precambrians i paleozoics que presenten una complexa estructura geotectònica, com a conseqüència de les diferents etapes de deformació a què han estat sotmesos, tant de l'orogènia alpina com de l'herciniana. A la regió estudiada, les roques aflorants corresponen a gneis i a roques metasedimentàries del Cambroordovicià.

Els gneis són una roca metamòrfica d'aspecte granellut, que està formada per cristalls de quars, feldspat i miques. Tant el seu aspecte com la composició mineralògica és similar a la dels granitoides (granits, granodiorites, etc.), però presenta una foliació grollera característica, determinada per l'arranjament de bandes de minerals clars i foscos. La sèrie pelítica del Cambroordovicià (esquistos), també coneguda amb el nom de sèrie de Canavelles, està constituïda per una alternança mil·limètrica, sovint rítmica de nivells de gresos i de pelites. Aquesta sèrie pot contenir abundants intercalacions d'altres litologies, com carbonats, gneis, roques volcàniques i conglomerats.

Les tres litologies predominants, els gneis, els esquistos i les calcàries, condicionen el modelat actual de la Vall de Núria. A causa de la seva gran duresa els gneis són els materials que configuren el relleu més abrupte de la vall: les gorges del Freser. Els esquistos en canvi es trenquen fàcilment i formen els relleus més suaus i arrodonits. Les calcàries les trobem molt fracturades i carstificades i en molts emplaçaments en forma de marbres bandejats.

La Vall es caracteritza per tenir una geomorfologia altament influenciada pel glacialisme del Quaternari. Presenta abundants circs glacials, valls subexcavades per les glaceres, relleus abruptes i dipòsits morrènics, a més de cavitats càrstiques i profundes gorges.

2.4.- EDAFOLOGIA

Una part de la zona d'estudi està ocupada per rocams. En aquestes zones rocoses no hi ha sòl, excepte en les escletxes o petits forats on s'ha pogut formar una mica de sòl i on s'estableixen les plantes superiors. En general, es tracta de porcions de sòls poc estables, molt poc estructurats i d'una profunditat mínima.

En l'àmbit d'estudi també es diferencien zones de tarteres. Aquests terrenys i al contrari del que es podria pensar a priori no són llocs àrids. Generalment , sota el pedruscall hi ha un bon gruix de terra fina. Aquest sòl més o menys desenvolupat en funció la zona, reté eficaçment l'aigua, ja que la mateixa cobertura pedregosa el protegeix contra l'evaporació.

Els sòls més desenvolupats, en comparació amb la resta de zones de l'àmbit d'estudi, es localitzen en la zona de boscos i de matollars. Es tracta de sòls amb una bona estructura i amb una profunditat efectiva suficientment gran per a l'establiment d'arbres. Aquests sòls tenen una aportació continua de matèria orgànica que varia en funció de la coberta vegetal.

Pel que fa als sòls ocupats per prats són sòls prims, menys desenvolupats que els anteriors i amb un perfil poc diferenciat. En aquests sòls els contrastos tèrmics i d'humitat són constants, i el fenomen d'alteració de l'estructura del sòl com a conseqüència de l'acció del glaç i del desglaç és habitual. Cal tenir en compte que al tractar-se de sòls d'alta muntanya, les condicions climàtiques pròpies d'aquests indrets alenteixen els processos de formació del sòl.

2.5.- VEGETACIÓ

Una de les principals característiques de la Vall de Núria és la gran diversitat de vegetació present, que varia en funció dels estatges i segons la situació en solana o obaga. La gran altitud de la vall, junt amb l'elevat gradient altitudinal i l'accidentat relleu donen lloc a aquesta varietat de comunitats vegetals. De manera general, l'àmbit del projecte es localitza en l'estatge subalpí (1.600-2.200 m).

La zona del projecte s'inclou dins d'aquest paisatge natural de muntanya, constituït bàsicament per un mosaic de boscos de pi negre amb neret, zones rocoses (vegetació rupícola) i de tarteres (vegetació glareícoles), i de prats de festuca supina, prats dominats pel gespet, i neretars o gafetars primaris a cotes superiors.

S'ha considerat d'interès totes les comunitats vegetals observades, atès que el projecte es localitza proper a un espai PEIN. No obstant, s'ha d'esmentar que la pineda de pi negre està inclòs a la Directiva d'Habitats de la UE com un hàbitat d'interès prioritari. També destaquen la vegetació associada a tarteres i els herbassars megafòrics ja que són comunitats que usualment alberguen un conjunt d'espècies d'interès botànic.

A la Vall de Núria hi ha diverses espècies de flora protegides. Concretament es van poder observar exemplars de genciana groga (*Gentiana lutea*), i de potentilla arbustiva (*Potentilla fruticosa*). A més a més, i tenint en compte els requeriments d'hàbitats també és possible que es localitzin altres espècies protegides: l'herba blanca (*Senecio leucophyllus*), el julivert d'isard (*Xatardia scabra*) i la *Papaver alpinum rhaeticum*.

2.6.- FAUNA

Pel que fa al poblament faunístic de la zona, actualment hi ha una rica fauna vertebrada a les Gorges de Núria i als seus voltants, que s'ha habituat des de fa força dècades a la implantació i circulació del ferrocarril cremallera per la vall. Les Gorges de Núria constitueixen una regió molt abrupta i complexa. Els seus accidents geogràfics (sobre tot els penya-segats) i l'efecte barrera d'alguns trams del cremallera condicionen el pas de les espècies de fauna vertebrada terrestre (no pas els ocells i els rat-penats) cap a sectors més favorables.

En el tram de cremallera s'identifiquen diversos passos per on creuen la les espècies vertebrades, en un entorn relativament abrupte.

També s'ha de destacar que la Vall de Núria conté sectors molt favorables per als ocells dels rocams, incloent entre ells espècies estrictament d'alta muntanya i d'altres que habiten també serres i penya-segats d'altres característiques.

Hi ha una parella reproductora d'àguila daurada, que recorre i creua habitualment la zona però que fins ara només s'ha reproduït fora de les Gorges de Núria. També sovint es poden observar exemplars no reproductors. Pel que fa al trencalòs, tot i que havia desaparegut de la zona, des de la dècada dels 80 hi ha intents d'establiment d'una parella reproductora, sense que hagi acabat per criar. Actualment sembla que segueix havent-hi una parella en formació, no reproductora. Fins ara els adults amb tendència reproductora, com en el cas de la parella d'àguila daurada, han tendit a establir-se no a les Gorges de Núria sinó altres valls properes. També poden ser observats esporàdicament individus no establerts territorialment (sobretot joves i subadults). Un altre espècie a destacar és el voltor comú, que tot i no nidificar a la zona, la seva presència en bona part de l'any s'ha fet regular. Hi ha fins i tot una certa presència hivernal, més limitada, centrada a Tot lo Món-Gorges del Freser.

Altres espècies de gran interès a la zona són el gall fer, que viu principalment als boscos subalpins de la vall de Ribes però a la de Núria no sembla tenir-hi una presència habitual, i la perdiu blanca, que viu a les màximes altituds (Puigmal i altres muntanyes al voltant de Núria, Puig de Balandrau).

2.7.- PAISATGE

Els elements que caracteritzen i defineixen millor la zona d'estudi són per una banda el riu Núria, la via del cremallera de Núria i el camí de Queralbs a Núria que discorren paral·lels i en una franja molt estreta entre les parets verticals i rocoses de les Gorges de Núria.

La vall presenta una xarxa hidrogràfica formada per torrents i petits estanys de les conques de l'entorn, modelades per l'activitat glacial. Els torrents principals capten les aigües de les capçaleres dels pics més alts per transportar-les al fons de les valls, on s'adjunten progressivament fins a arribar al llac de Núria. A partir d'aquí descendeix el riu Núria, fins a arribar a les immediacions de Queralbs, on s'uneix amb el riu Freser, afluent del riu Ter.

La zona d'estudi és un indret amb un soroll ambiental fortament influenciat pel cabal del riu Núria i alterat periòdicament pel pas del cremallera i pel pas de vianants.

2.8.- PATRIMONI ARQUITECTÒNIC

En l'Inventari del Patrimoni Arquitectònic s'hi documenten 4 punts d'interès localitzats en l'àmbit d'estudi:

- Camí de Queralbs a Núria: Època medieval. Segles XV i XVI. El camí de Queralbs a Núria era pensat des del seu origen amb finalitat religiosa, d'aquí que tot el seu recorregut estigués ple de fites religioses, com padrons, creus, viacrucis, capelles i oratoris. Alguns d'aquests element encara subsisteixen.
- Pont de Cremal: pont d'un arc, tot de pedra, situat sobre el riu Núria
- Pont dels Tres Molins: pont d'un arc, situat sobre el riu Núria
- Pont d'en Riba: pont d'un arc, situat sobre el riu Núria

2.9.- USOS DEL SÒL I PLANEJAMENT

La major part de la superfície de la zona d'estudi està ocupada pel que podria anomenar-se vegetació natural. L'ús del sòl majoritari de l'àmbit d'estudi és el lúdic i recreatiu. En aquest ús s'inclou tant la zona antropitzada situada al Pla de Núria amb tots els seus serveis associats, així com les zones amb vegetació natural, que poden ser contemplades i transitades pels visitants de la zona.

Les normes subsidiàries del municipi de Queralbs, qualifiquen tota la zona estudiada com a sòl no urbanitzable. Dins d'aquesta categoria, concretament les proteccions dinàmiques se situen en terrenys qualificats com a forestal i d'alta muntanya.

En terreny forestal només s'autoritzen els usos ramaders i forestals tradicionals. En el terreny d'alta muntanya s'inclouen aquells tipus de sòls que, a partir de 1.750 msnm no disposen de formacions boscoses i donen pas a la vegetació baixa d'alta muntanya, sense tenir una altra explotació que la ramadera d'estiu. En aquesta zona només s'admeten els usos i activitats propis de la tradicional ramaderia i l'esport de muntanya i lleure.

Les obres de protecció dels vessants se situen en terrenys de protecció d'infraestructures. A més a més, el sòl que limita amb els sistemes hidrogràfics i d'infraestructures han de quedar lliures de tota edificació en una sèrie de determinades amplades.

3.- PRINCIPALS IMPACTES

Els possibles impactes ambientals de connotació negativa correspondran a la forma d'intervenció i els efectes diferents de la pròpia estabilització. Durant les obres poden produir-se efectes negatius sobre l'entorn natural que en malmetre'l, impliquen directament un impacte sobre el medi humà que valora i gaudeix de la natura. En el següent apartat s'indiquen les possibles mesures correctores a aquests impactes.

3.1.- VALORACIÓ D'IMPACTES

Per tal d'assignar a cada impacte identificat una valoració qualitativa, se segueixen com a referències normatives bàsiques el contingut de la legislació estatal sobre avaluació d'impacte ambiental. (Annex I del Reial Decret 1131/1988).

La identificació dels impactes ambientals derivarà de l'estudi de les interaccions entre les accions derivades del projecte i les característiques específiques ambientals en cada cas concret.

Quan l'impacte ambiental sobrepassi el límit admissible, s'hauran de preveure les mesures protectores o correctores que condueixin a un nivell inferior a aquest llindar. En cas de no ser possible la correcció i resultar afectats elements ambientals valuosos, procedirà l'anul·lació o substitució de l'acció causant de tals efectes.

Segons la seva intensitat:

- *Efecte notable:* Aquell que es manifesta com una modificació del medi ambient, dels recursos naturals, o dels seus processos fonamentals de funcionament, que produeixi o pugui produir en el futur repercussions apreciables en els mateixos, s'exclouen per tant els efectes mínims.
- *Efecte mínim:* Aquell que pot demostrar-se que no és notable

Segons els seus efectes:

- *Efecte positiu:* Aquell admès com a tal, tant per la comunitat tècnica i científica com per la població en general, en el context d'un anàlisi complet dels costos i beneficis genèrics i de les externalitats de l'actuació considerada.
- *Efecte negatiu:* Aquell que es tradueix en pèrdua de valor naturalístic, estètica-cultural, paisatgístic, de productivitat ecològica, o en augment dels prejudicis derivats de la contaminació, de l'erosió o colmatació, i altres riscos ambientals en discordança amb l'estructura ecològica-geogràfica, el caràcter i la personalitat d'una localitat determinada.

Segons la seva forma d'acció:

- *Efecte directe:* Aquell que té una incidència immediata en algun aspecte ambiental
- *Efecte indirecte o secundari*: Aquell que implica una incidència immediata respecte a la interdependència o, en general, respecte a la relació d'un sector ambiental amb un altre.

Segons la seva interrelació d'accions i/o efectes:

- *Efecte simple:* Aquell que es manifesta sobre un sol component ambiental, o l'acció del qual és individualitzada, sense conseqüències en la inducció de nous efectes, ni en la de la seva acumulació, ni en la de la seva sinergia.
- *Efecte acumulatiu:* Aquell que al prolongar-se en el temps l'acció de l'agent inductor, incrementa progressivament la seva gravetat, al no disposar de mecanismes d'eliminació amb efectivitat temporal similar a la de l'increment de l'agent causant del dany.
- *Efecte sinèrgic:* Aquell que es produeix quan l'efecte conjunt de la presència simultània de diversos agents suposa una incidència ambiental major que l'efecte suma de les incidències individuals considerades aïlladament. Així mateix, s'inclou en aquest tipus aquell efecte el mode d'acció del qual indueix en el temps a l'aparició d'altres nous impactes.

Segons el moment que es manifesta:

- *Efecte a curt, mig o llarg termini:* Aquell la incidència del qual pot manifestar-se, respectivament, en el temps comprès en un cicle anual, abans de cinc anys, o en període superior.

Segons la seva escala temporal:

- *Efecte permanent:* Aquell que implica una alteració indefinida en el temps de factors d'acció predominant en l'estructura o en la funció dels sistemes de relacions ecològiques o ambientals presents en el lloc
- *Efecte temporal:* Aquell que implica alteració no permanent en el temps, amb un termini temporal de manifestació que pot estimar-se o determinar-se

Segons la seva capacitat de recuperació:

- *Efecte reversible:* Aquell en el qual l'alteració que implica pot ser assimilada per l'entorn de forma mesurable, a mitjà termini, degut al funcionament dels processos naturals de la successió ecològica, i dels mecanismes d'autodepuració del medi
- *Efecte irreversible:* Aquell que implica la impossibilitat, o la dificultat extrema, de retornar a la situació anterior a l'acció que el produeix
- *Efecte recuperable:* Aquell en què l'alteració que implica pot eliminar-se, bé per l'acció natural, bé per l'acció humana, i també aquell en què l'alteració que implica pot ser substituïble
- *Efecte irrecuperable:* Aquell en el que l'alteració o pèrdua que implica és impossible de reparar o restaurar, tant per l'acció natural com per la humana

Segons la seva periodicitat:

- *Efecte periòdic:* Aquell que es manifesta amb una acció intermitent i contínua en el temps
- *Efecte d'aparició irregular:* Aquell que es manifesta de forma imprevisible en el temps i les alteracions del qual és precís avaluar en funció d'una probabilitat d'ocurrència, sobretot en aquelles circumstàncies no periòdiques ni contínues, però de gravetat excepcional

- *Efecte continu:* Aquell que es manifesta amb una alteració constant en el temps, acumulada o no
- *Efecte discontinu:* Aquell que es manifesta a través d'alteracions irregulars o intermitents en la seva permanència

Segons la necessitat d'aplicació de mesures correctores:

- *Impacte ambiental compatible:* Aquell la recuperació del qual és immediata després d'acabar l'activitat, i no precisa pràctiques protectores o correctores
- *Impacte ambiental moderat:* Aquell la repercussió del qual no precisa pràctiques protectores o correctores intensives, i en què la consecució de les condicions ambientals inicial requereixen un cert temps
- *Impacte ambiental sever:* Aquell en què la recuperació de les condicions del medi exigeix l'adequació de mesures protectores o correctores, i en què, tot i amb aquestes mesures, la recuperació precisa un període de temps dilatat
- *Impacte ambiental crític:* Aquell la magnitud del qual és superior al llindar acceptable. Amb aquest es produeix una pèrdua permanent de la qualitat de les condicions ambientals, sense possible recuperació, fins i tot amb l'adopció de mesures protectores o correctores

3.2.- IDENTIFICACIÓ D'IMPACTES

Un cop definides les accions del projecte que poden provocar impactes a l'entorn, així com els paràmetres ambientals sensibles de ser afectats per aquestes accions, cal realitzar una identificació dels impactes potencials provocats pel projecte.

3.2.1.- **Afeccions a la qualitat atmosfèrica**

Els impactes sobre l'atmosfera es donaran només durant la fase d'instal·lació. En fase de funcionament no es produirà cap tipus d'emissió gasosa. Els impactes en la fase d'instal·lació seran conseqüència del moviment de la maquinària i especialment de l'emissió de pols durant les tasques de perforació d'ancoratges a la paret rocosa.

S'estima que el transport de material i equips s'haurà de realitzar amb helicòpter, ja que els punts de treball són difícilment accessibles.

En la zona d'obres s'utilitzarà maquinària de petites dimensions per fer les actuacions necessàries. Atenent als diferents aspectes enumerats, els impactes a la qualitat atmosfèrica durant la fase d'obra es consideren negatius, directes, temporals, simples, a curt termini, reversibles i recuperables. Per tant l'impacte resultant es qualifica com a compatible.

3.2.2.- **Afeccions acústiques**

L'exposició prolongada a nivells sonors superiors als límits recomanats pot implicar una molèstia greu sobre la població receptora. La magnitud de l'impacte sonor dependrà, entre altres factors, dels nivells i la durada de l'emissió, de la franja horària i de la proximitat al focus emissor.

Al marge de la població humana, les diferents poblacions animals presents poden veure's també afectades.

Els impactes acústics es produiran només en la fase d'execució del projecte i es tracta d'un impacte molt puntual. L'impacte acústic serà conseqüència del transport del material amb helicòpter i de les perforacions per ancoratges que es preveu que es realitzin amb martells de perforació i compressor.

Aquests impactes sonors durant la fase d'obra es consideren negatius, directes, temporals, simples, a curt termini, reversibles i recuperables. Per tant l'impacte resultant es qualifica com a compatible.

3.2.3.- **Afeccions a la hidrologia**

No es preveuen impactes sobre la hidrologia ni en fase de col·locació, ni en fase de funcionament, donada la tipologia de l'obra. No obstant s'hauran d'extremar les precaucions d'excavació i el moviment de terres en les zones més properes als torrents.

Possibilitat d'abocament accidental de productes tòxics o nocius per a la natura, com són carburants de maquinària, olis de lubricació.

La magnitud de les obres projectades no és suficient per influir en la xarxa de drenatge, pel que aquest impacte es considera no significatiu.

3.2.4.- **Afeccions al paisatge**

Les afeccions més importants de l'obra des del punt de vista ambiental són les provocades per l'aparició d'un nou element visual que modifica el paisatge. Encara que el seu efecte és permanent en el temps, es considera compatible per la seva integració en el medi i per la poca superfície afectada.

L'impacte paisatgístic depèn de la capacitat de mimetització de l'obra amb l'entorn, de la conca de visibilitat i del nombre d'observadors.

La disposició quasi perpendicular al terreny de les barreres, la seva alçada, i el galvanitzat protector fan que aquestes barreres contrastin amb el paisatge. Sobre la col·locació de les proteccions i la seva alçada no existeixen mesures correctores ja que és la disposició adequada per tal de poder aturar els blocs. Com a observació de caire genèric, cal esmentar que les peces metàl·liques també són més visibles durant els moments d'insolació, ja que la seva superfície galvanitzada brilla amb la incidència solar. Però per al color sí que existeixen mesures correctores i per aquest motiu s'ha començat a mimetitzar la brillantor de les peces mitjançant una pintura especial d'impregnació en el moment de fabricació.

Aquest impacte es qualifica com negatiu, directe, permanent, simple, reversible i recuperable, i es valora com a compatible.

3.2.5.- **Impactes sobre la geologia**

En el cas dels sistemes de protecció del vessant, l'impacte sobre la geologia ve determinat pel tipus, nombre i profunditat dels ancoratges. En principi, aquestes actuacions no produiran un impacte negatiu sobre la geologia donat que d'alguna manera estabilitzaran el massís i per tant mantindran la geomorfologia del sector d'estudi, tot i que incorporaran un impacte paisatgístic. Tan sols durant el període de construcció i com a conseqüència de les vibracions podrien desencadenar alguna inestabilitat.

L'impacte sobre el sòl edàfic correspon a la circulació de persones i preparació dels accessos a la zona de treballs amb pèrdua permanent de sòl. L'impacte produït pels sistemes de proteccions contra la caiguda de pedres també correspon a la pèrdua permanent de sòl.

Tot i això es consideren mínims donada la poca quantitat de sòl edàfic a la zona i la poca superfície d'ocupació necessària. La superfície d'ocupació correspon a les fixacions de les xarxes i a la col·locació de barreres dinàmiques.

Aquest impacte es considera negatiu, directe, permanent, simple, a curt termini, irreversible i irrecuperable, però per l'escassa superfície de sòl afectada, es qualifica com a compatible.

3.2.6.- **Afeccions a la vegetació i la fauna**

L'impacte sobre la vegetació esdevindrà de l'eliminació de la vegetació on s'han d'instal·lar les subjeccions de les xarxes i la zona d'instal·lació de les barreres dinàmiques. També es poden donar impactes en la vegetació en aquelles zones on s'efectuï-hi acumulació de material i/o maquinària.

A la zona existeixen comunitats vegetals altament inflamables i amb un alt risc d'incendi forestal. També cal considerar la vulnerabilitat de determinades espècies de la flora i fauna endèmiques o rares. L'afectació a la vegetació deriva de la problemàtica d'erosió i de degradació de la vegetació, especialment en els vessants amb fort pendent.

Els impactes tipificats per aquest tipus de projectes sobre la fauna es donaran com a conseqüència del soroll i la presència humana en la fase d'instal·lació tant de les proteccions contra despreniments, com dels impactes que cadascun dels sistemes portaran associats en la fase d'explotació.

L'execució de les mesures de protecció podrien influir en un possible augment de la presència humana, de maquinària i de soroll, tot creant interferències en les activitats quotidianes de la fauna. La fauna establerta en la proximitat dels llocs dels treballs podria veure's molestada temporalment, encara que es troba prou habituada al pas de persones i vehicles.

L'afectació sobre la vegetació i els hàbitats es considera negatiu, directe, simple, temporal, reversible i recuperable. Tot i això es considera no significatiu, per l'escassa superfície total afectada.

3.2.7.- **Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament**

Degut a la presència d'un camí transitable a la zona on està previst l'actuació, es preveuen impactes a les afeccions sobre els usos del sòl seran directes.

Aquests impactes en la fase d'instal·lació seran conseqüència del moviment de la maquinària i durant l'execució de les obres previstes i es consideren negatius, directes, temporals, simples, a curt termini, reversibles i recuperables. Per tant l'impacte resultant es qualifica com a compatible.

L'impacte més rellevant és l'impacte positiu sobre la reducció de la probabilitat de caiguda de blocs de pedra sobre la via del cremallera de Núria. Es tracta per tant d'actuacions per a la protecció de la seguretat civil.

No hi haurà cap canvi en els usos del sòl provocat per les obres projectades, per tant no hi ha impactes en aquest aspecte.

MATRIU D'IMPACTES PROTECCIONS CONTRA LA CAIGUDA DE BLOCS (Fase d'obres i de funcionament)

Factor impactat	Impacte	Caracterització i avaluació		Mesures preventives i correctores
Atmosfera	Augment d'emissions de gasos contaminants pels moviments de maquinària i augment de partícules en suspensió pel moviment de terres, durant la fase d'instal·lació	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, extensiu, pròxim a l'origen, reversible, recuperable		Mantenir la maquinària en bones condicions
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Soroll	Augment de les emissions sonores durant el període d'obres	notable, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, periòdic, discontinu, extensiu, pròxim a l'origen, reversible, recuperable		Mantenir la maquinària en bon estat Realitzar el transport amb helicòpters per les rutes indicades Realitzar el transport pel propi cremallera per a les proteccions que es realitzen a peu de cremallera
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		MODERAT	MOD-COMP	
Hidrologia	Augment de sòlids en suspensió en els torrents	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, localitzat, permanent, reversible, recuperable		Evitar qualsevol tipus d'abocament als torrents
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Edafologia	Pèrdua de sòl	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, localitzat, permanent, irreversible, irrecuperable		Marcar estrictament l'àrea d'ocupació de les obres No obrir nous accessos a l'obra Evitar trepig innecessari a les rodalies del projecte Evitar qualsevol vessament durant el transport de ciment des del camió subministrador i les fonamentacions o punts d'ancoratges dels diferents sistemes
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	

MATRIU D'IMPACTES PROTECCIONS CONTRA LA CAIGUDA DE BLOCS (Fase d'obres i de funcionament)

Factor impactat	Impacte	Caracterització i avaluació		Mesures preventives i correctores
Vegetació	Pèrdua de vegetació	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, continu, localitzat, pròxim a l'origen, irreversible, irrecuperable		Marcar estrictament l'àrea d'ocupació de els obres No obrir nous accessos a la zona d'obres
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
	Afecció a espècies protegides	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, continu, localitzat, pròxim a l'origen, irreversible, irrecuperable		Seguiment de les obres per un botànic o un altre especialista amb experiència provada en flora d'alta muntanya
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Fauna	Molèsties a la fauna pel soroll durant les obres	mínim/Notable, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal/permanent, periòdic, discontinu, extensiu, pròxim a l'origen, parcialment reversible, recuperable		Minimitzar el període de transport en helicòpter en període de cria de rapinyaires Definir la ruta de vol dels helicòpters lluny dels llocs més sensibles (roques Tot Lo Mon)
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		SEVER	COMPATIBLE	
	Afeccions als passos de fauna	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, periòdic, extensiu, proper a l'origen, parcialment reversible, parcialment recuperable		Evitar que els passos de fauna localitzats (fins i tot precaris) es vegin afectats per obstacles insalvables
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Paisatge	Reducció de la qualitat paisatgística	notable, negatiu, simple, directe, a curt termini, permanent, continu, localitzat, proper a l'origen, irreversible, parcialment recuperable		Pintar els pals de les barreres per reduir la brillantor del galvanitzat
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		MODERAT	MOD-COMP	
Sòcio-econòmic	Major control de possibles despreniments de roques a la via del cremallera	notable, positiu, directe, simple, a curt termini, permanent		
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE POSITIU		

4.- MESURES PREVENTIVES I CORRECTORES

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així en general, en l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració de terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, disposaran dels elements adequats per evitar les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, i de ciment, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; els moviments dins de la zona d'obra es produiran de mode que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per rebaixar la pol·lució fònica.

El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualssevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

Les mesures preventives són aquelles que es posen en pràctica durant la fase de projecte constructiu, plantejament o construcció, amb la finalitat d'evitar en la mesura que sigui possible l'aparició d'impactes derivats de les activitats d'obra o com a mínim, intentar evitar que les seves conseqüències siguin majors de l'estrictament necessari.

Les mesures correctores són aquelles que s'adopten per minimitzar un efecte ja present sobre el medi. Es desenvolupen en general al finalitzar els treballs de construcció o simultàniament de forma coordinada amb totes les activitats de l'obra.

En el cas d'aquest projecte el nombre de mesures preventives i correctores a adoptar és força reduït i limitat atès a les característiques particulars de l'obra. Tanmateix a continuació s'han descrit la sèrie de mesures preventives i correctores, de més específiques a més generals, per anul·lar o minimitzar alguns dels impactes descrit en l'apartat anterior.

4.1.- SOBRE AFECCIONS A LA QUALITAT ATMOSFÈRICA

- Pel que fa a la circulació dels vehicles s'estarà al què disposa el Decret 166/1998, de 8 de juliol, de regulació de l'accés motoritzat al medi natural.

- La maquinària utilitzada per a les diferents actuacions previstes en el projecte haurà d'ajustar l'emissió sonora a les prescripcions que estableix el RDL 212/2002 que regula les emissions sonores a l'entorn produïdes per les màquines d'ús a l'aire lliure, i les normes complementàries.

- En cas de generació de núvols de pols en l'àmbit de les actuacions incloses en el projecte o en els accessos utilitzats per tal d'accedir-hi, s'hauran d'establir mesures correctores per tal de minimitzar-ne els seus efectes.

- Si es fan fogueres cal prohibir explícitament que es cremin residus (cremar fustes tractades, plàstics, etc.) ja que poden emetre substàncies tòxiques. A més a més, queda prohibida l'emissió de fums que superi els límits establerts.

4.2.- SOBRE SOROLLS

- Es comprovarà que la maquinària utilitzada compleixi la normativa vigent respecte els permisos i els controls necessaris. De la mateixa manera, als subcontractistes que aportin maquinària se'ls afegirà una clàusula per tal de garantir que els vehicles disposen del certificat CE/ITV.

- Els horaris d'obra s'inclouran dins l'interval entre les nou del matí i les sis de la tarda vespre com a màxim.

- Els treballs que requereixin ús d'helicòpter es limitaran preferentment a primera hora del matí, abans de les 11h o a última hora de la tarda, a partir de les 17h.

- El calendari de treballs es concentrarà entre dilluns i divendres, exceptuant el període de Setmana Santa o vacances d'estiu.

- S'evitarà qualsevol soroll innecessari, i en cap cas se superaran els nivells sonors màxims establerts en la Llei de protecció contra la contaminació acústica. S'entén que el soroll produït és el que prové de les activitats de les màquines, les instal·lacions, les obres, etc.

- De forma voluntària o si la Direcció d'obra ho requereix, es podrà realitzar una lectura dels nivells sonors per tal de comprovar que l'activitat no genera un soroll superior al fixat per la normativa vigent.

4.3.- SOBRE AFECCIONS A LA HIDROLOGIA

- Controlar i tenir cura de l'emmagatzematge de substàncies perilloses, ciment, olis, hidrocarburs, etc. per evitar la contaminació per infiltració d'aigües residuals.

- Reduir el màxim la desviació de cursos d'aigua superficial i controlar en tot moment la ubicació dels desguassos.

-·No afectar basses, dipòsits o punts de proveïment d'aigua. Vigilar i recollir abocaments de terres o runes a corrents d'aigua.

- Es verificarà que la maquinària tingui l'homologació de la CE. De la mateixa manera se supervisarà que la maquinària no tingui fuites d'oli; en cas contrari, s'obligarà a parar fins a la seva reparació. Si durant les obres es detecta un vessament superficial, es procedirà a sanejar el sòl afectat substituint-lo per material granulat.

4.4.- SOBRE PAISATGE

- Es verificarà l'impacte paisatgístic de l'estructura mitjançant l'ús de fotografies a realitzar un cop concloses les obres, que seran comparades amb les fotografies prèvies de la zona.

- Des de l'inici de les obres i fins la seva finalització, es procedirà al seguiment i comprovació de l'adient emplaçament i condicions de la zona auxiliar d'obres.

- Establir criteris d'integració paisatgística des del disseny de l'estructura, per tal que aquesta sigui harmònica, respectuosa i coherent amb l'entorn.

- Pintar les estructures metàl·liques amb un color grisós no brillant, per tal de minimitzar l'impacte paisatgístic, sempre que aquesta mesura no vagi en detriment de la seguretat del sistema. Existeixen

productes que incorporen una darrera capa de PET (poliestirè), en la fase de galvanitzat, per mimetitzar l'estructura a l'entorn.

- La protecció de l'espai natural ha de ser compatible amb l'aprofitament de llurs recursos i la seguretat en les activitat dels seus habitants.

4.5.- SOBRE AFECCIONS AL SÒL

- Atès el fort pendent i les actuacions previstes, caldrà extremar les mesures de revegetació, restauració i de minimització de la possibilitat d'aparició de processos erosius. Per aquest darrer s'evitarà al màxim l'afectació de la vegetació existent i es prendrà especial cura en evitar l'esllavissada o despreniment de roques.

- Establiment de la correcta gestió de terres i runes, de zones d'emmagatzematge i la gestió de residus d'acord amb la legislació vigent; l'establiment de zones i protocols d'actuació per al canvi d'olis i combustibles a la maquinària així com per a la neteja de cisternes de formigó, per tal de prevenir vessaments accidentals sobre el sòl.

- Situar el parc de maquinària, els aplecs de materials, i instal·lacions provisionals d'obra, en zones de mínim risc de contaminació (planeres, poc permeables i allunyades de rieres i torrents) i de mínima afectació ecològica. Aquestes zones, un cop utilitzades, seran restaurades restituint-les a la seva situació inicial.

- Habilitar espais específics per al manteniment de la maquinària i l'emmagatzematge de fluids, aïllats del terreny, per tal d'evitar abocaments accidentals que puguin contaminar els sòls i les aigües subterrànies.

- Establir un protocol d'actuació en cas que durant l'execució de l'obra s'identifiqui algun espai potencialment contaminat no detectat. Caldrà també que sigui notificada en cas que es produeixi algun vessament accidental de residus que produeixi una afecció al subsòl.

- Aprofitar la xarxa de camins existents. Realitzar el transport de material i maquinària sense obrir nous accessos. Es rebutja explícitament l'obertura de cap camí d'accés rodat.

4.6.- SOBRE AFECCIONS A LA VEGETACIÓ I LA FAUNA

- La realització de les obres s'haurà de dur a terme fora dels períodes de nidificació, reproducció i criança de les espècies autòctones.

- Esbrossar només la superfície mínima per a l'accés als punts de treball i evitar tot tipus de trepig innecessari a les rodalies del projecte. Abans d'iniciar les obres s'haurà de realitzar un marcatge estricte de l'àmbit d'actuació de l'obra.

- Revegetació dels talussos i superfícies alterades amb exemplars d'espècies autòctones. Restauració i revegetació de totes les superfícies d'ocupació temporal, restituint en el possible les seves característiques i usos originals.

- En el procés de restauració i revegetació caldrà utilitzar material vegetal que compleixi els criteris de qualitat exigibles (planta sana, certificada, preferentment de la zona).

- Realitzar els treballs fora del període d'alt risc d'incendi.

4.7.- PREVENCIÓ D'INCENDIS FORESTALS

- Donar compliment a les mesures de prevenció d'incendis establertes al Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.

- Definir un Pla de Prevenció d'incendis que avaluï el risc i fixi les mesures de prevenció necessàries per minimitzar-lo (punts d'aigua, accés dels bombers a les pistes forestals, establiment de franges de protecció, etc.

- Eliminar els residus procedents de la tala i poda mitjançant trituració in situ per al posterior trasllat a abocador autoritzat. Es poden utilitzar les restes de la trituració com a material per prevenir l'erosió dels accessos o dels talussos que s'hagin creat, mitjançant el seu espargiment.

4.8.- TRACTAMENT CROMÀTIC DE LES OBRES

- Pintar els ancoratges i plaques amb un color grisós no brillant, que afavoreixi la seva integració en l'entorn, sempre que aquesta mesura no vagi en detriment de la seguretat del sistema. Existeixen productes que incorporen una darrera capa de PET (poliestirè), en la fase de galvanitzat, per mimetitzar els ancoratges amb l'entorn.

4.9.- IMPACTES RESIDUALS

Els impactes residuals poden definir-se com aquells efectes del projecte que romanen després de l'aplicació de les mesures preventives i correctores, i són els que realment indiquen el cost ambiental final de l'obra. En gran mesura, la seva magnitud dependrà:

- De la manera d'execució dels treballs i de l'aplicació de les mesures preventives, ja que és en la fase de construcció quan es produeixen totes les afeccions al medi.
- De la manera d'aplicació de les mesures correctores i del seu adequat control i seguiment.

Per tant es pot reduir la magnitud de les conseqüències de les activitats impactants detectades portant a terme els diferents treballs de manera ambientalment adequada.

L'aplicació de les mesures proposades fa que els impactes qualificats inicialment com a moderats passin a ser considerats compatibles. Els impactes que tenien la qualificació de compatibles es mantenen com a tals.

A mesura que els efectes dels impactes anteriorment descrits es prolonguen en el temps també cal considerar una bona neteja i retirada final de l'obra. Específicament destaca en aquest punt l'impacte paisatgístic o visual que pugui tenir l'obra un cop enllestida.

Aquestes mesures no impliquen partides de pressupost addicionals ja que la majoria són de caràcter preventiu i queden assumides en l'organització de l'obra.

4.10.- NORMATIVA

El marc jurídic actual respecte l'avaluació d'impacte ambiental de projectes és el regulat mitjançant la Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental (BOE núm. 296 11.12.2013) que reuneix en un únic cos legal l'anterior normativa relativa a l'avaluació ambiental de plans i programes i a l'avaluació ambiental de projectes.

Aquesta Llei deroga expressament el text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental de projectes, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, i el Reial Decret 1131/1988, de 30 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de Reial decret legislatiu 1302/1988, de 28 de juny, d'avaluació d'impacte ambiental.

Amb la Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental (BOE núm. 296 11.12.2013) l'Estat espanyol ha incorporat a l'ordenament jurídic la Directiva 2001/42/CE del parlament Europeu i del Consell, de 27 de juny, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient, i la Directiva 2011/92/UE del parlament Europeu i del Consell, de 13 de desembre, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.

La Directiva 2011/92/UE del Parlament europeu i del Consell de 13 de desembre de 2011, relativa a la avaluació de las repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient, deroga la Directiva 85/337/CEE, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics o privats sobre el medi ambient, modificada per la Directiva 97/11/CE, de 3 de març de 1997.

Normativa europea

- *Directiva 2014/52/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 16 d'abril de 2014, per la qual es modifica la Directiva 2011/92/UE(pendent de transposició).*
- *Directiva 2011/92/UE del Parlament europeu y del Consell de 13 de desembre de 2011 relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient (que deroga la Directiva 85/337/CEE, per a determinats projectes i instal·lacions modificada per la Directiva 97/11/CE, per a determinats projectes i instal·lacions).*
- *Directiva 2001/42, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient. DOCE-L núm. 197, de 21.07.2001.*
- *Directiva 96/61/CE, del Consell, del 24 de setembre de 1996, de prevenció i control integrats de la contaminació (IPPC), modificada i substituïda per la Directiva 1/2008, del 15 de gener, de prevenció i control integrats de la contaminació.*
- *Directiva 31/2009, del 23 abril relativa a l'emmagatzemament geològic de diòxid de carboni.*
- *Directiva 92/43/CE, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre (DOCE-L núm. 206, de 22.07.1992) per a projectes que afecten espais naturals.*
- *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeu y del Consell de 30 de novembre de 2009 relativa a la conservació de las aus silvestres*

Normativa de l'Estat

- *Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental.*
- *Llei 40/2010, de 29 de desembre, d'emmagatzematge geològic de diòxid de carboni.*
- *Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.*

Normativa de la Generalitat de Catalunya

- *Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient.*
- *Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.*
- *Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (que va derogar la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral d'Administració ambiental).*
- *Llei 12/1985 i Decret 328/1992, per a projectes i instal·lacions en espais naturals (Decret parcialment derogat).*
- *Llei 16/2002 i Decret 176/2009, per a la prevenció de la contaminació acústica.*
- *Decret Legislatiu 1/2010 i Llei 6/2009, per a urbanisme.*

4.11.- MANUAL DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS I AMBIENTALS PER A EMPRESES EXTERNES. VALL DE NÚRIA. TREN DEL CIMENT





Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes

Vall de Núria
Tren del Ciment

Prevenció i Responsabilitat Social Empresarial



Data: Desembre 2010
Revisió: 00

Tren del Ciment
Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat

Generalitat de Catalunya

ÍNDEX

1. Introducció 5

1.1 OBJECTIU 4
1.2 PRINCIPIS PREVENTIUS 4
1.3 POLÍTICA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL DE FGC 5
1.4 POLÍTICA AMBIENTAL DE VALL DE NÚRIA 6
1.5 MARC LEGAL I NORMATIVA INTERNA DE COORDINACIÓ EMPRESARIAL 7
1.6 RESPONSABILITAT 8
1.7 CAMP D'APLICACIÓ 8

2. Coordinació d'activitats empresarials 15

2.1 NORMES GENERALS DE COORDINACIÓ PER A CONTRACTISTES 12
2.2 RECURS PREVENTIU 13
2.3 SUPERVISIÓ PER PART DE VALL DE NÚRIA 15

3. Mesures preventives i criteris ambientals d'actuació 20

3.0 QUADRE RESUM MESURES PREVENTIVES PER ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ 17
3.1 NORMES GENERALS DE COMPORTAMENT 19
3.2 CRITERIS AMBIENTALS 20
3.3 ZONA D'ACOPI DE MATERIALS 21
3.4 RESIDUS I VESSAMENTS 22
3.5 EN CAS D'EMERGÈNCIA O ACCIDENT 23
3.6 TREBALLS A L'ENTORN NATURAL 24
3.7 TREBALLS A LES VIES DEL CREMALLERA 26
3.7.1. NORMES ESPECÍFICQUES PER A TREBALLS A LES VIES. RISC D'ATROPELLAMENT 31
3.7.2. TREBALLS A LA CATENARIA O LA SEVA PROXIMITAT. RISC ELECTRIC 32
3.8 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL 33
3.9 EQUIPS I MÀQUINES DE TREBALL 34
3.10 EINES MANUALS I MÀQUINES PORTÀTILS 37
3.11 CIRCULACIÓ DE VEHICLES 39
3.12 HELICÒPTERS 41
3.13 TREBALLS FORESTALS 45
3.14 TREBALLS A SALES TÈCNIQUES I TALLERS 47
3.15 TREBALLS EN ALÇADA 51
3.16 ESCALES MANUALS I BASTIDES 58
3.17 ELEVACIÓ DE CÀRREGUES 56
3.18 TRANSPORT DE CÀRREGUES 57
3.19 TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS 59
3.20 ATMOSFERES EXPLOSIVES 62
3.21 TREBALLS DE SOLDADURA I TALL 64
3.22 TREBALLS AMB RISC ELÈCTRIC 67
3.23 MANIPULACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS 71
3.24 RISC BIOLÒGIC (DISPENSARIS MÈDICS) 75
3.25 PRESTACIÓ DE SERVEIS DE CARA AL PÚBLIC 76
3.26 TREBALLS EN ELS EMPLAÇAMENTS DE RADIOCOMUNICACIONS DEL PROJECTE "CATALUNYA CONNECTA" 77

Annex I: Recull d'informació preventiva

I.1 DISTÀNCIES DE PERILL I DE PROXIMITAT 80
I.2 FRASES R I FRASES S 81

Annex II: Formularis i procediments 85

1 Introducció

1.1 OBJECTIU

Aquest manual constitueix un del mitjans de coordinació de FGC amb les empreses externes que desenvolupin activitats a la Vall de Núria i al Tren del Ciment.

En aquest manual s'inclou la informació necessària sobre els riscos específics que les activitats desenvolupades a Vall de Núria pugin afectar als treballadors de les empreses externes, així com les mesures preventives, les normes i els procediments generals de seguretat que són d'obligat compliment.

Les mesures preventives i normes que apareixen en aquest manual no substitueixen les disposicions legals vigents, ni les indicacions de seguretat específiques de plans de seguretat i salut per obres amb projecte. En alguns casos les complementen, i en altres serveixen per senyalitzar, únicament, els aspectes més rellevants d'aplicació a les instal·lacions de Vall de Núria.

La informació facilitada haurà de ser pressa en compte per a les empreses externes en l'avaluació dels riscos, en la planificació de la seva activitat preventiva i en la formació a impartir als seus treballadors.

Totes les persones que treballen a la Vall de Núria cal que respectin aquestes indicacions, per garantir la seva seguretat, així com la de la resta de persones.

Entre tots aconseguirem un entorn de treball respectuós amb la seguretat de les persones i amb el medi ambient.

1.2 PRINCIPIS PREVENTIUS

Per tal d'evitar accidents i situacions que pugin comprometre la seguretat de les persones, cal sempre tenir en compte els següents cinc principis preventius:

1. Els accidents son evitables i han de realitzar-se tots els esforços raonables per evitar-los. Això inclou els accidents laborals i mediambientals en el seu sentit més ampli: Lesions, incendis, fuites, malalties, patologies professionals, danys contra la propietat, actes deliberats, etc.

2. La prevenció ha d'integrar-se a totes les activitats que es realitzen, i forma part dels objectius i funcions dels treballadors. Inclou a tothom que treballa a Vall de Núria, amb independència de la relació contractual que pugi existir.

3. Correspon a tothom en la línia jeràrquica vigilar pel respecte de la legislació i de les normes internes sobre seguretat, salut i medi ambient. El desenvolupament d'aquestes accions és responsabilitat de tots i és major en funció del nivell jeràrquic.

4. Tots hem de col·laborar i informar als nostres superiors jeràrquics de les situacions, els incidents i les deficiències que pugin ésser un perill per a les persones, el medi ambient o les instal·lacions.

5. Cada responsable ha d'exigir l'aplicació de la legislació i de les normes internes que afectin al seu entorn. Això inclou els seus col·laboradors, les instal·lacions de les que és responsable i les empreses externes que coordina. Per això, cal que estigui informat i conegui les normes i la legislació, i que es comprometi a que el seu entorn també conegui els punts que li apliquen.

1.3 POLÍTICA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL DE FGC

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya orienta la seva actuació envers els principis de la **Responsabilitat Social Empresarial** (RSE) pel fet de ser una empresa publica que opera serveis de transport i lleure finançats amb els ingressos obtinguts de l'explotació de les seves activitats i en els serveis de transport també de les aportacions que fa l'administració per cobrir els dèficits generats.

Aquesta orientació emana de forma inequívoca de la missió, visió i estratègica:

- **Missió**: Gestionar amb eficiència i eficàcia els serveis i les infraestructures que li han assignat com a empresa pública amb la finalitat de contribuir a la millora de la mobilitat de Catalunya i oferir al públic uns serveis de lleure rendibles, que estiguin d'acord amb les expectatives creades.
- **Visió**: Ser l'empresa pública catalana capdavantera per la seva constant innovació, pel seu creixement i pel seu respecte al medi ambient.
- **Estratègia**: Incrementar el valor dels serveis d'FGC mitjançant:
  - La millora de la percepció del servei dels nostres clients
  - L'optimització de la rendibilitat econòmica i social
  - La participació i el compromís de totes les persones d'FGC

En aquest context, FGC considera que la seva principal responsabilitat davant dels clients, dels empleats, de l'Administració Pública, dels proveïdors i de la Societat en general, és garantir la prestació dels seus serveis de transport i de lleure, oferint qualitat, seguretat, regularitat i confortabilitat, amb criteris d'eficiència, eficàcia i respecte al medi ambient.

Per garantir la seguretat i salut de les persones d'acord amb els principis de la RSE, FGC es compromet a:

1. **Vetllar perquè les persones treballin en unes condicions òptimes de seguretat i salut**, posant a la seva disposició els mitjans necessaris i ajustant l'organització amb aquest propòsit, sense que consideracions econòmiques o de productivitat els puguin comprometre.

2. Incidir en el principi que les persones tenen el **dret de treballar en un entorn segur** i saludable, i tenen el **deure de complir les normes** i els procediments de seguretat i salut en el treball.

3. Promocionar els **valors ètics de la seguretat i salut** en el treball en el marc de la responsabilitat social empresarial.

4. **Promocionar el principi de la prevenció**, gestionant i realitzant totes les activitats de forma segura i responsable, respectant el marc legal i normatiu més enllà del compliment dels mínims establerts.

5. Apostar pel **principi de Seguretat Integrada**, segons el qual la seguretat és funció de la direcció, delegada a tota la línia de comandament i a la resta del personal, essent assumida per tots els nivells de l'organització. Considerar que la responsabilitat en qüestions de seguretat és de totes i cadascuna de les persones de l'empresa, segons les seves funcions, delegació i autoritat, d'acord amb el principi de seguretat integrada.

6. Donar a tot el personal **la formació i la informació adequades**.

7. Establir programes, accions i objectius per millorar la seguretat i salut laboral que fomentin la participació del personal per aconseguir una **millora contínua** en la gestió.

8. Comunicar, promoure i aprofundir en la **integració de la política de Seguretat i Salut en el treball en la cultura de FGC**, tot contribuint a la millora continua i a la prevenció dels danys sobre la salut, perquè tothom ho assumeixi i percebi com un valor fonamental.

9. Aquests compromisos son vàlids **per totes les persones que treballen a FGC**, ja siguin personal propi com d'empreses proveïdores o contractades.

Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes
Vall de Núria/Tren del Ciment

1.4 POLÍTICA AMBIENTAL DE VALL DE NÚRIA

La política de Vall de Núria es fonamenta en la preservació, la conservació, la millora i el respecte pel medi ambient i el patrimoni, com també en la qualitat del servei, l'atenció al client i la seguretat. Aquests són alguns dels principals valors i estratègies de l'empresa.

El compromís es materialitza en:

1. Integrar un conjunt de serveis que facin de Vall de Núria un veritable **centre turístic únic i diferent**, per al gaudi actiu de la natura, respectant escrupolosament el seu entorn natural i les seves tradicions, tenint en compte la situació geogràfica de la Vall dins del Pla d'espais d'interès natural (PEIN).
2. Oferir un **servei excel·lent** amb unes característiques que li donin un valor afegit i satisfacin plenament les necessitats del client tant nacional com internacional.
3. **Complir els requisits legals** aplicables relacionats amb aspectes ambientals, de seguretat, de prevenció de riscos laborals i qualsevol altre requisit que afecti l'estació de muntanya de Vall de Núria.
4. Aconseguir un **creixement sostingut** i continuat en el nombre de visitants a Vall de Núria, fent que la preservació i el respecte pel medi ambient constitueixin un valor i una estratègia d'empresa i que, per tant, estiguin integrats en la seva operativa i model de gestió.
5. Dissenyar i aplicar els nostres productes i operar els nostres equips de tal manera que permetin una oferta flexible, oportuna, adequada al client i amb un **alt nivell de qualitat i de respecte pel medi ambient**.
6. Donar a tot el personal la **formació adequada** i dotar-lo amb els **recursos necessaris** perquè pugui operar els serveis basant-se en els procediments ambientals, de seguretat i de qualitat definits.
7. Fomentar la **responsabilitat social** empresarial incidint en diversos àmbits de la societat relacionats amb la mobilitat, i la protecció de les persones i els treballadors.
8. Fer que aquesta política formi part de la **cultura de l'empresa** i, d'aquesta manera, contribueixi al procés de millora continuada i a la prevenció de la contaminació, **fent partícips d'aquest fet totes les persones i proveïdors que treballen a Vall de Núria**, com també els nostres clients.
9. Fer evidents els **criteris ambientals, de seguretat i de qualitat** en els nostres serveis, productes i activitats per tal que els nostres clients hi participin activament i els percebin com un valor fonamental.
10. Documentar, implantar, mantenir i revisar aquesta política, com també establir i planificar objectius que permetin **avaluar el comportament ambiental positiu** de Vall de Núria.



1.5 MARC LEGAL I NORMATIVA INTERNA DE COORDINACIÓ EMPRESARIAL

55RD5RD*RDRD*Vall de Núria

Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes
Vall de Núria/Tren del Ciment

1.6 RESPONSABILITAT

D'acord a la ***Ley de 8/1988*** *de Infracciones y Sanciones de Orden Social*, existeix responsabilitat empresarial tant laboral, penal com civil en cas d'infracció dels preceptes legislatius sobre seguretat i higiene al treball.

En particular, menciona que tot el personal que accedeix a unes instal·lacions ha d'estar donat d'alta a la Seguretat Social i amb totes les quotes abonades.

A més, totes les empreses contractades per treballar a FGC hauran de disposar d'una assegurança de responsabilitat civil d'un import suficient per a afrontar les obligacions i responsabilitats en cas de sinistre o accident.

1.7 CAMP D'APLICACIÓ

Aquest manual és d'aplicació a:

- Estació de muntanya de Vall de Núria
- Cremallera de Vall de Núria
- Tren del ciment

De manera no exhaustiva es citen activitats de Vall de Núria que cal regular d'acord al ***Real Decreto 171/2004***:

<u>Manteniment d'equips</u>

- Comunicacions
- Manteniment de llevaneus
- Manteniment de motoneus
- Pintura
- Reparacions menors
- Sistemes i informàtica

<u>Manteniment d'instal·lacions</u>

- Obres menors sense projecte
- Treballs a vies
- Subcentrals de mitja tensió
- Grups electrògens
- Manteniment de remuntadors
- Desbrossament i treballs forestals
- Sembra i revegetació
- Treballs de fusteria
- Petits instal·ladors industrials
- Inspeccions i auditories reglamentàries
- Pintura i senyalització
- Residus (inerts/especials/no especials)

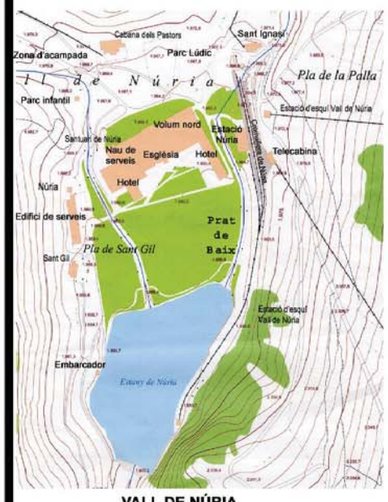
<u>Prestació de serveis i activitats de lleure</u>

- Atenció al client
- Animació
- Parc lúdic
- Guies de muntanya
- Hípica
- Músics, publicitat, rodatges i esdeveniments
- Restauració i hosteleria

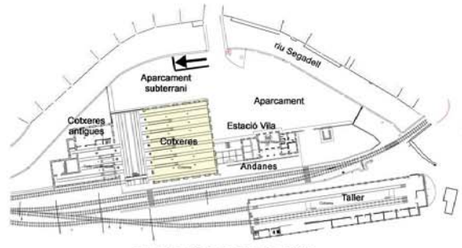
Car regular d'acord al ***Real Decreto 1627/1997*** aquelles **obres de construcció amb projecte**, de manera no exhaustiva a continuació:

- Condicionament d'instal·lacions
- Conservació i treballs de pintura i neteja
- Construcció o obra civil.
- Desmantellament
- Enderrocament
- Excavació o moviment de terres.
- Manteniment
- Muntar i desmuntar elements prefabricats
- Rehabilitació
- Reparació
- Sanejament
- Transformació

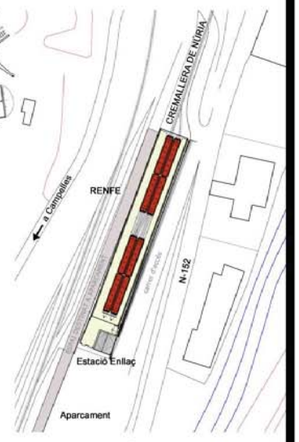
ÀMBIT EXPLOTACIÓ DE VALL DE NÚRIA



VALL DE NÚRIA



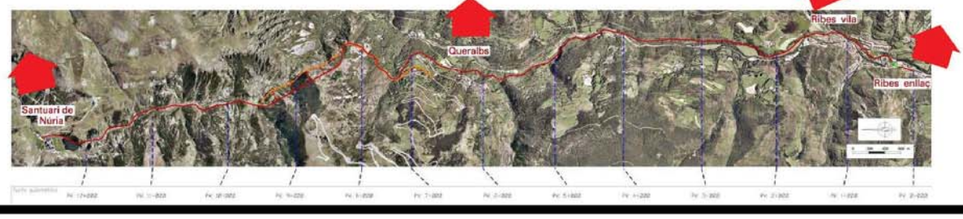
ESTACIÓ DE RIBES VILA



ESTACIÓ DE RIBES ENLLAÇ



ESTACIÓ DE QUERALBS



VALL DE NÚRIA

FGC Turisme i Muntanya

ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ DEL TREN DEL CIMENT



2

Coordinació d'activitats empresarials

2.1 NORMES GENERALS DE COORDINACIÓ PER A CONTRACTISTES

Per a treballar a les instal·lacions de FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin registrades com a proveïdors de FGC. Hi ha tres etapes abans d'iniciar les feines:

1. **Registre inicial**: Te lloc una única vegada per a cada empresa contractista.

2. **Coordinació específica per a cada obra o servei**: Te lloc un cop la empresa contractista ja està registrada, però abans de començar una obra concreta o la prestació d'un servei durant un determinat període de temps.

   Es pot fer mitjançant dos procediments, en funció de si la empresa farà una obra sense projecte o prestarà un servei subjecte a la coordinació del RD. 171/2004 o be serà una obra amb projecte subjecte al RD. 1627/1997.

3. **Nomenament d'un director o encarregat** de l'obra o del servei.

REGISTRE INICIAL

FGC remetrà a l'empresa contractada el manual de prevenció de riscos laborals i medi ambient, juntament a amb un model de carta en que l'empresa es compromet a acomplir els aspectes preventius i de medi ambient en la coordinació d'activitats. Podeu trobar aquest model de carta a l'annex II d'aquest manual.

L'empresa contractista te l'obligació de retornar la carta en un termini màxim de 15 des de la data de recepció de la documentació per tal de poder realitzar el registre. Per completar el registre serà necessària la presentació de diversa documentació tècnica i administrativa, especificada en el procediment de registre que us farà arribar FGC.

COORDINACIÓ ESPECÍFICA

Per a cada adjudicació, i abans del inici de les activitats, FGC lliurarà al responsable de l'empresa contractada la fitxa de comunicació de riscos propis del centre de treball on es realitzen les activitat, en el cas de treballs coordinats d'acord al RD. 171/2004

Si es tracta d'una obra amb projecte coordinada segons el RD. 1627/1997 la comunicació de riscos es realitzarà a través del Pla de Seguretat i Salut.

Els contractistes han d'informar als treballadors que presten els seus serveis en les instal·lacions de FGC sobre les indicacions establertes en el manual de prevenció i/o en el pla de seguretat i salut. És necessari que informin sobre les mesures de prevenció i de medi ambient i les mesures d'emergència del llocs de treball on realitzin les seves activitats.

També haurà de traslladar aquesta informació a les empreses que pugi subcontractar als efecte de la corresponent informació als treballadors d'aquella.

Qualsevol subcontractació **haurà de ser comunicada prèviament a Vall de Núria** i requerirà d'una aprovació abans que es pugi fer efectiva.

NOMENAMENT D'UN DIRECTOR O ENCARREGAT

Cada empresa contractista que faci feines a FGC haurà de designar un director o encarregat responsable de l'execució de les feines i que serà l'únic interlocutor amb els responsables tècnics d'FGC i els encarregats d'altres empreses concurrents.

La empresa contractista comunicarà a FGC el seu nom i les seva informació de contacte. La empresa contractista també donarà a conèixer a l'encarregat el contingut, l'abast i les limitacions del treball a realitzar.

El personal de l'empresa contractada serà dirigit en tot moment pel seu encarregat de l'obra o dels servei, de qui rebran les instruccions de treball tot complint les normes laborals i de seguretat que li siguin d'aplicació.

2.2 RECURS PREVENTIU

assignada

conèixerdesignar**CAPACITACIÓ DEL RECURS PREVENTIU**

És necessari que les persones que actuïn com a recurs preventiu **disposin de capacitat suficient, dels medis necessaris i ser un número suficient** com per vigilar el compliment de les activitats preventives.

El recurs preventiu hauria de tenir una formació preventiva com a mínim corresponent a les funcions de nivell bàsic. Si es tracta d'una obra de construcció, la formació hauria de ser d'un mínim de 60 hores.

En determinades ocasions (per exemple en treballs perillosos) pot ser necessària una formació de nivell intermig o superior, o una formació complementària a la de nivell bàsic.

L'avaluació de riscos o el pla de seguretat i salut hauria d'especificar quins són els coneixements específics del recurs preventiu.

Tot i així, la Llei 31/1995 indica que l'empresari també podran assignar la presència de forma expressa a un o diversos treballadors de la pròpia empresa que, tot i no formar part del servei de prevenció ni ser treballadors designats, tinguin els coneixements, la qualificació i la experiència necessària, sempre que tinguin una formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic.

PRESÈNCIA DE RECURS PREVENTIU A FGC

D'acord a la Llei 31/1995 serà necessària la presència de recurs preventiu en el lloc del treball en els següents casos:

a) Si els riscos **es poden veure agreujats** o modificats en el desenvolupament del procés o de la activitat per la **concurrència d'operacions diverses** que es desenvolupin successivament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball:

   - Treballs en **ascensors i muntacàrregues**, amb l'equip en moviment.
   - Treballs en **calent** (soldadura, oxi-tall, esmerilat, taladrat,...) i/o amb equips elèctrics en emplaçaments amb **risc d'incendi o explosió**.
   - Treballs en **calent** (soldadura, oxi-tall, esmerilat, taladrat,...) i/o amb equips elèctrics en **presència de líquids o gasos inflamables** o de recipients que els hagin contingut.
   - Altres treballs en zones en què existeixi **risc d'explosió o existència d'atmosferes explosives**.
   - **Elevació de càrregues amb equips de treball**, quan la visibilitat sigui insuficient i amb presència de treballadors en les proximitats.
   - **Conducció d'equips de treball automotors**, en condicions de **visibilitat insuficient** o amb concurrència de maquinària automotora i treballadors a peu en un espai limitat.
   - **Obres de construcció**.

b) Si es realitzen activitats o processos **reglamentàriament perillosos** o amb riscos especials:

   - Treballs amb risc especialment greu de **caiguda des d'alçada**.
   - Treballs amb **risc de sepultament o enfonsament**.
   - Activitats en les que s'utilitzen **màquines que no tinguin declaració CE de conformitat**:
     1. Màquines antigues incloses en l'Annex IV de l'RD 1435/1992, sense declaració CE de conformitat per ser anteriors a 1995.
     2. Obres de construcció i altres activitats externalitzades
   - Treballs en **espais confinats**.
   - Treballs amb **risc d'ofegament per immersió**.

c) Si hi ha un requeriment de la Inspecció de Treball a partir de les condicions de treball detectades.

A FGC també serà necessària la presència de recurs preventiu en el lloc del treball en els següents casos:

- **Treballs a la via** o en la seva proximitat amb circulació simultània de ferrocarrils.
- Treballs amb **risc elèctric en alta tensió**.
- Voladures controlades amb **explosius**.
- **Màquines antigues, sense declaració CE de conformitat** (anteriors a 1995) i a les que, després d'aplicar-los el RD 1215/1997, els resta algun risc residual impossible de posar en conformitat.

La designació de recurs preventiu és una mesura complementària.
En cap cas substitueix altres obligacions en matèria preventiva.

La necessitat de presència de recurs preventiu haurà d'estar assenyalada a l'**avaluació de riscos** de les feines que es realitzen, o **al pla de seguretat i salut** en obres de construcció.

2.3 SUPERVISIÓ PER PART DE VALL DE NÚRIA

Amb independència de la relació de concurrència existent, o de si es tracta d'un treball o servei regulat d'acord al RD. 171/2004 o al RD. 1627/1997, **FGC supervisarà els treballs encomanats i podrà realitzar auditories externes a les empreses contractistes.**

Aquestes auditories externes tant podran ser comunicades prèviament d'acord a una planificació, com no planificades i sense avís previ.

- **No conformitat menor**: Són situacions insegures o incompliments legals i/o de la normativa interna o del pla de seguretat i salut poden donar lloc a accidents lleus o incidents.

- **No conformitat major**: Són situacions insegures o incompliments legals i/o de la normativa interna o del pla de seguretat i salut que poden donar lloc a accidents greus o molt greus.

Per incident i accident s'entén:

- **Incident**: Situació no desitjada que, malgrat no provoca les conseqüències d'un accident, podria haver-ho fet en circumstàncies lleugerament diferents.

- **Accident**: Situació no desitjada que acostuma a comportar lesions a persones, sovint amb aturades de l'activitat productiva, i/o danys materials a les instal·lacions o al medi ambient.

Si s'observen disconformitats menors, FGC podrà exigir als contractistes que adrecin la situació en el menor temps possible abans de continuar les feines.

3

Mesures preventives i criteris ambientals d'actuació

3.0 QUADRE RESUM MESURES PREVENTIVES PER ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ

ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ	VALL DE NÚRIA	Tren del Ciment Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat
3.1 NORMES GENERALS DE COMPORTAMENT	✓	✓
3.2 CRITERIS AMBIENTALS	✓	✓
3.3 ZONA D'ACOPI DE MATERIALS	✓	✗
3.4 RESIDUS I VESSAMENTS	✓	✓
3.5 EN CAS D'EMERGÈNCIA O ACCIDENT	✓	✓
3.6 TREBALLS A L'ENTORN NATURAL	✓	✓
3.7 NORMES ESPECÍFIQUES PER A TREBALLS A LES VIES	✓	✓
3.8 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	✓	✓
3.9 EQUIPS I MÀQUINES DE TREBALL	✓	✓
3.10 EINES MANUALS I MÀQUINES PORTÀTILS	✓	✓
3.11 CIRCULACIÓ DE VEHICLES	✓	✗
3.12 HELICOPTERS	✓	✗
3.13 TREBALLS FORESTALS	✓	✓
3.14 TREBALLS A SALES TÈCNIQUES	✓	✗
3.15 TREBALLS EN ALÇADA	✓	✓
3.16 ESCALES MANUALS I BASTIDES	✓	✓
3.17 ELEVACIÓ DE CÀRREGUES	✓	✓
3.18 TRANSPORT DE CÀRREGUES	✓	✓
3.19 TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS	✓	✓
3.20 ATMOSFERES EXPLOSIVES	✓	✓

Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes
Vall de Núria/Tren del Ciment

ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ	VALL DE NÚRIA	Tren del Ciment Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat
3.21 TREBALLS DE SOLDADURA I TALL	✓	✓
3.22 TREBALLS AMB RISC ELÈCTRIC	✓	✓
3.23 MANIPULACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS	✓	✓
3.24 RISC BIOLÒGIC (DISPENSARIS MÈDICS)	✓	✗
3.25 PRESTACIÓ DE SERVEIS DE CARA AL PÚBLIC	✓	✓
3.26 TREBALLS EN EMPLAÇAMENTS DE COMUNICACIONS DEL PROJECTE "CATALUNYA CONNECTA	✓	✗

3.1 NORMES GENERALS DE COMPORTAMENT

Com a norma general de comportament per fer feina a les instal·lacions de Vall de Núria cal tenir en compte les següents indicacions.

- **Respecteu les normes internes, les senyals d'advertència i les indicacions de seguretat** que hi ha a Vall de Núria.
- **Seguiu les instruccions i el manual dels equips** i maquinària amb la que treballeu.
- **Feu servir els equips de protecció individual necessaris (EPI).** Veieu el punt 4.2 per més detalls.
- **Ateneu sempre a les indicacions que us proporcioni el personal de Vall de Núria**, especialment en situacions d'emergència.
- **En cas d'accident o d'una emergència comuniqueu la situació immediatament** al personal de Vall de Núria.
- Encara que no hagi ocorregut un accident **comuniqueu a Vall de Núria els incidents o situacions** que us sembli que pot arribar a provocar accidents, lesions, o danys a la instal·lació o al medi ambient.
- **Feu servir les eines adients per a cada tasca**. No utilitzeu els equips o materials per a finalitats diferents a la que indica el proveïdor.
- **No manipuleu equips que desconeixeu**, ni feu tasques per a les que no esteu preparats o no teniu formació.
- **Accediu només a les àrees necessàries per la vostra feina**. No entreu a zones ni a sales tècniques si no esteu autoritzats.
- **No porteu persones no relacionades amb la vostra tasca sense l'autorització de Vall de Núria**: Amics, familiars, nens, etc.
- **No modifiqueu o desmunteu màquines ni instal·lacions sense autorització**.
- **Planifiqueu les feines a fer abans de començar**, no espereu al darrer moment, evitareu trobar-vos situacions que suposin un risc important.
- **Sou responsables de l'ordre i la neteja al vostre lloc de treball.** Al acabar les tasques recolliu adientment el material i els residus generats.
- **Respecteu a la resta de persones que treballen o visiten Vall de Núria**, i eviteu distreure'ls de la seva feina, especialment si feu tasques perilloses.
- **Animeu als vostres companys a seguir les indicacions de seguretat.** No us rigueu ni feu broma d'altres treballadors que treballen de manera segura.
- **No jugueu ni feu bromes pesades al lloc de treball**, molts accidents tenen lloc per distraccions d'aquest tipus.
- **No es permet treballar sota l'efecte de l'alcohol o les drogues**.

Tingueu seny:

NO US ARRISQUEU INNECESÀRIAMENT

Si teniu dubtes, situacions imprevistes, o altres problemes, abans d'actuar tot sols parleu amb el personal de Vall de Núria.

NO FEU RES IL·LEGAL O QUE CONTRADIGUI LA NORMATIVA INTERNA

En general, no feu res que pugi donar mala imatge de Vall de Núria o de la vostra empresa.

3.2 CRITERIS AMBIENTALS

El compromís d'FGC en matèria ambiental s'estructura a l'entorn del compliment de la legislació vigent i del principi de prevenció de la contaminació.

Aquest compromís corporatiu es fa també extensiu a totes aquelles persones, empreses i indústries que realitzin treballs en instal·lacions, centres i dependències d'FGC, els quals estaran subjectes al compliment dels següents requisits:

- **No abocar residus en llocs que no estiguin destinats a aquesta finalitat.** Respectar les zones d'acopi i de càrrega i descàrrega. Vegeu l'apartat 3.3 Zona d'acopi de materials, d'aquest manual.
- **Segregar els residus adequadament**, en funció de la seva tipologia. Vegeu l'apartat 3.4 Residus i vessaments, d'aquest manual.
- **Els residus generats per les empreses, persones o entitats externes seran retirats i gestionats per aquestes**. L'emmagatzematge, gestió i transport dels residus que generin les empreses externes s'ajustarà als requisits que estipuli la legislació que, en base a la seva tipologia, els sigui d'aplicació, inclosos els requisits documentals.
- Les empreses disposaran de la **documentació acreditativa de la gestió dels residus** que han generat, i la posaran a disposició d'FGC a sol·licitud d'aquesta.
- La realització dels treballs s'haurà d'ajustar a la **normativa que sigui d'aplicació en matèria de soroll i d'emissions a l'atmosfera.**
- **La maquinària** que utilitzin les empreses externes s'haurà d'ajustar a les especificacions de l'apartat 3.4 Equips i Màquines de Treball, d'aquest manual.
- **Respecteu els criteris de recollida selectiva** ens aquells llocs i dependències que disposin de contenidors a l'efecte.

3.3 ZONA D'ACOPI DE MATERIALS

Per a totes aquelles obres o actuacions que requereixin d'una zona per emmagatzemar materials o eines de manera temporal serà necessari planificar els següents aspectes:

- La seva ubicació.
- Les condicions d'acopi.
- Els horaris en que s'utilitzaran.
- Els itineraris des de la zona de descàrrega fins al edifici o punt de treball.
- El transport o emmagatzematge de la runa o d'altres residus.
- Qualsevol altra actuació que pugi originar molèsties als visitants o clients allotjats.
- Qualsevol altra actuació que pugi afectar a l'entorn natural.

Totes les actuacions relacionades amb zones d'acopi de materials **hauran de ser prèviament comunicades i aprovades per FGC.**

Hauran de complir amb totes les mesures i requisits de la propietat per tal de minimitzar qualsevol impacte.

Cal seguir les següents indicacions:

- Cal tenir la màxima cura amb la imatge de les zones d'acopi de materials.
- Cal que les zones d'acopi de materials presentin un adient estat d'ordre i neteja.
- Per tal de minimitzar qualsevol afecció als clients i visitants es considerarà l'activitat turística en el moment de planificar-les: Caps de setmana, festius, època estival, etc.
- El acopis hauran d'estar degudament tancats, i disposaran del següents elements:
  - Una tanca rivissada.
  - Senyalització d'obra amb malla verda color verd fosc (per evitar impacte visual).
  - Una zona adient per productes perillosos (caseta o espai tancat).
  - Una zona per la maquinària, per garantir que els olis o combustibles no s'infiltrin al sol (zona pavimentada o capes de graves amb làmina d'impermeabilització).
  - Zona d'acopi de ciments, morters, guix o similars (zona pavimentada o capes de graves amb làmina d'impermeabilització).
  - Zona de tractament d'aigua de neteja de cubes de formigó.



Les empreses externes són les responsables de la gestió del residus que generin.

Sempre hauran d'encarregar-se de portar-les fins a l'abocador autoritzat.

Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes
Vall de Núria/Tren del Ciment

3.4 RESIDUS I VESSAMENTS

SEGREGACIÓ DE RESIDUS

A Vall de Núria **la nau de servei és el lloc destinat com a zona d'acopi de residus** tant generals com específics.

Dintre dels residus específics es contemplen pintures, dissolvents, tèxtils, piles, fluorescents, bombetes, aerosols, neteja, etc. També es disposa d'una tritura de vidre.

Els contenidors específics estan senyalitzats i disposen de fitxa d'acceptació per a un gestor autoritzat.

El olis minerals i vegetals tenen un espai específic al **magatzem d'olis**, amb cubetes de contenció de vessaments i contenidors específics.



Les empreses externes són les responsables de la gestió del residus que generin.

Sempre hauran d'encarregar-se de portar-les fins a l'abocador autoritzat.

EMERGÈNCIES AMBIENTALS

En cas d'una **emergència mediambiental** que afecti directament o indirectament als rius, llacs o depuradores s'hauran de tenir en compte una sèrie de pautes que evitin la contaminació del medi ambient.

Tot i que al parlar d'emergència mediambiental s'està considerant casos extrems en els que els rius realment corren el risc d'ésser contaminats. **les incidències rutinàries s'han de tractar amb el mateix rigor**, encara que siguin de menor magnitud. En qualsevol cas s'ha de procurar que no afectin als rius.

- **Contaminació a través de la xarxa de pluvials**: Degut a que la xarxa de pluvials desemboca directament al riu, les actuacions d'emergència a realitzar en forma de barreres de retenció es faran directament a la llera del riu.
- **Contaminació a través de la depuradora:** L'altra punt feble susceptible de contaminació de les aigües, és a través de la xarxa de clavegueram que va a la depuradora i posteriorment al riu.

3.5 EN CAS D'EMERGÈNCIA O ACCIDENT

SI DETECTEU UNA D'EMERGÈNCIA COMUNIQUEU-LA IMMEDIATAMENT AL CENTRE DE CONTROL DE VALL DE NÚRIA



Núria: 972.732.013

Tren del Ciment: 972.727.712

INDIQUEU CLARAMENT

1. QUI TRUCA
2. QUÈ PASSA
3. ON PASSA

Verifiqueu que el missatge s'ha entès

- Al interior d'edificis, podeu fer servir els polsadors d'alarma quan n'hi hagi.
- Altres telèfons alternatius en fase d'Alerta:

  Regulador: 972.727.712
  Grup de PAU: 675.787.140

- En casos extremadament urgents o quan no pugueu contactar amb cap dels telèfons anteriors truqueu directament al 112

Vall de Núria disposa de megafonia local en els remuntadors. En cas d'emergència, seguiu les indicacions que es pugin donar per megafonia.



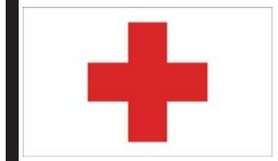
CAL QUE FEU ATENCIÓ A LA SENYALITZACIÓ D'EVACUACIÓ DE L'EDIFICI O INSTAL·LACIÓ.



Aquesta senyalització és la que haureu de seguir si en situació d'emergència cal abandonar la dependència, i us conduirà cap a l'exterior o zona segura.

La distingireu perquè es quadrada o rectangular, amb pictograma o text en blanc sobre fons verd.

EN CAS D'ACCIDENT DE TREBALL.



- Comuniqueu-lo al Centre de Control (972.732.013) o als telèfons alternatius facilitats.
- Envieu a l'àrea contractant l'imprès "Comunicació d'accident/incident (annex II manual), en un termini màxim de 48 hores.
- Si l'accident és greu, truqueu directament al telèfon 112

3.6 TREBALLS A L'ENTORN NATURAL

A Vall de Núria molts treballs es desenvolupen en zones d'alta muntanya a l'aire lliure. Podeu trobar els següents riscos:



Caigudes provocades per terrenys irregulars o amb molta pendent.



Despreniments sobtats de terreny, roques, neu, així com esllavissades i enfonsaments.



Clima advers amb canvis sobtats: Vent, pluja, llamps, boira, neu, gel, etc.



Al hivern, i en alguns moments de l'estiu, pot haver-hi **temperatures extremes**



A la muntanya cal vigilar la exposició prolongada a la **radiació ultraviolada** de la llum solar.



Segons l'època de l'any hi ha **risc biològic** per picadures d'insectes, o lesions per animals.



Segons l'època de l'any algunes persones tenen **al·lèrgia** a plantes, animals o altres agents biològics.

Aquestes feines es poden veure agreujades segons el període de l'any i la naturalesa de les tasques.

En feines en entorns naturals, els llocs de treball poden estar allunyats i mal comunicats, i en cas d'accident el rescat i l'evacuació de persones pot ser complex.

INDICACIONS GENERALS

- **Abans de començar planifiqueu els espais als que accedireu i les rutes que seguireu**. En cas de dubte, consulteu al personal de Vall de Núria.
- **Consulteu la previsió meteorològica de les zones en les que treballareu.** Podeu fer servir el lloc web www.meteo.cat.
- **No us arrisqueu sense necessitat**. Cal planificar les feines considerant les alarmes meteorològiques existents
- Prepareu **roba i calçat adient** per a la muntanya d'acord a l'època de l'any i la previsió meteorològica.



- Si hi ha canvis perillosos de les condicions meteorològiques durant les feines, **atureu l'execució dels treballs abans que la situació empitjori**. Si és segur, torneu cap a zones on hi hagi protecció.
- **No us arrisqueu a travessar o romandre en terrenys poc segurs**. Busqueu rutes alternatives, o torneu després amb l'equip de muntanya necessari.
- Si esteu exposats al sol durant molta estona, **feu servir protecció solar**.
- A l'estiu, dins de la farmaciola, **porteu productes per picadures d'insectes** i petites ferides comuns.

Abans de començar comuniqueu a Vall de Núria l'àrea, la data i l'hora en que treballareu.

Sigueu precisos, indicant el total de persones i els seus noms. Si feu canvis de la planificació, també cal comunicar-los.

TREBALLS A LA NEU

Al hivern trobareu neu i gel en els treballs en l'entorn natural a l'aire lliure.

En aquestes situacions, a més dels riscos habituals de l'entorn natural, podeu estar exposats als següents riscos:



Caigudes i **cops** provocats per lliscaments. Les lesions més comuns són als genolls i a les mans.



Risc d'hipotèrmia per **baixes temperatures**.



A les pistes podeu patir **xocs** amb visitants i usuaris de les instal·lacions



Allaus i moviments sobtats de neu.



Risc de congelació al caure dins llacs i envasaments amb una capa de **gel fràgil**.

INDICACIONS GENERALS

- **Utilitzeu ulleres de protecció** per protegir-vos dels raigs ultraviolats.
- **Respecteu una distància de seguretat amb els esquiadors** i usuaris del a pista.
- **Respecteu una distància de seguretat amb màquines llevaneus o amb les motos de neu**. Són equips que, en cas que es perdi el seu control, poden provocar greus accidents a les persones que es situïn a prop.
- **No us atureu al mig de les pistes** ni als llocs estrets i sense visibilitat.
- **Respecteu les senyals** de les pistes i els remuntadors mecànics
- **Eviteu fer soroll prop de grans acumulacions de neu,** ni de posar en marxa equips que generin vibracions importants.
- **No camineu sobre el llac congelat.** Si resulta imprescindible, comuniqueu al personal de Vall de Núria, i planifiqueu la operació. Hauran de participar com a mínim dos persones, una d'elles sempre fora del gel. Qui accedeixi al gel haurà d'anar lligat.

DESPLAÇAMENTS ESQUIANT

- Les empreses contractistes **tenen prohibit desplaçar-se per la neu sense l'autorització de Vall de Núria.**
- Si esteu autoritzats, **eviteu desplaçar-vos fora de les pistes**. Els perills naturals de la muntanya no estan senyalitzats i es poden produir allaus.
- **Cal escollir equips homologats adaptats al vostre nivell tècnic, a la vostra alçada i al pes**, així com mantenir una bona regulació i manteniment de les fixacions.
- **Les trajectòries i els avançaments es faran amb prudència**, i no han de suposar mai un perill.
- **Adapteu la velocitat i la trajectòria** a les vostres capacitats, a la visibilitat, a l'estat del terreny i a la neu.
- **En cas de molta afluència de visitants, cal reduir la velocitat**, sobretot a prop de les cues i al final de les pistes.



3.7 RISCOS ESPECÍFICS DELS TREBALLS A LES VIES

S'entén per "treball" tota intervenció feta a les instal·lacions de FGC (infraestructura, via, en catenària, enclavaments, línies i aparells de comunicacions...) amb motiu de la seva instal·lació, el seu manteniment o reparació.

S'entén per treballs a la via aquells que **es fan a una distància de fins a 2 m** a banda i banda del carril més exterior de la via. També son aquells que es facin a una distància més gran però que per al seu desenvolupament **necessiten ultrapassar-la i envair la zona de via** (o aquells que hi hagi dubtes).



Per aquests treballs s'hauran de prendre mesures per garantir la seguretat dels trens que hi circulin i la protecció del personal que hi treballa. Hi ha dos tipus de risc molt específics:



Atropellaments o accidents causats per trens o maquines instal·lades sobre els rails. Al Cremallera de Núria agreujat per:



Traçat sinuós i de radis de corba petits que dificulten la visibilitat del maquinista i del personal que treballa a la via.



Túnels i llocs estrets sense possibilitats d'escapament en cas de l'arribada d'un tren.



Al Cremallera de Núria **risc elèctric** en les proximitats de la catenària a 1.500 V

ALTRES RISCOS DEL TREBALL A VIES

A més dels atropellaments i del risc elèctric, treballant a les vies també poden donar-se les següents situacions de risc:



Caigudes a diferent nivell provocades per terrenys irregulars, amb molta pendent, o caiguda per les andanes.



Les vies són àrees amb irregularitats i obstacles. Hi ha risc de **caigudes al mateix nivell**.



Despreniment de parts d'un túnel o de la terra dels voltants, especialment en si hi ha glaç o pluja excessiva.



Atrapaments amb les agulles de canvi o amb elements mòbils de les vies.



En trams de via exteriors a l'estiu pot existir risc d'**incendi forestal**, per la presència de vegetació seca.



En trams o estacions exteriors al hivern podeu tenir **temperatures baixes.**

Aquestes feines es poden veure agreujades segons el període de l'any, les característiques concretes del lloc on és realitzen, i la naturalesa de les tasques a realitzar

El Cremallera de Núria i el Tren del Ciment disposen de normativa específica pels treballs a vies.

INDICACIONS GENERALS

- Qualsevol persona que es trobi a la zona de via, o que en algun moment hi pugui ser, haurà de portar **roba d'alta visibilitat** o distintius de colors llampants, amb peces reflectants, a fi de poder ser vista.
- També és recomanable fer servir **calçat de seguretat, casc i roba de treball** adients a la tasca que es realitza.



- **Consulteu la previsió meteorològica de les zones en les que treballareu.** Podeu fer servir el lloc web www.meteo.cat.

En cap cas una sola persona desenvoluparà cap mena de tasca dins la zona de via.

El treball a vies haurà de fer-se com a mínim per dues persones. Una sempre haurà de dedicar-se únicament a la vigilància sobre els trens i serà agent protector de via homologat o responsable de brigada acreditat.

- Treballar a la via suposa bellugar-se per un **terreny inestable** (llit de balast), i equipat amb els diferents elements que la conformen, com son les travesses, els rails, les subjeccions, els equips d'enclavaments i cablejat, etc., i, a diferència d'altres explotacions ferroviàries, amb la disposició de làmines de cremallera instal·lades al llarg de l'eix de la via.
- A la plataforma de via s'inclou la cuneta i els trencadors d'aigua, que poden suposar un obstacle que cal considerar, sobre tot quan es troben tapats a causa de la **neu o el glaç.**
- Al tractar-se d'una línia **d'alta muntanya**, el traçat del cremallera implica el pas per llocs d'un elevat desnivell, amb el conseqüent risc de caiguda lliure.
- El clima i les alçades entre 900 i 2.000 m. fan del Cremallera de Vall de Núria una explotació que es pot veure afectada per **temperatures extremadament baixes, i per canvis sobtats en el temps**.
- La **irradiació del sol, i la reverberació de la neu** poden ser un problema afegit que cal considerar.

3.7.1 NORMES ESPECÍFIQUES PER TREBALLS A LES VIES. RISC D'ATROPELLAMENT

NORMATIVA ESPECÍFICA

A continuació es relaciona la normativa específica que regeix per als treballs a les vies:

- Capítol 3 (Senyalització) del Reglament de Circulació de la línia Ribes-Núria
- Capítol 7 (Incidències) del Reglament de Circulació de la línia Ribes-Núria
- Normativa de treballs a la línia del Cremallera de Vall de Núria.

Si necessiteu disposar d'alguna de les normes relacionades en aquest capítol, podeu sol·licitar-la a l'àrea contractant de FGC.

GENERALITATS

- **Cada brigada de treball ha de tenir un responsable** que garanteixi la correcta execució dels treballs.

- El responsable de brigada **ha de ser físicament present** al lloc on s'efectuen els treballs.
- **Vall de Núria farà una formació prèvia a l'inici de l'execució** dels treballs per explicar el procediment a seguir per treballar a la via, tal i com queda procedimentat en aquest manual.
- **És responsabilitat del contractista disposar d'un responsable de brigada**.
- Segons la magnitud dels treballs o el grau d'afectació i/o cohabitació amb la circulació de trens, **Vall de Núria pot demanar al contractista, que el responsable de brigada disposi de l'homologació** de protector de via (formació i titulació).

  (FGC realitza cursos d'homologació de protectors de via que permeten formar i preparar degudament al personal designat de les empreses contractades per efectuar els treballs amb seguretat).
- Cada brigada de treball ha d'estar **convenientment senyalitzada a la via** i amb els equips necessaris de comunicació (senyals de brigada, armilles reflectants, emissora i telèfon mòbil).
- Sempre **és el regulador qui autoritza l'entrada a la via** i/o a la seva zona d'influència.



Pels treballs a les vies del Ciment el **personal de circulació d'FGC** que hi treballa fa les funcions equivalents **al Centre de Regulació** del cremallera de Núria.

PROCEDIMENT PER ENTRAR A VIA

1. **Recollir l'emissora al centre de regulació** ubicat a l'estació de Ribes Vila. El regulador anotarà la referència de l'emissora que s'entrega, el nom de la persona que la recull, l'empresa a la que pertany i la signatura de qui recull l'emissora.
2. El contractista (responsable de la brigada designat pel contractista), fa una **exposició general dels treballs a realitzar**, el que implicarà (tall de catenària, intercepció de via, etc.), i el lloc de la línia on es desenvoluparan els treballs.
3. **El regulador anota al full diari** de treballs a la línia, les dades facilitades pel protector de via.

ATENCIÓ!!! - *Aquest primer intercanvi d'informació entre el regulador i el contractista no vol dir, en cap cas, que s'hagi autoritzat l'entrada a la via o al seu àmbit d'influència.*

4. **L'empresa contractada es desplaça a la zona de treballs** de la línia; si s'utilitza el tren cremallera s'ha d'agafar el tren de les 07.30 h. del matí a ribes vila o 7'45 h a Queralbs; informant al maquinista del lloc exacte on han de baixar.
5. **El protector de via, fent us de l'emissora, demana autorització al regulador** per entrar a treballar, sempre abans d'accedir a la via o al seu àmbit d'influència:

PROTOCOL DE COMUNICACIÓ

RESPONSABLE DE BRIGADA:
De *nom de l'interlocutor i empresa* al regulador, canvi!

REGULADOR:
A l'escolta, canvi!

RESPONSABLE DE BRIGADA:
Ens trobem al *P.Q. / pals de catenària / lloc*. Podem entrar a treballar?

REGULADOR:
D'acord, podeu entrar a treballar al *P.Q. / pals de catenària / lloc*.

(Si els treballs impliquen tall de corrent elèctric de catenària, la conversa continua):

RESPONSABLE DE BRIGADA:
Em confirmes que no hi ha corrent elèctric a la catenària? Canvi.

REGULADOR:
Confirmat! No hi ha corrent elèctric a la catenària i podeu entrar a treballar, canvi.

RESPONSABLE DE BRIGADA:
D'acord. Canvi i tallo.

OBSERVACIONS: Si les tasques ha efectuar impliquen fer un tall de tensió a la catenària, el protector de via pot demanar entrar a treballar sempre i quan la tasca a desenvolupar no impliqui cap perill d'electrocució per la proximitat a la catenària (preparació dels treballs, acopi de material, etc.), sempre i respectant el procediment i els passos establerts per aquestes actuacions, tal i com queda expressat en l'apartat de riscos d'especial rellevància.

6. Es **col·loquen els senyals de brigada** (a 200 m. de cada extrem de la zona de treballs).

7. **Es pot entrar a la via** o a la seva zona d'influència i realitzar els treballs previstos.

8. **Una vegada finalitzats els treballs** es segueixen els següents passos, sempre en l'ordre que s'estableix:

    1. Es retira el material i el personal de la brigada de la via / zona d'influència, quedant lliure el tram on s'ha desenvolupat els treballs.

    2. Es retiren els senyals de brigada.

    3. El protector de via informa al regulador que ja han estat finalitzats els treballs i que ja s'han apartat de la via / zona d'influència:

PROTOCOL DE COMUNICACIÓ
RESPONSABLE DE BRIGADA: De *nom de l'interlocutor i empresa* al regulador, canvi!
REGULADOR: A l'escolta, canvi!
RESPONSABLE DE BRIGADA: Hem finalitzat els treballs i ens hem apartat del *P.Q. / pals de catenària / lloc*.
REGULADOR: D'acord. Canvi i tallo.

9. **El responsable de la brigada entrega l'emissora al lloc del regulador.** Aquest darrer ho anota al full de control d'emissores. Tant el regulador com el protector de via informarà de qualsevol novetat o observació a fer referent als treballs, i al seu desenvolupament.

NORMATIVA INTERNA D'INTERÈS GENERAL

- **No es pot transportar a l'interior dels trens de viatgers bombones de gas, i/o benzina**. Aquest tipus de material ha d'anar dipositat al vagó de mercaderies que, diàriament fa el recorregut de Ribes Vila a Núria a les 07.30 h. del matí. Aquest mateix vagó baixa per la tarda fent el trajecte de Núria a Ribes Vila a les 18.30 h. o a les 19.20 h., segons es tracti de temporada d'hivern o temporada d'estiu (consultar horaris vigents).

- **No es pot viatjar a l'interior de la cabina dels automotors acompanyant al maquinista**, a no ser que sigui necessari pels treballs a desenvolupar. En aquest darrer cas, es demanarà la corresponent autorització al regulador.

- **El personal es traslladarà al lloc de treball pels seus propis medis sempre i quan l'accés sigui viable.** De no ser així, es podrà viatjar a l'interior d'un tren, informant al maquinista del lloc exacte on han de baixar.

- Cal **prioritzar els trens de transport de treballadors** així:

    1. Trens de càrrega i/o treballs.
    2. Tren de les 07.30 h. del matí.
    3. Darrer tren de la tarda de baixada (17.40 h. o 18.30 h. segons temporada).

- Per tal de facilitar les visites de la direcció d'obra, **Vall de Núria permetrà l'aturada d'un tren de viatges, sempre adaptant-se a les necessitats comercials d'explotació, i prioritzant el confort dels nostres clients**. Només en cas d'emergència i degudament argumentat, s'autoritzarà l'aturada a la línia d'un tren de viatgers no estipulat.

- Per viatjar a l'interior dels trens de viatgers **els treballadors han de tenir cura del seu aspecte** i han de mantenir el tren en perfecte estat d'ordre i neteja.

- Vall de Núria forma part del PEIN i té com a model de gestió la ISO mediambiental 14001; és per aquest motiu que s'ha de **tenir màxima cura amb l'entorn i la imatge que es dóna als els nostres visitants**, i per tant cal complir les següents normes:

    1. Els voltants de les zones d'obra ha de haver-hi molta neteja i ordre.

    2. La zona d'acopi de material no es pot ubicar al costat de la via. Si per les condicions del terreny i /o de l'obra, ha de quedar material al llindar de la traça, aquest quedarà adequadament tapat.

3. Els divendres o el dia anterior a un festiu, el contractista haurà de fer una revisió exhaustiva de l'obra i del seu entorn, garantir que tot estigui en perfectes condicions d'ordre i neteja, i que l'impacte de l'obra sigui mínim en els clients que visiten Vall de Núria.

SENYALS DE LA ZONA DE TREBALLS	ASPECTE
Brigades a la via Ordena al maquinista que s'hi apropi, efectuar repetidament el toc d'Atenció amb el xiulet del vehicle motor i anar amb marxa a la vista fins que tot el tren hagi ultrapassat la zona on es desenvolupen els treballs. La implantació i retirada d'aquest senyal, serà sempre prèviament notificat a l'Agent Regulador.	
Anunci de velocitat limitada Ordena al maquinista posar-se en condicions de no excedir la velocitat en km/h inscrita, a partir del senyal de velocitat limitada.	**Temporal** 
Velocitat limitada. Ordena al maquinista no excedir la velocitat en km/h que s'hi indica a la mateixa, fins trobar el senyal de final de velocitat limitada.	
Final de velocitat limitada Ordena al maquinista reprendre la marxa normal quan l'últim vehicle del tren l'hagi ultrapassat.	

3.7.2 TREBALLS A LA CATENÀRIA O A LA SEVA PROXIMITAT. RISC ELÈCTRIC

NORMATIVA ESPECÍFICA

A continuació es destaca la normativa específica que regeix per als treballs a la catenària o en la seva proximitat:

Per risc elèctric

- Capítol 7 (Incidències) del Reglament de Circulació de la Línia Ribes - Núria.
- Normativa de treballs a la línia del Cremallera de Vall de Núria.

Si necessiteu disposar d'alguna de les normes relacionades en aquest capítol, podeu sol·licitar-la a l'àrea contractant de FGC.

TENSIÓ ELÈCTRICA A LA CATENÀRIA DEL CREMALLERA DE NÚRIA

La tensió elèctrica de la catenària del cremallera de Vall de Núria és de 1.500 V. La normativa que cal complir inexorablement és la següent:

- Queda prohibit aixecar o maniobrar material, eines, vehicles, etc., que puguin **entrar en contacte amb la catenària**.
- Per a fer treballs en línies electrificades **serà obligatori interrompre la tensió** si que les operacions no guarden una distància de 3 m fins a qualsevol element amb una tensió màxima de 1.500 V.
- Quan els treballs s'hagin de fer per sobre de les línies electrificades, la tensió **s'haurà d'interrompre en tots els casos**.
- Els elements mòbils dels trens de treballs o maquinària hauran de disposar **d'elements mecànics que limitin l'acostament a les línies electrificades** fins a les distància fixada en el paràgraf anterior.
- Aquests elements que limiten l'alçada dels aparells mòbils dels trens i maquinària hauran de ser d'acord amb les normes **d'homologació establertes per FGC**.
- En general, **la interrupció de la tensió es durà a terme des del telecomandament** de subcentrals, tanmateix en determinats trajectes es pot interrompre la tensió mitjançant seccionadors instal·lats sobre el terreny. En aquests casos s'haurà de blocar el comandament amb els elements de seguretat *de que es disposi.*

ATENCIÓ!! – No només porta corrent elèctric el fil de contacte de la catenària.

Hi ha d'altre cablejat disposat en l'espai a diferent alçada i amplada respecte al fil de contacte, que també porta corrent de 1.500 V: feeders, sustentadors, i els seus elements d'interconnexió.

PROTOCOL D'ACTUACIÓ

La persona designada i degudament autoritzada es posarà en contacte directe amb el Regulador, sol·licitant la interrupció de tensió tot comunicant-li les dades següents:

- Punt quilomètric, estació o zona i via
- Motiu de la interrupció
- Nom de la persona autoritzada

El Regulador comprovarà que no hi hagi cap tren circulant en el tram sol·licitat, i si les condicions són les adients i res més s'hi oposa, donarà les instruccions adients perquè es faci efectiu el tall de tensió des de les subcentrals de Queralbs i Núria, o des dels seccionadors que protegeixen el tram a seccionar.

Un cop efectuat el tall de tensió, el Regulador comunicarà al peticionari que s'ha efectuat el tall de corrent elèctric i, per tant, que no hi ha corrent a la zona seccionada i es pot entrar a treballar.

A continuació, **la persona designada comprovarà que no hi ha corrent a la catenària** (comprovadors de tensió específics) i col·locarà els corresponents terres a cadascun dels costats del tram seccionat. Informarà d'aquest fet al Regulador i procedirà a treballar.

- El **detector de tensió, homologat per FGC**, té la següent nomenclatura: Detector Voltímetre Sensorlink de 0-20 kV, en continua, amb cable de 9,84 metres model 8017, amb perxa telescòpica (2,15 metres plegada i 4 metres desplegada) model TR-2245.





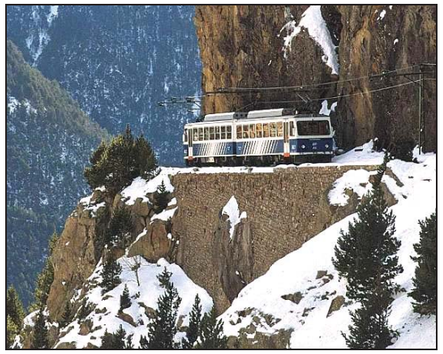
- A continuació el pilot de catenària **col·locarà les perxes de derivació a terra**, una a cada extrem de treball. Per fer-ho, en primer lloc **cargolarà la connexió a massa al carril**, i tot seguit, al fil de contacte.
- Les perxes de posada a terra (cada unitat), homologades per FGC, estan formades per:
  - 1 pinça ref. MT-535
  - 1 perxa telescòpica per a catenària (2,3 metres d'alçada i 5 metres desplegada).
  - 1 tram cable de 8 metres de 50 mm²
  - 1 torn a carril mod. TR-150
  - 1 bossa de transport
- A partir d'aquest moment **queda prohibit restablir la tensió** sense petició prèvia del responsable de brigada.

RESTABLIMENT DE TENSIÓ

Una vegada finalitzats els treballs, **la persona designada retirarà les perxes de protecció a terra i informarà d'aquest fet al Regulador.**

Aquest, un cop efectuades les comprovacions adients i si res s'hi oposa, donarà les instruccions adients per connectar les subcentrals de Queralbs i Núria, o efectuar el tancament dels seccionadors.

L'obertura i tancament de seccionadors, així com la col·locació de terres ha d'efectuar-se pel personal degudament format.



3.8 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Un equip de protecció individual (EPI en endavant) és qualsevol equip destinat ser portat o subjectat per un treballador que li ofereix protecció contra un o diversos riscos de la feina que desenvolupa.



Els accessoris o complements d'aquest equip també es consideren EPI.

D'acord a la legislació, els EPI i la seva formació sobre ús no han de suposar un cost pels treballadors.

En general, és obligatori fer servir EPI sempre que existeixen riscos que no ha estat possible evitar o limitar.

Així doncs, durant l'execució de les feines **és obligatori fer servir EPI** sempre que ho indiqui:

- la normativa vigent
- la vostra avaluació de riscos o el vostre pla de treball
- les instruccions de les màquines o dels equips necessaris per a fer la tasca
- la senyalització que hi ha a Vall de Núria
- el personal de Vall de Núria o de FGC
- aquest manual de coordinació

En els següents apartats d'aquest capítol trobareu indicacions de en quins moments o en quines tasques cal fer servir EPI.

Només s'accepta l'ús d'EPI HOMOLOGATS que disposin de marcat CE del fabricant i del certificat corresponent.

Cal seguir les següents indicacions generals:

- **Els EPI han de ser adients** al risc del que es vol protegir. En cas de dubte, cal assessorar-se amb el servei de prevenció i/o amb un especialista que conegui aquell tipus de risc.
- **Els EPI són, en principi, d'ús personal.** Si les circumstàncies exigeixen la utilització d'un equip per diferents persones, s'adoptaran les mesures necessàries perquè no es derivi cap problema de salut o d'higiene als diferents usuaris.
- **Els EPI han d'estar en bon estat de manteniment.** Si han caducat o no es pot garantir que ofereixin un bon nivell de protecció s'haurà de substituir.
- **Els EPI cal fer-los servir per al ús al que estan destinats**. No es permet la seva utilització per a altres finalitats.
- **Cal cuidar els EPI correctament** i no deteriorar-los intencionadament ni tampoc modificar-los. En aquest sentit, si no es fan servir cal guardar-los correctament.
- Si els EPI tenen un ús complex (per exemple, els arnesos o les màscares amb filtre) **cal que la vostra empresa proporcioni formació per tal que els treballadors en facin un ús correcte i segur.**

Recordeu que cada empresa és responsable dels seus EPI i de que els seus treballadors en facin un bon ús.

En situacions normals Vall de Núria no lliurarà EPI al personal d'empreses externes, però podrà exigir el seu ús.

Si no es fa un bon ús, Vall de Núria podrà fer aturar les feines o denegar l'accés a les seves instal·lacions.

3.9 EQUIPS I MÀQUINES DE TREBALL

Un equip de treball és qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació que es fa servir a la feina. Pot tractar-se d'eines, vehicles, instal·lacions, etc. Formalment, un equip de treball és un conjunt de parts, de les quals com a mínim una és mòbil, destinat a una aplicació determinada, amb un sistema d'accionament diferent a la força humana o animal, aplicada directament.





És responsabilitat vostra fer un ús segur dels equips de treball

Tota la maquinaria i els equips de treball de la vostra empresa hauran de ser segurs i estar homologats.

REQUERIMENTS DOCUMENTALS

- Cada equip de treball comprat a un fabricant o a un proveïdor, **haurà d'estar homologat i disposar de marcat CE**.

- Cada equip de treball dissenyat, elaborat o modificat per vosaltres, haurà de tenir **el certificat de conformitat al *Real Decreto 1215/1997*** *sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo*.
- Cada equip de treball que li apliqui, haurà d'haver superat les seves **inspeccions tècniques reglamentàries** (Per exemple, la corresponent ITV per vehicles).
- Pels equips de treball que ho necessitin, **els operadors han de tenir les llicències legals requerides** (Per exemple, carnet de gruista).
- Els operadors d'equips han d'haver **rebut formació específica** sobre el seu ús .
- Cada equip haurà de disposar de **manual d'instruccions** o de procediments de treball, com a mínim en una llengua comprensible pels operadors que faran servir-lo.

Els equips que van muntats sobre vies, han de ser homologats internament per FGC.

Aquests equips seran sotmesos a inspecció ferroviària abans de començar les feines.

PRINCIPIS GENERALS D'ÚS D'EQUIPS

No permeteu l'accés d'altres persones a la zona de perill que pot generar la màquina.

No manipuleu comandaments si desconeixeu el seu ús. Abans consulteu el manual.

No us acosteu a les parts perilloses de les màquines: Parts mòbils, punts calents, zones en tensió...



Feu servir els **resguards de protecció** de les màquines. No els sabotegeu de cap manera.



Mantingueu tancat l'accés a les parts perilloses del interior de la màquina.



Si no feu servir la màquina, **atureu-la**. Si és necessari, desconnecteu l'energia.



Feu servir els EPI que indiqui el manual de la màquina, o les seves senyals d'advertència.

PROTECCIÓ DAVANT DERIVES

- Els vehicles i maquinària que treballin a les vies hauran de frenar-se *(diplorys, castillets, etc.)*
- Quan dins d'una zona de treballs operin vehicles o maquinaria que no disposin de sistemes de fre, o quan, per avaria, els sistemes de fre no puguin garantir la immobilització del material, **serà obligatori col·locar falques de protecció dels tipus homologades per FGC**, per tal d'evitar possibles derives dels vehicles.



- Sempre que s'hagin d'estacionar els vehicles o trens de treballs caldrà **impedir l'accés als mateixos** i garantir que en cas de deriva no arribaran a cap via de circulació.
- Per assegurar la seva immobilització seguiu les indicacions del article 145 del Reglament de Circulació.
- Quan calgui immobilitzar qualsevol tipus de material **s'aplicarà el fre d'estacionament**, es col·locaran falques homologades a les rodes (sempre pel costat del pendent) o es combinaran ambdós sistemes si el perfil de via ho requereix.

MÀQUINES DE TALLER

Són eines comuns a tallers de tot tipus com torns, fresadores, serres, polidores, etc.

En general, existeixen els següents riscos:



Cops, talls, o lesions produïdes per **contactes amb parts mòbils** del equip.



Cops per **caiguda de material**, especialment del que deixeu sobre la màquina.



Risc de **contacte amb superfícies calentes** de la màquina, o de les peces que es manipulen.



Risc d'electrocució per contacte amb parts de la màquina en tensió.



Projecció de partícules, fums, serradures, o altres residus nocius per la salut.



Segons el tipus de feina, pot haver-hi exposició prolongada a **soroll.**

Feu servir sempre els resguards de seguretat de les màquines



No retireu els resguards del equip sota cap concepte. No sabotegeu la màquina per que funcioni sense els resguards..

Feu servir els següents EPI:



Guants de seguretat, per protegir-vos de talls i de cops.



Botes de seguretat per reduir el dany de si us cau material sobre els peus.



Roba de treball que no es pugi enganxar a les eines. Tampoc porteu anells, rellotges, polseres.



Feu servir **protecció ocular** (o facial si convé) per protegir-vos de la projecció de partícules.



Si el equip ho indica, feu servir **protecció auditiva**.

- **No feu servir equips deteriorats** Cal revisar regularment l'estat de les màquines i reparar-les. Això inclou els resguards: Si no funcionen correctament, cal arreglar-los abans de continuar la feina.
- **Feu servir l'equip adient per a cada treball**. Cal utilitzar aquestes eines de manera correcta i no utilitzar-les amb altres finalitats que les seves específiques.
- **Netegeu els equips amb freqüència**. Han d'estar sense olis, greixos, pols, serradures, etc. Seguiu el manual del fabricant.

3.10 EINES MANUALS I MÀQUINES PORTÀTILS

Les eines manuals son eines com martells, tenalles, tornavisos, cisells, serres, etc. Les màquines portàtils són trepants, tornavisos automàtics, serres mecàniques, etc.



En general, existeixen els següents riscos:



Cops, talls, o lesions produïdes per **contactes amb parts perilloses** de la eina.



Cops per **caiguda de material**



Projecció de partícules, fums, serradures, o altres residus nocius per la salut.



Segons el tipus de feina, pot haver-hi exposició prolongada a **soroll.**

Feu servir els següents EPI:



Guants de seguretat, per protegir-vos de talls i de cops.



Botes de seguretat per reduir el dany de si us cau material sobre els peus.



Roba de treball que no es pugi enganxar a les parts rotatives de les eines.



Si es projecten partícules feu servir **protecció ocular** per protegir-vos.



Si el equip ho indica, feu servir **protecció auditiva**.

INDICACIONS GENERALS PER EINES

- **Feu servir la eina adient per a cada treball**. Cal utilitzar-les correctament i no utilitzar-les amb altres finalitats que les seves específiques.
- Cal seguir sempre **les indicacions del manual** de la eina.
- **No feu servir eines deteriorades**. Cal revisar regularment l'estat de les eines i reparar-les. Si no és factible, cal canviar-les per noves eines.
- **Netegeu les eines amb freqüència**. Han d'estar sense olis, greixos, etc.
- **Transporteu les eines de manera segura**. No es adient portar-les a les butxaques, ni a les mans en grans quantitats, sinó en caixes o portaeines amb el tall i les puntes protegits.
- **Per treballs elèctrics**, es faran servir **eines manuals aïllants** homologades.

- Les eines de tall cal que estiguin esmolades i amb **el tall protegir si no es fan servir**.
- **Les eines que requereixen mànec per agafar-les hauran de tenir-ne**. No es permès l'ús de talls desprotegits, o coberts de manera provisional amb draps, cinta adhesiva o altres materials.



- **En zones de amb risc d'incendi o explosió**, es faran servir **eines manuals de materials que no facin guspires** per contacte metàl·lic.
- **En treballs en alçada**, o sobre escales o bastides, **cal disposar de cinturó per les eines** manuals. Les dues mans han d'estar lliures per poder agafar-se..
- Cal **recollir les eines sempre que no s'utilitzin**. És necessari guardar-les de manera ordenada (caixes, armaris o prestatgeries).

MÀQUINES PORTÀTILS ELÈCTIQUES

- **Seguiu sempre les indicacions d'ús, manteniment, i emmagatzematge del fabricant de l'eina**. Consulteu el manual.
- **Desconnecteu les eines de la xarxa elèctrica abans d'iniciar manipulacions** de canvi de broques, discs, etc.
- **Les obertures de ventilació del equip han d'estar lliures** per evitar escalfament.
- **No treballeu amb eines elèctriques sota la pluja.**
- Procureu que les eines **no entrin en contacte amb aigua** ni amb altres líquids conductors.
- **Deixeu les eines sobre superfícies segures**, que no pugin caure sobre aigua o altres líquids conductors.
- **No feu servir eines elèctriques si esteu mullats** o si la vostra roba està mullada.
- **Cal verificar l'estat del cable i dels interruptors**. Si la coberta plàstica aïllant presenta imperfeccions cal reparar-ho abans de continuar treballant.
- **No connecteu l'eina a la xarxa amb cables pelats**. Cal que disposi d'un endoll reglamentari.



- **No estireu del cables per desconnectar l'eina elèctrica**. Cal que us acosteu a l'alimentació i desconnectar l'endoll.



- **No abandoneu eines** als tallers ni a l'aire lliure. Guardeu-les en caixes, bosses, estants, etc, segons convingui.

3.11 CIRCULACIÓ DE VEHICLES

Per desplaçar persones i materials fins a Ribes Vila podeu fer servir cotxes, furgonetes i vehicles tot terreny per algunes pistes muntanya. En general, per circular amb vehicles cal que considereu els següents riscos:



A les vies principals hi ha els **riscos del trànsit de vehicles** de qualsevol desplaçament comú.



A les pistes de muntanya podeu trobar **terreny irregular,** pendents importants, fang, o esllavissament de terres.



Al hivern podeu trobar **paviment lliscant** per gel o neu.



Podeu trobar **animals en llibertat** o animals que creuen les vies.



Al interior del vehicle podeu patir **cops per càrrega mal distribuïda**.

Compliu el codi de circulació



Cal portar el cinturó de seguretat, i no fer servir telèfons, *walkie-talkies,* ni altres aparells si conduïu.

IDONEITAT DELS VEHICLES

- **Els vehicles han d'haver superat les inspeccions reglamentaries (ITV) i estar en bon estat**.
- **El total de passatgers no ha de ser superior a les places autoritzades** pel vehicle. Això inclou el conductor.
- **Les persones s'asseuran a les places autoritzades del vehicle**. No es pot transportar passatgers o a la part posterior de vehicles tipus *pick-up*, o al interior de furgonetes.
- **El pes total entre càrrega i passatgers no pot excedir el pes màxim autoritzat** pel vehicle.
- **Cal que els objectes a carregar siguin de dimensions adients a la capacitat del vehicle** i les normes legals que regulen.
- **Si inevitablement la càrrega sobresurt del vehicle cal seguir les indicacions del Codi de Circulació**.
- El vehicle ha de ser **apte per les vies o pistes** per les que circularà i per les condicions meteorològiques previstes. En cas de dubte del estat de les pistes, consulteu al personal de Vall de Núria.
- **Minimitzeu els objectes i el pes que transporteu**. Deixeu fora aquells que siguin innecessaris.
- Si feu diversos desplaçaments, **dividiu la càrrega i el volum de manera equivalent a cada viatge**.

ADECUACIÓ DE LA CÀRREGA

Al interior del vehicle la càrrega mal distribuïda por provocar accidents. Per exemple, en un xoc a 50 km/h un maletí de 5 kg sense fixar pot arribar a colpejar a un passatger amb una força equivalent de 45 kg. Us donem les següents indicacions:

- **És necessari que el vehicle disposi de mampares separadores de la càrrega**, o d'un compartiment específic per la càrrega. En general, l'habitacle per passatgers ha d'estar aïllat del material que es transporta.
- **No situeu la càrrega on pugi reduir la visibilitat del conductor**.
- **Col·loqueu els objectes a transportar dins dels compartiments de càrrega** (maleter), fins i tot els meus lleugers. No poseu objecte sobre els seients.
- **Distribuïu la càrrega compensadament per tal que no afecti l'estabilitat del vehicle**: No poseu tots els objectes pesants a una banda i els lleugers a l'altra.
- **Col·loqueu els objectes més pesants a la part inferior** i la resta a sobre.
- **Lligueu la càrrega amb cordes**, ganxos, xarxes, cintes o elements equivalents. És perillós que la càrrega es pugi moure lliurement.
- **Procureu no omplir els compartiments de càrrega al màxim**. És força habitual carregar amb un objecte inesperat a la tornada. Per això convé deixar un espai lliure per imprevistos.

Si teniu que portar mols objectes petits, de poc volum, és adient:

- **Agrupar els objectes petits dins de caixes tancades**, maletes o contenidors, i carregar-los tots junts com un objecte de gran volum.
- **Guardar els objectes de poc volum en compartiments tancats** (guantera) o als compartiments de les portes.

MOTOS DE NEU

Al hivern a Vall de Núria també es fan desplaçaments amb motos de neu

- Per portar moto de neu **és obligatori el casc reglamentari**
- També és obligatori tenir **formació sobre conducció de motoneus** impartida pel constructor un una entitat autoritzada.
- És adient que porteu **roba còmoda per a fred i neu**, sobretot guants i unes botes de muntanya aïllants de la neu i la humitat. És adient que porteu accessoris com gorra, polars. I ulleres de sol en dies de llum.



- **No feu servir penjolls o cadenes** que es puguin enganxar als elements de transmissió de la moto.
- Cal conduir a **velocitat moderada** controlant els desplaçament d'altres motoneus, deixant una distància de seguretat.
- Cal **extremar les precaucions a les zones de gel**.
- Si és possible, **eviteu circular al costat de pendents** i barrancs.
- **Eviteu generar molt soroll prop de grans acumulacions de neu.**
- **No deixeu mai la moto de neu aparcada a una zona de pendent**.
- Recordeu que **una mateixa ruta pot variar en seguretat en funció de la quantitat neu**, o del estat del camí.

3.12 HELICÒPTERS

A Vall de Núria hi accedeixen helicòpters per tal de transportar material, per a operacions d'emergència, o bé per a inspeccions de línies elèctriques. Hi ha els següents riscs:



Caiguda de personal a diferent nivell en l'accés i descens de l'helicòpter i en operacions de manteni-ment i muntatge dels medis auxiliars per operar (ganxo baricèntric, cables....)



Contactes elèctrics directes i possibles contactes i interferències amb línies d'Alta i Mitjana Tensió.



Riscos d'incendi i explosió per possibles deficiències en les operacions de repostatge de combustible.



Risc d'atrapament amb les parts mòbils de l'helicòpter.



Exposició al soroll produït per l'helicòpter, així com a les vibracions al interior de la cabina.



Atrapament per o entre objectes per desordre o falta de neteja a l'interior de l'helicòpter.



Risc de sobreesforços per possible manipulació de càrregues i muntatge de ganxo baricèntric i d'altres mitjos auxiliars de pes.

El personal de vol (Pilot, mecànic i auxiliar) **haurà d'estar en possessió de la titulació** corresponent exigida per la legislació aeronàutica per a la instrucció o acompanyament de clients en la pràctica d'activitats aèries quan ho exigeixi la citada legislació.

INDICACIONS GENERALS

- El Pilot serà el Responsable d'Equip. Es responsabilitat seva planificar, preparar i executar amb seguretat tots els treballs.
- Es disposarà d'un responsable del treball que servirà d'enllaç amb el responsable de l'empresa d'helicòpters. Qualsevol mesura de seguretat a prendre serà consultada entre ambdós.
- Tot treball es realitzarà amb coneixement i autorització de Vall de Núria.
- El responsable de l'empresa d'helicòpters i el personal sota la seva responsabilitat tenen totalment prohibit efectuar treballs sense l'autorització corresponent.
- L'aeronau haurà de complir amb els calendaris de manteniment i renovació de peces (manteniment programat) indicats pel fabricant.
- Abans i després d'iniciar l'activitat es realitzarà una inspecció a fi de detectar possibles deficiències u anomalies als helicòpters.

EQUIPS DE PROTECCIÓ



És necessari fer servir peto o **roba d'alta visibilitat** per facilitar que el pilot us vegi.



Cas de seguretat, també reflectant, per tal que us vegi perfectament el pilot.



Guants de cuir, per protegir-vos de talls i de cops.



Botes de seguretat per reduir el dany contra agents mecànics..



Protecció auditiva

NORMES PER A VOLS

És necessari disposar de **tots el permisos per a vols de la Direcció General d'Aviació Civil**.

S'haurà de preveure els vols per zones especials com: Aeroports, zones militars, o altres zones restringides, perilloses o prohibides.

- L'helicòpter haurà de superar la **inspecció pre-vol** abans de l'enlairament.
- La revisió del pre-vol només podrà ser realitzada per **personal tècnic aeronàutic qualificat** (mecànic o pilot).
- Abans i després de cada vol **es revisarà l'estat de fixacions i ancoratges** de tots els equips instal·lats a l'helicòpter.
- Abans d'iniciar els treballs es facilitarà la màxima informació quant a les **condicions atmosfèriques de la ruta elegida i també del lloc de destí.**
- **No es volarà amb meteorologia adversa** (boira, pluja, tempestat, vent fort i/o turbulents). Els criteris de valoració seran establerts pel Pilot de l'Aeronau.
- **Es cancel·laran els vols** les condicions atmosfèriques dels quals siguin inferiors a una visibilitat horitzontal no inferior a una milla i a un sostre mínim de 1000 peus sobre el terreny.
- En cas de vents moderats, i durant les maniobres d'estacionament i semiestacionament, **serà recomanable emproar l'aeronau contra el vent**.
- **Queda prohibida la realització de maniobres innecessàries**.
- **Tota la tripulació és responsable de notificar** qualsevol situació o incidència de possible perill al pilot.
- **No haurà de pujar cap persona diferent de la necessària** per a la realització del treball.
- **S'accedirà a l'helicòpter per la part frontal o zones assenyalades pel pilot**.
- **Al accedir al helicòpter s'haurà d'inclinar lleugerament el cap** i assegurar-se que cap objecte pugui volar-se amb el vent del rotor.
- No es podrà iniciar el vol fins que tot el personal estigui amb el seu **cinturó de seguretat fixat**.



- **El cinturó de seguretat no podrà ser retirat** fins que l'aeronau no estigui en terra, i el rotor estigui totalment aturat.

- S'ha de disposar d'un **marge de seguretat de temps de vol** que no ha de ser sobrepassat mai. Es prohibeix esgotar els temps d'autonomia de vol.

- A fi d'evitar vibracions, **es recomana mantenir una postura correcta**, facilitada pels seients o banquets.

- La subjecció a l'aparell no oferirà un nivell elevat de vibracions. Es recomana l'ús de **cinturons antivibradors**.

- Queda **totalment prohibit fumar en els vols**. Tampoc haurà d'ingerir-se begudes alcohòliques o drogues durant els treballs.

- En proximitat a aeroports, aeròdroms i similars **s'hauran de respectar totes les normes establertes** pel Reglament de Circulació Aèria, i l'AIP d'Espanya.

- En **situacions d'emergència** tot empleat de l'empresa d'helicòpters ha de conèixer les instruccions que s'ha de seguir en cas d'emergència.

OPERACIONS D'EMERGÈNCIA

- El propòsit d'aquest tipus d'activitats és arribar mitjançant l'ús de l'helicòpter a llocs de difícil accés, a fi de col·laborar en matèria de protecció civil i medi ambient, rescat i salvament de persones i trasllats de quadrilles per a incendis forestals, en els que l'únic mig possible de transport o accés és l'helicòpter.

- L'helicòpter que s'emprarà per auxiliar poblacions haurà de ser polivalent, **equipat amb càrrega externa i grua de rescat**, a fi de poder realitzar tasques diverses de salvament en llocs de difícil accés.



VOLS PROPERS A LÍNIES ELÈCTRIQUES

En els treballs de càrrega externa i llançament d'aigua no se sobrepassaran les distàncies mixes de seguretat establides a fi d'evitar contactes amb línies aèries.

Per als treballs d'inspecció que es realitzin en proximitats d'Instal·lacions d'alta tensió, en tensió, mai se sobrepassaran les distàncies mínimes de seguretat establides.



Tensió entre fases (KV): fins a 220 KV o
Distàncies de seguretat mínima: **6,00 m**

Tensió entre fases (KV): fins a 380 KV o
Distàncies de seguretat mínima: **8,00 m**

En les distàncies a respectar s'ha de tenir en compte **la forma i dimensions de l'aeronau**.

CÀRREGA DE COMBUSTIBLE

- En la manipulació de material inflamable (combustible) **hauran de respectar-se en tot moment les indicacions del responsable del vehicle de repostatge**.

- El **camió cisterna amb el combustible** es col·locarà a la dreta del punt on aterrarà l'helicòpter.

- El **camió cisterna d'aigua** es localitzarà a l'esquerra d'aquest punt.

- En les operacions de repostatge, han d'adoptar-se les oportunes mesures de precaució, s'empraran **cables de massa amb derivació a terra** entre camió i helicòpter.

- **No s'ha de fumar**.

Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes
Vall de Núria/Tren del Ciment

TRANSPORT DE MATERIALS

- El Pilot haurà de **comprovar si el pes** de càrrega a transportar a l'altura requerida està dins les especificacions que autoritza la casa constructora de l'aeronau.

- Tant el Pilot com l'equip de terra que ho assisteixi, hauran de realitzar un **estudi previ**, concretant el punt des d'on s'hissarà la càrrega i on serà posada, calculant els temps de les rotacions i les seqüències de repostatge de l'aeronau, així com els litres que requereix en cada repostatge.

- Abans de l'inici de qualsevol operació **es comprovarà el funcionament correcte de l'obertura automàtica del ganxo** i es prestarà especial atenció en l'elecció del cable de càrrega que hauré de tenir una longitud tres vegades superior al volum de la càrrega a transportar.

- Per a aquest tipus d'activitat s'usarà un helicòpter proveït dóna ganxo baricèntric (Càrrec Hook), **degudament homologat** per al model de l'aeronau i miralls per observar la càrrega i el ganxo.

- Els equips i materials estaran **identificats** amb el seu nom o distintiu.

- Tot equip ha d'estar en perfectes condicions d'ús i seguretat.

- Els equips han **d'emplaçar-se i usar-se de forma segura** i no han d'obstruir l'accés i/o sortida de l'aeronau.

- Els equips hauran d'estar **fixats i assegurats a l'estructura de l'aeronau**, de manera que no poden desplaçar-se.

- Al interior del helicòpter cal mantenir una adequada **ordenació** dels materials i les eines manuals en llocs destinats per a elles.

- Les eines tallants o amb puntes agudes **es guardaran proveïdes de protector**s de cuir metàl·lics.

MANIPULACIÓ MANUAL DE MATERIALS

- La manipulació manual de càrregues, materials o equips es realitzarà amb els mitjans auxiliars adequats. Es recomana proporcionar els mitjans com escales, rampes, plataformes elevadores, etc.

- **No es manipularan manualment pesos superiors a 25 kg**.

- Quan hagin de manipular-se càrregues de 25 kg., el pes repartirà **entre dues persones** o s'utilitzaran mitjans auxiliars adequats.

Per a l'alçament de càrregues és adient procedir de la manera següent:

- **Avaluar la càrrega** i analitzar que mitjans es disposa.

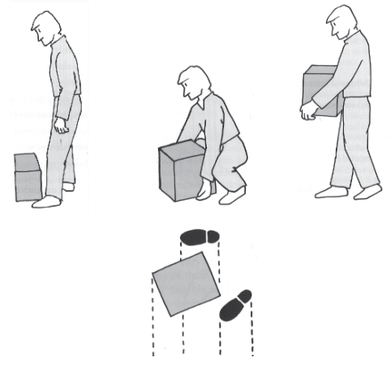
- **Situar-se al costat de la càrrega**, recolzar els peus fermament, separant-los 50 cm, tenint en compte el sentit posterior del desplaçament.

- **Flexionar les cames** doblegant els genolls.

- Assegurar-se **d'agafar bé la càrrega** amb el palmell de la mà i la base de 10 dits, mantenint recte el canell.

- Aixecar la càrrega mitjançant l'adreçament de les cames **mantenint l'esquena recta** i alineada.

- **No aixecar la càrrega per sobre de la cintura** en un sol moviment.



3.13 TREBALLS FORESTALS

Els treballs de manteniment forestal tenen lloc a l'aire lliure i normalment són força exigents a nivell físic. Poden tenir lloc en ambients natural, o bé prop de les vies per tasques de neteja.

Els accidents més freqüents tenen a veure amb les eines de tall que es fan servir i la caiguda de branques i troncs. També podeu trobar el següents riscos:



Talls i cops per utilització de **eines de treball motoritzades**.



Lesions provocades per la **caiguda d'arbres, branques i troncs**



Caigudes a diferent nivell en cas que es pugi a arbres, escales o plataformes.



Exposició prolongada al **soroll** dels motors de les eines de treball



Projecció de partícules, serradures, i pols durant les feines.



Risc ergonòmic per llargues jornades, postures forçades, elevada càrrega física, vibracions, etc.



Risc d'incendi per vessament del combustible, guspires elèctriques o punts calents de les màquines.

Els EPI indicats per aquests treballs són:



Botes de seguretat amb puntera reforçada, per evitar lesions als peus per caiguda de material o contacte fortuït amb eines de tall.



Casc de seguretat, per reduir el impacte de la caiguda de branques.



Guants de seguretat, per protegir-vos de talls i de superfícies irregulars de la fusta i material que recolliu.



Pantalla facial, ulleres o un medi de protecció equivalent per evitar la projecció de partícules sobre ulls i cara.



Protecció auditiva, per reduir el risc de pèrdua de capacitat d'audició.



Arnés en cas de treballs sobre arbres o escales, o en zones de molta pendent.

- Abans de començar la feina, **planifiqueu el trajecte** i coordineu-vos amb personal de Vall de Núria per a la recollida de les branques i troncs.
- Al arribar a l'àrea de treball, **exploreu breument el terreny** per detectar possibles àrees insegures (esllavissament, forats, arbres mig caiguts, etc.)
- Si preveieu que pot haver visitants, abans de començar **senyalitzeu l'àrea de treball** per evitar que visitants i turistes s'acostin als treballs.

- **Si trobeu visitants o turistes, atureu la feina i informeu-los que estan en una zona de treballs forestals** i que han de mantenir un a distància de seguretat. Podeu continuar les feines mentre siguin visibles i estiguin allunyats de la zona de perill de caiguda de troncs i projecció de partícules.
- **Planifiqueu els descansos adients, i porteu aigua per beure**. Les feines forestals són dures, i si els treballadors estan cansats la probabilitat de patir accidents augmenta.
- Si teniu que treballar en punt amb molta pendent, o a prop de barrancs, cal que seguiu les indicacions d'un **treball en alçada**.
- **Assegureu-vos que els equips estan en bones condicions**. Els equips de tall en mal estat poden provocar accidents i acostumen a vibrar més del necessari. Si durant les feines s'espatllen, és perillós segui fent-los servir sense reparar.
- **Seguiu un procediment de treball** on s'indiquin les postures correctes i les maniobres adients per la feina.



- A l'estiu, per reduir el risc d'incendi al bosc cal **emmagatzemar el combustible en una zona segura**, en un lloc allunyat de la vegetació i de focus d'ignició.

3.14 TREBALLS A SALES TÈCNIQUES I TALLERS

Vall de Núria disposa de tallers i dependències tècniques on hi pot treballar persona propi i/o personal extern. Es llisten a continuació les més significatives, de manera no exhaustiva:

Vall de Núria (nau de serveis)

- Tallers
- Sales de calderes
- Sala d'acumuladors de calor
- Sala de comunicacions
- Acopi de residus
- Magatzem d'olis i greixos
- Magatzem d'explotació
- Magatzem d'administració
- Sala d'equips d'emergència

Vall de Núria (altres)

- Grup electrògen
- Central + Subcentral elèctrica
- Sala de producció de neu (Canons)
- Torre de refrigeració
- Maquinària dels remuntadors
- Càrrega de combustible per vehicles
- Depuradora
- Altres sales de serveis: Cuines, consulta mèdica, sales de neteja, etc.

Queralbs

- Subestació elèctrica

Ribes vila

- Taller mecànic i magatzems de material
- Acopi de residus
- Magatzem de material mòbil

Algunes de les sales tècniques a les instal·lacions de Vall de Núria:



Sala de calderes



Sala de comunicacions



Taller de vehicles



Zona de residus a la nau de serveis



Magatzem d'olis i greixos



Magatzem de butà



Grup electrògen



Central elèctrica



Subcentral elèctrica



Sala de producció de neu



Sala de bombes



Remuntadors



Càrrega de combustible per vehicles



Tallers de Ribes Vila



Acopi de residus a Ribes Vila

INDICACIONS GENERALS

Els riscos depenen molt de la feina que hi feu, però cal seguir aquestes indicacions generals:



No entreu a sales sense autorització. Entreu només a les necessàries per la feina.



No manipuleu instal·lacions sense autorització. Manipuleu només les necessàries per la feina.



Respecteu les senyals de seguretat de la sala en la que treballeu.



Per treballar cal **fer servir els EPI** que indiqui la instal·lació.



Si teniu que fer reparacions **poseu les instal·lacions en un estat segur** abans d'accedir a parts perilloses.



Si teniu dubtes sobre la instal·lació, **consulteu al personal de Vall de Núria**

CENTRAL I SUBCENTRALS ELÈCTRIQUES

A la central i subcentrals elèctriques existeix un risc de contacte elèctric si es manipulen incorrectament els transformadors i equips existents, o be si es fan operacions perilloses





Si treballeu en aquestes instal·lacions **veieu el apartat de treballs amb risc elèctric**.

Tot i que els elements perillosos estan protegits per tancaments, seguiu les següents indicacions:

- **No obriu, retireu ni forceu les tanques de protecció** si no es necessari per la vostra feina.
- **Extremeu les precauciones si feu servir elements llargs** que poden entrar en contacte amb elements en tensió. Manteniu-los allunyat dels punt en tensió.
- Si dubteu si un element està en tensió, **no el toqueu** ni us acosteu.

AUTORITZACIÓ DE TREBALLS I ACCÉS

- **Autorització dels treballs**: Qualsevol treball a realitzar a les subestacions ha de ser prèviament informat i l'ha d'autoritzar el **responsable de l'àrea de Manteniment del Cremallera.**
- **Accés**: Tota persona que hagi d'entrar a les subcentrals de Queralbs i/o Núria, ho haurà de comunicar al **Regulador**.

  Aquest autoritzarà l'entrada mitjançant el Cap d'Estació de Queralbs (subestació de Queralbs) i/o el personal de manteniment del Cremallera (subcentral de Núria).

TALLERS DE RIBES VILA

- Al taller de Ribes Vila, seguiu les vies de pas senyalitzades per accedir a les diverses àrees.
- Si heu de creuar les vies, cal fer-ho per a les zones habilitades, i en moments en que no circulen ferrocarrils. Consulteu al personal de FGC en cas de dubte si teniu que travessar les vies molt sovint.



Hi ha risc **d'atropellament** al creuar les vies.



- Al taller es disposa de fossars sota les vies de tren per fer operacions de manteniment des de la part inferior.



Els fossars suposen un risc de caiguda, en especial a les passarel·les disponibles per creuar-los.





Al taller, per accedir a la part superior dels ferrocarrils **és obligatori desconnectar la tensió de la catenària**.

- Si he d'accedir-hi, consulteu al personal de FGC abans d'iniciar qualsevol feina. Consulteu també la operació de descàrrec de la catenària.
- Es disposa de polsadors desconnectors amb enclavament mitjançant una clau.



- Els tallers disposen d'unes escales abatibles que només baixen quan s'ha tret la tensió de la catenària.



- Els tallers disposen de senyalització per indicar si la catenària de cada via està en tensió:
  - Una llum **vermella** indica que hi ha tensió i és perillós acostar-s'hi.
  - Una llum **verda** indica que no hi ha tensió i és segur acostar-s'hi.



- Al taller de Ribes Vila es disposa d'un pont grua per elevar càrregues pesades. Manteniu-vos fora del seu abast quan estigui en moviment.



- Si teniu que treballar durant un període de temps elevat sota el pont grua, aviseu al personal de FGC sobre la vostra presència.

3.15 TREBALLS EN ALÇADA

La caiguda de persones acostuma a ser un dels accidents laborals amb conseqüències més greus. Podeu realitzar treballs en alçada sobre els diversos edificis de Vall de Núria (per exemple, sobre l'edifici Sant Josep), en els remuntadors, o sobre els tallers de Ribes Vila.



Les feines que es realitzen a Vall de Núria sovint poden requerir treballar amb desnivells superiors a 2 m d'alçada. En general, podeu trobar les següents situacions:

- Treballs en **remuntadors** o torres
- Treballs en **façanes** o construccions
- Treballs en **sostres** o cobertes
- Treballs en **bastides** o escales.
- Treballs prop de **barrancs** o desnivells

Per treballs a alçades superiors a 2 m és obligatori l'ús de arnès de seguretat homologat

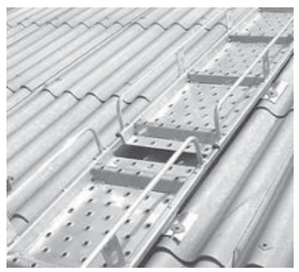


Inclou tot tipus de treball realitzat fora de plataformes o de bastides protegides segons normativa (Baranes de 90 cm, barra intermèdia i sòcol).

Els professionals que realitzen treballs en alçada (electricistes, instal·ladors, manobres) fan anar un arnès adaptat a les seves necessitats.

Els arnesos de seguretat es fabriquen i comercialitzen especialment dissenyats per cada un dels usos possibles.

- **Els operaris que executin feines en alçada portaran arnès**, amb la seva corda ben fixada als cables de vida, degudament tensades.
- Recordeu que **el arnès és un EPI d'ús personal**. Cal que cada persona en disposi d'un, en bones condicions, i que tingui la formació suficient per fer-lo servir correctament.
- En el muntatge d'estructures **es procurarà reduir al mínim possible la realització de treballs en alçada** que requereixin arnès.
- Es planificarà que la obra avanci de manera que **es pugin instal·lar les plataformes de treball necessàries** per accedir a parts superiors sense arnès.
- En el perímetre i al interior de les estructures **es disposarà del nombre suficient de línies de vida** o punts d'enganxament per a enganxar els elements del arnès.
- **Les xarxes de seguretat disponibles no són substituts dels arnesos**. Són mesures de protecció complementàries.
- Abans d'iniciar les feines sobre una superfícies fràgil **s'inspeccionarà l'estat de la coberta fràgil**.
- **No es trepitjarà directament sobre la superfície fràgil**. Es farà sobre passarel·les de 50 cm d'amplada, mínim.



- Si és possible **les passarel·les estaran recolzades pels extrems sobre una estructura segura**.
- **Sota cobertes fràgils és recomanable instal·lar xarxes** per protegir els riscos de caiguda de persones i de materials.

3.16 ESCALES MANUALS I BASTIDES

Al fer servir escales manuals o bastides esteu exposats principalment als següents riscos:



Caigudes a diferent alçada



Lesions per **caiguda de material**

INDICACIONS GENERALS PER ESCALES

- **Les escales "*casolanes*" d'elaboració pròpia estan prohibides**. Hauran de ser homologades per un proveïdor amb el seu certificat corresponent.



- Abans d'iniciar les feines, considereu el treball: **Per treballs amb molt d'esforç, o en que cal fer servir les dues mans, és preferible fer servir bastides** o plataformes d'elevació de persones.
- **Per superar alçades superiors a 5 m no està permès fer servir escales manuals**.
- **Si les escales són de fusta, han de ser d'una sola peça** sense defectes que pugin comprometre l'estabilitat (per exemple: esquerdes).
- **No es poden fer servir escales de fusta pintades**, ja que no es pot veure si tenen defectes.
- Les escales manual han de tenir una **base antilliscant**, i sempre s'han de situar sobre una **superfície plana**.
- **No recolzar les escales sobre llocs poc ferms** que puguin fer perillar l'estabilitat.
- **Cal situar les escales en llocs segurs**, allunyats de finestres, vehicles o altres elements que pugin desequilibrar o fer-la caure.
- **Les escales no s'han de fer servir de manera horitzontal** com a passarel·la o com a plataforma.
- **Les dues mans han d'estar lliures per pujar o baixar**. Si s'han de portar eines o material, cal fer servir cinturons, caixes o bosses.
- Per accedir a punts allunyats **està prohibit estirar el cos sobre l'escala**. És preferible que baixeu i mogueu l'escala de lloc.



- **Les escales cal fer-les servir d'un en un**. Està prohibit que dues o més persones estiguin a l'escala simultàniament.

- **Està prohibit desplaçar-se mirant cap a enfora**. Per pujar i baixar sempre es farà mirant cap a l'escala frontalment.
- **Per baixar està prohibit lliscar cap avall**. Per baixar feu servir els esglaons.
- Abans de pujar, **assegureu-vos que les botes estan netes, sense fang o altres elements que us pugin fer relliscar**.
- **La part superior de les escales simples cal fixar-la fermament a l'element al qual es vol accedir**, per exemple amb ganxos, cordes, o altres elements.
- La part superior de les escales simples **ha de sobresortir un mínim de 1 m** per sobre de l'alçada a la que es vol arribar. La inclinació ha de ser entre 65 i 70 graus.
- Els tres esglaons superiors han d'estar lliures. **No accediu mai als tres esglaons superiors** de l'escala.
- **No es faran servir les escales dobles com a escales simples**.

CONSTRUCCIÓ DE BASTIDES

- **El muntatge, desmuntatge, condicions d'utilització, transformació i inspecció de bastides estarà subjecte a les especificacions i requisits** del punt 4.3 de l'Annex II de l'RD 1215/1997 que estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut per a d'utilització pels treballadors dels equips de treball (addicionat per l'RD 2177/2004).
- **Les plataformes de treball situades a 2 o més metres d'alçada hauran de tenir baranes** perimetrals rígides de 90 cm d'alçada, amb barra intermèdia i sòcol de 15 cm. No s'admeten baranes fetes amb cordes, cintes o altres materials no rígids.



- **L'amplada mínima d'una plataforma de treball serà de 60 cm**.
- **Les bastides han d'estar dissenyades per suportar quatre vegades la càrrega màxima previsible**.
- **Les bastides es recolzaran sempre sobre superfícies estables**, mai sobre totxanes, palets, o altres materials pels que no es pugi garantir l'estabilitat.
- **Si es fan servir bastides amb rodes, hauran de tenir dispositius de bloqueig**.
- **Les bastides tubulars cal que estiguin falcades** per evitar moviment no desitjats que pugin fer perdre l'equilibri als treballadors.



- **La distància de separació entre una bastida i un parament vertical de treball no serà superior a 30 m,** per tal d'evitar caigudes.

- **Els taulons que formen una plataforma no han de mostrar defectes** que siguin símptoma que no tenen bona resistència. Els taulons de les plataformes han d'estar nets, no fer lliscar al operaris. S'ha de poder veure si estan desgastats: Està prohibit fer servir taulons pintats.

- **Les plataformes que tinguin obertures superiors a 1 cm^2 hauran de cobrir-se** per evitar la caiguda de material a nivells inferiors. *(Per exemple, amb panell metàl·lic tipus tramex)*

CONDICIONS D'ÚS DE BASTIDES

- Abans de pujar per primer cop a una bastida **cal revisar l'estructura** per detectar punts inestables. És adient tornar a revisar-ho cada torn.

- **No hi haurà mai un treballador sol sobre una bastida**. Sempre hi haurà com a mínim un altre fora que el pugi ajudar en cas d'accident.

- Sobre una bastida **no hi haurà més personal que l'estrictament necessari** per a la tasca. A més, l'accés està restringit pel personal que hi pot treballar.

- No treballaran **mai dos treballadors simultàniament en dos nivells diferents sobre la mateixa vertical**.

- Per sortir, **està prohibit saltar d'una plataforma**. Per accedir a altres punts de la estructura cal fer-ho mitjançant les passarel·les disponibles.

- **Està prohibit passar-se material o eines llençant-les d'un nivell a un altre**.

- **Està prohibit deixar material** o eines abandonades sobre les bastides.

- **No es deixaran pesos de manera abrupta sobre les bastides**, ni es concentrarà el pes en àrees de petites dimensions, o que tinguin menor resistència estructural.

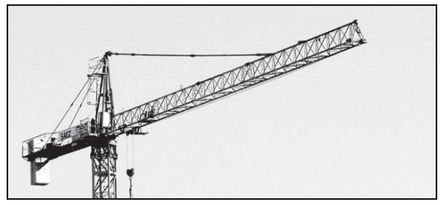
- Sobre les bastides **està prohibit fer moviments violents**. Està prohibit córrer o saltar.

- **No es permet llençar els residus directament de la bastida**. Cal recollir-los i baixar-los, o bé recollir-los mitjançant trompes.

A l'aire lliure **no es treballarà sobre bastides si el vent és fort** (60 km/h o més) o si hi ha una pluja o neu intensa.

3.17 ELEVACIÓ DE CÀRREGUES

Per elevar càrregues i material els equips més comuns són les grues i els ponts grua.



- **El personal que dirigeix les maniobres han d'estar capacitat i entrenat**.

- **Les grues han de ser operades per personal especialitzat** amb les llicències reglamentàries pertinents.

- Cada grua serà operada per un equip format per un **mínim de dos persones**.

- Fora de la cabina, el operador haurà de portar **casc i calçat de seguretat homologat**.



- **Es prohibeix que hi hagi persones sota la vertical de les càrregues elevades**, i en tot el seu recorregut.

- **Les maniobres estaran calculades i supervisades** per un tècnic competent.

- **Caldrà seguir un codi de senyals**. Si es fan servir radiotelèfons es farà servir claus identificatives per a cada tipus d'instrucció.

- **Es comprovarà amb freqüència el funcionament correcte del mecanisme limitador de càrrega** i del anemòmetre. Està prohibit anul·lar aquests components.

- Abans de començar el treball **l'operador revisarà el bon estat** i funcionament dels cables, les eslingues, els tancaments i l'ancoratge.

- Abans de començar **es comprovarà el pes de la càrrega** i que, tant la màquina com els elements auxiliars, són adients per suportar la càrrega.

- Els equips per elevar càrregues **disposaran d'un sistema de frenada efectiu** per a un pes de fins a una vegada i mitja la càrrega màxima autoritzada.

- **El lloc on es situa la grua serà ferm**, horitzontal, estable i s'evitarà que a sota hi hagin canals de cables o llocs poc segurs.

- **No es farà servir grues per arrossegar peces, ni per arrancar objectes encastats**.

- **No es faran maniobres si la velocitat del vent sobrepassa les especificacions de la grua.**

- **Les maniobres es faran lentament** evitant moviments sobtats.

- **En tot el recorregut la càrrega ha de ser sempre visible per l'operador**. Si no es possible, es disposarà d'un treballador auxiliar que donarà les senyals adients per a realitzar la maniobra amb seguretat.

- Segon el material que es vol elevar, **es farà servir els accessoris o els recipients adients** a aquella càrrega.

- Al acabar el treball, o durant les parades, **no es deixarà mai la ploma elevada**.

Està prohibit elevar persones en cistelles penjades de grues o altres sistemes no autoritzats legalment.

Per fer-ho així és necessari una autorització legal de caràcter excepcional.

Per elevar persones només s'admetrà l'ús d'equips dissenyats per a aquesta finalitat, com plataformes o braços telescòpics.

3.18 TRANSPORT DE CÀRREGUES

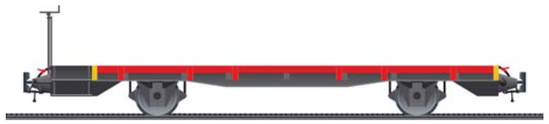
Per tal de transportar càrregues en plataformes, cal respectar aquestes dimensions:

PLATAFORMA DE CÀRREGA 10



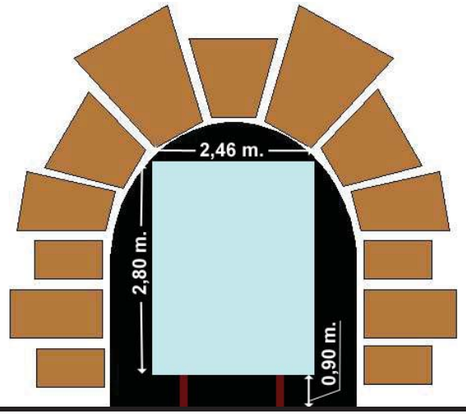
Mesures:		**Pesos:**	
Longitud:	10,00 m.	Tara:	7.000 kg.
Amplada:	2,50 m.	Càrrega màxima:	10.000 kg.
Alçada:	0,90 m.	Tara + càrrega:	17.000 kg.

PLATAFORMA DE CÀRREGA 8



Mesures:		**Pesos:**	
Longitud:	8,00 m.	Tara:	6.300 kg.
Amplada:	2,46 m.	Càrrega màxima:	18.200 kg.
Alçada:	0,90 m.	Tara + càrrega:	24.500 kg.

GÀLIB MÀXIM



Mesures:

Amplada:	2,46 m.
Alçada:	2,80 m.
Alçada caixa:	0,90 m.

Combinacions de transport : Possibilitat d'arrossegar 2 plataformes, amb la condició que no es superi la càrrega màxima (Tara + càrrega segons tipus de plataformes):

1.- Locomotora diesel elèctrica ⇒ 37.000 kg.
2.- Automotors A5-A8 ⇒ 36.300 kg.

En les operacions de càrrega/descàrrega els riscs principals són:



Caiguda de persones dels vehicles durant la operació de càrrega/descàrrega.



Cops per **caiguda de material** durant la operació de càrrega/descàrrega.



Vessaments accidentals per caiguda de contenidors amb trencament del propi contenidor.

És necessari fer servir els següents EPI:



És necessari fer servir peto o **roba d'alta visibilitat**.



Cal fer servir **casc de seguretat** durant la operació de càrrega/descàrrega.



Botes de seguretat per reduir el dany de si us cau material sobre els peus.

Per a la càrrega i descàrrega de gas-oil cal seguir les següents indicacions:

INSTRUCCIÓ TECNICA CÀRREGA / DESCÀRREGA CUBA DE GAS-OIL

Equipaments auxiliats

Per a la càrrega / descàrrega de gas-oil de la cuba s'han de tenir en compte les següents mesures:

1. **VERIFICACIÓ PRÈVIA DE LA CAPACITAT DEL DIPÒSIT**
2. **COL·LOCACIÓ DE LA CUBETA DE RECOLLIDA DE POSSIBLES FUITES EN EL PUNT DE CONNEXIÓ MANGUERA-CUBA**
3. **OBRIR LA ENTRADA SUPERIOR DE LA CUBRA PER A ENTRADA D'AIRE**
4. **POSADA EN MARXA DEL MOTOR DE LA BOMBA DE LA CUBA I COMPROVACIÓ PRÈVIA DE 5' PERQUÈ NO HI HAGIN FUITES**
5. **VERIFICACIÓ DEL DESTÍ DE LA DESCÀRREGA, EN EL CAS DE QUE LA DESCÀRREGA SIGUI A VALL DE NÚRIA**
6. **VIGILÀNCIA PERMANENT DURANT TOTA LA OPERATIVA AMB DOS**
7. **PERSONES (ZONA DE CÀRREGA i DIPÒSIT) TINGUENT PRESENT EL MATERIAL ABSORVENT I L'EXTINTOR**

3.19 TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS

Un **recinte confinat** es qualsevol espai amb les següents característiques:

- Entrada o sortida de persones complexa per la obertura limitada.
- No està concebut per a ser ocupat de manera continuada per treballadors.
- Ventilació natural desfavorable.
- Possibilitat d'acumulació de contaminats químics tòxics o inflamables.
- Possibilitat de manca d'oxigen.

Una característica dels accidents en aquests espais són la gravetat de les seves conseqüències tant entre les persones que realitzen el treball com per a les persones que poden prestar ajuda en cas d'accident.

Els espais confinats més comuns que podeu trobar a Vall de Núria es la **depuradora**.

Els principals riscs en aquest espai és:



Risc d'asfíxia per manca d'oxigen al interior de l'espai confinat.



Risc d'intoxicació o asfixia per acumulació de gasos tòxics al interior de l'espai confinat.



Risc d'explosió per acumulació de gasos inflamables al interior de l'espai confinat.



Caigudes, talls o contusions per il·luminació deficient, la estretor de l'espai, i l'adopció de postures incòmodes.



Amplificació del **soroll,** especialment si es fan servir eines mecàniques al interior de l'espai.

Els EPI necessaris són:



Per accedir és necessari portar un arnés o cinturó amb una **corda de seguretat** lligada al exterior.



Si feu servir eines que fan soroll al interior d'un espai confinat feu servir **protecció auditiva**.

També necessitareu:



Un **equip de mesura en continu** s que com a mínim indiqui el nivell d'oxigen i (monòxid de carboni).



Equips per il·luminar el interior con llanternes o focus.

Aquests equips hauran de ser antideflagrants en cas que hi hagi risc d'acumulació de gasos inflamables al interior de l'espai.

ABANS DE COMENÇAR

Abans de entrar a un espai confinat **cal que ho comuniqueu al personal de FGC** i planifiqueu la operació, idealment amb un procediment de treball. Com a mínim haureu de contemplar els següents punts:

- Les operacions a espais confinats es realitzaran per un **equip format com a mínim per dues persones**.
-
- Com a mínim **una persona del equip es quedarà al exterio**r, vigilant el treball que es realitza al interior.
-

Abans d'entrar **comproveu mitjançant aparells de medició homologats i ben calibrats que la atmosfera és segura**:

- La concentració d'oxigen cal que sigui superior al 20,5%.
- La concentració de CO (monòxid de carboni) ha de ser menor de 12,5 ppm.

- **No s'accedirà al interior sense mesures de protecció addicionals en cas que es detecti una atmosfera irrespirable**, o bé s'hi detectin altres gasos tòxics o inflamables.

- **Senyalitzeu els accessos** a l'espai confinat i poseu senyals o cartells indicant que s'està treballant.

INDICACIONS GENERALS

- **Porteu mitjans per il·luminar el interior com llanternes o focus**. Cal que siguin antideflagrants si existeix la possibilitat d'acumulació de gasos inflamables al interior del espai.

- Les persones que entren al interior hauran de portar cinturó o arnés de seguretat amb **una corda fixada en un punt exterior**, per casos d'emergència.

- **Cal fer servir casc** si hi ha risc de despreniment d'objectes al interior del espai.

Per a garantir que l'atmosfera sigui segura durant totes les operacions, **els treballadors portaran sempre mesuradors i es faran mesures en continu durant tota la durada dels treballs.**

- Si es detecta un nivell baix d'oxigen o la presència de gasos perillosos **s'evacuarà les persones del interior.**

- Si hi ha manca d'oxigen sempre que sigui possible **s'aportarà ventilació addicional** del exterior mitjançant ventiladors o altres medis de ventilació forçada.

- En cas que una persona al interior perd el coneixement **el rescat s'intentarà per la corda de seguretat**.

- Si no és possible el rescat mitjançant la corda de seguretat, **es sol·licitarà ajuda immediatament.**

- En els rescats, **en cap circumstància les persones de l'exterior s'arriscaran a entrar al recinte sense protecció**.

- **Per rescatar persones d'un espai confinat serà necessari accedir-hi amb un equip de respiració autònom i corda de seguretat**.

SOLDADURA EN ESPAIS CONFINATS

Si és necessari fer operacions de soldadura al interior d'un possible espai confinat serà necessari:

- Les botelles de gasos de soldadura o els equip autògens **s'instal·laran a l'exterior**.

- Els cables o conductes de soldadura s'introduiran al recinte **només el temps necessari per a realitzar la operació**, i es retiraran immediatament després.

- **No es deixaran torxes en funcionament** al interior del recinte.

- En el treball de soldadura es mantindrà el recinte amb **ventilació forçada** amb un sistema d'impulsió d'aire.

- En el cas que les operacions de soldadura previstes siguin molt llargues (més d'una hora) **serà necessari instal·lar un sistema**

d'extracció localitzada de fums, tan a prop del punt de soldadura com sigui possible.

3.20 ATMOSFERES EXPLOSIVES

En els tallers, i a d'altres dependències, hi ha instal·lacions o equips que fan servir productes combustibles o inflamables:



Les vàlvules i brides de les canonades poden tenir **fuites puntuals de gas** en cas de desgast o mal funcionament.



Els **vessaments accidentals** de líquids inflamables també poden generar atmosferes explosives



Els **aerosols** i les boires de productes combustibles poden suposar una atmosfera explosiva.

Els llocs on es pot donar aquestes situacions s'anomenen **zones classificades per risc d'atmosfera explosiva** o zones ATEX i tenen la següent senyal:



Hi ha diversos tipus de zona classificada EX:

- **ZONA 0**: Àrea de treball en la que la atmosfera explosiva és present de manera permanent, o per un període de temps prolongat, o amb freqüència.
- **ZONA 1**: Àrea de treball en la que és probable, en condicions normals d'explotació, la formació ocasional d'una atmosfera explosiva.
- **ZONA 2**: Àrea de treball en la que no és probable, en condicions normal d'explotació, la formació d'una atmosfera explosiva o bé, que en el cas de formar-se, només serà present durant breus períodes de temps.

En els tallers podeu trobar zones com:

- Instal·lacions de gas natural i calderes.
- Magatzems de pintures o dissolvents.
- Magatzems de gasos inflamables (Acetilè).
- Cabines de pintura.
- Dipòsits i sortidors de combustible.
- Sales de càrrega de bateries elèctriques.



Accés a un magatzem d'inflamables

En aquestes àrees cal mantenir les següents precauciones mínimes:



No enceneu cap tipus de foc, ni fumeu, a les zones classificades ATEX.



No es permet l'ús d'equip elèctric convencional a les zones classificades ATEX. És com si estiguéssiu a una benzinera.

Els equips elèctrics per zones classificades han tenir el **marcat ATEX** i han de ser adients pel tipus de zona.

Si heu de fer treballs mecànics, elèctrics, o de foc a zones classificades consulteu al personal de Vall de Núria abans d'iniciar les feines.

3.21 TREBALLS DE SOLDADURA I TALL

En les feines de soldadura i tall podeu estar exposats als següents riscos:



Risc d'incendi o explosió del equip de soldadura o dels materials o instal·lacions que hi ha al voltant.



Risc de **contacte amb superfícies calentes** del material que s'està soldant.



Risc d'electrocució en el cas de soldadura elèctrica.



Lesions oculars provocades per la emissió de **radiació** del arc elèctric.



Inhalació de fums, gasos i partícules metàl·liques, de caràcter nociu o tòxic.



Els EPI indicats són:



Guants de protecció



Roba de treball adient a la tasca de tall o soldadura que es realitzarà.



Protecció facial, en particular protecció ocular contra les radiacions del arc elèctric.



En llocs poc ventilats, si la vostra avaluació de riscos ho indica, cal fer servir **protecció respiratòria**.



A més dels EPI, es necessari **disposar d'un extintor** proper al lloc on es realitza la soldadura, que tingui fàcil accés en cas d'emergència.

INDICACIONS GENERALS

- Les àrees en les que es facin aquestes operacions hauran d'estar **lliures de materials combustibles o inflamables**.
- Els equips de soldadura, els carros de botelles de gas, i les mànegues de gas se situaran **allunyats de fonts de calor**.
- Els equips de soldadura, els carros de botelles de gas, i les mànegues de gas se

situaran **allunyats de les instal·lacions elèctriques en tensió**.

- Els equips de soldadura, els carros de botelles de gas, i les mànegues de gas **no se situaran sota cap lloc on s'estiguin generant guspires**.
- En bastides i plataformes elevades si es fan operacions de tallar o soldar que pugin generar guspires o residus calents que pugin caure a nivell superiors **s'haurà de disposar de lones ignifugues**. Caldrà acordonar els nivells inferiors quant sigui necessari
- Al interior de locals **es procurarà proporcionar una ventilació adient** per evitar concentracions perilloses de gasos i fums de soldadura. Es preferible fer servir extracció localitzada sobre el punt de producció de fums que no pas ventilació general.
- **Si no es possible disposar de ventilació suficient, es treballarà amb protecció respiratòria**.
- **Està prohibit escalfar o tallar recipients que contenen, o que han contingut, substàncies inflamables**.
- Davant el risc de lesions oculars i cremades a la pell per radiacions i calor, **caldrà fer servir els EPI adients**.

SOLDADURA ELÈCTRICA

- **El equips de soldadura elèctrica es posaran a terra** abans de començar les operacions.
- **Els cables i la pinça de terra han de ser, preferiblement, d'una sola peça**. Es situarà la connexió a terra lo mes a prop possible de la peça a soldar.
- **No es deixarà cap elèctrode sobre peces o instal·lacions metàl·liques**.
- **Es disposarà d'un recipient resistent al foc**, al costat del equip de soldadura, per deixar-hi els elèctrodes calents.
- No es llençarà al medi ambient, ni al terra, **restes d'elèctrode o de material de soldadura**.
- En cas de pluja, **es cobrirà amb lona els equips de soldadura**.
- Al acabar el treball, o interrompre les feines durant un període prolongat, **es desconnectaran els equips de soldadura** de les seves fonts d'alimentació.
- No es connectarà cap eina portàtil a la màquina de soldar sense que la pressa de corrent es faci **amb la protecció adient contra sobre sobreintensitats i protecció diferencial**.

SOLDADURA AUTÒGENA I OXITALL

- Abans de començar el treball **cal verificar que l'estat de les mànegues, les vàlvules, i els cilindres és correcte**.
- **Els cilindres cal mantenir-los en posició vertical** lluny de fonts de calor, i amb una subjecció ferma que eviti que pugin caure.
- Les mànegues de gasos combustibles seran de **color diferent** a las d'oxigen.
- **Les mànegues seran d'una sola peça**. Si fos necessari empalmar-ne dues, caldrà fer-ho amb *racors* de connexió normalitzada.
- **A la sortida de cada reductor de pressió, s'instal·larà una vàlvula antirretorn**. El bufador també disposarà de vàlvula antirretorn.
- **Cal disposar d'un suport adient per deixar-hi el bufador**, de manera que la flama no es dirigeixi a una zona perillosa. No està permès penjar el bufador dels reductors de pressió.
- **Els cilindres d'oxigen no es manipularan amb guants o mans greixoses**. Cal evitar el contacte entre l'oxigen i el greix. No s'engreixaran els accessoris d'aquests cilindres.
- **Al acabar la feina es tancaran les vàlvules dels cilindres** i es buidarà de pressió les mànegues.

SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

La soldadura aluminotèrmica és utilitzada amb freqüència en vies fèrries. Consisteix en reduir l'òxid de ferro amb alumini.



- És un procés químic fortament exotèrmic, és a dir, que allibera molta calor. Per això, **manteniu una distància de seguretat** suficient durant la reacció, i feu servir protecció contra contactes tèrmics
- El alumini en pols és un producte que **pot formar núvols explosius**. És també un producte que pot ser irritant i tòxic si s'inhala. Cal seguir les indicacions de la fitxa de seguretat del proveïdor.

Normativa específica de FGC pels treballs de soldadura aluminotèrmica

P-IF-E-001 Soldadura aluminotèrmica de carrils en via.

3.22 TREBALLS AMB RISC ELÈCTRIC

A Vall de Núria es fan treballs elèctrics a sales tècniques, sales de transformadors, sales de bombes, remuntadors, i a la catenària de les vies, etc. En aquests treballs podeu estar exposats als següents riscos:



Electrocucions i cremades per **contacte directe** amb elements en tensió



Electrocucions, cremades, cops i caigudes provocades per **arc elèctric** prop d'elements en tensió.



Risc d'incendi o explosió de la instal·lació elèctrica.

Són feines molt especialitzades que estan regulades pel **Real Decreto 614/2001** *sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico*.

Tot el personal que realitzi treballs elèctrics ha de ser AUTORITZAT per escrit per la vostra empresa.



La vostra empresa ha de disposar d'una llista de tots els treballadors autoritzats i qualificats.



És prohibeix l'accés a les instal·lacions elèctriques al personal no autoritzat.

DEFINICIONS D'ÀMBIT ELÈCTRIC

Treballador autoritzat: Un treballador que ha estat autoritzat, per escrit, per a fer treballs amb risc elèctric, d'acord a la seva capacitat i al *Real Decreto 614/2001*.

Treballador qualificat: Treballador que, a més d'estar autoritzat, te coneixements especialitzats en instal·lacions elèctriques. Disposa de formació acreditada, ja sigui professional, universitària o experiència certificada de dos o més anys.

Cap de treball: Persona designada per l'empresa per assumir la responsabilitat efectiva dels treballs. Alguns tipus de feines elèctriques requereixen la presència de cap de treball, especialment en alta tensió.

Treballs en tensió: Treballs que es realitzen en una zona de perill elèctric.

Treballs sense tensió: Treballs que es realitzen en zones de perill després de suprimir la tensió elèctrica.

Zona de perill: Espai al voltant d'elements en tensió on el treballador pot entrar en contacte amb ells, o que es pot produir un arc elèctric.

Zona de proximitat: Espai en el que el treballador pot entrar accidentalment en la zona de perill.

Maniobres: Intervencions concebudes per canviar l'estat elèctric d'una instal·lació, i que no implica muntar ni desmuntar cap element.

Mesures, assaigs, i verificacions: Són les activitats que es realitzen per comprovar el compliment de les especificacions tècniques i de seguretat de les instal·lacions elèctriques. Sovint és necessari fer-les amb alguns elements de la instal·lació en tensió.

INDICACIONS ELÈCTRIQUES GENERALS

- **No es pot treballar en instal·lacions en tensió**, excepte si és imprescindible per la operació que es vol fer.

- **Es considerarà que les instal·lacions estan en tensió fins que no es comprovi el contrari**.
- **A les zones de perill no està permès que hi accedeixi ningú** fins que no es suprimeixi la tensió.
- **A les zones de proximitat només hi poden accedir treballadors autoritzats o quilificats**. Depenent de la operació hauran d'estar supervisats per un cap de treball.
- **Fora de les zones de proximitat poden estar la resta de treballadors**. Els treballadors autoritzats han de vigilar que la resta de treballadors no entrin a la zona de proximitat.



- **Les distàncies de les zones perill i de proximitat són funció de la tensió de la instal·lació**. A títol indicatiu podeu consultar-les en l'annex I d'aquest manual.

- **No es faran servir escales metàl·liques en zones de perill, ni en zones de proximitat**.
- **No es realitzaran feines elèctriques en cas de tempesta** o altres condicions meteorològiques adverses que pugin provocar sobretensions a la instal·lació.

- **Serà necessari disposar d'un protocol d'actuació** que descrigui els passos que se seguiran, els equips, les verificacions, etc.

- **Abans d'iniciar les feines cal determinar els equips necessaris**, així com eines, materials i instal·lacions auxiliars segons la naturalesa de la tasca que és realitza.

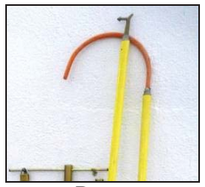
Entre altres, destaquem els següents:



Calçat aïllant



Guants aïllants



Perxa



Banqueta aïllant



Equips de mesura



Connexió a terra



Extintors

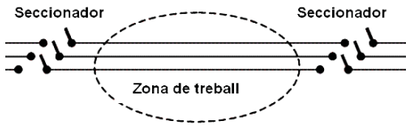


Manta apagafocs

SUPRESSIÓ DE LA TENSIÓ

Per a treure la tensió d'una instal·lació se seguiran les denominades **5 regles d'or:**

1. **Desconnexió**: Obriu, amb interrupció visible, totes les fonts de tensió. Cal que la instal·lació estigui completament aïllada de les fonts de tensió.



2. **Enclavament i bloqueig d'interruptors**, per evitar qualsevol tipus de reconnexió. Feu servir claus, cadenats o altres medis físics que impedeixin la maniobra.

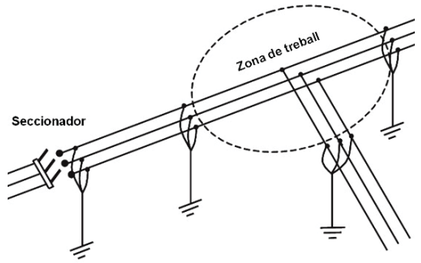
   Cal que senyalitzeu l'enclavament amb una indicació que prohibeixi la reconnexió. Per exemple, podeu fer servir targetes com les següents:



Davant *Darrera*

3. **Comprovar l'absència de tensió**. Caldrà verificar-ho a tots els elements actius de la instal·lació elèctrica o lo més a prop possible de la zona de treball.

4. **Posar a terra i en curtcircuit**. Primer cal connectar aquests dispositius a terra i després als elements de la instal·lació. Les connexions a terra han de situar-se tant a prop de la zona de treball com es pugi. Els connectors per a terra han de ser adients per suportar la corrent de curtcircuit.



5. **Senyalitzar i delimitar la zona de treball**. Estabiu una senyalització de seguretat que delimiti el perímetre de la zona de treball.

Trobareu un recordatori d'aquestes regles en cartells com aquest, a les sales tècniques:



NOTA: **Cal adoptar mesures addicionals si es fan altres treballs als voltants**, o bé si hi ha elements d'un altra instal·lació propers a la zona de treball.

Per exemple, si en una sala de transformadors estan fent manteniment dels equips elèctrics i simultàniament hi ha persones netejant o pintant el interior de la sala

REPOSICIÓ DE LA TENSIÓ

Per a treure la tensió d'una instal·lació se seguiran les següents normes:

1. **Retirar les proteccions addicionals i la senyalització** que delimita la zona de treball.

2. **Retirada de la connexió a terra i del curtcircuit**.

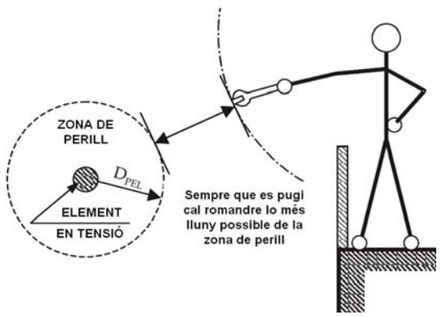
3. **Treure l'enclavament i la seva senyalització**, de tots els dispositius que s'hagi tallat.

4. Tancar el circuit connectant-lo un altre cop a les **fonts d'alimentació**.

TREBALLS EN TENSIÓ O PROXIMITAT

- Si és imprescindible fer treballs en tensió, o en la zona de proximitat, on hi hagi risc de contacte o d'arc elèctric **serà necessari un procediment específic per escrit pel treball**.

- El procediment procurarà que el temps d'estada a la zona de perill o proximitat sigui el menor possible, i que **els treballadors romanguin lo més lluny possible de la zona de perill**.



- **El procediment recollirà totes els mitjans de protecció que cal adoptar**, procurant que sigui impossible que cap part del cos humà pugi entrar en contacte, en la posició més desfavorable, amb els elements en tensió. Cal considerar les eines que poden fer servir els treballadors: les seves dimensions, el material, etc.

- **S'informarà als treballadors que participin en aquesta operació dels riscs existents**, de la situació dels elements en tensió, del límits de la zona de treball, i de totes les precaucions que s'ha decidit adoptar.

- Durant les feines, **els treballadors hauran d'informar sobre qualsevol circumstància** que mostri que les mesures adoptades no són suficients.

MESURES, ASSAIGS I VERIFICACIONS

- **Aquests treballs es realitzaran igualment amb tots el EPI necessaris**: Guants, calçat, etc.

- **El equips de treball s'escolliran tenint en consideració les característiques i la magnitud de les variables que cal mesurar**: Tensió, corrent, potència, resistència, cos φ, conductivitat, etc.

ELECTRICITAT ESTÀTICA

- **És necessari adoptar mesures per evitar descàrregues electrostàtiques perilloses** en qualsevol lloc o procés en el que es pugi produir una acumulació de càrregues.

- En el desenvolupament de les feines es procurarà **reduir la fricció entre materials**, especialment entre materials aïllants.

- Si és possible, **s'evitaran processos que produeixin polvorització, dispersió o acumulació de pols combustible**. Si no és possible, es netejarà amb freqüència.

- Es faran servir **materials antiestàtics sempre que sigui necessari**.

- Si hi ha producció de càrrega electrostàtica, **es connectaran els equips a terra i entre sí**, de manera que les descàrregues es condueixin a terra i no hi hagi diferència de potencial entre els equips.

3.23 MANIPULACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS

Una substància perillosa es aquella que te característiques toxicològiques i fisico-químiques que poden produir dany a la salut de les persones o al medi ambient.



Els productes químics més habituals que es poden trobar a les instal·lacions de Vall de Núria són:

- Pintures i vernissos
- Combustibles per equips i instal·lacions
- Productes de taller: Dissolvents, alcohols, lubrificants, olis i greixos per màquines...
- Productes de neteja: Lleixius, detergents, desengreixants, neteja vidres, etc.
- Altres: Productes per tractament d'aigua, additius químics com anticorrosius, o anticongelants, etc.

Consulteu sempre l'etiqueta i la fitxa de seguretat dels productes químics.

Mireu especialment les **Frases R** de risc, i les **Frases S** de seguretat. En l'annex I d'aquest manual podeu trobar una llista completa de totes les frases R i frases S.

FITXA DE SEGURETAT DE PRODUCTES QUÍMICS

Comitè de Gestió de Medi Ambient i de Seguretat i Salud

Productes de neteja, olis, greixos, combustibles, pintures, dissolvents, herbicides, etc.

Consulteu o demaneu la informació necessària a Compres: Edif. Estació 1a. pl., tel. 2011 (int.), especificant nom comercial del producte i informació segons els punts:

1. **Denominació de la substància, de la preparació i de l'empresa.**
2. **Composició / Informació sobre els components.**
3. **Identificació dels perills.**
4. **Primers auxilis.**
5. **Mesures de lluita contra incendis.**
6. **Mesures a prendre en cas de vessament accidental.**
7. **Manipulació emmagatzematge**
8. **Limitació d'exposició / equips de protecció individual.**
9. **Propietats físiques i químiques.**
10. **Estabilitat i reactivitat.**
11. **Dades toxicològiques.**
12. **Dades ecològiques.**
13. **Indicacions per al tractament de residus.**
14. **Informació per al transport.**
15. **Disposicions.**
16. **Altres informacions.**

EL SERVEI MÈDIC DISPOSA DE TOTES LES FITXES PER LA SEVA UTILITZACIÓ EN CAS NECESSARI

SERVEI D'INFORMACIÓ TOXICOLÒGICA: 91 562 04 20

Podeu identificar ràpidament els riscos més importants amb els pictogrames de seguretat:



Productes **irritants** o **nocius**, que poden afectar de manera aguda les vies respiratòries, els ulls o la pell.



Productes **corrosius** que poden provocar lesions i cremades greus a la pell, als ulls, etc.



Productes **inflamables** o **molt inflamables** que poden provocar un incendi si s'acosten a una font d'ignició.



Productes **explosius** que poden reaccionar violentament alliberant molta calor i energia en forma d'ona de pressió.



Productes **comburents** que oxiden els materials combustibles i propicien la seva combustió.



Productes **tòxics** o **molt tòxics** que poden donar lloc a patologies mèdiques greus, especialment si hi ha exposició continuada.



Productes **nocius pel medi ambient**, que poden tenir greus repercussions sobre l'entorn natural.

A partir del 2010 podeu trobar productes químics etiquetats d'acord al reglament CLP 1272/2008. Tot i que **la correspondència no és directa**, els nous pictogrames de seguretat són:



Signe de **corrosió** per alguns productes que produeixen corrosió cutània, lesions oculars greus, o corrosió de metalls.



Flama per a alguns productes inflamables, pirofòrics, que reaccionen espontàniament, que generen vapors inflamables en contacte amb aigua, i altres.



Bomba explotant per alguns tipus de productes inestables o explosius, que reaccionen de manera espontània, o per peròxids orgànics.



Ampolla de gas per gasos a pressió, comprimits, liquats, liquats refrigerats, o dissolts.



Flama sobre un cercle per alguns gasos, líquids o sòlids comburents.



Calavera per alguns productes amb toxicitat aguda (oral, cutània, o per inhalació)



Signe d'exclamació per alguns productes amb toxicitat aguda, irritació cutània o ocular, toxicitat específica, sensibilització cutània, irritació de vies respiratòries, i altres.



Perill per la salut per alguns productes amb sensibilització respiratòria, mutagenicitat, carcinogenicitat, toxicitat específica, i altres.



Signe de **medi ambient** per alguns productes perillosos pel medi aquàtic.

EPI PER PRODUCTES QUÍMICS

Per triar EPI adients cal considerar la naturalesa els productes químics i les seves vies d'entrada al cos humà. De manera general, aquestes són:

Via dèrmica: Per absorció a través de la pell. Cal fer servir guants, roba adient i/o ulleres.



Via respiratòria: A través del nas, la boca, els pulmons. Per aquests productes cal fer servir mascaretes i/o sistemes de respiració.



Via digestiva: A través de la boca, l'estomac, els intestins. Per evitar-ho no és qüestió de EPI si no de seguir unes normes higièniques bàsiques, com netejar-se les mans.



Via parental: A través de ferides. Es pot evitar fent servir guants i roba de treball adient.



INDICACIONS GENERALS

- **Seguiu les indicacions de l'etiqueta i de la fitxa de seguretat del producte**. Això inclou:
  - Fer servir els EPI que indiqui.
  - Emmagatzemar el producte en les condicions indicades.
  - Recollir els residus i els vessaments d'acord a les indicacions.
- **Consulteu al proveïdor del producte o al vostre servei de prevenció si no enteneu alguna informació** de la etiqueta o de la fitxa de seguretat del producte, o si no sabeu com triar els EPI adients per manipular-lo.
- Disposeu de **la fitxa de seguretat del producte a prop de lloc de treball**.
- En cas d'intoxicació o lesió amb un producte químic i acudiu al servei mèdic, **doneu al metge la fitxa de seguretat** del producte implicat. D'aquesta manera tindrà més informació per tractar els ferits correctament.
- **No retireu mai la etiqueta dels envasos** de productes químics. Tots els envasos han d'estar identificats amb el nom del producte, els seus riscos, i les seves indicacions de seguretat.
- **No transvaseu els productes fora del seu envàs original**. Si és imprescindible fer-ho, identifiqueu el nou envàs amb un rètol permanent (etiqueta) que indiqui com a mínim el nom del producte. Especialment cal vigilar de **no transvasar productes químics a botelles d'aigua o de refrescos**. Hi ha risc que un altre treballador begui d'una botella on hi ha un producte químic i tingui una cremada o una intoxicació.



- **Si no feu servir un envàs, tanqueu-lo**. Evitareu la generació de vapors.
- **No barregeu productes químics si no està indicat en els procediments** de les operacions que realitzareu. Poden produir-se reaccions perilloses no previstes.
- **No fumeu, beveu, ni mengeu** quant manipuleu productes químics.
- **No emmagatzemeu productes químics juntament amb begudes o aliments**. Cal mantenir-los allunyats per evitar que es contaminin.
- **Netegeu-vos les mans** després de treballar amb productes químic.

PINTURES, VERNISSOS I DISSOLVENTS

- **No llenceu aquests productes a l'entorn natural.** Tampoc els llanceu per la pica o la claveguera. Porteu-los a la zones d'acopi de residus. *(Veieu el següent apartat d'aquest manual).*
- Les pintures, vernissos i dissolvents **s'emmagatzemaran en llocs preparats especialment per fer-ho**. Haurà de garantit que tindran bona ventilació i estaran allunyats de fonts d'ignició.
- Per preparar mescles **el líquids es barrejaran en un recipient,** llençant-los de la menor alçada possible, en un lloc ben ventilat.
- Abans de començar a pintar **protegiu el terra i altres elements propers a la zona de treball** d'esquitxos i vessaments accidentals.
- Abans d'aplicar la pintura **es verificarà que la superfície no presenta focus d'ignició o punts calents** que pugin provocar un incendi.
- **No s'aplicarà pintura en *spray* sobre equips elèctrics o motors** que no estiguin preparats pel risc d'explosió.
- Durant les tasques de pintat està **prohibit que es realitzin feines elèctrics, o de tall o soldadura en zones properes**.

PRODUCTES DE NETEJA

- **Feu servir els productes d'un en un**. No els barregeu. Si teniu que aplicar-los sobre una superfície, assequeu-la entre el primer i el segon producte, o be aclariu-la abans amb aigua.
- Específicament en desinfeccions, **no barregeu lleixiu amb salfumant** (hipoclorit sòdic amb àcid clorhídric). Els vapors que es produeixen són tòxics i molt irritants per les vies respiratòries.
- **No apliqueu aigua ni productes de neteja sobre equips elèctrics endollats a la xarxa.**
- **Feu servir guants que s'ajustin be.** Si no estan ben ajustats, us pot entrar humitat i al interior.
- Per evitar molèsties **eviteu tenir les mans impregnades de productes neteja durant massa estona**. Al acabar la feina, o entre operacions, assequeu-vos les mans.
- **Al acabar la feina d'una zona, recolliu tots els envasos**. No deixeu productes de neteja en vies de pas on pugin accedir-hi nens.
- **Guardeu els envasos verticalment, en una superfície plana**. No feu apilaments inestables dels productes de neteja.

EN CAS DE VESSAMENT DE PRODUCTES DE NETEJA:

1. **Doneu la alarma**, si s'escau, a l'organisme o a la persona més adient.
2. **Proveïu-vos de materials de protecció**: Guants, botes, ulleres...
3. Procureu **aturar la fuita o el vessament**.
4. **Recolliu les fuites líquides amb material absorbent. Si és solida es pot recollir directament**.
5. **Porteu el residu generat al seu contenidor específic**, o al magatzem d'olis.
6. **Netegeu la zona afectada amb aigua**. Recolliu aquesta aigua en un bidó i porteu-la al seu contenidor específic, o al magatzem d'olis.

3.24 RISC BIOLÒGIC (DISPENSARIS MÈDICS)

A Vall de Núria hi ha un **dispensari mèdic**, que presta serveis d'assistència general per a dolències comunes i primers auxilis al personal de Núria i a clients i altres treballadors que es trobin a les instal·lacions.

El dispensari està obert les 24 hores, subjecte a un calendari anual d'apertura. Aquest calendari es pot consultar en el dispensari de Vall de Núria.

Algunes feines d'àmbit no mèdic poden requerir que personal extern accedeixi a aquests dispensaris (per exemple, pisters o personal de neteja).



Un mal ús del material mèdic dels dispensaris, o els seus residus, pot suposar un **risc biològic**.

Si no sou personal mèdic, cal seguir les següents indicacions:

- No manipular ni fer ús de **cap producte ni dispositiu** que serveixi per al tractament, cura i desinfecció de ferides.
- No manipular, ingerir, ni fer ús de **cap medicament**.
- **No tocar instrumental quirúrgic i/o tècnicosanitari** que existeix dintre de la dependència.
- Cal recollir sempre les escombraries amb **guants de protecció**.
- **No tocar sota cap concepte el receptacle que conté les agulles utilitzades** i que està marcat amb signes de risc biològic i biocontaminant, doncs ha d'ésser retirat per personal especialitzat.



- **No obrir sota cap concepte l'aparell esterilitzador** de material de cures.



3.25 PRESTACIÓ DE SERVEIS DE CARA AL PÚBLIC

A la Vall de Núria, segons l'època de l'any, hi poden treballar empreses externes de serveis de cara al públic: Atenció al client, guies, animació, esdeveniments i altres activitats (Tubby, esqui, trineus, raquetes, construcció d'iglús, tir amb arc, barques i canoes, cavalls i ponis, excursions o activitats en cordes...)



VIOLÈNCIA EN TREBALLS PÚBLICS

Treballant en una instal·lació de concurrència pública amb visitants, esteu exposats a dos tipus de violència: Tipus I i tipus II (classificació de la NTP 489 sobre violència al treball):

Violència tipus I: Es caracteritza perquè qui executa les accions violentes no te relació amb la víctima. És a dir, que no existeix un relació comercial o de prestació de serveis. Els casos més habituals és el robatori, ja sigui de diners en efectiu com de bens materials.

Violència tipus II: Es caracteritza perquè existeix una relació comercial o de prestació de serveis entre qui executa les accions violentes i la víctima. El cas més habitual és un client o visitant que reacciona violentament contra la persona que li ofereix un servei.

Us donem les següents indicacions generals:

- Per treballar cara al públic **cal que la vostra empresa doni formació** als treballadors per afrontar i reaccionar davant possibles conflictes.
- Disposeu al lloc de treball d'un **telèfon** o ràdio o un altre medi de comunicació.
- Si hi ha signes de conflicte, **no us deixeu dur per la situació**, manteniu la calma i la sang freda.
- **No falteu mai al respecte dels visitants**: No els insulteu, provoqueu, o doneu peu a crear situacions de conflicte o agreujar-los.
- **Eviteu situar persones amb tendències conflictives en posicions de cara al públic**. Si es tracta de persones amb malalties o sota medicació forta, consulteu al vostre servei de vigilància de la salut sobre l'aptitud mèdica per treballar cara al públic.
- **Planifiqueu i senyalitzeu les cues i les esperes**, de manera que s'evitin possibles conflictes entre clients.
- Si guardeu diners o feu caixa, **procureu tenir la quantitat mínima de diners necessària al lloc de treball** cara el públic. Procureu portar-lo amb freqüència a zones segures fora de l'abast del públic general.
- **Senyalitzeu les àrees on no pot accedir el públic general**. Si és possible, limiteu aquestes àrees amb barreres físiques.
- Si és viable, **organitzeu el treball de manera que no hi hagi mai un únic treballador de cara al públic**. Si no és viable, procureu organitzar-lo de manera que rebi visites ocasionals d'altres treballadors, o es comuniqui amb altres treballadors periòdicament.
- **Si un client us ataca o amenaça, aviseu immediatament al personal de la Vall de Núria**. Això també es vàlid si observeu a clients o visitants cometent danys a les instal·lacions, o robant a altres visitants.
- Encara que no hi hagi un conflicte, **si observeu visitants potencialment problemàtics o sospitosos alerteu al personal de Vall de Núria** per prevenir possibles conflictes posteriors. (Per exemple, en estat d'embriaguesa, o exhibint armes).

3. 26 TREBALLS EN ELS EMPLAÇAMENTS DE RADIOCOMUNICACIONS DEL PROJECTE "CATALUNYA CONNECTA"

Vall de Núria disposa d'equipaments de comunicacions coubicats en infraestructures del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI), en el marc del projecte "Catalunya Connecta".

En virtut de l'acord subscrit entre totes dues parts, la propietat de la infraestructura (emplaçaments de radiocomunicacions) és del CTTI, mentre que Vall de Núria s'ocupa de l'operació i manteniment dels equips que hi té ubicats, ja sigui amb recursos propis o bé contractats externament.



Aquestes instal·lacions disposen d'un sistema de control electrònic d'accessos basat en la instal·lació de cilindres electrònics a les portes de les casetes i a les tanques i en l'ús de claus electròniques Locken.

Els treballs que es facin en aquestes instal·lacions hauran de complir els requisits, procediments i especificacions dels següents documents:

☑ ***Manual de Coordinació d'Activitats Empresarials del Projecte Catalunya Connecta***

☑ ***Anàlisis de riscos i mesures preventives en els emplaçaments de radiocomunicacions dels projecte Catalunya Connecta*** **(Procediment).**

Abans de l'inici dels treballs en els emplaçaments de radiocomunicacions, s'hauran de cursar al CTTI els següents documents (✳):

- Sol·licitud de **Permís de Treball**, juntament amb la tramesa de la **Taula d'Acreditació del Personal** que realitzarà els treballs

(✳) Annexos I i II del Manual de Coordinació del CTTI

L'empresa contractada sol·licitarà a Vall de Núria els documents mencionats en les seves respectives versions vigents, coincidents amb el període de realització dels treballs.

Els treballadors que intervinguin en operacions en aquests emplaçaments hauran de ser aptes per al seu treball habitual, i a més:

- Si realitzen treballs amb risc de caiguda en altura, hauran de ser també aptes per a treballs que impliquin aquest risc.
- Si realitzen treballs amb risc elèctric, hauran d'acomplir els requisits de qualificació i experiència per als treballs amb risc elèctric definits en el RD 614/2001.

RISCOS IDENTIFICATS

Dels riscos identificats en el document *"Anàlisis de riscos i mesures preventives en els emplaçaments de radiocomunicacions dels projecte Catalunya Connecta"*, elaborat pel CTTI, els principals són:



Caiguda de personal a diferent nivell en l'accés i descens de les torres i pals



Caiguda **d'objectes despresos**



Clima advers amb canvis sobtats: Vent, pluja, llamps, boira, neu, gel, etc.



Al hivern, i en alguns moments de l'estiu, pot haver-hi **temperatures extremes**



Contactes elèctrics directes i possibles contactes i interferències amb línies d'Alta i Mitjana Tensió.



Exposició a camps electromagnètics

MESURES PREVENTIVES

- És obligatori l'ús de sistemes anticaigudes quan es realitzin treballs amb risc de caiguda a diferent nivell (treballs amb els peus a més de 2 metres del terra).
- Tots els equips de protecció i elements auxiliars que s'utilitzin hauran d'estar homologats pel fabricant i hauran de dur el marcatge CE.
- **La línia de vida fixa instal·lada en aquests emplaçaments és de la marca Söll. Donat que aquesta i el carro funcionen com un sistema unitari, queda totalment prohibit acoblar a la línia de vida un carro que no sigui de la marca Söll**
- Els treballs en torres i pals es faran per equips de treball constituïts per un mínim de 2 persones.
- Els treballs en torres es podran realitzar simultàniament a diferents altures, sempre i quan no es treballi a la mateixa vertical i es disposi d'elements d'amarratge (mosquetons i cordes estàtiques) d'equips i eines que impedeixin la seva caiguda.
- Durant els ascensos i els descensos es procurarà tenir les dues mans lliures per subjectar-se, duent sempre el sistema de doble baga.
- Els muntatges es realitzaran, sempre que sigui possible, en les plataformes de treball de les torres, evitant el risc de caiguda d'objectes i també el risc de caiguda de persones.
- No s'iniciarà cap treball en condicions climatològiques adverses (precipitacions, vent fort (més de 60 Km/h) o tempesta elèctrica.
- En cas de gelada o gebrada sobre l'estructura de la torre o pal, no es realitzaran treballs fins que es comprovi visualment que no existeixen restes de gel sobre l'estructura, i que l'ascens no suposi cap risc de possibles relliscades.
- No es realitzaran treballs que suposin l'exposició a temperatures elevades que puguin comportar el risc d'un possible cop de calor.
- No es realitzaran treballs en altura sense llum diürna suficient, sempre que no sigui imprescindible. Si no, caldrà disposar d'una il·luminació artificial adequada.
- **Estan prohibits els treballs en tensió**. Sempre es realitzarà un descàrrec elèctric del circuit on s'hagi de treballar.
- S'evitaran les exposicions innecessàries als camps electromagnètics. Caldrà actuar com segueix:
  a) Eliminar la font de radiació ▸ La instal·lació d'equips en torres o pals es realitzarà sempre que sigui possible amb els equips ja muntats i apagats.
  b) Mantenir una distància de seguretat ▸ Evitar romandre i treballar a prop dels equips emissors. En especial, estarà prohibit situar-se davant d'antenes parabòliques.
  c) Limitar el temps d'exposició ▸ Realitzar totes les operacions que es pugui (muntatge de parts de l'equip, etc.) lluny de la font emissora (a la base de la torre o pal)
- Els treballadors que duguin marcapassos s'abstindran d'estar en la proximitat de centres emissors de radiació (antenes, línies d'alta tensió, etc.)

Annex I

Recull d'informació preventiva

I.1 DISTÀNCIES DE PERILL I DE PROXIMITAT

El ***Real Decreto 614/2001*** estableix les següents distàncies de perill i de proximitat per treballs elèctrics, en funció de la tensió nominal de la instal·lació:

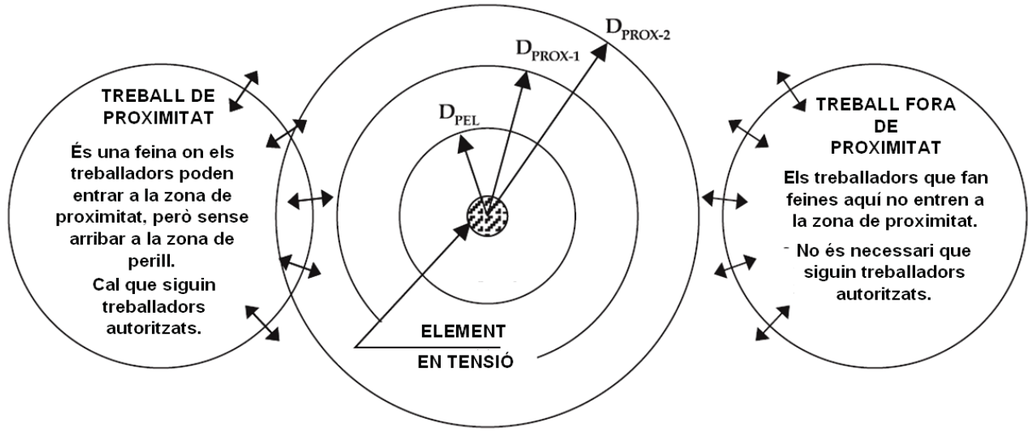
TENSIÓ NOMINAL *kV*	DISTÀNCIA DE PERIL D_{PEL1} *cm*	DISTÀNCIA DE PERILL D_{PEL2} *cm*	DISTÀNCIA DE PROXIMITAT D_{PROX1} *cm*	DISTÀNCIA DE PROXIMITAT D_{PROX2} *cm*
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Distància de Perill D_{PEL1}: Distància de la zona de perill en instal·lacions on hi ha risc de sobretensió per tempesta elèctrica.

Distància de Perill D_{PEL2}: Distància de la zona de perill en instal·lacions on no hi ha risc de sobretensió per tempesta elèctrica.

Distància de Proximitat D_{PROX1}: Distància de la zona de proximitat si és possible delimitar amb precisió la zona de treball (per exemple amb una barrera física) i controlar que no hi accedeixin persones.

Distància de Proximitat D_{PROX2}: Distància de la zona de proximitat si no és possible delimitar amb precisió la zona de treball o no es pot controlar si hi accedeixin persones.



I.2 FRASES R I FRASES S

FRASES R

Les frases R o frases de risc és un conjunt numerat de frases i combinacions de frases usades per descriure els riscs atribuïts a una substància o preparat perillós. Es descriuen a la Directiva 67/548/CE, en els idiomes oficials de la Unió Europea.

Aquestes frases també es poden categoritzar en diferents apartats segons propietats fisicoquímiques, propietats toxicològiques, efectes específics sobre la salut, i efectes sobre el medi ambient.

FRASES R BÀSIQUES

R1 Explosiu en estat sec.
R2 Risc d'explosió per xoc, fricció, foc o altres fonts d'ignició.
R3 Alt risc d'explosió per xoc, fricció, foc o altres fonts d'ignició.
R4 Forma composts metàl·lics explosius molt sensibles.
R5 Perill d'explosió en cas d'escalfament.
R6 Perill d'explosió, en contacte o sense contacte amb l'aire.
R7 Pot provocar incendis.
R8 Perill de foc en contacte amb matèries combustibles.
R9 Perill d'explosió en barrejar amb matèries combustibles.
R10 Inflamable.
R11 Fàcilment inflamable.
R12 Extremadament inflamable.
R14 Reacciona violentament amb l'aigua.
R15 Reacciona amb l'aigua alliberant gasos extremadament inflamables.
R16 Pot explotar en barreja amb substàncies comburents.
R17 s'inflama espontàniament en contacte amb l'aire.
R18 En usar-lo poden formar-se barreges aire-vapor explosives/inflamables.
R19 Pot formar peròxids explosius.
R20 Nociu per inhalació.
R21 Nociu en contacte amb la pell.
R22 Nociu per ingestió.
R23 Tòxic per inhalació.
R24 Tòxic en contacte amb la pell.
R25 Tòxic per ingestió.
R26 Molt tòxic per inhalació.
R27 Molt tòxic en contacte amb la pell.

R28 Molt tòxic per ingestió.
R29 En contacte amb aigua allibera gasos tòxics.
R30 Pot inflamar-se fàcilment en usar-lo.
R31 En contacte amb àcids allibera gasos tòxics.
R32 En contacte amb àcids allibera gasos molt tòxics.
R33 Perill d'efectes acumulatius.
R34 Provoca cremades.
R35 Provoca cremades greus.
R36 Irrita els ulls.
R37 Irrita les vies respiratòries.
R38 Irrita la pell.
R39 Perill d'efectes irreversibles molt greus.
R40 Possibles efectes cancerigens.
R41 Risc de lesions oculars greus.
R42 Possibilitat de sensibilització per inhalació.
R43 Possibilitat de sensibilització en contacte amb la pell.
R44 Risc d'explosió en escalfar-lo en ambient confinat.
R45 Pot causar càncer.
R46 Pot causar alteracions genètiques hereditàries.
R48 Risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada.
R49 Pot causar càncer per inhalació.
R50 Molt tòxic per als organismes aquàtics.
R51 Tòxic per als organismes aquàtics.
R52 Nociu per als organismes aquàtics.
R53 Pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.
R54 Tòxic per a la flora.
R55 Tòxic per a la fauna.
R56 Tòxic per als organismes del terra.
R57 Tòxic per a les abelles.
R58 Pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient.
R59 Perillós per a la capa d'ozó.
R60 Pot perjudicar la fertilitat.
R61 Risc durant l'embaràs d'efectes adversos per al fetus.
R62 Possible risc de perjudicar la fertilitat.
R63 Possible risc durant l'embaràs d'efectes adversos per al fetus.
R64 Pot perjudicar als nens alimentats amb llet materna.
R65 Nociu: si s'ingereix pot causar dany pulmonar.
R66 L'exposició repetida pot provocar sequedat o formació d'esquerdes a la pell.

Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes
Vall de Núria/Tren del Ciment

R67 La inhalació de vapors pot provocar somnolència i vertigen.
R68 Possibilitat d'efectes irreversibles.

COMBINACIONS DE FRASES R

R14/15 Reacciona violentament amb l'aigua, alliberant gasos extremadament inflamables.
R15/29 En contacte amb l'aigua, allibera gasos tòxics i extremadament inflamables.
R20/21 Nociu per inhalació i en contacte amb la pell.
R20/22 Nociu per inhalació i per ingestió.
R20/21/22 Nociu per inhalació, per ingestió i en contacte amb la pell.
R21/22 Nociu en contacte amb la pell i per ingestió.
R23/24 Tòxic per inhalació i en contacte amb la pell.
R23/25 Tòxic per inhalació i per ingestió.
R23/24/25 Tòxic per inhalació, per ingestió i en contacte amb la pell.
R24/25 Tòxic en contacte amb la pell i per ingestió.
R26/27 Molt tòxic per inhalació i en contacte amb la pell.
R26/28 Molt tòxic per inhalació i per ingestió.
R26/27/28 Molt tòxic per inhalació, per ingestió i en contacte amb la pell.
R27/28 Molt tòxic en contacte amb la pell i per ingestió.
R36/37 Irrita els ulls i les vies respiratòries.
R36/38 Irrita els ulls i la pell.
R36/37/38 Irrita els ulls, la pell i les vies respiratòries.
R37/38 Irrita les vies respiratòries i la pell.
R39/23 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació.
R39/24 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell.
R39/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per ingestió.
R39/23/24 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i contacte amb la pell.
R39/23/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i ingestió.
R39/24/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell i ingestió.
R39/23/24/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.
R39/26 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació.
R39/27 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell.
R39/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per ingestió.
R39/26/27 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i contacte amb la pell.
R39/26/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i ingestió.
R39/27/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell i ingestió.
R39/26/27/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.
R42/43 Possibilitat de sensibilització per inhalació i per contacte amb la pell.
R48/20 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació.
R48/21 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell.
R48/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per ingestió.
R48/20/21 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i contacte amb la pell.
R48/20/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i ingestió.
R48/21/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell i ingestió.
R48/20/21/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.
R48/23 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació.
R48/24 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell.
R48/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per ingestió.
R48/23/24 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i contacte amb la pell.
R48/23/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i ingestió.
R48/24/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell i ingestió.
R48/23/24/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.
R50/53 Molt tòxic per als organismes aquàtics, pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.

R51/53 Tòxic per als organismes aquàtics, pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.
R52/53 Nociu per als organismes aquàtics, pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.
R68/20 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació.
R68/21 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per contacte amb la pell
R68/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per ingestió.
R68/20/21 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació i contacte amb la pell.
R68/20/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació i ingestió.
R68/21/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per contacte amb la pell i ingestió.
R68/20/21/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.

FRASES S

Les Frases S o frases de seguretat són uns consells de prudència relatius a les substàncies i preparats perillosos. Es descriuen a la Directiva 67/548/CE, en els idiomes oficials de la Unió Europea.

Aquestes frases també es poden categoritzar en diferents apartats segons emmagatzematge i manipulació, en cas d'incident o accident, vessaments i residus, higiene personal, equips de protecció personal (EPI), i reactivitat i incompatibilitats.

FRASES S BÀSIQUES

S1 Conservi's sota clau.
S2 Mantingui's fora de l'abast dels nens.
S3 Conservi's en lloc fresc.
S4 Mantingui's lluny de locals habitats.
S5 Conservi's en... (líquid apropiat a especificar pel fabricant).
S6 Conservi's en... (gas inert a especificar pel fabricant).
S7 Mantinguis en recipient ben tancat.
S8 Mantinguis el recipient en lloc sec.
S9 Conservi's el recipient en lloc ben ventilat.
S12 No tancar el recipient hermèticament.
S13 Mantinguis lluny d'aliments, begudes i pinsos.
S14 Conservi's lluny de .. (materials incompatibles a especificar pel fabricant).
S15 Conservar allunyat de la calor.
S16 Conservar allunyat de tota flama o font d'espurnes. No fumar.
S17 Mantingueu lluny de materials combustibles.
S18 Manipuleu i obriu el recipient amb prudència.
S20 No menjar ni beure durant la seva utilització.
S21 No fumar durant la seva utilització.
S22 No respirar el pols.
S23 No respirar els gasos/fums/vapors/aerosols [denominació(ns) adequada(s) a especificar pel fabricant].
S24 Eviti's el contacte amb la pell.
S25 Eviti's el contacte amb els ulls.
S26 En cas de contacte amb els ulls renteu-vos immediata i abundantment amb aigua i aneu a un metge.
S27 Rentar-se immediatament la roba tacada o esquitxada.
S28 En cas de contacte amb la pell, rentar-se immediatament i abundantment amb... (productes a especificar pel fabricant).
S29 No tirar els residus per l'aigüera
S30 No tirar mai aigua a aquest producte.
S33 Evitar l'acumulació de càrregues electrostàtiques.
S35 Elimineu els residus del producte i els seus recipients amb totes les precaucions possibles.
S36 Useu indumentària protectora adequada.
S37 Useu guants adequats.
S38 En cas de ventilació insuficient, useu equip respiratori adequat.
S39 Useu protecció per als ulls/la cara.
S40 Per a netejar el sòl i els objectes contaminats per aquest producte, useu... (a especificar pel fabricant).
S41 En cas d'incendi i/o d'explosió no respireu els fums.
S42 Durant les fumigacions/polvoritzacions, useu equip respiratori adequat. [Denominació(ns) adequada(s) a especificar pel fabricant].
S43 En cas d'incendi, utilitzar... (els mitjans d'extinció els ha d'especificar el fabricant). Si l'aigua augmenta el risc, s'haurà d'afegir: «No usar mai aigua».
S45 En cas d'accident o malestar, aneu immediatament al metge (si és possible, mostreu-li l'etiqueta).
S46 En cas d'ingestió, aneu immediatament al metge i mostreu-li l'etiqueta o l'envàs.
S47 Conservar a una temperatura no superior a...ºC (a especificar pel fabricant).
S48 Conservar humit amb... (medi apropiat a especificar pel fabricant).
S49 Conservar únicament en el recipient d'origen.
S50 No mesclar amb... (a especificar pel fabricant).

S51 Feu-ho servir únicament en llocs ben ventilats.
S52 No usar sobre grans superfícies en locals habitats.
S53 Eviteu l'exposició. Demaneu instruccions especials abans de l'ús.
S56 Elimineu aquesta substància i el seu recipient en un punt d'arreplegada pública de residus especials o perillosos.
S57 Utilitzeu un envàs de seguretat adequat per a evitar la contaminació del medi ambient.
S59 Remetre's al fabricant o proveïdor per a obtenir informació sobre la seva recuperació/reciclatge.
S60 Elimineu el producte i el seu recipient com a residus perillosos.
S61 Eviteu el seu alliberament al medi ambient. Demaneu instruccions específiques de la fitxa de dades de seguretat.
S62 En cas d'ingestió no provocar el vòmit: Acudiu immediatament al metge i mostreu-li l'etiqueta o l'envàs.

COMBINACIONS DE FRASES S

S1/2 Conserveu sota clau i mantingueu fora de l'abast dels nens.
S3/7 Conserveu el recipient ben tancat i en lloc fresc.
S3/9/14 Conserveu en lloc fresc i ben ventilat i lluny de... (materials incompatibles, a especificar pel fabricant).
S3/9/14/49 Conserveu únicament al recipient d'origen, en lloc fresc i ben ventilat i lluny de... (materials incompatibles, a especificar pel fabricant).
S3/9/49 Conserveu únicament al recipient d'origen, en lloc fresc i ben ventilat.
S3/14 Conserveu en lloc fresc i lluny de... (materials incompatibles, a especificar pel fabricant).
S7/8 Mantingueu el recipient ben tancat i en lloc sec.
57/9 Mantingueu el recipient ben tancat i en lloc ben ventilat.
S7/47 Mantingueu el recipient ben tancat i Conserveu a una temperatura no superior a...ºC (a especificar pel fabricant).
S20/21 No menjar, ni beure, ni fumar durant la seva utilització.
S24/25 Eviteu el contacte amb els ulls i la pell.
S29/56 No tirar els residus per l'aigüera.
S36/37 Feu servir indumentària i guants de protecció adequats.
S36/37/39 Feu servir indumentària i guants adequats i protecció per als ulls/la cara.
S36/39 Feu servir indumentària adequada i protecció per als ulls/la cara.
S37/39 Feu servir guants adequats i protecció per als ulls/la cara.
S47/49 Conservi's únicament al recipient d'origen i a temperatura no superior a...ºC (a especificar pel fabricant)

Annex II

Formularis i procediments

Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes
Vall de Núria/Tren del Ciment

En aquest annex trobareu els següents documents:

- **Alta en el registre de proveïdors en PRL de FGC: Model de certificació d'acompliment** les mesures de prevenció de riscos laborals i ambientals.
- **Certificació d'acompliment de mesures laborals i ambientals** per a empreses externes ja d'alta en el registre de proveïdors de FGC i que hagin de realitzar treballs de la pròpia activitat de FGC.
- **Registre d'informació de riscos específics de les activitats** (RH-P-P-004b-Doc. 2) per contractació serveis i obres sense projecte.
- **Comunicació d'accident** / **incident** (RH-P-P-004b-Doc. 4)

Certificació per a l'alta en el registre de proveïdors en PRL d'FGC

D'acord amb el deure de cooperació que estableix la legislació vigent en matèria de Prevenció de Riscos Laborals en relació a la coordinació d'activitats empresarials (RD 171/2004), l'empresa _____

amb NIF _____

CERTIFICA

- Que coneix les normes de seguretat específiques dels centres de treball de FGC on hagi de desenvolupar treballs presents i futurs, a través dels respectius *Manuals de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes,* que es troben accessibles a la pàgina web corporativa de FGC (www.fgc.cat), dins de l'apartat nomenat "Perfil de contractant" on hi ha l'espai "coordinació d'activitats empresarials·.
- Que realitzarà l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva dels treballs que FGC li pugui adjudicar, incorporant les mesures preventives i de seguretat que correspongui, d'acord amb el *Manual de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes* de l'explotació (o explotacions) on s'hagin de desenvolupar treballs.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposen de l'aptitud mèdica per al desenvolupament de la seva activitat.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposen de la informació i formació adequada als treballs que desenvoluparan en les instal·lacions de FGC.
- Que requerirà l'acompliment de tots aquests aspectes a les empreses que eventualment puguin subcontractar.

A petició de FGC, l'empresa acreditarà documentalment qualsevol dels aspectes preventius anteriorment mencionats, o qualsevol altre que li pugui ser sol·licitat.

Conformitat

Data:	
Nom i Cognoms del representant legal de l'empresa (✱):	
Càrrec:	
DNI:	
Signatura i segell:	

(✱) Juntament amb aquest certificat és imprescindible que hi adjunteu la següent documentació:

- Fotocòpia acarada de la documentació notarial que acrediti la representació en la qual actua la persona signant del certificat.
- Fotocòpia acarada del DNI del signant.

IMPORTANT! No s'acceptaran com a vàlides fotocòpies simples d'aquesta documentació

Una cop signat, envieu aquest certificat i la documentació adjunta a:

FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
Àrea de Prevenció i RSE
Coordinació d'Activitats Empresarials
c/Cardenal Sentmenat, 4
08017 – BARCELONA

Certificació acompliment mesures laborals i ambientals per a empreses d'alta en el registre i que hagin de realitzar treballs de pròpia activitat d'FGC

D'acord amb el deure de cooperació que estableix la legislació vigent de Prevenció de Riscos Laborals en relació a la coordinació d'activitats empresarials (RD 171/2004), l'empresa _____

amb NIF _____

CERTIFICA

- Que realitzarà l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva dels treballs que FGC li ha adjudicat, incorporant les mesures preventives i de seguretat que correspongui, d'acord amb el *Manual de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes* de l'explotació (o explotacions) on s'hagin de desenvolupar els treballs.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposin de l'aptitud mèdica per al desenvolupament de la seva activitat.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposen de la informació i formació adequada als treballs que desenvoluparan en les instal·lacions de FGC.
- Que requerirà l'acompliment de tots aquests aspectes a les empreses que eventualment puguin subcontractar.

A petició de FGC, l'empresa acreditarà documentalment qualsevol dels aspectes preventius anteriorment mencionats, o qualsevol altre que li pugui ser sol·licitat.

Conformitat

Data:	
Nom i Cognoms del representant legal de l'empresa:	
Càrrec:	
DNI:	
Signatura i segell:	

Registre d'informació de riscos específics de les activitats
RH-P-P-004b-Doc. 2

Contractista:
Persona de contacte: **Telèfon:** **Fax:** **e-mail:**
Activitat contractada:
Dates previstes de realització **Inici:** **Final:**
Recurs preventiu: **Telèfon:** **Fax:** **e-mail:**
Motiu (marcar amb X la correcta): **Comunicació inicial** ☐ **Canvi en les condicions de treball** ☐

Àrea responsable FGC:
Responsable FGC:

Realitzada per:
Enviada a: **Còpia a:**

DESCRIPCIÓ DE LES TASQUES A DESENVOLUPAR

RISCOS ESPECÍFICS DE L'OBRA O SERVEI	**MESURES PREVENTIVES** que hauran d'adoptar les empreses concurrents

Signatura del representant del contractista **Data**

Comunicació d'accident /incident
RH-P-P-004b-Doc. 4

Contractista:
Activitat contractada:
Persona de contacte: **Telèfon:** **Fax:** **e-mail:**
Recurs preventiu: **Telèfon:** **Fax:** **e-mail:**
Encarregat coordinació: **Telèfon:** **Fax:** **e-mail:**

Àrea responsable FGC:
Responsable FGC:

Realitzada per:
Enviada a: **Còpia a:**

Accident ☐ **Incident** ☐ (marcar amb X el que correspon)
Data: **Hora:** **Lloc:**
Nº persones afectades / relacionades amb l'incident:
Noms: **Empresa:**
Descripció:
Qualificació (marcar amb una creu): **Greu** ☐ **Molt greu** ☐ **S'han aturat els treballs:** **Si** ☐ **No** ☐

Conseqüència:	**Causes:**	**Proposta mesures preventives a adoptar:**

ANNEX NÚM.7: GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS 1
2.- MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ 2
3.- TIPOLOGIA DE RESIDUS 3
3.1.- Definició de conceptes 3
3.2.- Tipologia de residus generats 3
3.2.1.- Residus principals segons el CER de la construcció i demolició 3
3.2.2.- Altres residus no especials generats durant les obres 4
3.2.3.- Altres residus especials generats durant les obres 4
4.- OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS 5
4.1.- Marc legal 5
4.2.- Gestió dels residus 5
4.2.1.- Gestió de residus tòxics i/o perillosos 6
4.2.2.- Gestors de residus 6

1.- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc. És d'aplicació obligatòria a partir del 14 de febrer de 2008 en els residus de la construcció i demolició d'obres de construcció, rehabilitació, reparació, reforma o enderroc d'un be immoble i en la realització de treballs que modifiquin de forma o substància el terreny o el subsòl.

Entre les obligacions que s'imposen destaca la inclusió en el projecte d'execució de l'obra d'un estudi de gestió de residus de la construcció i enderroc.

El Pla de Gestió de Residus l'ha de redactar el contractista. Una vegada sigui aprovat per la direcció d'obra i acceptat pel promotor, el Pla de Gestió de Residus passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra. El pla de gestió de residus ha d'incorporar:

- Mesures de minimització i prevenció de residus
- Estimació de la generació de residus, codificats segons la llista europea de residus, incloent si escau l'inventari de residus perillosos que es puguin generar durant el procés, amb la previsió de retirada selectiva corresponent.
- Operacions de gestió de residus, reutilització, valoració o eliminació dels residus
- Plec de prescripcions tècniques particulars en matèria de residus.
- Documentació gràfica de les instal·lacions d'emmagatzematge, manipulació i separació de residus i altres operacions de gestió dins de l'obra.
- Documentació addicional

2.- MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ

El Pla de gestió ha d'identificar totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració a l'obra, per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la seva producció.

Les principals accions de minimització i prevenció a tenir en compte són:

- Preservar els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs.
- Impartir tasques d'informació entre els treballadors per tal que col·loquin els residus en el contenidor corresponent segons el tipus.
- Intentar comprar la quantitat de material per ajustar-la a l'ús i intentar optimitzar la quantitat de materials emprats, ajustant-los estrictament als necessaris per a l'execució de l'obra.
- Sempre que sigui viable, procurar comprar materials a l'engròs o amb envasos d'una grandària que permeti reduir la producció de residus d'embolcalls.
- Donar preferència a aquells proveïdors que envasin els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixin a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables o que puguin ser retornables.
- Intentar escollir materials i productes, d'acord amb les prescripcions establertes en el projecte, subministrats per fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que generen a l'obra els seus productes o, si això no és possible, que informin sobre les recomanacions per a la gestió més adient dels residus produïts.
- Planificar l'obra per minimitzar els sobrants de terra i prendre les mesures adequades d'emmagatzematge per garantir la qualitat de les terres destinades a reutilització.
- Protegir els materials d'acabat susceptibles de malmetre's amb elements de protecció.
- Controlar la preparació de les dosificacions per la generació de materials in situ a fi d'evitar errors i conseqüentment residus.

3.- TIPOLOGIA DE RESIDUS

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió.

3.1.- DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Residu de construcció i d'enderrocs: qualsevol substància o objecte que, complint la definició de Residu inclosa en l'article 3.a de la Llei 10/998, de 21 d'abril, 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, de 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 és soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries amb què 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:

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres on 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.
- L'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 tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

3.2.- 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'estableixen quins residus han de ser 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 necessàriament han de coincidir.

El CRC continua sent 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.

3.2.1.- Residus principals segons el CER de la construcció i demolició

Els principals residus del procés d'estabilització són els següents:

- Terres
- Roca
- Formigó (paviments, murs, ...)
- Restes vegetals
- Metalls
- • 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 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

TERRA I PEDRES:

17 05 04 Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03

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

17 05 03 Terra i pedres 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.

3.2.2.- **Altres residus no especials generats durant les obres**

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'inclouen 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.

3.2.3.- **Altres residus especials generats durant les obres**

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, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca i residus de la preparació i elaboració d'aliments.

02 01 Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca. 02 01 08 Residus agroquímics que contenen substàncies perilloses.

Aquests residus es consideren com RESIDUS ESPECIALS

4.- OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

4.1.- MARC LEGAL

Durant les obres, tal i com s'ha descrit anteriorment, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

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

- ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats
- LLEI 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- DECRET 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- DECRET 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- LLEI 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- LLEI 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residu.
- REIAL DECRET 833/1988, de 20 de juliol, pel que s'aprova el reglament per a l'execució de la llei 2071986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- ORDRE DE 28 DE FEBRER DE 1989 (Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme), sobre gestió d'olis usats.
- REIAL DECRET 952/1997, de 20 de juny, pel que es modifica el reglament per a l'execució de la llei 20/1996, de 14 de maig, Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1998 de 20 de juliol.
- LLEI 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.
- REIAL DECRET 1481/2001, de 27 de. desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit a abocador.
- ORDRE 304/MAM/2002, de 8 de febrer, pel que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- REIAL DECRET 679/2006, de 2 de juny, pel que es regula la gestió dels olis industrials usats.
- REIAL DECRET 105/2008, d' 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

4.2.- GESTIÓ DELS RESIDUS

Una obra té dos tipus de gestió: dins de l'obra i fora d'aquesta. Per aquest motiu es considera imprescindible fer una reflexió sobre les diferents possibilitats de gestió internes i externes més adequades a l'obra d'acord a l'espai disponible per a realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra, la possibilitat de reutilització i reciclatge in situ, la proximitat de dipòsits controlats i els costos econòmics associats a cada opció de gestió.

En qualsevol cas s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició, i s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o qualsevol altre tipus de valorització.

Es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials. La classificació en origen dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen és obligatori derivar els residus barrejats cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramès a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

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 se 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, tractar o valoritzar mitjançant els següents processos:

T 11- Deposició de residus inerts
Formigó
Metalls
Vidres, plàstics
T 12- Deposició de residus no especials
Terra i pedres
Plàstics
Envasos paper i cartró
T 13- Deposició de residus especials
Residus de construcció que contenen substàncies perilloses
T 15- Deposició en dipòsit controlats de residus de la construcció i demolició
Formigó, maons
Vidre
Terres
Paviments
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 71 – Utilització en construcció

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 ha de subscriure el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que té com objectiu 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.

4.2.1.- **Gestió de residus tòxics i/o perillosos**

Els residus perillosos contenen substàncies tòxiques, inflamables, irritants, cancerígenes o provoquen reaccions nocives 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 posada a punt de la maquinària, així com envasos que els contenen.
- Barreges d'olis amb aigua i d'hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinària 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.

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

Els olis i greixos procedents de les operacions de manteniment de maquinària es disposaran en bidons adequats i etiquetats segons es contempla en la legislació sobre residus tòxics i perillosos 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.

Especial atenció a restes de pintures, dissolvents i vernissos els quals han de ser gestionats de forma especial segons el CRC. S'hauran d'emmagatzemar en bidons adequats per aquest ús, donant especial atenció per evitar qualsevol abocament especialment en el 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 perillosos figurarà:

- El codi d'identificació dels residus
- El nom, direcció i telèfon del titular dels residus
- La data d'envasament
- La naturalesa dels riscs 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.

4.2.2.- **Gestors de residus**

Runes

Nom del gestor: Dipòsit controlat de Sant Joan de les Abadesses	
Codi de gestor	E-1308.12
Operacions autoritzades	Runes
Adreça física	Paratge de Toralles 17860 Sant Joan de les Abadesses
Adreça correspondència	Ctra. De Camprodon, 10 17864 Sant Pau de Segúries
Telèfon	972740594
E-mail	

Nom del gestor: Dipòsit controlat de Seva	
Codi de gestor	E-848.04
Operacions autoritzades	Runes
Adreça física	Ctra C-17 Km Pedrera de San Antonio 08553 Seva
Adreça correspondència	C/ de Dalt, 5 08553 Seva
Telèfon	93 8810595
E-mail	

Formigó

Nom del gestor: Tractament d'escombraries, S.A. (Tratesa)	
Codi de gestor:	E-14.88
Operacions autoritzades	T11. Deposició de residus inerts
Adreça física	Crta. Terrassa-Manresa Km 5.3 08233 Vacarisses
Adreça correspondència	Crta. Terrassa-Manresa Km 5.3 08233 Vacarisses
Telèfon	938359661

Ferralla

Nom del gestor: Reciclatge d'Osona	
Codi de gestor:	E-245.96
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V41 Reciclatge i recup.de metalls o compostos metàl·lics V45 Recuperació de cables V52 Recuperació de pneumàtics
Adreça física	Ctra. Vic-St Hipòlit, B-521, Km 4.2 (INT) 08503 Gurb
Adreça correspondència	Ctra. B-521, PK 4.2 (Passatge Interior) 08503 Gurb
Telèfon	938863410

Fustes, Paper, Plàstic i Cartró

Nom del gestor: Reciclajes EPA, S.L	
Codi de gestor	E-700.00
Operacions autoritzades	V11. Reciclatge de paper i cartró V12. Reciclatge de plàstics V14. Reciclatge de vidre V15. Reciclatge i reutilització de fustes V41. Reciclatge .i recup.de metalls o compostos metàl·lics V52. Recuperació de pneumàtics V71. Utilització en la construcció
Adreça física	Pol. Ind. Mas de les Vinyes-, Parc. 19 08570 Torelló
Adreça de correspondència	Ronda Pollancredes, 33 08570 Torelló
Telèfon	938590188

Nom del gestor: Companyia de recuperacions i recondicionament, SL	
Codi de gestor	E-369.97
Operacions autoritzades	V15. Reciclatge i reutilització de fustes
Adreça física	Pol. Ind.Sant Pere de Torelló 08570 Torelló
Adreça de correspondència	C/Pompeu Fabra, S/N 08570 Torelló
Telèfon	938509005

ANNEX NÚM.8: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ÍNDEX

1.- JUSTIFICACIÓ DE PREUS 1
1.1.- Banc de preus 1
1.2.- Costos indirectes 1

1.- JUSTIFICACIÓ DE PREUS

1.1.- BANC DE PREUS

El banc de preus utilitzat com a base de projecte és el Banc de Preus BEDEC de l'ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya) en la versió de 2023 relativa a obra civil. Donat el seu caràcter general de les partides, limitades a les comunes d'obra civil, s'han creat noves partides adaptades al cas a partir dels elements bàsics del banc.

1.2.- COSTOS INDIRECTES

S'ha aplicat un percentatge del 5% de Costos Indirectes generals de l'obra. Les partides específiques ja estan ajustades a un preu adequat a les dificultats de treball en un entorn de muntanya, amb dificultat d'accés i necessitat de tècniques d'escalada o treballs verticals.

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A03-FEPX	h	Cap de colla	30,30000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	24,69000	€
A0F-HJY0	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	53,55000	€
A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	53,55000	€
A0G-HK22	h	Oficial 2a especialista en treballs verticals	46,86000	€
A0I-HK23	h	Peó especialitzat en treballs verticals	37,77000	€

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C121010A	h	Equip per a ancoratge de perns de L<4m i d<=25mm, amb compressor per al martell percutor manual, per a treballs en terreny abrupte i ser penjat en precipici	33,36000	€
C121IB01	h	Equip per a injecció de beurada	14,07000	€
C152-003B	h	Camió grua	57,86000	€
CR10-005L	h	Desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc	4,17000	€
CRE0-00C0	h	Motoserra	3,25000	€
CZ11-HJZ3	h	Compressor portàtil entre 10 a 12 m3/min de cabal i 8 bar de pressió	44,94000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B05A10IA	l	Beurada de ciment de fck>=42.5MPa per a injectar ancoratges	0,11000	€
B0A236VF	m2	Tela metàl·lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2,4 mm	5,94000	€
B0AAC210	m	Ancoratge metàl.lic GEWI 500/550 de diàmetre d=22 mm	5,73000	€
B0AASC1D	cm2	Secció resistent d'ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre D, d'acer amb límit elàstic 1770MPa, galvanitzat, de tipus permanent, amb part proporcional del capçal de doblat protegit amb tub d'acer. Tram d'1m de longitud, incloent distanciadors i elements auxiliars.	0,91000	€
B0AC1014	m	Cable d'acer galvanitzat de diàmetre d=14mm, per al cosit de panells de malla de cable i el reforç perimetral	4,45000	€
B3L0-21AP	m	Barrera dinàmica per a protecció de talussos contra caigudes de pedres amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer acer d'alta resistència amb protecció contra la corrosió especial, de 3 mm de diàmetre i suport articulat de perfils HEB de 3 m d'alçària per a col·locar cada 10 m	470,00000	€
B3L2MC38	m2	malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm, teixit romboidalment amb obertura 300x300mm, galvanitzat i amb grapes especials antilliscants.	26,96000	€

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ						
DM11ISC0	cm2	Secció instal.lada de tirant d'ancoratge d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic), en 1m de longitud dins de perforació prèvia, amb injecció des del fons amb beurada d'aigua/ciment. Inclou equips auxiliars. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.	**Rend.:**	**2,000**			**6,14000**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A03-FEPX	h	Cap de colla	0,030	/R x	30,30000	=	0,45450	
A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	0,100	/R x	53,55000	=	2,67750	
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,100	/R x	24,69000	=	1,23450	
		Subtotal:					4,36650	4,36650
Maquinària								
C121IB01	h	Equip per a injecció de beurada	0,100	/R x	14,07000	=	0,70350	
		Subtotal:					0,70350	0,70350
Materials								
B05A10IA	l	Beurada de ciment de fck>=42.5MPa per a injectar ancoratges	1,480	x	0,11000	=	0,16280	
B0AASC1D	cm2	Secció resistent d'ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre D, d'acer amb límit elàstic 1770MPa, galvanitzat, de tipus permanent, amb part proporcional del capçal de doblat protegit amb tub d'acer. Tram d'1m de longitud, incloent distanciadors i elements auxiliars.	1,000	x	0,91000	=	0,91000	
		Subtotal:					1,07280	1,07280
		COST DIRECTE						6,14280
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6,14280**

DM11PI25	m	Instal.lació d'ancoratge de barra de longitud L<6m i diàmetre d=25mm dins perforació de diàmetre d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.	**Rend.:**	**0,800**			**22,29000**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,150	/R x	24,69000	=	4,62938	
A03-FEPX	h	Cap de colla	0,050	/R x	30,30000	=	1,89375	
A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	0,150	/R x	53,55000	=	10,04063	
		Subtotal:					16,56376	16,56376
Materials								
B0AAC210	m	Ancoratge metàl.lic GEWI 500/550 de diàmetre d=22 mm	1,000	x	5,73000	=	5,73000	
		Subtotal:					5,73000	5,73000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
		COST DIRECTE	22,29376
		COST EXECUCIÓ MATERIAL	**22,29376**

DM11PP42 m Perforació per a ancoratge de longitud L<5m i barrinada de d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Inclou l'ús de martell manual en precipici. **Rend.: 1,000** **50,98000** **€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,450	/R x	24,69000	=	11,11050	
A03-FEPX	h	Cap de colla	0,025	/R x	30,30000	=	0,75750	
A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	0,450	/R x	53,55000	=	24,09750	
				Subtotal:			35,96550	35,96550
Maquinària								
C121010A	h	Equip per a ancoratge de perns de L<4m i d<=25mm, amb compressor per al martell percutor manual, per a treballs en terreny abrupte i ser penjat en precipici	0,450	/R x	33,36000	=	15,01200	
				Subtotal:			15,01200	15,01200
		COST DIRECTE						50,97750
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**50,97750**

DM12MC32 m2 Sistema resistent complet a base de malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm i teixit romboidal d'obertura 200x200mm. Inclou tots els components dels panells a punt per a adaptar al terreny, amb cable d'acer de d=14mm per a lligar-los i sense tela metàl.lica de triple torsió interior. **Rend.: 1,000** **42,97000** **€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A03-FEPX	h	Cap de colla	0,050	/R x	30,30000	=	1,51500	
A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	0,100	/R x	53,55000	=	5,35500	
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,100	/R x	24,69000	=	2,46900	
				Subtotal:			9,33900	9,33900
Materials								
B0AC1014	m	Cable d'acer galvanitzat de diàmetre d=14mm, per al cosit de panells de malla de cable i el reforç perimetral	1,500	x	4,45000	=	6,67500	
B3L2MC38	m2	malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm, teixit romboidalment amb obertura 300x300mm, galvanitzat i amb grapes especials antilliscants.	1,000	x	26,96000	=	26,96000	
				Subtotal:			33,63500	33,63500

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
		COST DIRECTE	42,97400
		COST EXECUCIÓ MATERIAL	**42,97400**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 °	**Rend.: 1,000**	**1.144,83** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0E-000A	h	Manobre especialista	15,000	/R x	24,69000	=	370,35000	
	A0F-HJY0	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	0,868	/R x	53,55000	=	46,48140	
					Subtotal:			416,83140	416,83140
Maquinària									
	C152-003B	h	Camió grua	1,100	/R x	57,86000	=	63,64600	
	CZ11-HJZ3	h	Compressor portàtil entre 10 a 12 m3/min de cabal i 8 bar de pressió	4,000	/R x	44,94000	=	179,76000	
					Subtotal:			243,40600	243,40600
Materials									
	B3L0-21AP	m	Barrera dinàmica per a protecció de talussos contra caigudes de pedres amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer acer d'alta resistència amb protecció contra la corrosió especial, de 3 mm de diàmetre i suport articulat de perfils HEB de 3 m d'alçària per a col·locar cada 10 m	1,000	x	470,00000	=	470,00000	
					Subtotal:			470,00000	470,00000
			DESPESES AUXILIARS		3,50	%			14,58910
			COST DIRECTE						1.144,82650
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.144,82650**

P-2	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada.	**Rend.: 0,600**	**6,84** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0G-HK22	h	Oficial 2a especialista en treballs verticals	0,030	/R x	46,86000	=	2,34300	
	A0I-HK23	h	Peó especialitzat en treballs verticals	0,017	/R x	37,77000	=	1,07015	
	A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	0,016	/R x	53,55000	=	1,42800	
					Subtotal:			4,84115	4,84115
Maquinària									
	CRE0-00C0	h	Motoserra	0,015	/R x	3,25000	=	0,08125	
	CR10-005L	h	Desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc	0,030	/R x	4,17000	=	0,20850	

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

	C152-003B	h	Camió grua	0,017	/R x	57,86000	=	1,63937	
			Subtotal:					1,92912	1,92912
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%				0,07262
			COST DIRECTE						6,84289
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6,84289**

	M121P027	m	Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Treballs diürns	**Rend.: 1,000**	**80,60** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	DM11PI25	m	Instal.lació d'ancoratge de barra de longitud L<6m i diàmetre d=25mm dins perforació de diàmetre d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.	1,100	x	22,29376	=	24,52314	
	DM11PP42	m	Perforació per a ancoratge de longitud L<5m i barrinada de d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Inclou l'ús de martell manual en precipici.	1,100	x	50,97750	=	56,07525	
			Subtotal:					80,59839	80,59839
			COST DIRECTE						80,59839
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**80,59839**

	M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.	**Rend.: 1,000**	**83,53** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	DM11PP42	m	Perforació per a ancoratge de longitud L<5m i barrinada de d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Inclou l'ús de martell manual en precipici.	1,000	x	50,97750	=	50,97750	
	DM11ISC0	cm2	Secció instal.lada de tirant d'ancoratge d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic), en 1m de longitud dins de perforació prèvia, amb injecció des del fons amb beurada d'aigua/ciment. Inclou equips auxiliars. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.	5,300	x	6,14280	=	32,55684	
			Subtotal:					83,53434	83,53434

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			83,53434
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**83,53434**

M123MC32 m2 Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la longitud útil del panell finalment instal·lada al talús.

Rend.: 10,000 **60,55** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en treballs verticals	0,600	/R x	53,55000	=	3,21300	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,500	/R x	30,30000	=	1,51500	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,600	/R x	24,69000	=	1,48140	
			Subtotal:					6,20940	6,20940
Materials									
	DM12MC32	m2	Sistema resistent complet a base de malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm i teixit romboidal d'obertura 200x200mm. Inclou tots els components dels panells a punt per a adaptar al terreny, amb cable d'acer de d=14mm per a lligar-los i sense tela metàl.lica de triple torsió interior.	1,250	x	42,97400	=	53,71750	
			Subtotal:					53,71750	53,71750

DESPESES AUXILIARS	10,00	%
COST DIRECTE		
DESPESES INDIRECTES	0,00	%
COST EXECUCIÓ MATERIAL		

	0,62094
	60,54784
	0,00000
	60,54784

P-3 **M143FO3T** m2 Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.

Rend.: 10,000 **6,51** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,010	/R x	30,30000	=	0,03030	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,100	/R x	24,69000	=	0,24690	
			Subtotal:					0,27720	0,27720
Materials									

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

	B0A236VF	m2	Tela metàl·lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2,4 mm	1,050	x	5,94000	=	6,23700	
			Subtotal:					6,23700	6,23700

COST DIRECTE		
DESPESES INDIRECTES	0,00	%
COST EXECUCIÓ MATERIAL		

	6,51420
	0,00000
	6,51420

P-4 **PP1A02** J Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC.

Rend.: 1,000 **550,00** €

COST DIRECTE	
DESPESES INDIRECTES 0,00 %	
COST EXECUCIÓ MATERIAL	

	550,00000
	0,00000
	550,0000

P-5 **PPA1OB01** PA Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.

Rend.: 1,000 **3.000,00** €

COST DIRECTE	
DESPESES INDIRECTES 0,00 %	
COST EXECUCIÓ MATERIAL	

	3.000,00000
	0,00000
	3.000,0000

XPA1010 PA Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE06

Rend.: 1,000 **6.812,00** €

COST DIRECTE	
DESPESES INDIRECTES 0,00 %	
COST EXECUCIÓ MATERIAL	

	6.812,00000
	0,00000
	6.812,0000

P-6 **XPA10102** PA Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07

Rend.: 1,000 **4.640,00** €

COST DIRECTE	
DESPESES INDIRECTES 0,00 %	
COST EXECUCIÓ MATERIAL	

	4.640,00000
	0,00000
	4.640,0000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
P-7	XPA10103	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07	Rend.: 1,000	4.928,00	€
			COST DIRECTE		4.928,00000	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4.928,0000**	
P-8	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA03	Rend.: 1,000	1.795,76	€
			COST DIRECTE		1.795,76000	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.795,7600**	
P-9	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA02	Rend.: 1,000	2.194,82	€
			COST DIRECTE		2.194,82000	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.194,8200**	

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	XPAI0101	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE06	Rend.: 1,000	4.000,00	€
			COST DIRECTE		4.000,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4.000,0000**	
	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE07	Rend.: 1,000	3.000,00	€
			COST DIRECTE		3.000,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.000,0000**	

ANNEX NÚM.9: PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

ÍNDEX

1.- PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 1

1.1.- Fase 1 1

1.2.- Fase 2 1

1.3.- Revisió de preus 1

1.- PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

Tal com es detalla en el document IV, el pressupost del Projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 I NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c, es planteja l'obra en dotacions anuals per executar els treballs definits al projecte en diferents fases progressives.

1.1.- FASE 1

El pressupost de la Fase 1 del Projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 I NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c, és el PEM que figura a la taula adjunta. Per a la confecció del PEC s'ha considerat un 6% de Benefici Industrial i un 13% de Despeses Indirectes, sobre els quals s'ha aplicat el 21% d'IVA.

Pressupost d'Execució Material (PEM)	122.496,18 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	145.770,45 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	176.382,24 €

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de CENT VINT-I-DOS MIL QUATRE-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS (122.496,18 €). Incrementat en un 13% de Despeses Indirectes, un 6% de Benefici Industrial, dóna un Pressupost d'Execució per contracte (PEC sense IVA) de CENT QUARANTA-CINC MIL SET–CENTS SETANTA EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS (145.770,45 €). Aplicant el 21% d'IVA, ascendeix a CENT SETANTA-SIS MIL TRES-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS (176.382,24 €) (PEC).

1.2.- FASE 2

El pressupost de la Fase 2 del Projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 I NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c, és el PEM que figura a la taula adjunta. Per a la confecció del PEC s'ha considerat un 6% de Benefici Industrial i un 13% de Despeses Indirectes, sobre els quals s'ha aplicat el 21% d'IVA.

Pressupost d'Execució Material (PEM)	98.492,79 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	117.206,42 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	141.819,77€

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de NORANTA-VUIT MIL QUATRE-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS (98.492,79 €). Incrementat en un 13% de Despeses Indirectes, un 6% de Benefici Industrial, dóna un Pressupost d'Execució per contracte (PEC sense IVA) de CENT DISSET MIL DOS-CENTS SIS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS (117.206,42 €). Aplicant el 21% d'IVA, ascendeix a CENT QUARANTA-UN MIL VUIT-CENTS DINOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS (141.819,77 €) (PEC).

1.3.- REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre pel qual s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques (BOE 26/10/2001) i per tractar-se d'un contracte d'obra en què el termini d'execució és inferior a dotze (12) mesos, no aplica revisió de preus.

No obstant, en el cas que sigui necessari l'aplicació de la revisió de preus, aquesta es realitzarà d'acord amb la següent fórmula del RD 1359/2011:

Fórmula 242. Obres ferroviàries

Kt = 0, 01Bt/B0 + 0, 09Ct/C0 + 0, 1Et/E0 + 0, 01Mt/M0 + 0, 02Pt/P0 + 0, 05Rt/R0 + 0, 3St/S0 + 0, 42

On:

B: Materials bituminosos

C: Ciment

E: Energia

M: Fusta

P: Productes plàstics

R: Àrids i roques

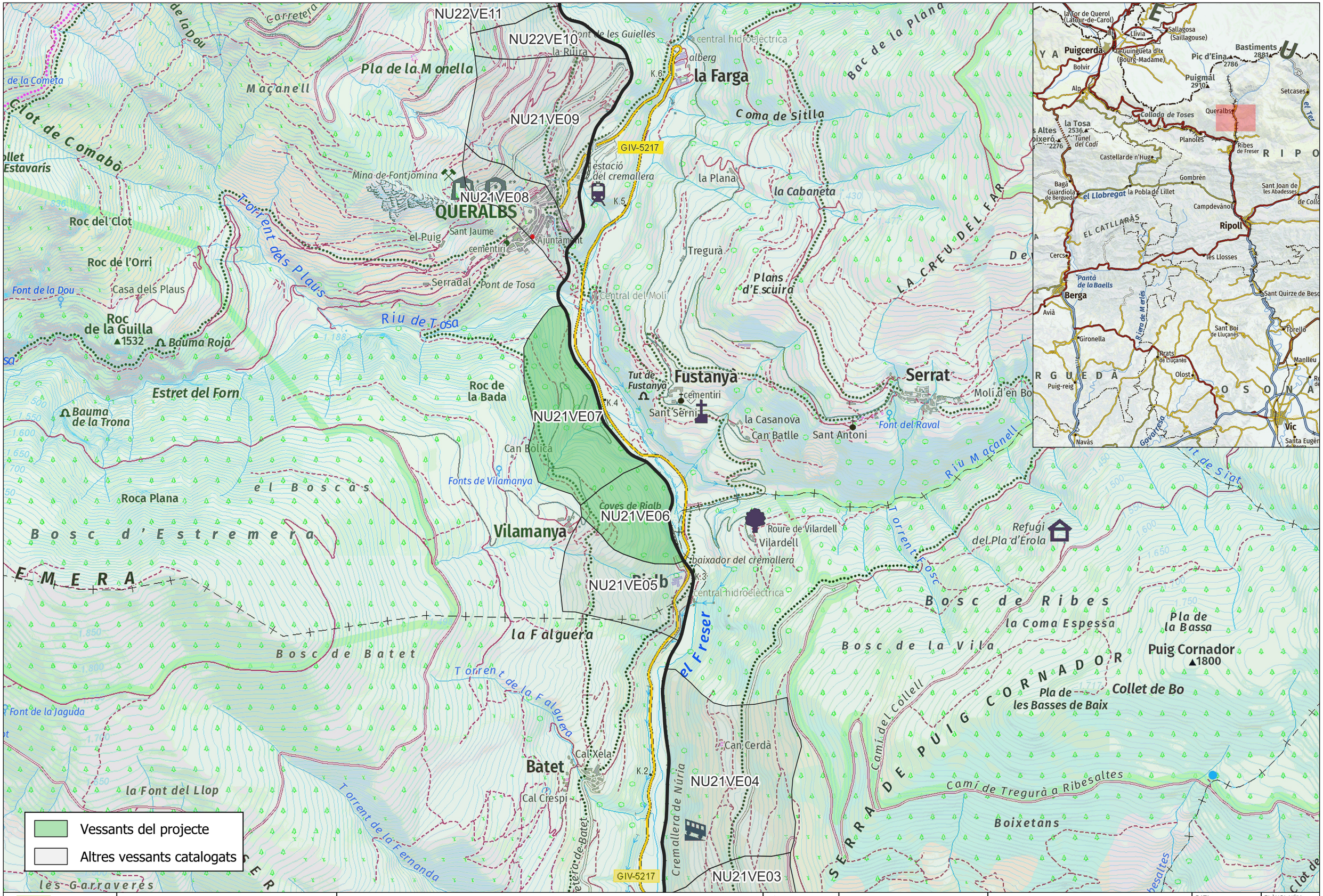
S: Material siderúrgics

Barcelona, gener de 2024

Elisabet Prat Fonte
Enginyera geòloga
Col·legiada nº 7499

PLÀNOLS

1.1 Situació General



FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE: CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC. AO-0001/24	ESCALES: 1:15,000 — ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ GENERAL	DATA: GENER 2024 NOM FITXER: 1_SITUACIO	PLÀNOL NÚM.: 1.1 FULL 1 DE 1

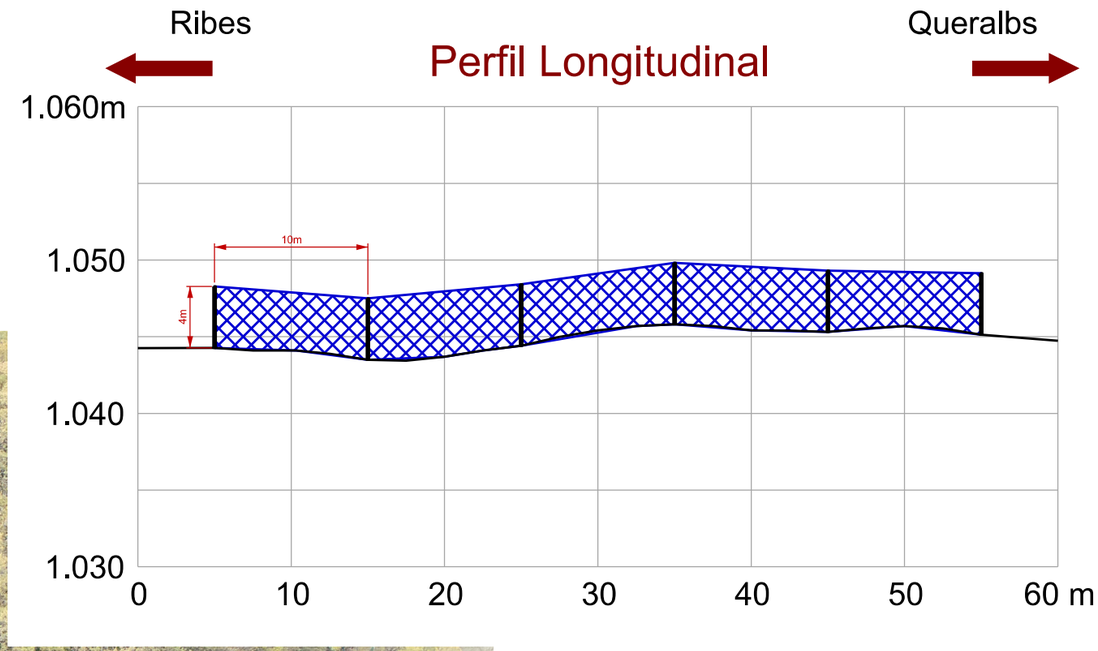
2.1 Situació Barrera Vessant NU21VE06



FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC. AO-0001/24	ESCALES 1:750 ORIGINALS A3 0 6 12 18 m GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ BARRERA VESSANT NU21VE06	DATA: GENER 2024 NOM FITXER: 2_Situacio_Barreres	PLÀNOL NÚM.: 2.1 FULL 1 DE 2

BARRERA NU21VE06BA03

Barrera dinàmica contra caiguda de roques segons ETAG 27			
Classe de barrera:	3	Energia MEL (kJ):	**1.000**
Categoria:	A	Alçada nominal (m):	4
Energia SEL (kJ):	330	Longitud (m):	50





FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES 1:400 ORIGINALS A3 — 0 5 10 m GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ BARRERA VESSANT NU21VE06	DATA: GENER 2024 / NOM FITXER: 2_Situacio_Barreres	PLÀNOL NÚM.: 2.1 / FULL 2 DE 2

2.2 Situació Barreres Vessant NU21VE07

5+100

5+050

5+000

4+950

NU21VE07BA03

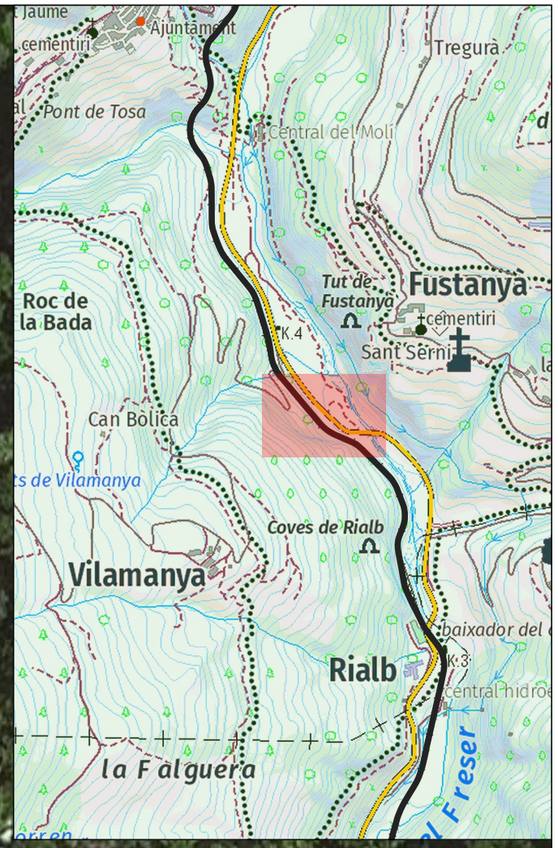
NU21VE07BA02

4+900

4+850

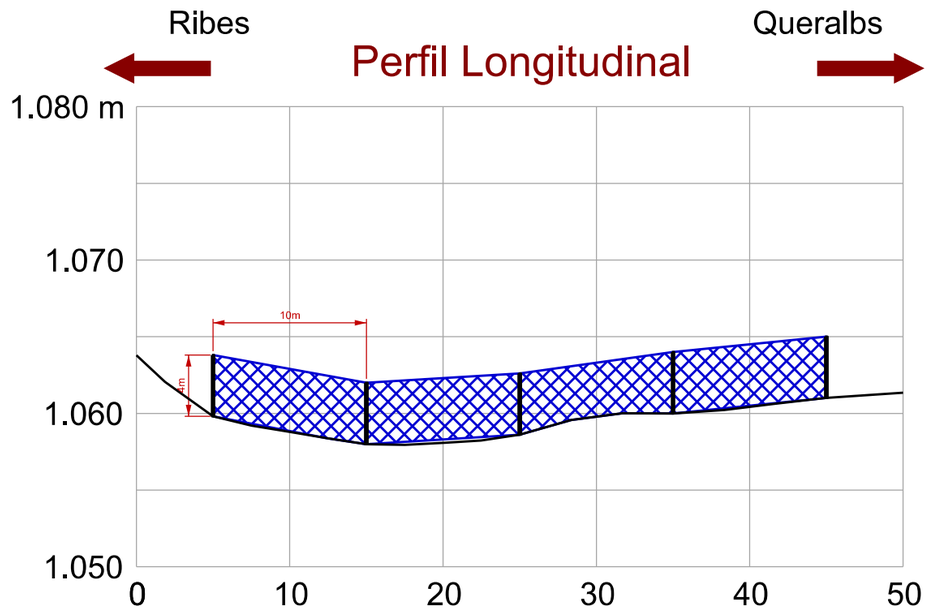
4+800

Barreres dinàmiques projectades

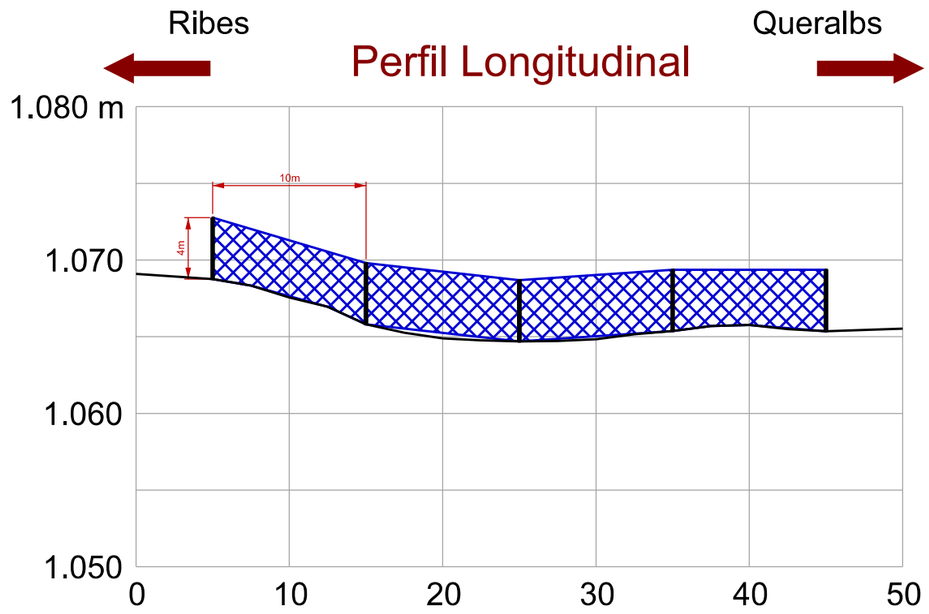


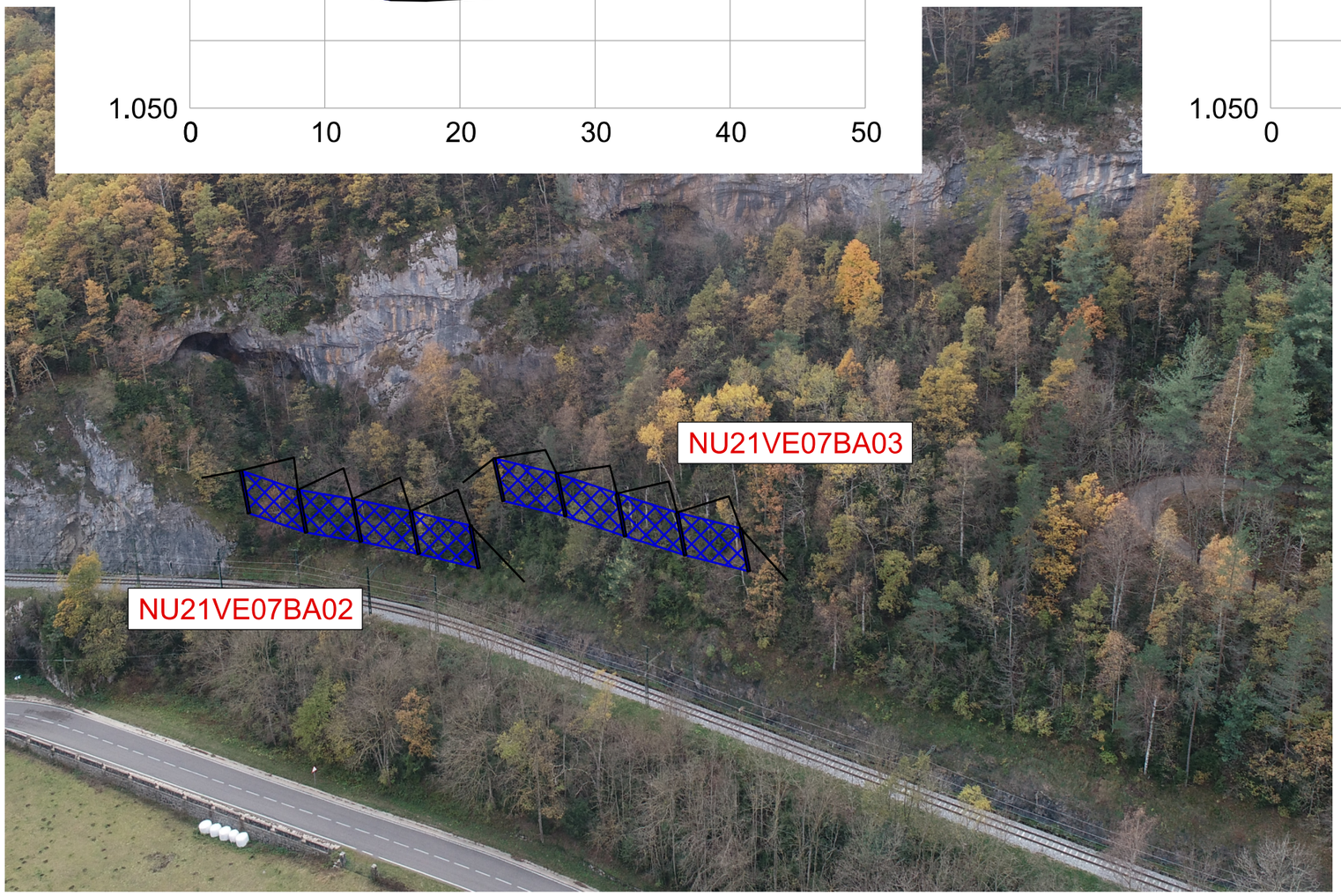
FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC. AO-0001/24	ESCALES 1:750 (0 6 12 18 m) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ BARRERES VESSANT NU21VE07	DATA GENER 2024 / NOM FITXER 2_Situacio_Barreres	PLÀNOL NÚM. 2.2 / FULL 1 DE 2

BARRERA NU21VE07BA02



BARRERA NU21VE07BA03





Barrera dinàmica contra caiguda de roques segons ETAG 27			
Classe de barrera:	3	Energia MEL (kJ):	**1.000**
Categoria:	A	Alçada nominal (m):	4
Energia SEL (kJ):	330	Longitud (m):	50

FGC

CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c

NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24

ESCALES: 1:400 (0 5 10 m) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ BARRERA VESSANT NU21VE06

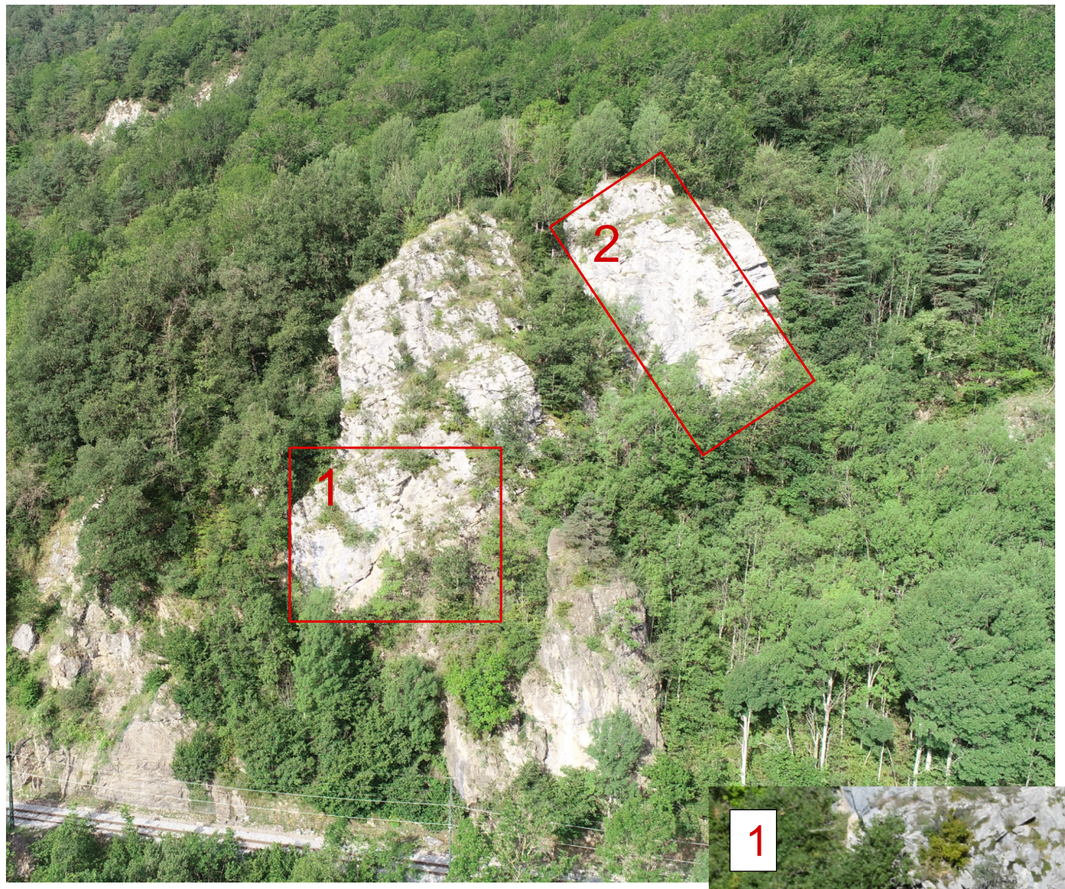
DATA: GENER 2024

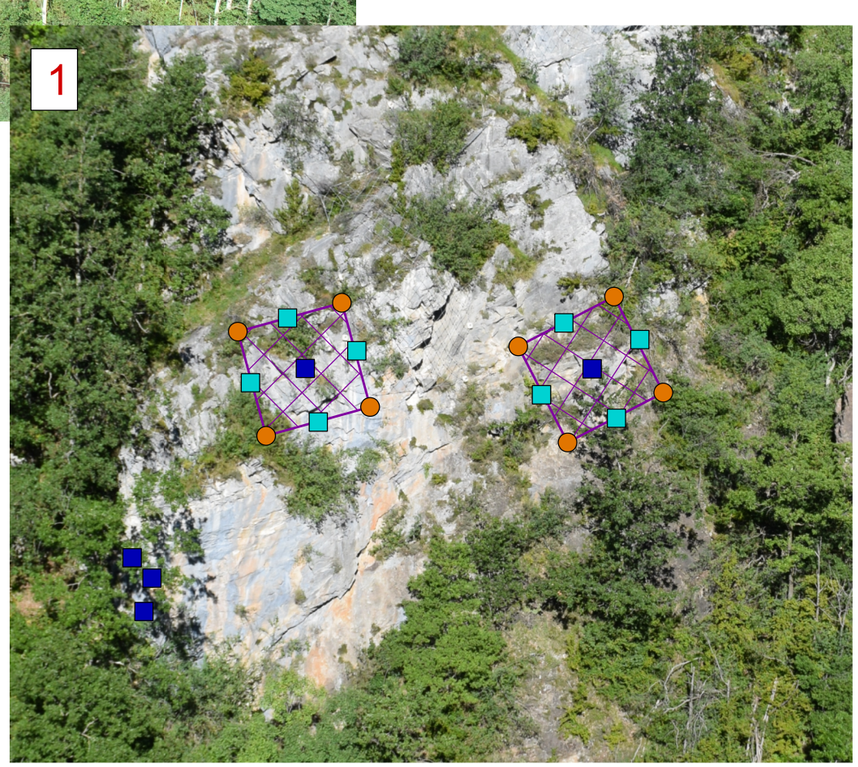
PLÀNOL NÚM.: 2.2

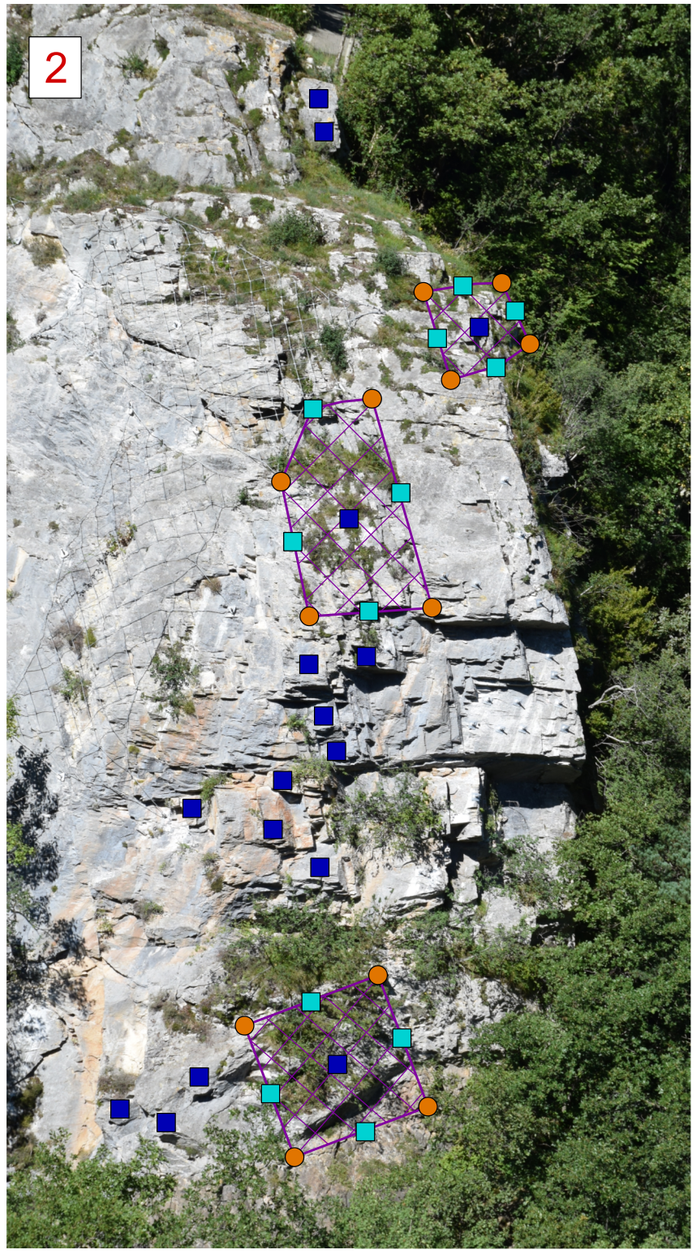
NOM FITXER: 2_Situacio_Barreres

FULL 2 DE 2

3.1 Actuacions Estabilització Vessant NU21VE07







Panell de malla de cable 300 x 300 mm

Ancoratge d'eslinga 20 mm (4 m longitud)

Pern d'ancoratge 25 mm (4 m longitud)

Pern d'ancoratge 25 mm (3 m longitud)

Element	Tipus / Energia Certificada
Panells de malla de cable	51 m^2
Ancoratge d'eslinga (20 mm diàmetre, 4 m longitud)	4 u / 80 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,4 m longitud)	21 u / 84 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,3 m longitud)	20 u / 60 ml

FGC

CONSULTOR
ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
Elisabet Prat i Fonte

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c

NÚM. PROJECTE
CLAU:
RN_GL_INF_PC_24_275
ICGC.AO-0001/24

ESCALES
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

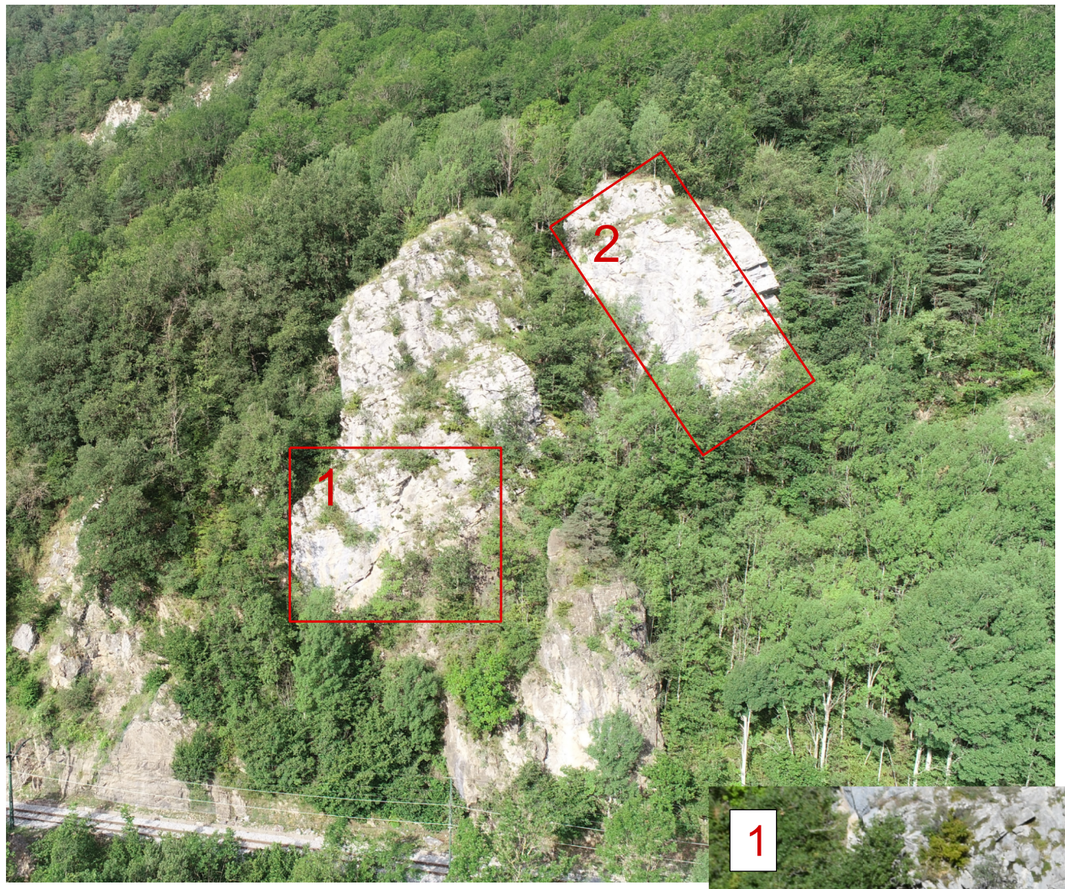
NOM DEL PLÀNOL
ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ
VESSANT NU21VE07

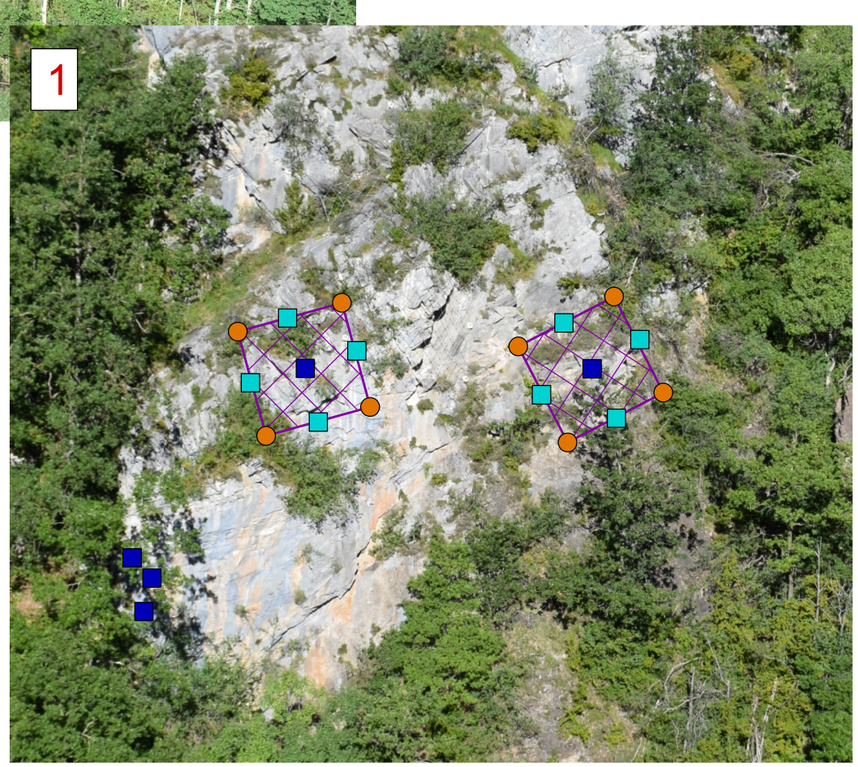
DATA
GENER 2024

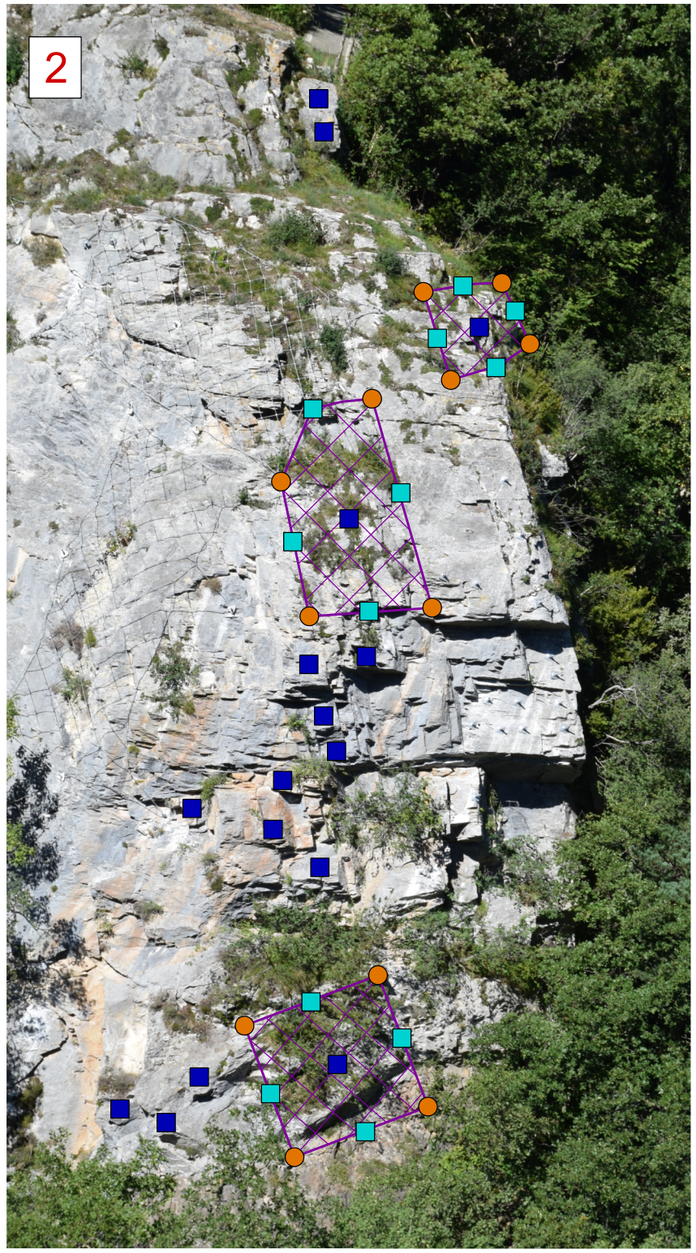
PLÀNOL NÚM.
3.1

NOM FITXER
3.1_Estabilitzacio

FULL 2 DE 2







Panell de malla de cable 300 x 300 mm

Ancoratge d'eslinga 20 mm (4 m longitud)

Pern d'ancoratge 25 mm (4 m longitud)

Pern d'ancoratge 25 mm (3 m longitud)

Element	Tipus / Energia Certificada
Panells de malla de cable	51 m^2
Ancoratge d'eslinga (20 mm diàmetre, 4 m longitud)	4 u / 80 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,4 m longitud)	21 u / 84 ml
Pern d'ancoratge (25 mm diàmetre,3 m longitud)	20 u / 60 ml

FGC

CONSULTOR
ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
Elisabet Prat i Fonte

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c

NÚM. PROJECTE
CLAU:
ICGC.AO-0001/24

ESCALES
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL
ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ VESSANT NU21VE07

DATA
GENER 2024

PLÀNOL NÚM.
3.1

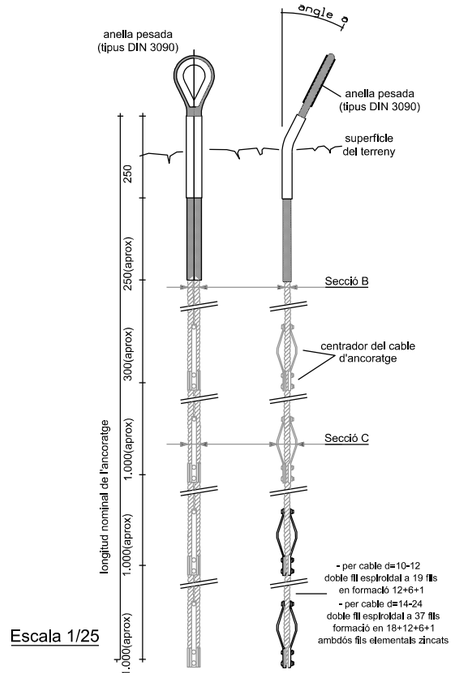
NOM FITXER
3.1_Estabilitzacio

FULL 2 DE 2

4.1 Detalls Constructius

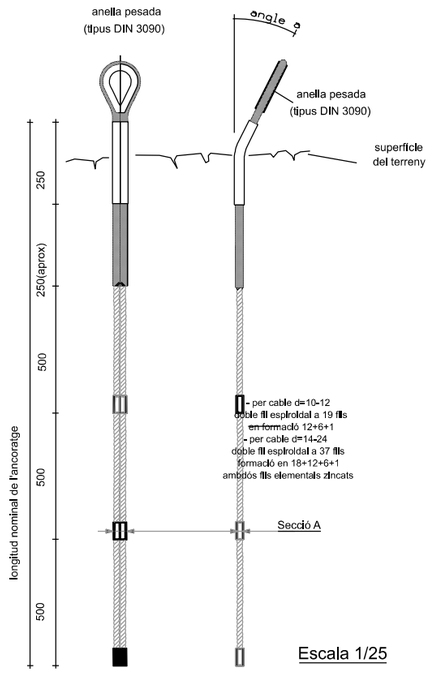
BARRERES DINÀMIQUES

DOBLE CABLE ESPIROIDAL AMB CENTRADOR



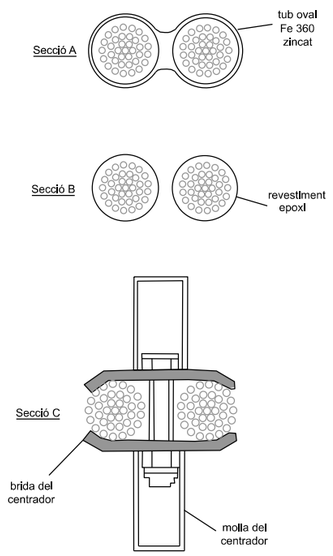
Escala 1/25

DOBLE CABLE ESPIROIDAL SENSE CENTRADOR

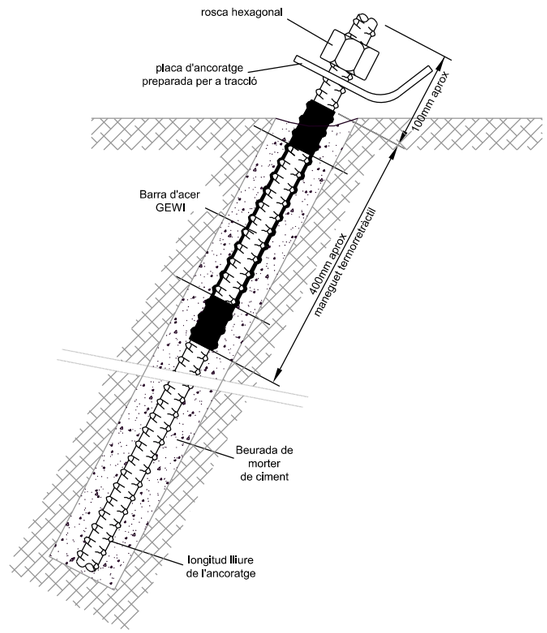


Escala 1/25

CAPÇAL PER A TRACCIÓ SOBRE ANCORATGE DE BARRA



Escala 1/2



Ancoratge d'eslinga de doble cable espiroidal

diàmetre nominal de cable (mm)	nº de fils / formació	diàmetre del fil elemental (mm)	càrrega de ruptura del cable (kN)	càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de zinc depositada (g/m2)
10	19 12+6+1	2.00	94.83(*)	189.66(*)	0.495	205
12	19 12+6+1	2.40	136.30(*)	272.60(*)	0.713	205

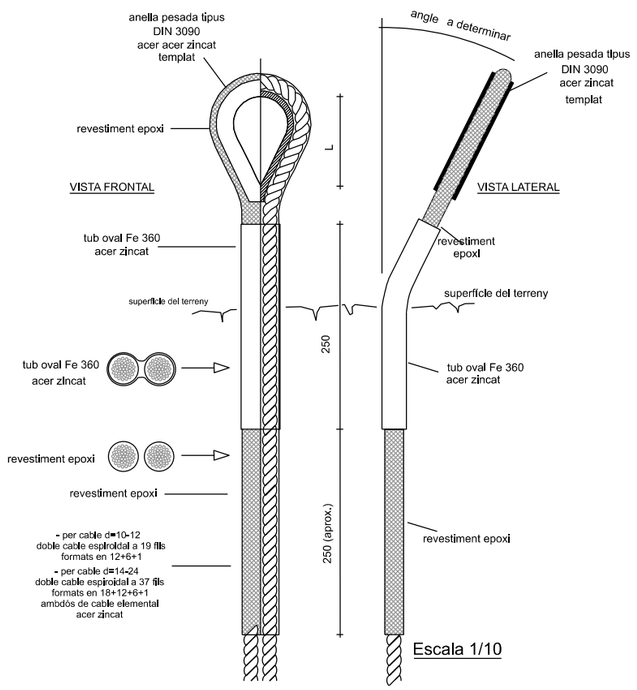
diàmetre nominal de cable (mm)	nº de fils / formació	diàmetre del fil elemental (mm)	càrrega de ruptura del cable (kN)	càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de zinc depositada (g/m2)
14	37 18+12+6+1	2.00	94.83(*)	189.66(*)	0.984	205
16	37 18+12+6+1	2.30	136.30(*)	272.60(*)	1.260	205
18	37 18+12+6+1	2.30	300.01(*)	600.02(*)	1.590	230
20	37 18+12+6+1	2.30	370.70(*)	741.40(*)	1.970	230
22	37 18+12+6+1	2.30	448.20(*)	896.40(*)	2.380	230
24	37 18+12+6+1	2.30	533.50(*)	1067.00(*)	2.830	260

* Resistència de l'acer: 1.770 N/mm2 (=180kg/mm2).
* Sota demanda el cable trenat està disponible en el tipus de fil elemental protegit per revestiment de Zinc-Alumini (95% zinc, 5% alumini secundari DIN 50049-3.1-B)

diàmetre de la barra (mm)	Secció A (mm2)	càrrega de ruptura de la barra (kN)	càrrega de límit elàstic de la barra (kN)	pes unitari (kg/m)
20	314	173	157	2.47
25	491	270	246	3.85
28	616	339	308	4.83
32	804	442	402	6.31
40	1256	691	628	9.87

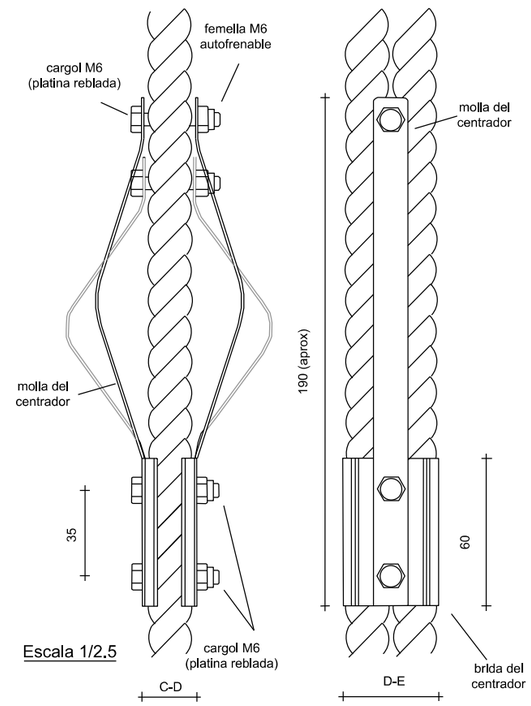
* Barra d'acer tipus GEWY, qualitat de l'acer 500-550 N/mm2 .

CAPÇAL



Escala 1/10

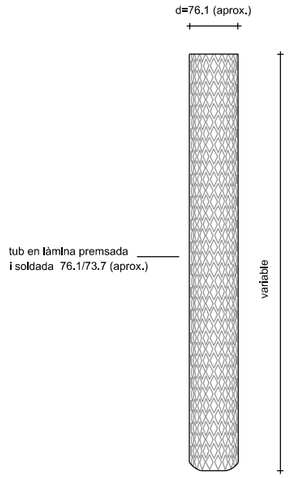
ELEMENT CENTRADOR



Escala 1/2.5

PERFORACIÓ

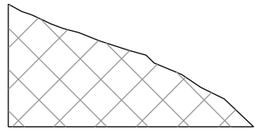
Detall del tub d'estabilització



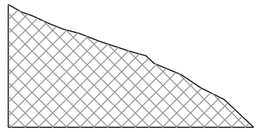
Escala 1/10

Tipus de substrat de l'ancoratge

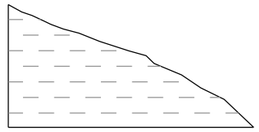
-RM : Roca massissa

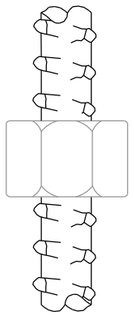


-RF : Roca altament fracturada o alterada



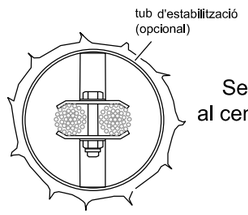
-S : Sòl





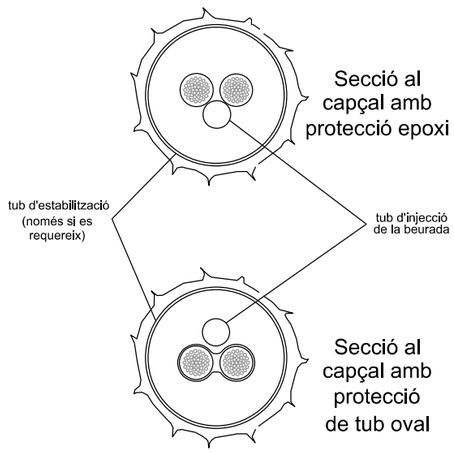
Rosca hexagonal per a barra GEWI

Seccions de perforació



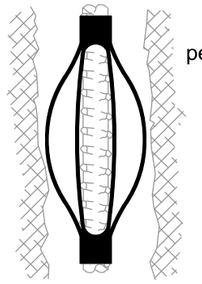
Secció al centrador

Escala 1/4

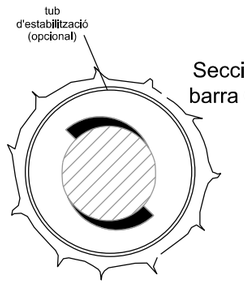


Secció al capçal amb protecció epoxi

Secció al capçal amb protecció de tub oval



Distanciador elàstic per a perforació en sòl



Secció a la barra GEWI

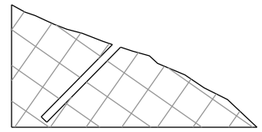
Disposicions de substrat d'ancoratge

d_p = Diàmetre perforació

L_p = Longitud perforació

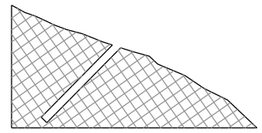
1- Roca aflorant (injecció de boca)

11 - RM



d_p = RM
L_p > 2m

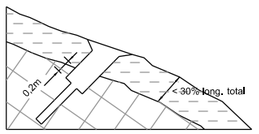
12 - RF



d_p = RF
L_p > 3m

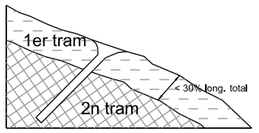
2- Roca recoberta (injecció a nivell de roca)

21 - RM+S



d_p = RF
d_p > RM
L_p > 3m

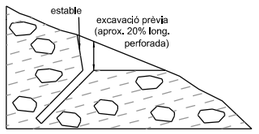
22 - RF+S



d_p = RF
L_p = 4m

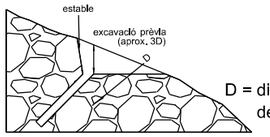
3- Dipòsit col.luvial (injecció de fons) (tub d'estabilització de la perforació)

31 - S cohesiu (formació col.luvial amb suport de sòl)



d_p = S
L_p > 4m

32 - S friccional (tartera amb suport de bloc)



d_p = S
L_p > 5m
D = diàmetre mitjà dels blocs

Diàmetres de perforació

	d tirant (mm)	d_p (mm) RM	RF	S
Eslinga doble cable espiroidal d'acer	10 x 2	40	50	60
	12 x 2	44	54	64
	16 x 2	52	62	72
	20 x 2	60	70	80
	24 x 2	64	74	84
Barra corrugada d'acer GEWI	25	44	54	64
	28	52	62	72
	32	60	70	80
	40	64	74	84

Tècnica de perforació

Columna perforadora pneumàtica o hidràulica
d_p < 50mm
L_p > 3m

Martell pneumàtic manual
d_p < 52mm
L_p < 4m

Plànol 3 / 5

FGC

CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c

NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24

ESCALES: ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS

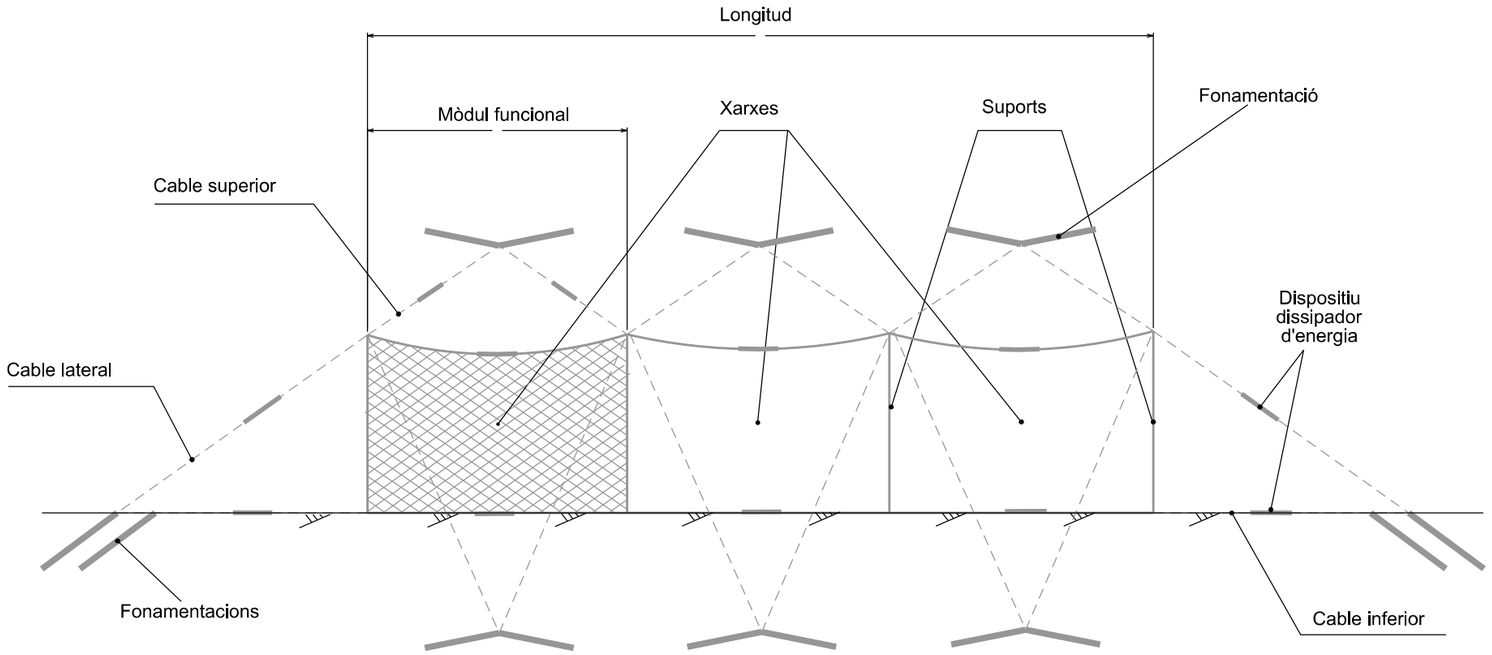
DATA: GENER 2024

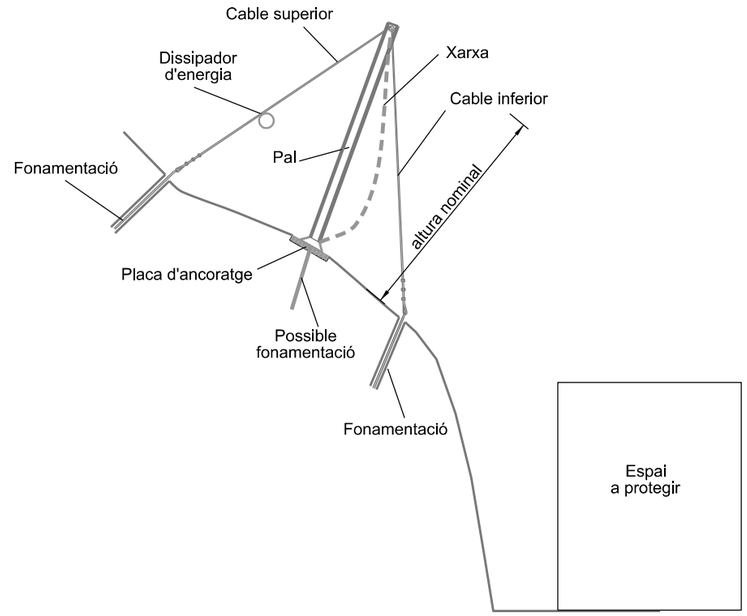
PLÀNOL NÚM.: 3.1

NOM FITXER: 3.1_Detalls_Const.dgn

FULL 2 DE 8

BARRERES DINÀMIQUES





Detall 1. Vista lateral de les barreres de protecció contra caiguda de pedres

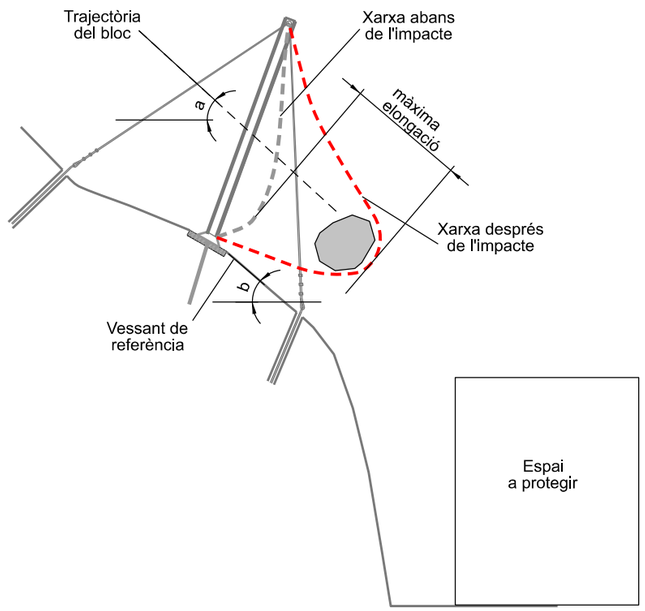
Classificació de les barreres en funció de la ETAG-27

Classe	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SEL	-	85	170	330	500	660	1000	1500	>1500
MEL ≥	100	250	500	1000	1500	2000	3000	4500	>4500

Categoria A: Altura Residual > 50% altura nominal

Categoria B: 30% altura nominal < Altura Residual < 50% altura nominal

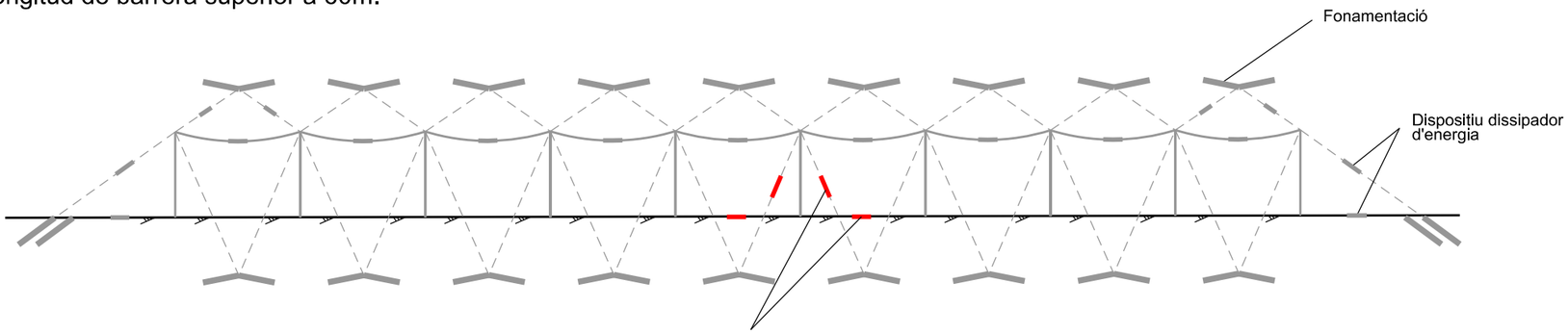
Categoria C: Altura Residual < 30% altura nominal



Detall 2. Màxima elongació després de l'impacte

BARRERES DINÀMIQUES

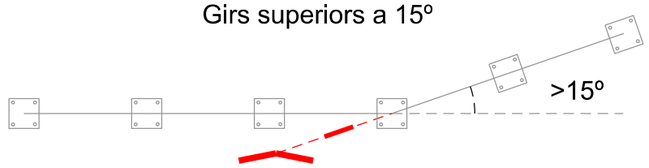
En cas de longitud de barrera superior a 60m:



Incorporar un kit d'elements dissipadors extrems al centre de la barrera

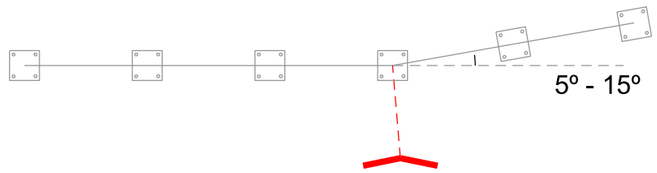
En cas de girs:

Girs superiors a 15º



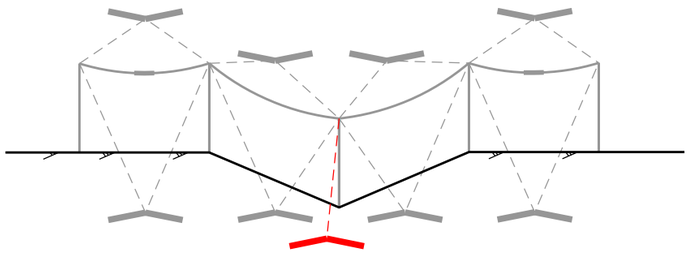
Incorporar un kit d'elements dissipadors addicional

Girs entre 5º-15º

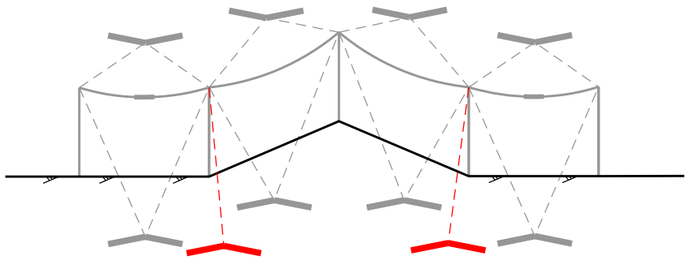


Incorporar un ancoratge de vall addicional

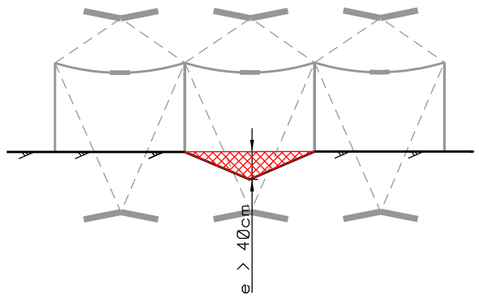
En cas de desnivells del terreny:



Incorporar un ancoratge de vall addicional



Incorporar dos ancoratges de vall addicionals

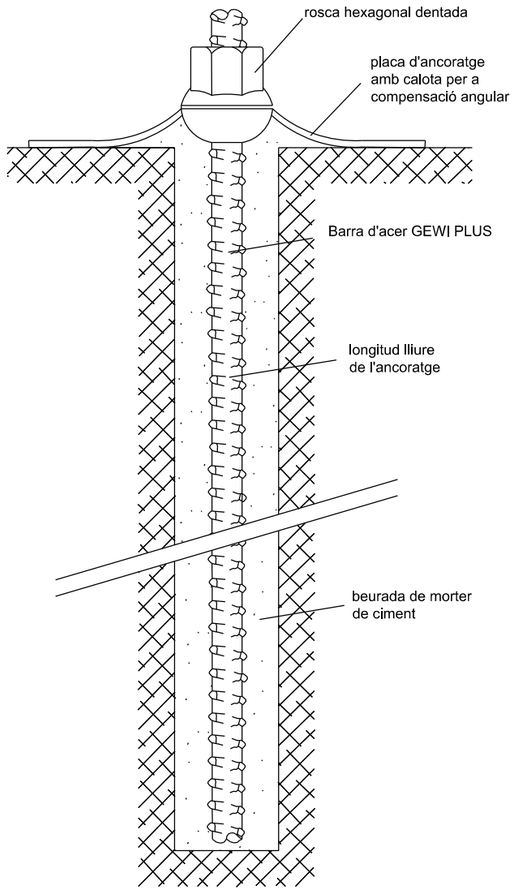


Apèndix de barrera per a ajust al terreny, segons les prescripcions del model comercial de barrera i aprovat per la direcció d'obra

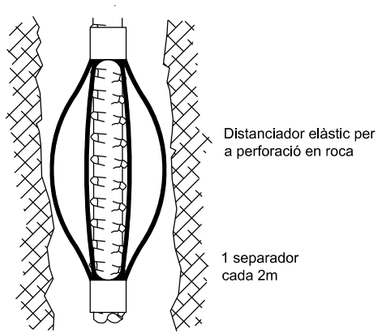
FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS	DATA: GENER 2024 / NOM FITXER: 3.1_Detalls_Const.dgn	PLÀNOL NÚM.: 3.1 / FULL 4 DE 8

SISTEMA D'ANCORATGE DE PERNS

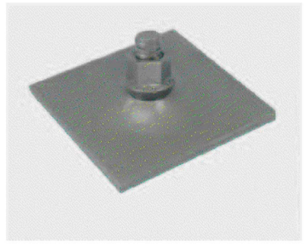
BULÓ GEWI PLUS



CENTRADORS DE PLÀSTIC



TIRANT I PLACA



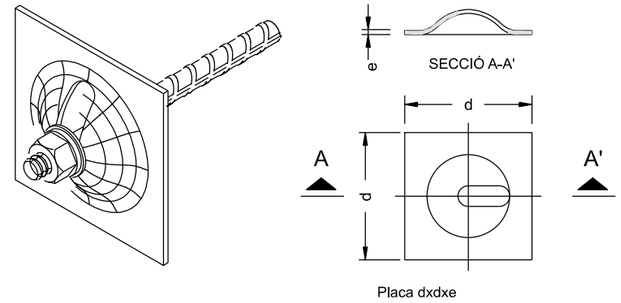
Capçal amb rosca d'assentament esfèric i placa curvada tractat amb pintura antioxidant

CARACTERÍSTIQUES DE LA BARRA ROSCADA

Tipus de barra	Diàmetre nominal (mm)	Qualitat de l'acer f_y / f_t (N/mm²)	Secció A (mm²)	Càrrega límit elàstic F_y (kN)	Càrrega límit ruptura F_t (kN)
Barra GEWI PLUS amb rosca	18	670/800	250	170	200
	22	670/800	375	250	300
	25	670/800	491	330	390
	28	670/800	616	410	490
	30	670/800	707	475	565
	35	670/800	962	640	770

Les barres d'acer corrugat compleixen les normes i certificats d'homologació DIN 4125, ONORM B4455 i EN 1537

DETALL PLACA DE REPARTIMENT

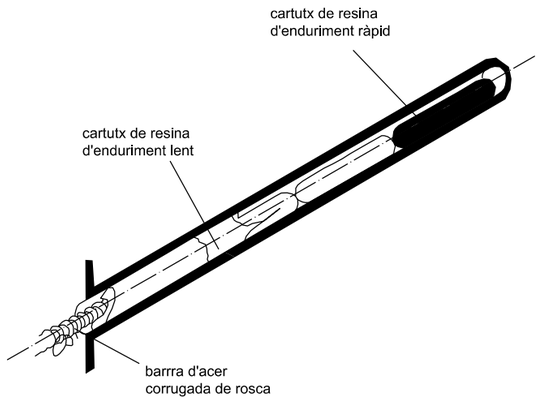


Placa dxdxe

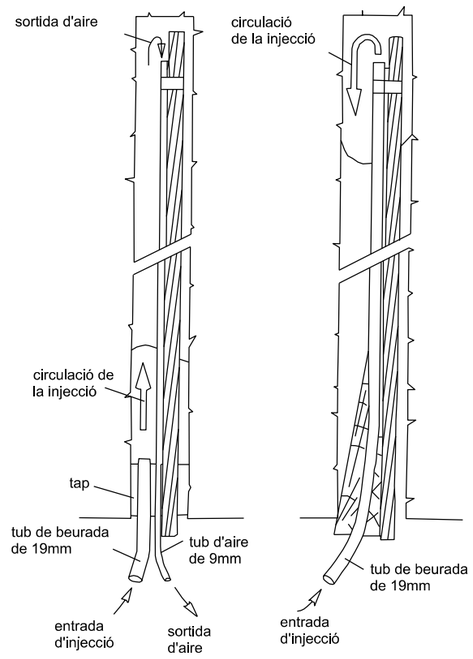
CARACTERÍSTIQUES DE LA PLACA

Tipus de barra	Diàmetre nominal (mm)	Dimensions a (mm)	Gruix c (mm)
Barra GEWI PLUS amb rosca	18	150x150	10
	22	150x150	10
	22	200x200	10
	25	150x150	10
	28	200x200	10
	30	200x200	12
	35	200x200	12

INJECCIÓ



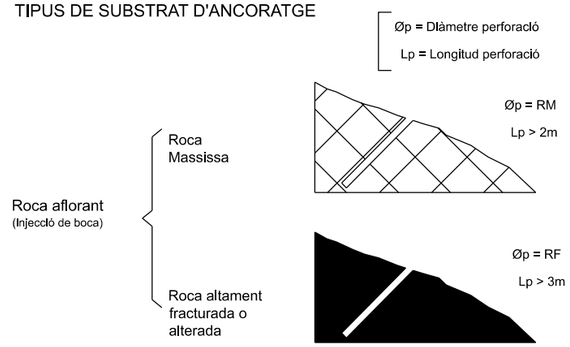
Ancoratge de resina per a roca



Mètodes alternatius per a injecció d'ancoratges

PERFORACIÓ

TIPUS DE SUBSTRAT D'ANCORATGE



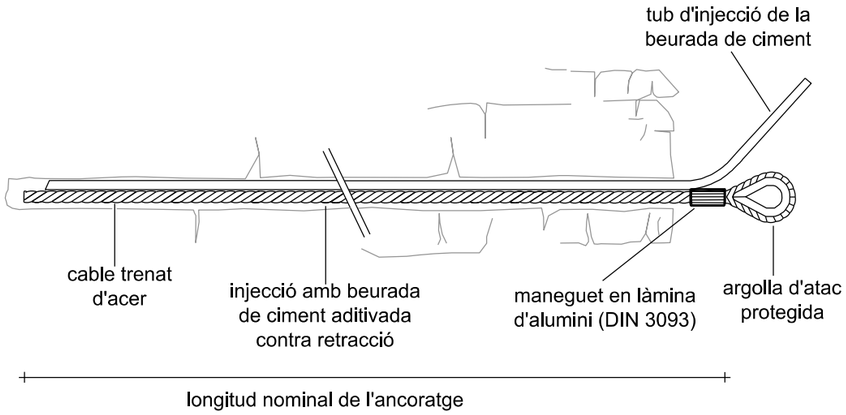
DIÀMETRES MÍNIMS DE PERFORACIÓ

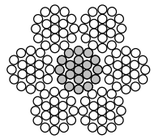
	Ø tirant (mm)	RM	RF	Tècnica de perforació	
Barra corrugada d'acer GEWI PLUS	22	42	45	Martell pneumàtic manual	Øp < 55mm
	28	43	48		Lp < 4m
	30	76	90	Columna pneumàtica	Øp < 76mm
	35	76	90		Lp <= 4m

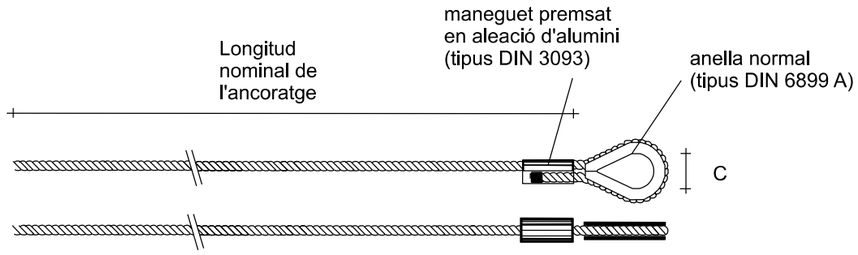
FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES: ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS	DATA: GENER 2024 / NOM FITXER: 3.1_Detalls_Const.dgn	PLÀNOL NÚM.: 3.1 / FULL 5 DE 8

ESLINGUES

ESLINGA PER A L'ANCORATGE DE CABLE TRENAT







ANCORATGE D'ESLINGA DE CABLE TRENAT

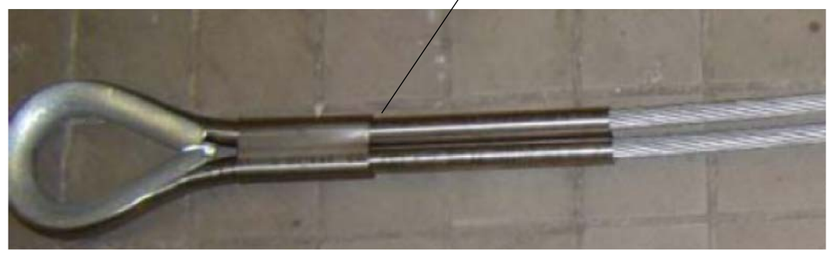
diàmetre nominal del cable (mm)	$n^{53}/_{64}$ de fils / formació	diàmetre del fil elemental (mm)	càrrega de ruptura del cable (kN)	càrrega de ruptura ancoratge (kN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de zinc dipositada (g/m)
12	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.77	91.30(*)	91.30	0.548	60 (**)
14	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.93	124.80(*)	124.80	0.748	70 (**)
16	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.07	162.00(*)	162.00	0.974	80 (**)
18	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.20	205.30(*)	205.30	1.230	90 (**)
20	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.33	254.30(*)	254.30	1.520	90 (**)

WS: Ànima metàl.lica

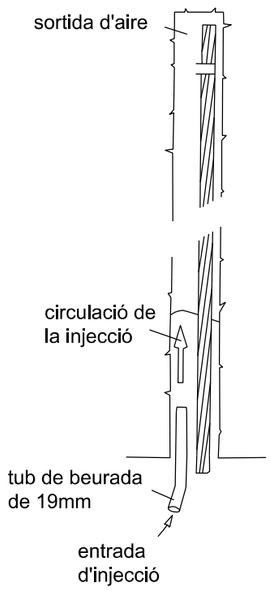
(*)Resistència de l'acer: 1.770 N/mm^2. La càrrega de ruptura equival a la de l'ancoratge.

(**)El fil elemental està galvanitzat en calent protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (90% de Zinc i 10%d'Alumini secundari Din 50049-3.1-B)





INJECCIÓ



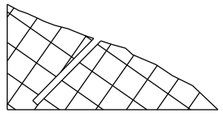
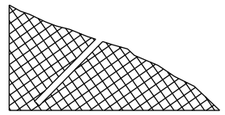
Classe de ciment	Resistència a compressió (Mpa)		Temps inici de presa (min)	Estabilitat a l'expansió (mm)
	a 7 dies	a 28 dies		
42.5 R	= 25	= 42.5	= 60	= 10
52.5 R	= 25	= 52.5	= 45	

Injecció de beurada de ciment per gravetat des de boca

PERFORACIÓ

Tipus de substrat d'ancoratge

1- Roca aflorant (injecció de boca)

- Roca Massissa →  $Ø_p$ = RM, L_p > 2m
- Roca altament fracturada o alterada →  $Ø_p$ = RF, L_p > 3m

$Ø_p$ = Diàmetre perforació

L_p = Longitud perforació

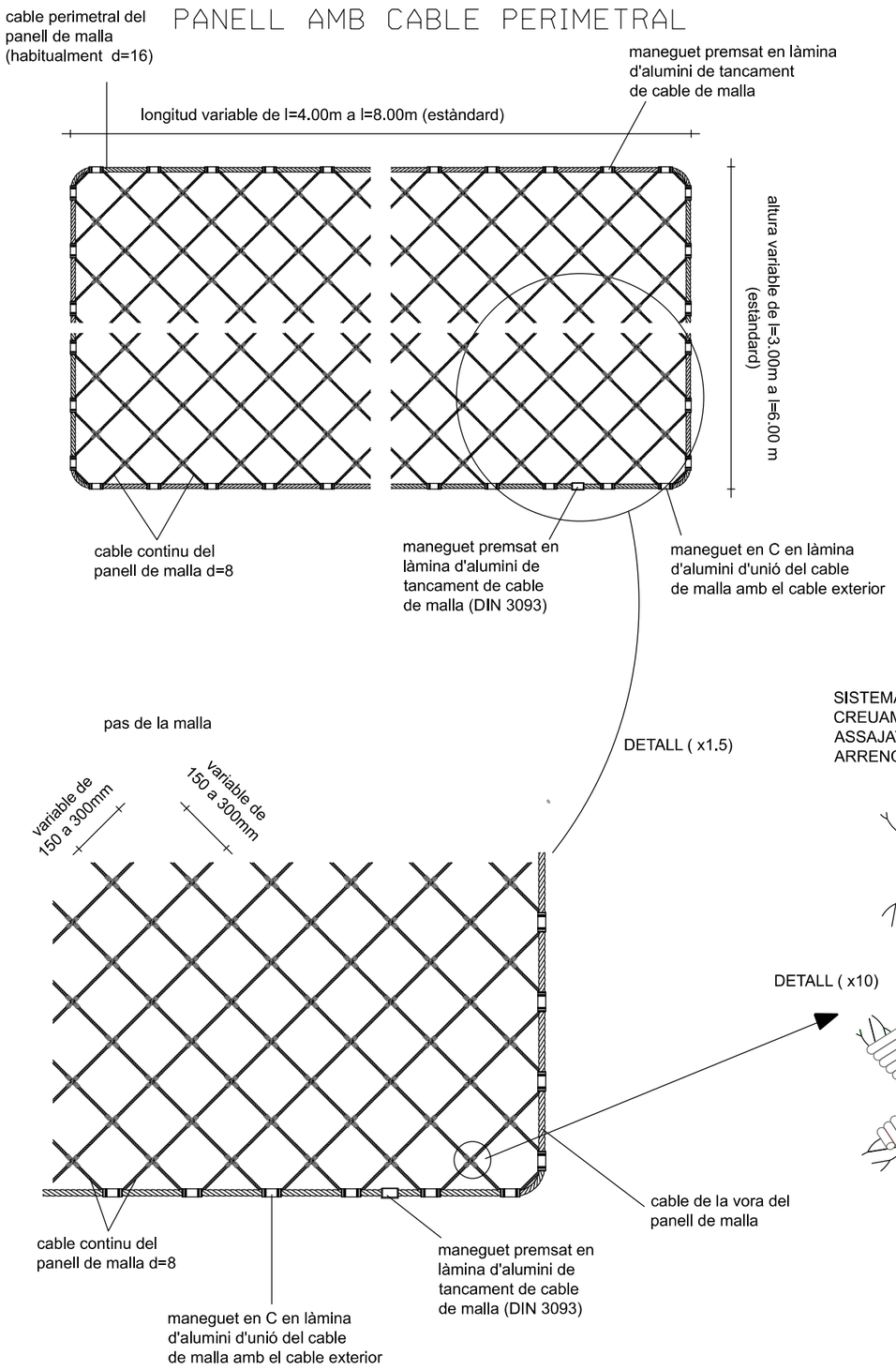
DIÀMETRES MÍNIMS DE PERFORACIÓ

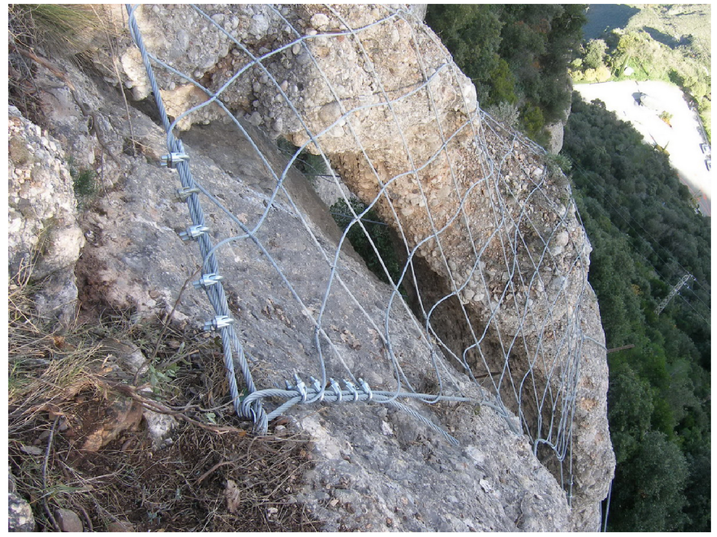
	Ø tirant (mm)	TERRENY RM	TERRENY RF	Sistema de perforació
Eslinga de cable d'acer	14	38	43	Martell pneumàtic manual Øp < 55mm Lp < 4m
	16	40	45	
	18	42	47	
	20	42	47	

FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS	DATA: GENER 2024 / NOM FITXER: 3.1_Detalls_Const.dgn	PLÀNOL NÚM.: 3.1 / FULL 6 DE 8

PANELLS DE MALLA DE CABLE

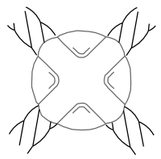
PANELL AMB CABLE PERIMETRAL





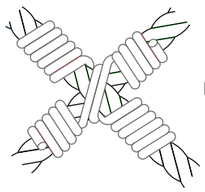
DETALL DEL LLIGAT DE CABLE PERIMETRAL AMB ANCORATGE D'ESLINGA

SISTEMA DE FIXACIÓ ALS CREUAMENTS DE CABLES ASSAJAT A LLISCAMENT I ARRENCADA



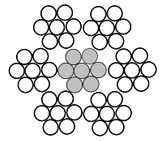
Grapa antilliscant

DETALL (x10)



Lligat cable

CARACTERÍSTIQUES DEL CABLE DEL PANELL



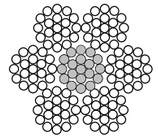
diàmetre nominal del cable (mm)	nº de fils/ formació	diàmetre del fil elelmental (mm)	càrrega de ruptura de cable (KN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de Zinc depositada (g/m^2)
8	49 6(6+1)+WS(6+1)	0.88	40.60(*)	0.252	70 (**)

WS: Ànima metàl.lica

(*)Resistència de l'acer: 1.770 N/mm^2.

(**)El fil elemental està galvanitzat en calent. Alternativament, pot estar protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (95% de Zinc i 5%d'Alumini secundari Din 50049-3.1-B)

CARACTERÍSTIQUES DELS CABLES PERIMETRALS I D'UNIÓ DE PANELLS



diàmetre nominal del cable (mm)	nº de fils / formació	diàmetre del fil elemental (mm)	càrrega de ruptura del cable (kN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de zinc dipositada (g/m^2)
14	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.93	124.80(*)	0.748	70 (**)
16	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.07	162.00(*)	0.974	80 (**)
18	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.20	205.30(*)	1.230	90 (**)

WS: Ànima metàl.lica

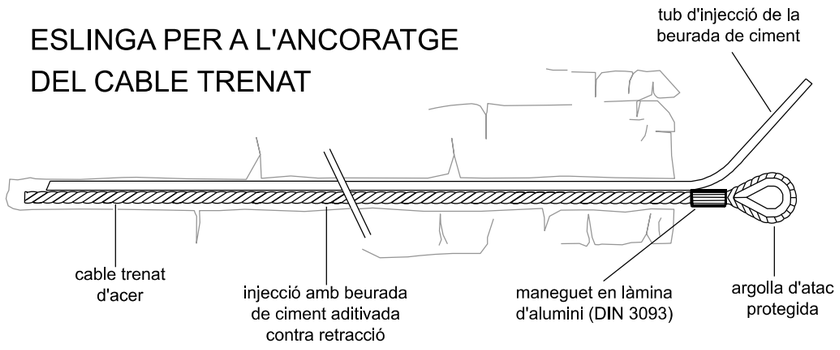
(*)Resistència de l'acer: 1.770 N/mm^2.

(**)El fil elemental està galvanitzat en calent. Alternativament, pot estar protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (95% de Zinc i 5%d'Alumini secundari Din 50049-3.1-B)

FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS	DATA: GENER 2024 / NOM FITXER: 3.1_Detalls_Const.dgn	PLÀNOL NÚM.: 3.1 / FULL 7 DE 8

PANELLS DE MALLA DE CABLE

ESLINGA PER A L'ANCORATGE DEL CABLE TRENAT



longitud nominal de l'ancoratge

ANCORATGE D'ESLINGA DEL CABLE TRENAT

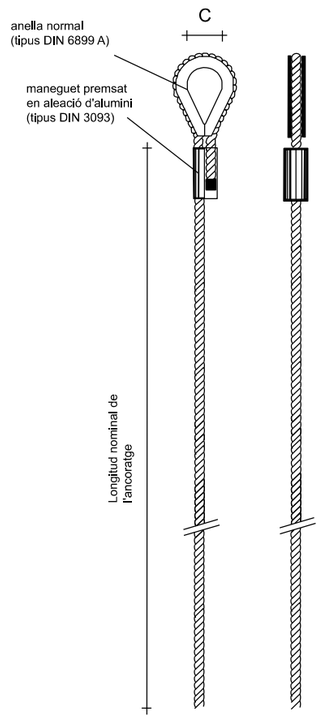
diàmetre nominal del cable (mm)	nº de fils / formació	diàmetre del fil elemental (mm)	càrrega de ruptura del cable (kN)	càrrega de ruptura ancoratge (kN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de zinc dipositada (g/m^2)
12	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.77	91.30(*)	91.30	0.548	60 (**)
14	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.93	124.80(*)	124.80	0.748	70 (**)
16	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.07	162.00(*)	162.00	0.974	80 (**)
18	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.20	205.30(*)	205.30	1.230	90 (**)
20	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.33	254.30(*)	254.30	1.520	90 (**)

WS: Ànima metàl.lica

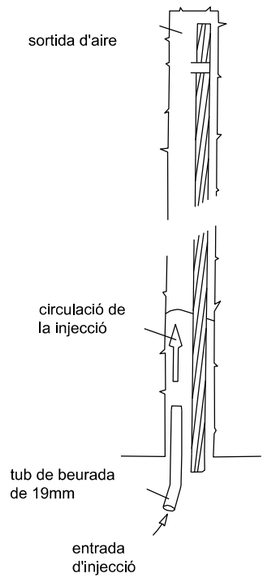
(*)Resistència de l'acer: 1.770 N/mm^2

(**)El fil elemental està galvanitzat en calent. Alternativament, pot estar protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (95% de Zinc i 5%d'Alumini secundari Din 50049-3.1-B)

Els cables compleixen la norma UNE 36710:1984 sobre "Cables de acero para usos generales." per a les caracteristiques i tipus de cables, i la norma UNE EN 10264:2002 sobre "Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables." per a les caracteristiques del fils elementals i els galvanitzats.



INJECCIÓ

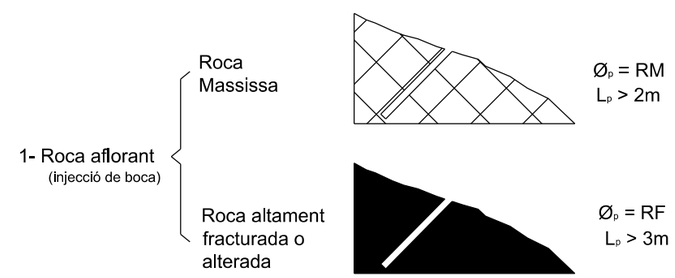


Injecció de beurada de ciment per gravetat des de boca

Classe de ciment	Resistència a compressió (Mpa)		Temps inici de presa (mln)	Estabilitat a l'expansió (mm)
	a 7 dies	a 28 dies		
42.5 R	= 25	= 42.5	= 60	= 10
52.5 R	= 25	= 52.5	= 45	

PERFORACIÓ

Tipus de substrat d'ancoratge



Øp = Diàmetre perforació

Lp = Longitud perforació

DIÀMETRES MÍNIMS DE PERFORACIÓ

	Ø tirant (mm)	TERRENY		Sistema de perforació
		RM	RF	
Eslinga de cable d'acer	14	38	43	Martell pneumàtic manual Øp < 55mm Lp < 4m
	16	40	45	
	18	42	47	
	20	42	47	

FGC	CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c	NÚM. PROJECTE CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275 ICGC.AO-0001/24	ESCALES ORIGINALS A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS	DATA: GENER 2024 NOM FITXER: 3.1_Detalls_Const.dgn	PLÀNOL NÚM.: 3.1 FULL 8 DE 8

5.1 Accessos i Transport

Base d'aterratge

Zona d'aplec

Estació de Queralbs

Pas a nivell

Zona d'aplec

Zona d'aplec

Pas a nivell

Baixador de Rialb

Llegenda

- Estacions i baixadors
- Base d'aterratge
- Pas a nivell
- Cremallera Núria
- Accés per carretera
- Accés base aterratge
- Rotació helicòpter
- Zones d'aplec

Queralbs

Ribes de Freser

Vall de Ribes

RIPOLL

Campdevànol

Planoles

Pardines

Campelles

Gorges de Núria

Estany de Núria

Puigmal

Pic de Duraneu

Tossa del Pas dels Lladres

Puig de Dorria

Cim de la Dou

Fontalba

el Balandrau

Trespics

Puig de Fontlletera

la Farga

Fustanyà

Serrat

Vilamanya

Rialb

Puig Cornador

Puig Cerverís

Collet de les Barraques

Gim d'Estremera

Dorria

Batet

Ribesaltes

el Raval de Nevà

Nevà

el Puig

el Sola

Ventola

Roques Blanques

Llavanera

l'Orri

Vilaró

Puigsac

la Massana

Costa Pubilla

la Covil

Baga de Campelles

el Baell

Bruguera

el Taga

Balneari Montagut

Sant Pere de Montgrony

Montgrony

Armàncies

Coll de Jou

Sant Martí d'Ogassa

el Cuàs

Palomeres

Gombrèn

el Cortal

Xoriguera

Pruners

Sant Pere d'Aurà

Pont de la Cabreta

Ilerand

la Colònia Pernau

Puig del Ram

Sant Martí d'Armàncies

la Colònia Molinou

Puig de la Batalla

Sant Llorenç de Campdevànol

Bellavista

la Creu

Can Torrents

Rama

Puig de l'Ou

Sant Marc d'Estiula

Ordina

Vista Alegre

la Font del Sofre

Santa Maria del Catllar

Puig del Catllar

Engordans

el Pedró d'Arquers

Vallespirans

Pedró de Matamala

Sant Esteve de Vallespirans

Viladonja

Santa Maria de Matamala

Turó de la Suca

Santa Maria de les Llosses

Turó de les Fosses

Puig Castell

Som de Vidabona

Sant Julià de Saltor

Coma de Vaca

Pic de l'Aliga

la Coma del Clot

Torreneules

Estació de Muntanya Vall de Núria

Pic Petit de Segre

Puigmal de Llo

les Borreg

SERRA DEL CATLLAR

SERRA DE SANT AMAND

A DE MONTGRONY

Riu de Núria

Riu de Toso

el Merdàs

el Ter

el Freser

Riera de Bufatdes

Riera de Vilardell

Riera de les Llosses

Ribera del Mas

el Segadell

el Rigat

Riera d'Ogassa

N-260

N-260a

GIV-5217

GIV-4015

GIV-5218

GIV-5262

GIV-4011

GIV-4714

GIV-5263

GI-401

C-662

C-26

C-17

N-152a

CONSULTOR
ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
Elisabet Prat i Fonte

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2c

NÚM. PROJECTE
CLAU: RN_GL_INF_PC_24_275
ICGC. AO-0001/24

ESCALES
1:12,000
0 100 200 300 m
ORIGINALS A3
GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL
ACCESSOS I TRANSPORT

DATA
GENER 2024

PLÀNOL NÚM.
5.1

NOM FITXER
5_Accessos

FULL 1 DE 1

DOCUMENT 03: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

ÍNDEX

1.- ASPECTES GENERALS 1
1.1.- Objecte, abast i disposicions generals 1
1.1.1.- Objecte 1
1.1.2.- Àmbit d'aplicació 1
1.1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables 1
1.2.- Descripció de les obres 3
1.3.- Direcció d'obra 3
1.4.- Licitació i contractació de les obres 4
1.5.- Desenvolupament de les obres 4
1.5.1.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig 4
1.5.2.- Plànols d'obra 5
1.5.3.- Programa de treballs 5
1.5.4.- Control de qualitat 5
1.5.5.- Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs 6
1.5.6.- Informació a preparar pel contractista 6
1.5.7.- Manteniment i regulació del trànsit durant les obres 6
1.5.8.- Transport ferroviari per a l'obra 6
1.5.9.- Transport amb helicòpter per a l'obra 7
1.5.10.- Seguretat i higiene al treball 7
1.5.11.- Afeccions al medi ambient 7
1.5.12.- Residus i abocadors 7
1.5.13.- Execució de les obres no especificades en aquest plec 8
1.6.- Amidament i abonament 8
1.6.1.- Amidament de les obres 8
1.6.2.- Abonament de les obres 8
2.- MATERIALS BÀSICS 9
2.1.- Aspectes generals 9
2.2.- Beurades, morters i formigons 9
2.2.1.- Aigua per a beurades, morters i formigons 9
2.2.2.- Granulats per a morters i formigons 9
2.2.3.- Ciments 9
2.2.4.- Additius per a beurades, morters i formigons 9
2.2.5.- Beurades per a injecció 9
2.2.6.- Morters sense retracció 9
2.2.7.- Formigons 10
2.3.- Acers 11
2.3.1.- Armadures passives 11
2.3.2.- Acers tipus GEWI 12
2.3.3.- Barres corrugades per a formigó estructural 12
2.3.4.- Acer laminat per a estructures metàl·liques 14
2.4.- Materials components de barrera contra despreniments 14
2.4.1.- Components essencials 14
2.4.2.- Propietats dels materials 15
2.5.- Malla de cable 16
2.5.1.- Normes de consulta 16
2.5.2.- Panells de malla de cable 16
2.5.3.- Propietats del cable utilitzat als nusos 16
2.5.4.- Propietats del cable d'acer 16
2.5.5.- Propietats de la malla de cable 16
2.5.6.- Opcions de recobriment metàl·lic 17
2.6.- Xarxa hexagonal d'acer 18
2.6.1.- Normes de consulta 18
2.6.2.- Informació a subministrar pel comprador: 18
2.6.3.- Fabricació 18
2.6.4.- Requisits 20
2.6.5.- Presa de mostres i assaigs 21
2.6.6.- Inspecció i documentació 21
2.6.7.- Mètodes d'assaig 21
2.6.8.- Embalatge 21
2.7.- Galvanitzats 21
2.8.- Pintures 22
2.8.1.- Pintures per a perfils metàl·lics 22
2.8.2.- Pintures per a elements de formigó 23
2.9.- Materials diversos 23
2.9.1.- Fustes d'encofrat i motlles 23
3.- UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL 24
3.1.- Treballs generals 24
3.1.1.- Replantejament 24
3.1.2.- Accés a les obres 24
3.1.3.- Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars 24
3.1.4.- Maquinària i mitjans auxiliars 24
3.1.5.- Cremallera 25
3.1.6.- Helicòpter 25
3.2.- Sanejament 25
3.2.1.- Desbrossada general 25
3.3.- Ancoratges al terreny 25
3.3.1.- Definició 25
3.3.2.- Aspectes generals 25

3.3.3.- Materials i productes ... 26
3.3.4.- Ancoratges permanents ... 27
3.3.5.- Components i materials com a protecció contra la corrosió ... 27
3.3.6.- Execució de les perforacions d'ancoratge ... 28
3.3.7.- Injecció dels ancoratges ... 29
3.3.8.- Fabricació, transport i emmagatzematge ... 29
3.3.9.- Assaigs, vigilància i control ... 29
3.3.10.- Normes de referència ... 31
3.4.- Pantalles dinàmiques contra despreniments ... 31
3.4.1.- Concepció general ... 31
3.4.2.- Vida laboral estimada del producte ... 31
3.4.3.- Definicions ... 32
3.4.4.- Avaluació de l'aptitud per a la utilització ... 32
3.4.5.- Avaluació i certificació de la conformitat i marcatge CE ... 33
3.4.6.- Supòsits en què s'avalua l'aptitud per l'ús previst ... 34
3.4.7.- Identificació del kit ... 34
3.5.- Panell de malla de cable d'acer ... 34
3.5.1.- Definició ... 34
3.5.2.- Xarxes de fil d'acer ... 35
3.5.3.- Cables d'acer ... 35
3.5.4.- Subjectacables ... 35
3.5.5.- Ancoratges d'eslinga de cable perimetrals ... 35
3.5.6.- Ancoratges de barra d'acer interiors ... 35
3.6.- Xarxa triple torsió (xarxes per folrat de barreres o malla de cable) ... 36
3.7.- Obra de formigó ... 37
3.7.1.- Formigó ... 37
3.7.2.- Armadures passives en formigó armat ... 37
3.7.3.- Encofrat ... 37
3.7.4.- Formigonat ... 38
3.7.5.- Condicions d'execució ... 39
3.7.6.- Control d'execució ... 39
3.8.- Pintures ... 39
3.8.1.- Pintures per a perfils metàl·lics ... 39
3.9.- Senyalització dels treballs ... 40
4.- AMIDAMENT I ABONAMENT ... 41
4.1.- Generalitats ... 41
4.2.- Pagament de les diferents partides ... 41
4.2.1.- Treballs preliminars i finals ... 41
4.2.2.- Sanejament i preparació de plataformes ... 41
4.2.3.- Barreres ... 41
4.2.4.- Folrat de barrera amb xarxa de doble trenat ... 41
4.2.5.- Malla cable acer ... 41
4.2.6.- Ancoratge d'eslinga ... 41
4.2.7.- Ancoratges de barra d'acer ... 41
4.2.8.- Transports amb helicòpter ... 42
4.2.9.- Transports especials ... 42
4.3.- Partides alçades ... 42
4.3.1.- Partides alçades d'abonament íntegre ... 42
4.3.2.- Partides alçades a justificar ... 42

1.- ASPECTES GENERALS

1.1.- OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS

1.1.1.- Objecte

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP) té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar la manera com s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

1.1.2.- Àmbit d'aplicació

El present plec s'aplicarà a totes les actuacions previstes en el projecte de millora de la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 i NU21VE07 del Cremallera de Núria dels FGC. Prioritat P2c.

1.1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables

GENERAL

Seran d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les Disposicions i els seus annexes, que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica.

- Reglament General de Carreteres aprovat per Reial Decret 1812/1994 del 2 de setembre de 1994, així com les modificacions aprovades en el Reial Decret 1911/1997 del 19 de desembre (BOE de 10 de gener de 1998).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de carreteres i ponts, PG-4/88, esmentat a l'Ordre 2808/1988, de 21 de gener, sobre modificació de determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts i al qual queden incorporats els articles modificats.
- Eurocodi 7: Projecte geotècnic, Part 1: Regles generals (UNE-EN 1997-1:2016)
- O. M. de 31 de juliol de 1986 (BOE del 5 de setembre):
- 516 "Formigó compactat"
- O. M. de 28 de setembre de 1989 (BOE del 9 d'octubre):
- 104 "Desenvolupament i control de les obres"
- O. M. de 27 de desembre de 1999
- 202 "Ciments"
- O. M. de 28 de desembre de 1999 (BOE del 28 de gener de 2000) "Elements de senyalització, abalisament i defensa de les carreteres"
- O. M. de 13-2-02 (BOE 6-3-02):
  - Derogat:

240 "Barres llises per formigó armat"

241"Barres corrugades per formigó armat"

242 "Malles electrosoldades"

250 "Acer laminat per estructures metàl·liques"

251 "Acer laminat resistent a la corrosió per estructures metàl·liques"

252 "Acer forjat",

253 "Acer modelat"

254 "Acers inoxidables per aparells de suport"

281 "Airejants a emprar en formigons"

283 "Plastificants a emprar en formigons"

287 "Poliestirè expandit"

620 "Productes laminats per estructures metàl·liques"

  - Revisat:

280 "Aigua a emprar en morters i formigons"

285 "Productes filmògens de curat"

610 "Formigons"

  - Nou: *http://www.carreteros.org/pg3/articulos/2/iv/a_240d.htm*

240"Barres corrugades per formigó estructural"

241 "Malles electrosoldades"

242 "Armadures bàsiques electrosoldades en gelosia"

247 "Barres de pretensat"

281 "Additius a emprar en morters i formigons"

283 "Addicions a emprar en formigons"

287 "Poliestirè expandit per ús en estructures"

610A "Formigons d'alta resistència"

620 "Perfils i xapes d'acer laminat en calent, per estructures metàl·liques"

279 "Pintures per emprimació anticorrosiva de superfícies de materials ferris a utilitzar en senyals de circulació"
701 "Senyals i cartells verticals de circulació retroreflectants" (substitueix "Senyals de circulació")

703 “Elements d’abalisament retroreflectants”

- Ordre FOM 1382/02, de 16 de maig de 2002.
  - Modifica:

300 "Desbrossada del terreny";

322 "Excavació especial de talussos en roca";

341 "Refinament de talussos";

675 "Ancoratges";

676 "Injeccions"

- Reial decret 1481/01, de 27 de desembre, pel qual es regula l’eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Norma del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl per a l’execució d’assaigs de materials actualment en vigència.
- Mètodes d’assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).
- Normes UNE
- UNE-14010 Examen i qualificació de Soldadors.
- Normes ASME-IX "Welding Qualifications".
- Normes MV-102 Acer laminat per a estructures en edificació.
- Norma MV-103 Càlcul de les estructures d’acer laminat a l’edificació.
- Norma MV-104 Execució de les estructures d’acer laminat a l’edificació.
- Norma MV-106 Cargols ordinaris i calibrats per a estructures d’acer.
- Norma MV-107 Cargols d’alta resistència per a estructures d’acer.
- Reglament Nacional del Treball per a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d’abril de 1964).
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre Ministerial del 28 d’agost de 1970).

Serà d’aplicació l’acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l’obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.

Segons l’esmentat acord, s’exigeix que els productes, corresponents a les famílies de materials que es relacionen a continuació, si estan inclosos en el plecs de condicions d’aquest projecte, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l’Associació Europea de Lliure Canvi.

També es procurarà, en el seu cas, que els esmentats materials disposin de l’etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

En cas d’alguna discrepància o conflicte entre aquest article i qualsevol de les clàusules dels plecs de les famílies a continuació relacionades, preval aquest esmentat article.

Tots aquests documents obligaran en la redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d’aplicació obligatòria i que es declarin com a tal durant el termini de les obres d’aquest projecte.

El contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l’administració de l’estat, de l’autonomia, ajuntament i d’altres organismes competents, que tinguin aplicació a les feines que s’han de fer, tant si són esmentats com si no ho són en la relació anterior, quedant a decisió del director d’obra resoldre qualsevol discrepància que hi pugui haver respecte el que disposa aquest plec.

DEFENSES CONTRA DESPRENIMENTS

- “Protección contra desprendimientos de rocas – Pantallas dinámicas”. Monografia de la DGC, 1996.
- Directiva europea per l’aprovació tècnica de kits de protecció contra caiguda de roques (ETAG 27). Brussel·les, febrer 2008
- Normativa francesa NF P95-307 i NF P95-308 “Équipements de protection contre les éboulements rocheux. Terminologie + Écrans de filets”, AFNOR, 1996.
- Normativa suïssa “Guideline for the approval of rockfall protection kits”, SAEFL + WSL, Berna 2001.

ANCORATGE

- “Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras”, Instrucciones de construcción de la DGC, 2001.
- “Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno. HP8-96”, manuals de l’ATEP, 1996.
- UNE-EN 1537:2001. Execució de treballs geotècnics especials. Ancoratges
- BS 8081 British Standard Code of practice for Ground Anchorages
- DIN 4125 Ground Anchorages. Design, construction and testing

SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

- Norma 8.1- IC “Senyalització vertical”, de 28 de desembre de 1999.
- Ordre circular 309/90 CyE sobre fites d’aresta.
- Instrucció 8.3-IC “Senyalització d’obra”, de 31 d’agost de 1987.
- Ordre circular 301/89 T sobre senyalització d’obra.
- Ordre circular 300/89 P.P. sobre senyalització, abalisament, defensa i acabament d’obres fixes en vies fora de poblat.

PINTURES

- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas.
- Ordre circular 308/89 CyE “Sobre recepció definitiva d’obres”, de 8 de setembre de 1989.
- Nota de servei complementària de l’OC 308/89 CyE “Sobre recepció definitiva d’obres”, de 9 d’octubre de 1991.
- Plec General de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura 1960 (adaptat pel Ministeri de l'Habitatge segons Ordre de 4 de juny de 1973).

- Normes tecnològiques de l'edificació.

SEGURETAT I SALUT

- Reglament de seguretat del treball a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964).
- Ordenança General de Seguretat i Higiene al treball (Ordre del 9 d'abril de 1964).
- Directiva 92/57/CEE de 24 de juny (DO: 26/08/92)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se a les obres de construcció temporals o mòbils.
- RD 1627/1997 de 24 d'octubre (BOE del 25 d'octubre de 1997)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Transposició de la Directiva 92/57/CEE que deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.

1.2.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les obres projectades tenen per objecte la protecció contra despreniments rocosos als vessants NU21VE06 i NU21VE07 de la línia del Cremallera de Núria dels FGC.

L'obra està definida al document I: Memòria i el document II: Plànols i s'executarà d'acord a les indicacions que es desprenen dels esmentats documents, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques i a les ordres i instruccions que dicti la direcció d'obra.

Previ a totes les actuacions les obres comprenen una posada en marxa inclòs un transport del material a peu d'obra mitjançant helicòpter, la proximitat que pugui assolir un vehicle o a peu.

La protecció contra despreniments de roques provinents de vessant ha de consistir en la combinació de dos tipus d'actuacions:

- Barreres dinàmiques al vessant: Es proposa la instal·lació de tres trams de barreres dinàmiques contra despreniments de roques del vessant, situada per sobre del talús. La seva funció és interceptar i aturar blocs en moviment per tal que no arribin a la traça del cremallera. L'espai d'obra és el vessant abrupte, immediatament per sobre el talús. Es tracta d'una mesura passiva de mitigació del risc de caiguda de roques.

- Estabilització al vessant: L'actuació principal consisteix en l'embolcallat amb panells de malla de cable d'acer. Per a blocs identificats en situació inestable es prioritza l'execució de mesures d'estabilització actives, amb l'execució d'ancoratges de barra d'acer GEWI d=25mm.

També inclou la disposició de mesures de protecció i senyalització necessaris per assegurar permanentment la seguretat de les infraestructures amenaçades i de les persones pròpies o alienes als treballs, durant tota la durada de les obres.

Les obres es realitzen en un entorn protegit, s'hauran de realitzar amb molta cura per tal de preservar al màxim l'entorn natural.

L'accessibilitat a l'obra és un factor particularment crític, ja que els blocs a la paret s'ubiquen en un medi de muntanya amb un terreny abrupte i fins i tot vertical on es treballa. Per accedir al punt concret del vessant cal un descens amb tècniques d'escalada amb doble corda seguint tots els criteris de seguretat aplicables. Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

1.3.- DIRECCIÓ D'OBRA

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions, aniran a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent.

Per poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seran base per al treball de la Direcció d'Obra:

- Els plànols del projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- Els quadres de preus.
- El preu i termini d'execució contractats.
- El Programa de treball formulat pel Contractista.
- Les modificacions d'obra establertes.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució perquè es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i, el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per tenir ple coneixement i donar testimoni de si acompleixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.

- Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per evitar-los o minimitzar-los.
- Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per lliurar a la propietat un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per la propietat.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà aturar qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitòria de les obres.

1.4.- LICITACIÓ I CONTRACTACIÓ DE LES OBRES

Per al procés de licitació i contractació de les obres cal remarcar l'especificitat dels treballs en un medi de muntanya i les tècniques necessàries de treballs verticals. A més, ressalta principalment la importància del sistema comercial proposat en les ofertes de licitació, tal com s'exposa a continuació.

Al mercat existeixen diversos models comercials de pantalles dinàmiques en un entorn proper europeu, però amb característiques i preus sensiblement variables. El projecte no selecciona cap model comercial específicament, sinó que intenta mantenir un marge mínimament ampli de selecció, per tal de poder obrir el sentit de les ofertes en la licitació. Per a cada barrera es fixen les condicions que ha de complir qualsevol model proposat, tal com s'exposa en els apartats corresponents, així com la documentació a aportar pel subministrador.

El contractista tindrà l'obligació de disposar i mantenir vigent, fins a la finalització del termini de garantia com a mínim, les dues pòlisses d'assegurances següents:

- Pòlissa d'assegurances de "Tot risc de la construcció" específica per l'obra. Assegurança que cobreix els riscos convencionals (incendi, robatori, explosions, etc.), fenòmens atmosfèrics o de la natura, o riscos per mala execució de l'obra, ja sigui pel disseny, materials o mà d'obra
- Pòlissa d'assegurances de "Responsabilitat civil de la construcció i del muntatge": Cobreix danys personals, materials i perjudicis econòmics derivats d'aquests danys, d'empreses de construcció, instal·ladors, autònoms de la construcció, empreses de reparació i condicionament, obra concreta, maquinària de construcció i professionals de la construcció, dependent o independent de l'empresa.

El Contractista serà responsable durant l'execució de les obres de tots els danys i perjudicis, directes o indirectes, que es puguin ocasionar a qualsevol persona, propietat o servei públic o privat, com a conseqüència dels actes, omissions o negligències del personal al seu càrrec o una deficient organització de les obres. Els serveis públics o privats que resultin danyats hauran de ser reparats, al seu càrrec, de manera immediata, previ avís als mateixos i d'acord a les seves instruccions.

1.5.- DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Per a cadascuna de les actuacions considerades en el projecte s'aplicaran els criteris exposats a continuació.

1.5.1.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig

Amb anterioritat a l'inici de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procedirà a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats.

A l'acta s'hi farà constar que, tal com estableixen les bases del concurs i clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per comprovar la correspondència de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del citat terreny. En cas de què s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per si mateixos o per motiu de la seva execució puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents.

Aquestes afeccions es faran constar a l'acta, a efectes de tenir-los en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Els Plànols i d'altra documentació que el present projecte constructiu pugui incorporar relatius a l'existència i la situació de serveis, cables, canonades, conduccions, arquetes, pous i en general, d'instal·lacions i estructures d'obra soterrades o aèries tenen un caràcter informatiu i no garanteixen l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no seran objecte de reclamació per mancances i/o omissions.

D'igual forma, el Contractista està obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà als titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o per cales. Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

En cap cas es permet la perforació a la plataforma de vies del Cremallera, sense autorització prèvia de FGC.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per portar a terme l'obra. El Contractista informarà la Direcció d'Obra de la manera i dates en què programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà

fer-li recomanacions al respecte i, en cas de què els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la manera i temps d'executar-los.

La Direcció d'Obra farà, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats. Un cop realitzat el replanteig el contractista podrà fer la comanda de subministrament de les barreres amb les característiques que s'ajustin a les irregularitats del terreny.

1.5.2.- **Plànols d'obra**

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols s'hauran de formular amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a què es refereixen i ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en què ha d'establir-los. En formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin perquè es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació al preu ni al termini total ni als parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la propietat per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

En cursar la proposta citada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la contestació perquè no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.5.3.- **Programa de treballs**

Prèviament a la contractació de les obres el Contractista haurà de formular un programa de treball complert. Aquest programa de treball serà aprovat per la Direcció d'Obra i FGC al temps i en raó del Contracte.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i FGC en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres.

El programa de Treball contindrà:

- La descripció detallada del mode en què s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per assegurar l'acompliment del programa.
- Relació de la maquinària que s'emprarà, amb cada expressió de les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i de la data en què estarà a l'obra així com la justificació d'aquelles característiques per realitzar conforme a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per assegurar l'acompliment del programa.
- Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i de les dates en què es trobi a l'obra.
- Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.
- Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari de llicències.
- Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es farà concret, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.
- Valoració mensual i acumulada de cada una de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que es consideri necessari, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs. La direcció d'Obra tindrà facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients.

El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra i FGC.

1.5.4.- **Control de qualitat**

En el Plec de Prescripcions següent es defineixen les principals unitats d'obra per al control de qualitat. Per a la resta de partides d'obra que no quedin directament reflectides en aquests capítols es preveu un control de qualitat bàsic, comú a qualsevol activitat d'obra. En aquest sentit s'exigeix un Autocontrol de Qualitat per part del Contractista. Qualsevol despesa en concepte d'aquest autocontrol està inclosa en cada preu d'unitat d'obra.

Si durant l'execució de l'obra, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del contractista. En cas d'utilitzar materials que incompleixin la marca de qualitat de producte (AENOR o similar), el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents.

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de la Direcció d'Obra, com a incorregibles en què quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en què quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, es podrà encarregar la seva reparació a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra.

El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

1.5.5.- **Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs**

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per poder absentar-se de la zona d'obres.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant això, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització de la Direcció d'Obra.

1.5.6.- **Informació a preparar pel contractista**

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats. Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra.

Serà, igualment obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà hagut de prendre abans de l'inici de les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Això darrer, a més a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la Direcció d'Obra, amb la col·laboració del Contractista que aquesta cregui convenient.

No es responsabilitzarà de l'abonament d'activitats per a les què no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de què qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les anomenades obres, sigui a càrrec del Contractista.

Específicament per a les pantalles dinàmiques contra despreniments es detalla la informació que ha d'aportar addicionalment el contractista, juntament amb el distribuïdor d'aquest tipus de dispositius, en la seva oferta de licitació.

1.5.7.- **Manteniment i regulació del trànsit durant les obres**

El Contractista serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat en tots els accessos als talls d'obra i als espais d'aplec i auxiliars.

Mantindrà la senyalització i protecció adequada per a l'accés de vehicles als punts d'aplec des de la carretera, així com la incorporació de vehicles a la mateixa.

el Contractista serà responsable de senyalitzar les possibles incidències al trànsit, així com de regular-lo per tal de garantir un bon nivell de seguretat en tot moment.

Es tindrà la màxima cura amb totes les possibles afeccions al Cremallera i molt especialment no es pot afectar la circulació regular dels trens.

En el cas de treballs arran de via, o de treballs adjacents que comporten presència, ni que sigui ocasional, de personal d'obra a prop del pas dels trens, se senyalitzarà el tall amb avisos de presència de brigada. Aquesta senyalització queda recollida a l'Estudi de Seguretat i Salut.

Si en algun moment de l'obra els treballs comporten un risc de caiguda d'objectes a la via o l'ocupació per part del personal o equips auxiliars de la plataforma de via en el gàlib de circulació de trens, en una situació de trànsit ferroviari obert, es regularà estrictament el trànsit mitjançant pilots de via homologats tal com estipuli FGC. La seva funció és impedir el pas de trens durant el curs dels treballs, i interrompre tota operació perillosa quan es doni pas als trens.

En conseqüència, a l'efecte exposat, el Contractista està obligat a tenir en tot moment de treballs que puguin afectar a la via durant l'explotació comercial del Cremallera un pilot homologat de via al tall d'obra per tal de controlar que no hi hagi cap afectació amb la circulació i aturar els treballs que per seguretat es requereixi abans del pas dels trens. Aquest cost queda comprès en les diverses partides d'obra, sense dret de percebre retribució per aquest concepte.

Qualsevol afecció a la via i instal·lacions de FGC durant el transcurs de les obres serà responsabilitat del Contractista i serà arranjat per compte seu immediatament i segons indicacions de FGC.

1.5.8.- **Transport ferroviari per a l'obra**

Les tasques incompatibles amb la circulació ferroviària, caldrà fer-les fora de l'horari comercial. Aquesta possibilitat haurà de ser proposada a FGC i la direcció facultativa, per tal de prendre les mesures de seguretat i protecció pertinents, per altres riscos que poden derivar-se.

El transport amb tren de càrrega es mesura per jornada de treball. Inclou el lloguer de locomotora dièsel, amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, en horari laborable, pel transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, finalització de l'obra i durant els treballs.

S'haurà de planificar, acordant els trajecte amb antelació, per tal d'encaixar-los en la carta de maniobres de FGC.

Queda totalment prohibit l'ús dels trens de circulació comercial (automotors i cotxes de passatge) per al transport de tot tipus de material, combustibles, etc. Només s'acceptarà el material personal i equipament propi de cada treballador. En l'ús del ferrocarril de cremallera per al transport del personal d'obra en automotors, els operaris oferiran sempre unes condicions d'higiene adequades per a la bona conservació del material ferroviari i per a la bona convivència en el trajecte compartit amb els usuaris d'aquest tren de caire turístic.

En algun treball específic serà necessari treballar sense tensió a la catenària però en horari diürn, ja que els treballs requereixen l'ús de l'helicòpter, que només opera durant el dia i en condicions meteorològiques que permetin visibilitat i seguretat. En aquest cas caldrà establir un servei alternatiu d'autocars durant el temps necessari que s'hagi de mantenir la línia sense tensió i per tant no pugui circular el cremallera.

1.5.9.- **Transport amb helicòpter per a l'obra**

La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel constructor, amb l'aprovació prèvia indispensable del promotor i de la direcció facultativa.

El transport amb helicòpter estarà rigorosament sotmès a les prescripcions tècniques i operacionals definides per la companyia aèria en pro de la seguretat de vol. L'empresa designarà una persona que coordinarà de manera integral tots els serveis contractats i que actuarà d'interlocutor del contractista.

El coordinador del servei designat per l'empresa serà l'interlocutor amb capacitat, responsable d'efectuar el seguiment de l'operativa de treball per tal de garantir permanentment el servei i comunicar les incidències, propostes de millora, etc.

L'Empresa assignarà als serveis un pilot amb experiència en vols en zona de muntanya i en càrrega externa en parets rocoses, i procurarà que sigui sempre el mateix pilot el que presti el servei. En el cas de substituir-lo el pilot reunirà les mateixes condicions que el pilot habitual i l'empresa ho notificarà.

El personal de l'empresa adscrit el servei disposarà de totes les qualificacions i llicències necessàries per la prestació del mateix i complirà tots els requisits que estableixi la normativa vigent per la prestació de cadascun dels serveis. El personal de l'empresa tindrà cura de totes les operacions de càrrega, transport i descàrrega del materials i passatge.

En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra. Sempre que sigui possible, es planificaran els treballs amb l'adjudicatari, aquesta planificació s'anirà adaptant a l'evolució de l'obra i a les necessitats de servei.

El contractista té prohibit fer ús de l'helicòpter per tasques no aprovades per la Direcció d'Obra.

L'empresa adjudicatària del servei haurà d'estar en possessió de totes les autoritzacions i llicències necessàries per la prestació del servei:

- Llicència d'explotació d'empreses de transport aeri espanyoles atorgada per la Direcció General d'Aviació Civil d'acord amb l'ordre de 12 de març de 1998 adoptada en aplicació del reglament CEE 24/92 del Consell, de 23 de juliol de 1992, sobre concessió de llicències a les companyies aèries.
- Certificat d'operador conforme a la Llei de Navegació aèria de 21 de juliol de 1960 i les normes tècniques operatives espanyoles conforme l'empresa està habilitada pel transport de càrregues i de passatge.
- Autorització per realitzar treballs de transport de material (formigonat, transport de materials de construcció, etc.
- Certificat d'Aeronavegabilitat de l'helicòpter adscrit al servei i documentació que justifiqui que aquest estigui al corrent de les revisions tècniques establertes en la Instrucció-Circular núm. 3501 de 15 d'octubre de 1982 de la Direcció General d'Aviació Civil; així com còpia de la relació del status de manteniment de la flota d'helicòpters.
- Llicència de vol del personal adscrit al servei conforme tots els requisits necessaris establerts en el Reial Decret 270/2000, de 25 de febrer, que determina les condicions per a l'exercici de les funcions del personal de vol de les aeronaus civils i d'habilitació específica pel tipus d'aparell que l'Empresa assigni a prestar els serveis.
- Últim rebut de la pòlissa d'assegurança vigent, que l'empari de tots els danys, i en particular respecte de: els passatgers, l'equipatge, la càrrega, el correu i davant de tercers, per una suma assegurada igual o superior a 7.500.000,00 euros, i es comprometrà a mantenir-la vigent durant la validesa del contracte. En cas que la pòlissa contractada estipuli una franquícia, el seu import no superarà els 150,25 euros.
- Relació nominal de treballadors del personal on hi consti el personal adscrit al servei o en el seu defecte document d'alta a la seguretat social.
- Pla de seguretat i salut amb detall dels equips de protecció individual lliurats al personal.

1.5.10.- **Seguretat i higiene al treball**

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97).

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què desenvolupi els treballs.

Aquest Pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

1.5.11.- **Afeccions al medi ambient**

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Els moviments dins de la zona d'obra es produiran de mode que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per rebaixar la pol·lució fònica.

El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualsevol altre difícilment identificable en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El contractista està obligat a facilitar les tasques de correcció mediambientals, tal com plantacions i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixant accessos suficients per la seva realització.

En particular, com a punt de major susceptibilitat de contaminació per part de l'obra, el dipòsit de combustible per a la maquinària fixa de l'obra es farà amb un tanc hermètic de seguretat de doble capa.

Les mesures preventives i correctores necessàries per evitar afectació al medi ambient no impliquen partides de pressupost addicionals ja que la majoria són de caràcter preventiu i queden assumides en l'organització de l'obra.

1.5.12.- **Residus i abocadors**

El contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.

El Contractista està obligat en tot moment a mantenir continguts de la manera més apropiada els residus que es produeixin al llarg de l'obra i retirar-los promptament per al seu posterior tractament com a tal en les plantes especialitzades.

En el medi natural en què es desenvolupen els treballs es preveu de manera explícita l'abocament dispers, de manera segura i integrada, dels petits volums de terres generats en petites excavacions. De totes maneres, aquestes accions seran sempre comunicades a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

1.5.13.- **Execució de les obres no especificades en aquest plec**

L'execució de les unitats d'obra del Present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el director de les obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

1.6.- AMIDAMENT I ABONAMENT

1.6.1.- **Amidament de les obres**

La Direcció de l'Obra realitzarà mensualment i en la manera que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments.

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció amb la suficient antelació, a fi de què aquesta pugui realitzar les corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà el Contractista o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, el Contractista haurà d'acceptar les decisions de l'Administració sobre el particular.

1.6.2.- **Abonament de les obres**

1.6.2.1.- **Preus unitaris**

Els preus unitaris que apareixen en lletra en el Quadre de preus núm. 1, seran els que s'aplicaran als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus núm. 2, és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obra incompletes, no podent el contractista reclamar modificació de preus en lletra del Quadre núm. 1, per a les unitats totalment executades, per errors o omissions en la descomposició que figura en el Quadre de Preus núm. 2.

Encara que la justificació de preus unitaris que apareix en el corresponent Annex a la Memòria, s'emprin hipòtesi no coincidents amb la manera real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, nombre i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de diversos corresponents a diversos preus auxiliars, etc.), aquests extrems no poden argüir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari i estan continguts en un document merament informatiu.

1.6.2.2.- **Altres despeses per compte del contractista**

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'aplecs i de la mateixa obra contra tot deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i brossa.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de trànsit i altres recursos necessaris per proporcionar seguretat dins de les obres.
- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.

2.- MATERIALS BÀSICS

2.1.- ASPECTES GENERALS

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran de ser utilitzats a l'obra. En el cas que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, s'haurà de suposar que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà de complir la normativa tècnica vigent.

2.2.- BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

2.2.1.- Aigua per a beurades, morters i formigons

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades, morters i formigons s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció de formigó estructural, EHE-98.

La presa de mostres i assaigs corresponents al compliment de condicions es faran d'acord amb els mètodes d'assaig UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 i UNE 7236.

2.2.2.- Granulats per a morters i formigons

Les característiques dels granulats per morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de les instruccions per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat EHE-98.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi emprar, aportant tots els elements justificatius tocant a l'adequació de les esmentades procedències que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra. Aquest podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, de què s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que compleixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE-98, aprovada pel Reial Decret 2661/98 per ser utilitzats en la fabricació de formigons.

2.2.3.- Ciments

El ciment a emprar per a formigons complirà allò establert al Reial Decret 776/1997 de 30 de maig pel qual s'aprova la "Instrucció per a la recepció de ciments (RC-97)."

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'Article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE-98 i les de les Normes UNE 80.301.96, 80.303.96, 80.305.96, 80.306.96, 80.307.96, 80.310.96.

Tipus de ciment:

- Formigó en massa — Ciments comuns(UNE 80-301)
  Ciments per a usos especials(UNE 80-307)
- Formigó armat — Ciments comuns(UNE 80-301)
- Formigó pretensat — Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(UNE 80-307)

Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs(UNE 80-305)

Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80-303), i els de baix calor d'hidratació (UNE 80-306)

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Obres de formigó en massa >= 200 kg/m^3
- Obres de formigó armat >= 250 kg/m^3
- Obres de formigó pretensat >= 275 kg/m^3
- A totes les obres <= 400 kg/m^3

Es prohibeix la utilització de ciments de tipus no homologats o que, encara que corresponent a tipus homologats, tinguin mancança de certificat de conformitat de producte, segons les especificacions recollides en el R.D.1313/1998.

En el cas que el ciment posseeixi la marca de qualitat de producte reconeguda, se l'eximirà dels assaigs de recepció previstos en la instrucció, excepte dubte raonable i sense perjudici de les facultats que corresponen al director d'Obra.

En qualsevol cas s'ha d'exigir als fabricants de formigó els controls de recepció especificats a l'RC-97 per als ciments sense marca de qualitat.

2.2.4.- Additius per a beurades, morters i formigons

Els additius a emprar en la fabricació de beurades, morters i formigons s'ajustaran a les prescripcions de les instruccions EHE-98.

Els additius seran assajats abans de la seva utilització en les mateixes condicions que les formules de treball a utilitzar tal com s'indica posteriorment.

2.2.5.- Beurades per a injecció

Les característiques de les beurades d'injecció de les beines de pretensat s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció EHE-98.

2.2.6.- Morters sense retracció

Es defineixen en aquest plec el morter sense retracció com aquell que o bé el material base no és un ciment pòrtland, o bé aquell que sent el ciment pòrtland el seu principal constituent conté additius que li confereixen:

- curt temps d'adormiment.
- alta resistència a curt termini.
- retracció compensada.
- gran fluïdesa.

Les característiques mínimes que han de complir aquests productes són:

- Expansió a 28 dies 0,05%.
- Resistència a compressió a 24 h 200 kg/cm2.

- Resistència a compressió a 28 d 450 kg/cm2.
- Mòdul d'elasticitat a 28 d 300.000 kg/cm2.
- Adherència al formigó a 28 d 30 kg/cm2.

Aquest producte s'obté en el mercat en forma de morter preparat llest per al seu ús. Es mesclarà amb aigua en la proporció indicada pel fabricant i es col·locarà de manera manual.

2.2.7.- **Formigons**

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE i el PG 3/75.

La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:

- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient a què s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que tindrà el formigó: en massa, armat o pretensat

La designació per propietats es farà d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

- T: Indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP pel formigó pretensat
- R: Resistència característica especificada, en N/mm2
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient a què s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).

En els formigons designats per dosificació, el peticionari és responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.

En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.

El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE.

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la Direcció pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de sílice per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de sílice no ha de superar el 10% del pes del ciment.

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons art. 29.2.2 de l'EHE i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la Direcció, o disposarà d'un segell o marca de conformitat oficialment homologat a nivell nacional o d'un país membre de la CEE.

Per a la seva utilització als diferents elements de les estructures i d'acord amb la seva resistència característica, determinada segons les normes UNE 7240 i UNE 7242, s'estableixen els següents tipus de formigons:

- Formigó tipus A.- Per a la seva utilització en neteja de fonaments. La seva resistència característica arribarà com a mínim als quinze Newtons per mil·límetre quadrat (15 N/mm²).
- Formigó tipus B.- Per a la seva utilització en sabates, alçats de murs i estreps i en piles. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint-i-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (25 N/mm²).
- Formigó tipus C.- Per a la seva utilització en taulers. La seva resistència característica arribarà com a mínim als trenta-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (35 N/mm²).

A més a més de l'EHE-98 i RC-97 es tindrà present el següent:

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'apartat 610.5 del capítol 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada en obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Per als formigons tipus D, E i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE-98. Els assaigs podran iniciar-se a la formigonera de laboratori, però per a l'aprovació definitiva de la fórmula de treball es realitzaran sèries de provetes a partir d'una formigonera idèntica a què s'emprarà a l'obra.

A partir d'aquests resultats es comprovarà que la resistència característica resultant és superior a la del Projecte.

La Direcció d'Obra podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'executi un formigó compacte i homogeni.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluïdificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

El contractista mantindrà als talls de treball un superfluïdificant, que prèviament haurà estat assajat, per barrejar-lo amb el formigó en cas de què s'excedís la tolerància a l'assentament del cons d'Abrams per defecte. La direcció d'obra podrà refusar el camió que vingués amb aquest defecte d'assentament o bé podrà obligar al Contractista a emprar el superfluïdificant sense cap dret a percebre abonament.

No s'iniciarà el formigonat sense l'aprovació per part de la direcció d'obra de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

Assaigs de control

D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE-98 els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

Formigons tipus A Nivell reduït

Formigons tipus B Nivell normal

Formigons tipus C Nivell intens

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Director d'Obra, i sotmetre a la seva aprovació la següent documentació:

- Planta preparadora:

Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).

Composició de la planta: Aplec de granulats (nombre i capacitat de cada un); tremuges de predosificació; sistema de dosificat i exactitud d'aquest; dispositius de càrrega; mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària, comandament i control, etc.); magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport a planta, marca, tipus i qualitat, etc.).

Composició del laboratori de la planta; assaigs de control que es realitzen habitualment en àrids, ciment, additius, aigua, formigó fresc i curat.

- Identificació dels granulats:

Procedència i assaigs d'identificació.

- Identificació del ciment:

Procedència i assaigs de recepció.

- Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó:

Pesos de cada fracció de granulats, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries sense i amb ciment, consistència i resistències al trencament obtingudes.

La planta acceptada haurà de permetre el lliure accés de la Direcció d'Obra a les seves instal·lacions i a la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

La fabricació, transport, abocament, compactació i curat s'efectuaran acomplint les prescripcions dels corresponents apartats del PG-3, així com les toleràncies de les superfícies obtingudes.

2.3.- ACERS

2.3.1.- **Armadures passives**

2.3.1.1.- **Material**

S'han d'utilitzar barres d'acer corrugat del tipus B-500-S, en compliment del què s'especifica a l'article 31.2 de la vigent Instrucció del Formigó Estructural (EHE), així com els requisits tècnics establerts en la UNE 36068. "Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado".

Característiques		Barres corrugades			
Tipus d'acer		B400S	**B500S**	B400SD	B500SD
Norma de producte		UNE 36068	**UNE 36068**	UNE 36065	UNE 36065
Límit elàstic Re (MPa)		400	**500**	400	500
Resistència a la tracció Rm (MPa)		440	**550**	440	550
Relació Rm/ Re		1,05	**1,05**	≥1,20 ≤1,35	≥1,15 ≤1,35
Relació Re real/ Re nominal		-	**-**	≤1,20	≤1,20
Allargament de trencada A5 (%)		14	**12**	20	16
Allargament total sota càrrega màx. Agt (%)	Recte	5,0	**5,0**	7,5	7,5
	Rotllo*	7,5	**7,5**	10,0	10,0

** Els resultats poden veure's afectats pel mètode de preparació de la mostra per al seu assaig. Poden acceptar-se acers que presentin valors característics que siguin inferiors en un 0,5%.*

Les formes, dimensions i tipus són els que s'indiquen als plànols corresponents a l'armat dels estreps i de les sabates de les piles.

Les barres no presentaran defectes superficials, esquerdes ni soldadures. La secció equivalent no serà inferior al 95% de la seva secció nominal.

La garantia de qualitat de les barres corrugades serà exigible en qualsevol circumstància al Contractista adjudicatari de les obres.

Subministrament

La qualitat de les barres corrugades estarà garantida pel fabricant a través del Contractista d'acord amb l'indicat a l'apartat 31.5 de la vigent Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

Hi ha dos casos de subministrament en funció de si els productes estan o no certificats. En qualsevol cas, la Instrucció exigeix assaigs de control de qualitat de l'acer (article 90, EHE) en la seva recepció.

- Productes certificats: les barres corrugades han d'anar acompanyades d'un certificat de garantia del fabricant, on s'indiquin els següents valor límit de les diferents característiques expressades a l'apartat 31.2 de l'EHE.
  - Límit elàstic (fy).
  - Càrrega unitària de ruptura (fs).
  - Allargament de ruptura % sobre base de cinc (5) diàmetres nominals.
  - Relació càrrega unitària de ruptura/límit elàstic (fs/fy).
- Productes no certificats: cada partida d'acer haurà d'anar acompanyada dels resultats dels assaigs corresponents a la composició química, característiques mecàniques i geomètriques, efectuats per un organisme autoritzat, i que per tant justifiqui les característiques expressades a l'apartat 31.2 de l'EHE, indicades a l'anterior paràgraf.

Emmagatzematge

Tant en la fase de transport com en la d'emmagatzematge, l'armadura passiva es protegirà de la pluja, la humitat del sòl i l'eventual agressivitat de l'atmosfera ambient.

Fins al moment del seu ús, es conservaran a obra, adequadament classificats segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.

Per a llarg períodes d'emmagatzematge a obra, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial quesiguin superiors a l'1% respecte al pes inicial de la mostra.

En tot allò que no contradigui les indicacions del present Plec serà d'aplicació les indicacions de l'article 31 de la Instrucció EHE i els seus comentaris.

El Contractista controlarà la qualitat dels acers a utilitzar en les armadures per tal que les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i a la Instrucció EHE.

Els controls de qualitat a realitzar seran els corresponents a un "Control a Nivell Normal", segons l'article 90.5 de la Instrucció EHE.

2.3.2.- **Acers tipus GEWI**

L'acer del tipus "GEWI" és una barra d'acer corrugat que ha de complir els requeriments que especifica la Instrucció EHE-98. La particularitat que té, rau en la possibilitat de fer empalmaments de barres mitjançant maneguets.

es barres d'acer GEWI són d'acer B 500 S de vint (20), vint-i-cinc (25) i trenta-dos (32) mil·límetres de diàmetre. Els accessoris principals del sistema d'unió han de ser femelles i maneguets. Aquests han de complir el que prescriu la Instrucció EHE-98, respecte la resistència i la deformabilitat que cal que tinguin.

La unió s'ha de realitzar amb el maneguet i dues contrafemelles, en els extrems d'aquest. Aquestes femelles asseguren que no hagi cap lliscament i, per tant, han d'anar collades mitjançant una clau dinamomètrica manual o hidràulica. El parell de collada s'ha d'ajustar a les prescripcions del subministrador del sistema, de manera que es garanteixi el que prescriu l'EHE-98.

- Acers per a ancoratges en roca:

Torons de 0,6'' (sis dècimes de polzada).

	Límit elàstic (MPa)	Càrrega unitària de ruptura (MPa)
Barra tipus GEWI	500	550

Es requerirà una protecció simple a la corrosió.

La relaxació al cap de mil hores, al 80% de la càrrega de ruptura, ha de ser inferior al 2%. Els assaigs s'han de fer segons el que prescriuen les normes UNE 7326 i UNE 7288.

Les característiques i les toleràncies geomètriques i ponderables han de ser, per a cada mena de cordó, les que indica la norma UNE 36098.

La presa de mostres, assaigs i contra-assaigs de recepció s'han de realitzar segons el que prescriu la norma UNE 36098.

2.3.3.- **Barres corrugades per a formigó estructural**

Definició

S'entén com barres corrugades les d'acer que presenten en la seva superfície ressalts o estries que, per les seves característiques, milloren la seva adherència amb el formigó, complint les prescripcions de la instrucció EHE. Les barres han d'estar fabricades a partir de lingots o semiproductes identificats per colades o lots de matèria prima controlada perquè, amb els processos de fabricació emprats, s'obtingui un producte homogeni. La designació de l'acer es realitzarà d'acord amb l' Article 31 de la Instrucció EHE.

Les barres no han de tenir defectes superficials, fissures ni bufats.

L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Es prohibeix l'ús de filferros llisos o corrugats com a armadures passives longitudinals o transversals, amb les excepcions següents:

- Malles electrosoldades

- Armadures bàsiques electrosoldades

En sostres unidireccionals armats o pretensats de formigó, s'ha de seguir les seves pròpies normes.

Les característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de la norma UNE 36-068 i UNE 36-065.

Han de portar gravades les marques d'identificació segons la UNE 36-068 i UNE 36-065, relatives al tipus d'acer (geometria del corrugat), país d'origen i marca del fabricant (segons informe tècnic de la UNE 36-811).

- Mides nominals

Diàmetre nominal e (mm)	Àrea de la secció transversal S (mm^2)	Massa (Kg/m)
6	28.3	0.222
8	50.3	0.395
10	78.5	0.617
12	113	0.888
14	154	1.21
16	201	1.58
20	314	2.47
25	491	3.85
32	804	6.31
40	1260	9.86

- Característiques mecàniques de les barres

Designació	Classe acer	Límit elàstic fy (N/mm2)	Càrrega unitària de ruptura fs (N/mm^2)	Allargament de ruptura (sobre base de 5 diàmetres)	Relació fs/fy
B 400 S	Soldable	≥ 400	≥ 440	≥ 14%	≥ 1.05
B 500 S	Soldable	≥ 500	≥ 550	≥ 12%	≥ 1.05

Designació	Límit elàstic Re (MPa)	Resistència a la tracció Rm (MPa)	Relació Re-real/Re-nominal	Allargament de ruptura (sobre base de 5 diàmetres)	Allargament total	Relació Rm/Re
B 400 SD	≥ 400	≥ 480	≥ 1.20	≥ 20%	9%	≥ 1.20
B 500 SD	≥ 500	≥ 575	≥ 1.25	≥ 12%	8%	≥ 1.15

- Composició química

Els percentatges màxims admissibles en fòsfor i sofre seran de cinc i sis centèsimes per cent (0.05% i 0.06%), respectivament, referits a l'anàlisi de colada, i de sis i set centèsimes per cent (0.06% i 0.07%) referits a l'anàlisi sobre producte acabat.

Anàlisis UNE 36-068	C %max	Ceq (segons UNE 36-068) %max	P %max	S %max	N %max
Colada	0.22	0.50	0.050	0.050	0.012
Producte	0.24	0.52	0.055	0.055	0.013

Presència de fissures després dels assaigs de doblat simple a 180° i de doblat-desdoblat a 90°C (UNE 36-068 i UNE 36-065): Nul·la

Tensió d'adherència (UNE 36-068 i UNE 36-065):

- Tensió mitjana d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 6,88 N/mm^2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm^2
  - D > 32 mm: >= 4,00 N/mm^2
- Tensió de trencament d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 11,22 N/mm^2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm^2
  - D > 32 mm: >= 6,66 N/mm^2

Toleràncies:

- Secció barra:
  - Per a D <= 25 mm: >= 95 % secció nominal
  - Per a D > 25 mm: >= 96% secció nominal
- Massa: ± 4,5% massa nominal
- Ovalitat:

Diàmetre nominal e (mm)	Diferència màxima (mm)
6	1
8	1
10	1.50
12	1.50
14	1.50
16	2.00
20	2.00
25	2.00
32	2.50
40	2.50

Processos de fabricació

S'inclouen en aquest Plec les barres les característiques de les quals poden aconseguir segons el procediment següent:

Procés N. Composició química: duresa natural.

Soldabilitat

Aquesta característica haurà de ser comprovada quan ho ordeni el Director de les Obres, amb arranjament al que s'indica en la Norma UNE 36068.

Característiques d'adherència

El subministrador haurà de posseir el certificat d'homologació d'adherència indicat en la Instrucció EHE, en el que figuraran els límits admissibles de variació de les característiques geomètriques.

Emmagatzematge

Les barres corrugades s'emmagatzemaran de forma que no estiguin exposades a una oxidació excessiva, separades de terra i de manera que no es taquin de greix, lligant, oli o qualsevol altre producte que pugui perjudicar l'adherència de les barres al formigó.

Recepció

La presa de mostres, assaigs i contrassaigs de recepció es realitzarà d'acord amb allò prescrit en els articles 31, 32 i 90 de la Instrucció EHE.

2.3.4.- Acer laminat per a estructures metàl·liques

Material

L'acer a utilitzar serà el S355JR. A l'acer se li realitzarà un tractament superficial de galvanitzat per millorar la durabilitat de l'estructura.

S'entén per acers laminats tots aquells acers estructurals en xapes o perfils, requerits per l'execució completa d'una estructura metàl·lica de qualsevol tipus.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació.

El Contractista posarà en coneixement del Director de les Obres la relació de subministradors dels materials perquè siguin acceptats, i justificarà posteriorment la procedència d'aquests materials.

Els assaigs de recepció s'ajustaran a allò previst a la Norma UNE 36.080-92, i s'hi afegirà sempre una anàlisi química per a la comprovació dels continguts de carboni, sofre i fòsfor.

Les característiques químiques i mecàniques dels acers, seran les especificades a la norma UNE 36-082-84.

Els límits màxims en la composició química, a anàlisis efectuades sobre lingots de colada, o sobre producte acabat, seran els que s'indiquen a la taula 250.1 del PG3.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Igualment les xapes s'examinaran per ultrasons d'acord amb UNE 7278 mitjançant control perifèric i per quadrícula 20x20 cm. Hauran d'estar classificats com a grau A d'acord amb UNE 36100 no acceptant-se un coeficient de gravetat superior a dos (2) en qualsevol anomalia.

Els tubs no presentaran una ovalització superior a l'u per cent (1%) entre radis màxim i mínim. La fletxa serà menor d'un quatre-centè de la seva longitud.

Els productes laminats s'ajustaran en allò que es refereix a dimensions i toleràncies, a les normes UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

Subministrament

Tots els materials hauran de tenir certificats emesos pel fabricant. Aquests certificats acreditaran el compliment de tots els requisits establerts (característiques mecàniques, químiques, identificacions, etc. Es prohibirà la col·locació de materials sense certificats acreditatius de la seva qualitat.

El Director de les Obres podrà, a la vista dels productes laminats subministrats, ordenar la presa de mostres i l'execució dels assaigs que consideri oportuns, amb la finalitat de comprovar alguna de les característiques exigides als citats productes.

Els acers laminats per a estructura metàl·lica s'emmagatzemaran de manera que no quedin exposats a una oxidació directa, a l'acció d'atmosferes agressives, ni es taquin de greix, lligants o olis.

Els elèctrodes que s'utilitzin en el soldatge manual per arc elèctric de les peces d'acer, correspondran a una de les qualitats estructurals definides a la norma UNE 14.002. Serà preferible de qualitat estructural bàsica, encara que el Contractista podrà proposar una qualitat estructural diferent. Qualsevol que sigui en definitiva la qualitat utilitzada, haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra prèviament al seu ús. En qualsevol cas les característiques del material d'aportació seran superiors a la del material base.

Els assaigs dels materials d'aportació es realitzaran segons el que preveu la Norma UNE 1.022.

Les inspeccions radiogràfiques i d'altra naturalesa a què hauran de sotmetre's els materials, es classificaran basant-se en els criteris de la norma UNE 14.001 i d'altres normes internacionals en ús. El Director d'Obra decidirà en conseqüència, l'acceptació o no de la unió en qüestió.

El material dels perns connectadors correspondrà a la qualitat definida a l'última edició del "Structural Welding Code" de l'American Welding Society.

Els acers laminats per a estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula 250.2 del PG3. Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 i UNE 7292.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Les xapes S355JRG3 hauran de disposar d'un certificat de control amb indicació del nombre de colada i característiques físiques i químiques demostratives del seu tipus, incloent resistència.

2.4.- MATERIALS COMPONENTS DE BARRERA CONTRA DESPRENIMENTS

Tal com s'exposa al primer capítol, la forma de licitació prevista consisteix en no prefixar el model comercial de barrera, sinó que es permeten ofertes diferents, sempre que es compleixin les prescripcions bàsiques exigides per a cadascuna.

En conseqüència, no hi ha una prescripció de cada detall dels materials a emprar ni del conjunt de la barrera, sinó que són prescripcions generals, i especialment en l'exigència d'una documentació completa en l'oferta.

2.4.1.- Components essencials

Els components que defineixen en essència una barrera dinàmica plàstica d'aturada de caigudes de blocs són:

- Estructura d'intercepció;
- Estructura de suport;
- Components de connexió;
- Sistemes d'ancoratge

Cada peça funcional, xarxa, suport, ha d'estar identificada per un marcatge clar i durable, amb la classe de la barrera, el nom del fabricant, la data de la fabricació i la referència del model.

La concepció modular de les barreres de xarxes permet reparar els punts de ruptura de la capa per tal d'evitar una desorganització completa de la barrera, tal que la capacitat nominal d'aturada de la barrera no sigui malmesa. Aquest fet és important des del punt de vista de l'eficàcia i de la permanència del dispositius i permet la reinstal·lació després d'un despreniment.

Estructura d'intercepció

Per raons d'intercepció òptimes, la superfície màxima de pas lliure a deixar per la malla de la xarxa està fixada en 1.300 cm^2.

La xarxa pot estar coberta per una tela metàl·lica amb l'objectiu de limitar el pas de petits elements a través de la barrera. En general, excepte quan s'indica el contrari, s'exigeix la cobertura total dels panells amb una xarxa de fil d'acer que limiti el pas de petites pedres.

En aquest cas s'empraran xarxes de triple torsió les quals presenten càrregues de ruptura de fins a 33.2 kN i diàmetres de fins a 3.00 mm.

En el cas de les barreres dinàmiques, les xarxes són altament deformables amb cables d'acer de longitud 5 a 10 m, i de 3 a 4 m d'altura, enllaçats per cables d'unió que porten peces de frenat (dissipador d'energia cinètica). Aquesta constitució modular de la barrera respon a tres condicions:

- Donar a la barrera una gran deformabilitat longitudinal amb dissipació d'energia. Aquesta absorció d'energia s'obté per la mateixa deformació de les xarxes, ja que el tipus de malla permet un gran estirament i pel funcionament de les peces de frenat que equipen els cables d'unió, permetent controlar l'esforç de tracció que es desenvolupa en la barrera durant el seu funcionament.
- Facilitar els treballs de manteniment i de substitució de les xarxes. La concepció modular del conjunt permet reemplaçar fàcilment un element de la xarxa danyada sense desmuntar completament la barrera. El manteniment pot ser efectuat, sense cap dificultat, pel personal de l'explotació.
- Disposar de punts de ruptura en la barrera per tal d'evitar una desorganització completa de la barrera, quan la capacitat de frenada d'aquesta sigui sobrepassada, en cas de despreniment en massa. La limitació del desordre en tal cas, és un element important tant des del punt de vista de l'eficàcia i de la permanència del dispositiu com al que fa als treballs de reparació de la instal·lació després d'un despreniment.

Estructura de suport

Es distingeixen dos tipus de suports:

- Els suports que serveixen per a mantenir les xarxes desplegades; en un impacte, els esforços són transmesos directament al sòl sense passar pels suports.
- Els suports que mantenen les xarxes desplegades i transmeten una part dels esforços al sòl en un impacte (dimensionament).

En les mesures correctores derivades de l'Estudi d'Impacte Ambiental es valora positivament el tractament dels suports amb imprimació superficial que redueixi la brillantor del galvanitzat.

Els pals de sosteniment del mantell en la barrera són generalment perfils d'acer empotrats en murs, bases de formigó o directament sobre el terreny. A causa del gran moment flector que actua en la secció del pal, és normal i freqüent que aquest tipus de barreres fallin per aquest lloc, el qual implica posteriorment els treballs de manteniment i/o substitució.

D'aquestes consideracions, es conclou que la solució d'empotrament entre el pal de sosteniment i la base no es recomanable, essent necessari per a millorar el comportament dels pals, utilitzar una solució flexible.

Els pals no exerceixen cap paper en la resistència de la xarxa; estan col·locats simplement sobre el sòl mitjançant una sola articulada. La seva estabilitat està assegurada per arriostrament en el cap i una fixació de la sola en el peu. Els vents d'una resistència màxima de 10 T estan units a uns ancoratges.

El pal arriostrat que constitueix l'únic element rígid de l'estructura ha de poder trencar-se si es produeix l'impacte d'alguna massa despresa; les xarxes metàl·liques asseguraran la frenada i parada dels elements de caiguda.

Components de connexió

Aquests dispositius han estat concebuts per a resistir els esforços previstos.

Inclou els cables de connexió, cables i/o barres de diferents tipus de materials, encreuaments, abraçadores i dispositius de dissipació d'energia (elements que són capaços de dissipar l'energia i/o permetre un desplaçament controlat).

Tenen la funció de transmetre els esforços a la fonamentació. Amb l'objectiu de permetre la deformació, els dispositius s'instal·len a l'estructura, permetent un allargament controlat.

Fonamentació

Són elements d'ancoratge del sistema de suport, tant els pals de sosteniment com dels cables.

Les peces de transmissió dels esforços al sòl han d'estar adaptades en funció de la naturalesa del terreny de fonamentació o ancoratge. En cas de terreny de sòl s'exigeix l'execució d'un dau de formigó excavat en el terreny amb ancoratges i armadura de tall. Segons les característiques del terreny es pot plantejar l'execució d'un dau de menors dimensions amb un micropilot vertical i un ancoratge executat a 45º, igualment amb armadura de tall.

Dispositius dissipadors d'energia o de frenat

Són elements que col·locats en els cables d'ancoratge o perimetrals, al ser traccionats s'elonguen consumint una energia durant el seu allargament, contrarestant així l'energia de les roques.

Es poden classificar en dos grups: per fricció i per tallant. El primer grup es caracteritza per una placa metàl·lica que ancora els dos extrems del cable amb diversos bucles de cable tancat amb subjectacables, tancat amb placa metàl·lica o protegit per un anell d'acer premsat. També consta d'un element tubular dins del qual rellisquen en sentit invers dos cables fixats en els seus extrems. En el cas de dissipadors per tallant, es tracta d'un element tubular dins del qual rellisquen en sentit invers dos cables que arrosseguen, en tascó o cisalla, i el van esquinçant.

En cas de barreres amb una longitud superior a 60m s'exigeix incorporar un kit d'elements dissipadors amb les mateixes característiques que els extrems, situat a la part central de la barrera dinàmica.

En cas de girs en la direcció en planta de la barrera dinàmica, per a un gir entre 5 i 15º s'exigeix incorporar un ancoratge de vall addicional. Per a girs superiors, de més de 15º, requereix incorporar un kit d'elements dissipadors amb les mateixes característiques que els extrems.

En cas de desnivells del terreny, independentment de la instal·lació d'un apèndix de barrera per a ajust al terreny, segons les prescripcions del model comercial de barrera i aprovat per la direcció d'obra, es requereix incorporar un ancoratge de vall en cadascun dels punts baixos de la barrera.

2.4.2.- **Propietats dels materials**

Els materials que es fan servir poden ser per exemple, acers de diferents tipus, aliatges d'alumini, materials compostos, o d'altres. Han de respondre sobretot a les especificacions equivalents a la normativa francesa (pels cables, NF ISO 2408, NF A 47-203, NF ISO 8794 i NF ISO 8793).

El constructor ha d'adjuntar al projecte executiu una nota precisant, pels materials que es fan servir, totes les propietats característiques referents a l'efecte de la radiació solar, de la humitat, de la corrosió, del foc, del fred, del cicle gel-desgel, de la compatibilitat dels materials entre si.

El constructor o importador ha d'adjuntar obligatòriament una ressenya del manteniment necessari. Precisarà les mesures d'higiene i de seguretat a prendre durant les operacions de manteniment.

La durabilitat dels materials segons la norma NF X 50-500 ha de ser de 10 anys.

2.5.- MALLA DE CABLE

Malla de cable d'acer en panells o rotllos, segons Norma ISO 17746:2016. Panells i rotllos de malla de cable fabricats a partir de cables d'acer amb revestiment metàl·lic.

El principal ús d'aquests productes és l'estabilització de terrenys inestables, amb el control i prevenció de caigudes de roques i fluxos de residus solts al llarg de camins, carreteres i ferrocarril, àrees urbanes, mines i pedreres i per la protecció d'allaus de neu.

2.5.1.- Normes de consulta

- ISO 2408, Cables d'acer per usos generals. Requeriments mínims
- ISO 7500-1, Materials metàl·lics- Calibració i verificació de les màquines d'assaig uniaxial estàtic
- ISO 7989-1 Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer
- ISO 10474, Acer i productes d'acer. Documents d'inspecció
- ISO 22034-1, Filferro d'acer i productes de filferro. Part 1. Mètodes d'assaig generals
- EN 10204, Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció

Panells formats de cable d'acer o cables disposats en una estructura senzilla i connectats en els punts de solapament mitjançant lligat dels cables, pel propi mecanisme d'interconnexió dels cables o amb grapes metàl·liques.

2.5.2.- Panells de malla de cable

Panells de malla de cable d'acer formats per malla rectangular o d'altres formes (triangular, romboïdal, etc.) de malla fabricada amb un o més cables.

La malla de cable es pot fabricar tant en panells com en rotllos

Tipus de nus:

- Doble nus: aquest tipus de nus està format per dos enllaços, cada un fet amb un lligat de cable d'acer de 3,00 mm amb un recobriment d'aliatge de Zinc95%-Alumini 5%. Les dues fixacions envolten fortament els cables i es creuen entre sí.
- L'ús d'un sol nus pot ser acordat entre el proveïdor i el comprador sempre que es compleixin els requisits de l'assaig de punxonament que requereixi el projecte.
- Clips o grapes: En aquest tipus de panells els punts de solapament dels cables estan connectats mitjançant clips galvanitzats, que estan formats per dues meitats que es tanquen a pressió
- Sense clips de connexió: En aquest tipus de panells els propis cables s'entrellacen i no hi ha cap element en els punt de connexió.

Taula 1. Principals característiques dels panells de malla de cable d'acer

	Mida malla (mm)	Malla de cable d'acer		Cable d'acer perimetral (opcional)	
		Diàmetre (mm) i tipus	Càrrega de ruptura mínima (kN)	Diàmetre (mm) i tipus	Càrrega de ruptura mínima (kN)
Panell de malla de cable Doble nus	250 x 250	8mm 6 x 7 + WC	40,7	10mm 6 x 19 + WC	63,0
	300 x 300	10mm 6 x 19 + WC	63,0	12mm 6 x 19 + WC	90,7
	400 x 400	12mm 6 x 19 + WC	90,7	14mm 6 x 19 + WC	124,0
				16mm 6 x 19 + WC	161,0
Panell de malla de cable Clips o grapes	200 x 200	8mm 6 x 7 + WC	40,7	10mm 6 x 19 + WC	63,0
	250 x 250			12mm 6 x 19 + WC	90,7
	300 x 300			14mm 6 x 19 + WC	124,0
				16mm 6 x 19 + WC	161,0
Panell de malla de cable o rotllos sense clips	250 x 250	8,6mm (3x4)mm	61,4	12mm 6 x 19 + WC	90,7
	275 x 275	6,6mm (3x3)mm	36,7	16mm 6 x 19 + WC	161,3

2.5.3.- Propietats del cable utilitzat als nusos

La resistència a la tracció del cable utilitzat en els nusos ha de ser com a mínim de 350 N/mm2. Aquesta resistència a la tracció del cable es mesurarà d'acord a l'assaig de conformitat segons la norma ISO 22034-1.

El filferro d'acer utilitzat en els nusos ha de ser d'un diàmetre nominal mínim de 3,00 mm i amb un revestiment d'aliatge de zinc-alumini d'acord a la norma ISO 7989-1 i ISO 7989-2, classe A. Els criteris d'avaluació i recepció del recobriment d'aliatge de zinc es descriu a la norma ISO 7989-2:2007, clàusula 5.

Es podran utilitzar diàmetres menors sempre que es demostri que es compleixen les característiques de tot el panell de malla per a l'ús previst.

La resistència a la corrosió de les connexions (clips, grapes, etc...) serà superior a la resistència a la corrosió dels cables després de la fabricació.

2.5.4.- Propietats del cable d'acer

Els cables d'acer utilitzats en panells de malla de cable ha de complir allò definit a la norma ISO 2408:2004, Taula 1. Els recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer han de complir allò descrit a la norma ISO 7989-2, classe A o classe B.

2.5.5.- Propietats de la malla de cable

Envelliment i resistència a la corrosió:

- Zn classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 200 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

- Zn classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 500 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn 95% - Al 5% classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 500 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn 95% - Al 5% classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriment metàl·lic avançat (com Zn 90% - Al 10%) classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriment metàl·lic avançat (com Zn 90% - Al 10%) classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 2000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriment orgànic addicional: Els cables d'acer utilitzats en els panells de malla de cable poden tenir un recobriment orgànic addicional. Les característiques mecàniques del polímer (allargament i resistència a la tracció) del component de base després de l'exposició a la radiació UV el nombre d'hores d'exposició QUV-A (EN ISO 4892-3, mode d'exposició 1) no pot variar en més del 25% respecte als resultats d'assaig inicials. Aquests resultats no poden ser comparats amb la Norma ISO 9227.

Càrrega màxima de ruptura dels nusos:

Per nusos de cable (doble o senzill) i nusos amb grapes, el valor de la càrrega màxima de ruptura s'ha de mesurar utilitzant "l'assaig de nus". Per aquest assaig, l'element està muntat sobre una plataforma d'assaig de tracció. L'assaig ha de permetre la mesura de la força de lliscament del cable a través del nus. Els assaigs es realitzaran en un nombre mínim de tres mostres. La màquina d'assaig de tracció ha de ser de classe 1 d'acord amb la Norma ISO 7500-1 (definició de la classe de les màquines d'assaig)

Càrrega màxima d'arrencament dels nusos:

Per nusos de cable (doble o senzill) i nusos amb grapes, el valor de la càrrega màxima d'arrencament s'ha de mesurar utilitzant "l'assaig de nus". Per aquest assaig, l'element està muntat sobre una plataforma d'assaig de tracció. L'assaig ha de permetre la mesura de la força de trencament del nus definida com a màxima càrrega d'arrencament. La màquina d'assaig de tracció ha de ser de classe 1 d'acord amb la Norma ISO 7500-1. Els assaigs es realitzaran en un nombre mínim de tres mostres

Assaig de malla de cable (assaig de tracció longitudinal sense contracció lateral i assaig de capacitat de càrrega):

Els assaigs de resistència a la tracció i assaig de capacitat de càrrega es descriuen a la Norma ISO 17746:2016. Annex B i Annex C

Els assaigs de resistència a la tracció i capacitat de càrrega són indicacions del rendiment i qualitat del producte. L'ús dels resultats per al disseny s'ha de basar en un criteri d'enginyeria d'acord amb l'experiència, la pràctica, i les condicions del lloc.

Inspecció i documentació:

Cada subministrament ha d'anar acompanyat d'un certificat d'origen, que contingui les dades següents:

- Recobriment del cable d'acer (tipus i classe)
- Recobriment del nus (tipus i classe)
- Tipus de malla
- Tipus de nus
- Càrrega màxima de ruptura del nus i càrrega d'arrencament del nus (en el seu cas)
- Nombre d'hores d'exposició sense mostrar més d'un 5% de DBR

Si es sol·licita, també es subministraran:

- Resistència a la tracció de la malla de cable d'acer
- Capacitat de càrrega de la malla de cable d'acer

2.5.6.- **Opcions de recobriment metàl·lic**

El cable d'acer dels panells de malla de cable estan protegits amb un recobriment metàl·lic. Depenent de la corrosivitat de l'ambient on s'instal·larà la malla de cable són possibles diferents opcions de recobriment:

Taula 2. Descripció del medi ambient del lloc d'instal·lació, requisits relatius al revestiment del filferro

Nivell mediambiental del lloc	Revestiment	Classe (EN 10244-2)	Vida útil estimada del producte (anys)
Agressivitat baixa (C2)	Zinc	A B	25 10
	Aliatge Zn95% Al5%	A B	50 25
	Recobriment metàl·lic avançat	A B	120 50
Agressivitat mitjana (C3)	Zinc	A	10
	Aliatge Zn95% Al5%	A B	25 10
	Recobriment metàl·lic avançat	A B	50 25
Agressivitat alta (C4)	Aliatge Zn95% Al5%	A	10
	Recobriment metàl·lic avançat	A B	25 10

Nivell mediambiental del lloc (segons taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012):

Agressivitat baixa C2:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric poc contaminat, per exemple, zones rurals, pobles petits (a més de 100 m per sobre del nivell del mar). Zona seca o freda, entorn atmosfèric amb poc temps d'humitat, per exemple, deserts, zones subàrtiques

Agressivitat mitjana C3:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric mitjanament contaminat o amb algun efecte de clorurs, per exemple, zones urbanes, zones costaneres amb baix sediment de clorurs, zones subtropicals i tropicals, atmosfera amb baixa contaminació

Agressivitat alta C4:

- Condicions humides
- Zona temperada, entorn atmosfèric molt contaminat o amb efectes importants de clorurs, per exemple, zones urbanes contaminades, zones industrials, zones costaneres sense boira salina, exposició a efectes importants de sals de desgel, per exemple, zones subtropicals i tropicals, atmosfera mitjanament contaminada, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Vida útil (d'un producte):

El període de temps durant el qual les prestacions d'un producte es mantenen a un nivell que permet que un treball correctament dissenyat i realitzat satisfaci els requisits essencials (és a dir, les característiques essencials d'un producte compleixen o excedeixen els valors mínims acceptables, sense incórrer en costos importants de reparació o substitució). La vida útil d'un producte depèn de la seva durabilitat inherent i d'una instal·lació i un manteniment normals.

S'ha de fer una distinció clara entre la vida útil estimada, raonablement econòmica, d'un producte (també denominada vida útil de disseny), que serveix de base per a l'avaluació de la durabilitat en les especificacions tècniques, i la vida útil real d'un producte en una obra. Aquesta última depèn de molts factors, que escapen del control del productor, tals com el disseny, l'emplaçament d'utilització (exposició), la instal·lació, la utilització i el manteniment.

Per tant no s'ha d'interpretar que la vida útil estimada sigui una garantia donada pel productor.

Per establir la vida útil estimada d'un producte s'hauria de tenir en compte la vida útil estimada de les obres, la facilitat i els costos de reparació o substitució del producte, els requisits de manteniment i les condicions d'exposició.

L'aparença d'oxidació marró fosc a la superfície no pot ser considerat com el final de la vida útil del producte.

2.6.- XARXA HEXAGONAL D'ACER

Productes de filferro d'acer en forma de malla hexagonal per aplicacions en enginyeria civil segons la Norma europea EN 10223-3:2013.

2.6.1.- **Normes de consulta**

- EN 10088-1, Acers inoxidables. Part 1: relació d'acers inoxidables
- EN 10218, Filferros i productes trefilats d'acer. Generalitats
- EN 10244, Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer.
- EN 10245, Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments orgànics del filferro d'acer.
- EN ISO 4892, Plàstics. Mètodes d'exposició a fonts lluminoses de laboratori
- EN ISO 6988. Recobriments metàl·lics i altres recobriments no orgànics.
- EN ISO 9223. Corrosió dels metalls i aliatges. Corrosivitat d'atmosferes. Classificació, determinació i estimació.
- EN ISO 9227, Assaigs de corrosió en atmosferes artificials. Assaig de boira salina
- EN ISO 16120, Fil de màquina d'acer no aliat per la fabricació de filferro

2.6.2.- **Informació a subministrar pel comprador:**

- Número de la norma europea
- Dimensions dels rotllos o de les unitats
- Designació de la malla
- Diàmetre del filferro (filferro per malla o filferro per lligat)
- Tipus de revestiment i classe del mateix, si és aplicable
- Característiques de l'eventual recobriment orgànic, si és aplicable
- Requisits dels documents d'inspecció

2.6.3.- **Fabricació**

Metall de base:

El metall de base de les malles hexagonals ha de ser filferro d'acer, que compleixi els requisits donats a la Norma EN-10218, i que tingui una resistència mínima a la tracció compresa en la gamma de 350 N/mm^2 a 550 N/mm^2, i una allargament mínim a ruptura del 8% sobre una longitud de 250 mm, i que s'obtingui a partir de fil de màquina conforme a la Norma EN ISO 16120. Si s'utilitza filferro d'acer inoxidable, la seva composició química ha d'estar d'acord amb la Norma EN 10088.

Fabricació:

Els productes de malla de filferro d'acer s'han de fabricar de manera que s'aconsegueixi la vida útil estimada en relació amb les condicions ambientals del lloc d'instal·lació, indicades a la taula següent:

Taula 3 Descripció del medi ambient del lloc d'instal·lació, requisits relatius al revestiment del filferro

Nivell mediambiental del lloc	Material del revestiment plàstic	Revestiment	Classe (EN 10244-2)	Vida útil estimada del producte (anys)
Agressivitat baixa (C2)	-	Zinc	A	25
	-	Aliatge Zn95% Al5%	A	> 50
	-	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
Agressivitat mitjana (C3)	-	Zinc	A	10
	-	Aliatge Zn95% Al5%	A	25
	-	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 50
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn95% Al5%	A	> 120
	Poliamida (PA6)		E	
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliamida (PA6)		E	
Agressivitat alta (C4)	-	Aliatge Zn95% Al5%	A	10
	-	Aliatge Zn90% Al10%	A	25
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn95% Al5%	A	120
	Poliamida (PA6)		E	
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliamida (PA6)		E	
Agressivitat molt alta (C5)	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn95% Al5%	A	120
	Poliamida (PA6)		E	
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliamida (PA6)		E	
Agressivitat extrema (CX)	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliamida (PA6)		E	

Els productes de malla de filferro submergits en aigua en contacte amb solucions alcalines, o els productes que estan sotmesos a erosió, han d'estar galvanitzats amb una aliatge de zinc i protegits amb un revestiment plàstic.

Nivell mediambiental del lloc (segons taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012):

Agressivitat baixa C2:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric poc contaminat, per exemple, zones rurals, pobles petits (a més de 100 m per sobre del nivell del mar).
- Zona seca o freda, entorn atmosfèric amb poc temps d'humitat, per exemple, deserts, zones subàrtiques

Agressivitat mitjana C3:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric mitjanament contaminat o amb algun efecte de clorurs, per exemple, zones urbanes, zones costaneres amb baix sediment de clorurs, zones subtropicals i tropicals, atmosfera amb baixa contaminació

Agressivitat alta C4:

- Condicions humides
- Zona temperada, entorn atmosfèric molt contaminat o amb efectes importants de clorurs, per exemple, zones urbanes contaminades, zones industrials, zones costaneres sense boira salina, exposició a efectes importants de sals de desgel, per exemple, zones subtropicals i tropicals, atmosfera mitjanament contaminada, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Agressivitat molt alta C5:

- Condicions humides
- Zona temperada i subtropical, entorn atmosfèric altament contaminat i/o importants efectes de clorurs, per exemple, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Agressivitat extrema CX:

- Condicions humides
- Zona subtropical i tropical (molt temps d'humitat), entorn atmosfèric altament contaminat amb SO_2 (més de 250 $\mu g/m^3$) incloent els efectes associats i la producció d'efectes molt importants dels clorurs, per exemple, zones extremadament industrials, zones costaneres i marines en contacte ocasional amb boira salina

Vida útil (d'un producte):

El període de temps durant el qual les prestacions d'un producte es mantenen a un nivell que permet que un treball correctament dissenyat i realitzat satisfaci els requisits essencials (és a dir, les característiques essencials d'un producte compleixen o excedeixen els valors mínims acceptables, sense incórrer en costos importants de reparació o substitució). La vida útil d'un producte depèn de la seva durabilitat inherent i d'una instal·lació i un manteniment normals.

S'ha de fer una distinció clara entre la via útil estimada, raonablement econòmica, d'un producte (també denominada vida útil de disseny), que serveix de base per a l'avaluació de la durabilitat en les especificacions tècniques, i la vida útil real d'un producte en una obra. Aquesta última depèn de molts factors, que escapen del control del productor, tals com el disseny, l'emplaçament d'utilització (exposició), la instal·lació, la utilització i el manteniment.

Per tant no s'ha d'interpretar que la vida útil estimada sigui una garantia donada pel productor.

Per establir la vida útil estimada d'un producte s'hauria de tenir en compte la vida útil estimada de les obres, la facilitat i els costos de reparació o substitució del producte, els requisits de manteniment i les condicions d'exposició.

2.6.4.- **Requisits**

Les dimensions de les obertures de la malla i les seves toleràncies han de ser les indicades a la Taula 4.

Taula 4 Dimensions de la malla, dimensions del filferro, toleràncies i aplicacions

Designació de la malla	Dimensió de la malla	Toleràncies en la dimensió de la malla	Diàmetre del filferro	Tipus de producte
	(mm)	(mm)	(mm)	
5x7	50	-0/+6	2.0	Malla en rotllo
6x8	60	-0/+8	2.0 [a]	Malla en rotllo, matalàs
			2.2 [a]	
			2.4	Malla en rotllo
			2.7	Malla en rotllo, gabions
8x10	80	-0/+10	2.2	Unitats de reforç del terreny per estructures de retenció [b]
			2.4	-
			2.7 [a]	Unitats de reforç del terreny per estructures de retenció [b] Gabions Malla en rotllo
			3.0 3.4 3.9	Malla en rotllo Gabions
10x12	100	-4/+12	2.7	Malla en rotllo
			3.0	

La fabricació de malla per productes de reforç del terreny s'ha de realitzar amb filferro revestit de plàstic.

Les toleràncies del diàmetres del filferro d'acer han d'estar d'acord amb la classe T1 indicada a la norma EN 10218-2:2012.

Filferros de vores laterals i filferros transversals de reforç:

Totes les vores exteriors dels productes acabats han de ser de filferro de la mateixa qualitat però de diàmetres superior, connectats mecànicament a la malla durant el procés de fabricació.

La resistència de la unió entre la malla i el filferro de reforç no ha de ser inferior a la resistència a la separació de la unió de dues malles.

Taula 5. Diàmetres del filferro de la malla, del filferro de reforç i del filferro de les vores laterals

Diàmetre del filferro de la malla (mm)	Diàmetre dels filferros de reforç i de les vores laterals (mm)
2.0	2.4
2.2	2.7
2.4	3.0
2.7	3.4
3.0	3.9
3.4	4.4
3.9	4.9

Malla fabricada amb filferro amb revestiment metàl·lic:

Abans de la fabricació de la malla, el filferro amb revestiment metàl·lic ha de complir els requisits mínims especificats anteriorment, relatius a la massa i l'adherència del revestiment i quan s'especifiqui, els relatius a la uniformitat del revestiment.

Quan es prenen mostres de la malla fabricada, els requisits de massa mínima del revestiment es redueixen el 5% respecte allò indicat a la Norma EN 10244-2, i el número especificat d'immersions es redueix a una per cada mig minut.

Malla fabricada amb filferro metàl·lic amb revestiment orgànic extruït:

Els assaigs a realitzar sobre el revestiment orgànic han de ser sol·licitats pel comprador i han de ser conformes a les Normes EN 10245-1, EN 10245-2, EN 10245-3 i EN 10245-5.

Resistència a la tracció de la malla

La resistència nominal a la tracció de la malla hexagonal de filferro d'acer, assajada d'acord amb els procediments de la Norma europea EN 10223-3:2013, ha de ser especificada pel fabricant.

Quan la malla se subministri amb revestiment orgànic s'ha d'assajar una mostra al 50% de la resistència nominal a la tracció, sense que apareguin fissures en el revestiment orgànic a l'interior de la zona de doble trenat.

Resistència a la corrosió i a l'envelliment

Zn 95% Al 5% classe A:

Quan es sotmetin a assaig en un medi ambient de diòxid de sofre d'acord amb els procediments especificats a la norma EN ISO 6988 (0.2 dm^3 de SO_2 per 2 dm^3 d'aigua) després de 28 cicles d'assaig discontinu, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (rovell de color marró fosc).

Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

Zn 90% Al 10% classe A o revestiments metàl·lics avançats equivalents:

Quan es sotmetin a assaig en un medi ambient de diòxid de sofre d'acord amb els procediments especificats a la norma EN ISO 6988 (0.2 dm^3 de SO_2 per 2 dm^3 d'aigua) després de 56 cicles d'assaig discontinu, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (rovell de color marró fosc).

Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 2000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

Amb revestiment orgànic:

Les característiques mecàniques del polímer (allargament i resistència a la tracció) del component de base després de 4000 h d'exposició a la radiació UV en arc de xenó (EN ISO 4892-2) o de 2500 h d'exposició QUV-A (EN ISO 4892-3, mode d'exposició 1) no pot variar en més del 25% respecte als resultats d'assaig inicials.

Acer inoxidable:

La resistència a la corrosió dels acers inoxidables depèn en gran part del tipus de medi ambient, i per això no sempre es pot establir amb claredat mitjançant assaigs de laboratori. En conseqüència, es recomanable recolzar-se en l'experiència existent sobre la utilització d'acers.

Filferro de lligat

Filferro d'acer amb revestiment de zinc o d'aliatge de zinc-alumini o amb revestiment orgànic, o filferro d'acer inoxidable, que s'utilitza per enllaçar les tirades de rotllo de malla.

El filferro de lligat s'ha de fabricar amb els mateixos requisits (resistència a la tracció i tipus de revestiment) del filferro utilitzat pels productes de malla de filferro de doble trenat amb els que s'utilitza i ha de tenir un diàmetre mínim de 2,2mm.

Grapa de lligat

Grapa en forma de C, fabricada de filferro d'acer revestit de zinc o d'aliatge de zinc-alumini, o de filferro d'acer inoxidable que s'utilitza per enllaçar les tirades de rotllo de malla.

Les grapes de lligat s'han de fabricar amb filferro revestit de zinc o aliatge de zinc-alumini, de 3.0 mm de diàmetre i amb una massa de revestiment mínima de 225 g/m^2. La resistència mínima a la tracció del filferro de l'anell de lligat ha de ser 1720 MPa pel filferro revestit de zinc o aliatge de zinc-alumini i de 1550 MPa pel filferro d'acer inoxidable. La resistència a l'obertura dels anells de lligat ha de ser de 2.0 kN com a mínim.

2.6.5.- **Presa de mostres i assaigs**

El fabricant és el responsable del control de la qualitat del producte, que s'ha de realitzar mitjançant l'aplicació de mètodes estadístics de presa de mostres i d'anàlisi dels resultats.

2.6.6.- **Inspecció i documentació**

Cada subministrament ha d'anar acompanyat d'un certificat d'origen, imprès només a l'exemplar original, que contingui com a mínim les dades següents:

- Quantitat de producte subministrat
- Descripció del producte
- Nom del fabricant
- Nom i direcció del client

2.6.7.- **Mètodes d'assaig**

Els revestiments metàl·lics s'han d'assajar d'acord amb les Normes EN 10244-1 i EN 10244-2.

Els revestiments orgànics s'han d'assajar d'acord amb les Normes EN 10245-1, EN 10245-2, EN 10245-3 i EN 10245-5.

2.6.8.- **Embalatge**

Les malles hexagonals s'han de subministrar en rotllos de 25 m o de 50 m, amb una amplada estàndard de fins a 4.00 m.

2.7.- GALVANITZATS

DEFINICIÓ

Es defineix com a galvanitzat, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zinc que la protegeix de l'oxidació.

TIPUS DE GALVANITZAT

La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zinc fos (galvanitzat en calent), o per deposició electrolítica del zinc.

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm^2) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

Al galvanitzat per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zinc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

EXECUCIÓ DEL GALVANITZAT

El material base acomplirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zinc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zinc especial" que respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

ASPECTE

L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zinc.

A aquelles peces en què la cristal·lització del recobriment sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

ADHERÈNCIA

No es produirà cap mena de despreniment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de galvanitzats".

MASSA DE ZINC

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zinc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm^2).

CONTINUÏTAT DEL REVESTIMENT

Galvanitzat en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriment apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

GRUIX I DENSITAT DEL REVESTIMENT

Galvanitzat per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriment serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic (6,4 Kg/dm^3).

2.8.- PINTURES

2.8.1.- **Pintures per a perfils metàl·lics**

DEFINICIÓ

Es defineix com a aplicació de pintura en estructura d'acer al conjunt de diferents capes superposades de pintura, denominat sistema de pintura que ofereixen al substrat la protecció desitjada segons s'especifica al present plec de condicions.

El contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació el sistema de pintura que desitgi emprar, que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites al present plec.

CONDICIONS GENERALS

L'estudi i l'obtenció del sistema de pintura, incloent els materials necessaris, tantes vegades com l'anomenat sistema es determini.

Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.

La fabricació de les mescles d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el transport, abocat i aplicació d'aquestes.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

CONDICIONS PARTICULARS

L'aplicació de pintura estarà adaptada a unes condicions de servei d'atmosfera industrial moderada.

L'aplicació de la pintura serà de tal qualitat en els aspectes a assegurar amb la mateixa: anticorrosiu, absència de defectes a la pel·lícula de pintura i manteniment de les qualitats estètiques, que haurà d'acomplir els següents requisits:

- Comportament anticorrosiu:

La capacitat de protecció de l'aplicació de pintura considerada íntegrament i en les condicions indicades pel fabricant ha de ser tal que al cap de cinc anys d'exposició o servei, la superfície no presenti en cap punt un grau de corrosió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Graus de Corrosió, definida per la SVENSK STANDARD SIS 185.111.

- Comportament davant possibles defectes de la pel·lícula de pintura.

Durant els quatre primers anys de servei de l'aplicació de pintura no ha de registrar-se cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:

- Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273.
- Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275.
- Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271.
- Enguixat: grau 8, segons INTA 160.271.

Perquè un dels defectes assenyalats sigui considerat com a errada, ha d'arribar o superar el grau indicat, excloent a aquells que impliquin una alteració menor que 50 cm^2, ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l'1% del total. Tot defecte que impliqui alteració d'una superfície d'1 m^2, fins i tot estant aïllat, serà considerat com a errada.

- Manteniment de les característiques estètiques:

El manteniment de les característiques estètiques referit a la capacitat de manteniment del color de la capa d'acabament de l'aplicació s'exigirà únicament quan aquest estigui destinat a ús en exposició atmosfèrica i es considerarà que existeix alteració i per tant incapacitat per al compliment d'aquestes característiques quan al cap de tres anys es presentin alteracions uniformes de color que difereixin de l'original en més de tres unitats N.B.S. i/o al cap de quatre anys es presentin alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable que superin el valor de dues unitats N.B.S.

CONTROL DE QUALITAT

El control de la recepció dels productes en obra es realitzarà mitjançant la presa de mostres, efectuant com a mínim una per lot, sent aconsellable la seva pràctica segons el procediment i nombre indicat a la norma INTA 160.02, havent d'identificar-se les mostres amb les següents dades:

- Lloc i data de la mostra.
- Tipus d'aplicació de pintura.
- Lot de fabricació.
- Data de fabricació.
- Nom del fabricant.
- Nom del producte.
- En el cas de productes de dos components, de la part de què es tracta.

Si el Contractista hagués canviat la formulació d'algun dels productes emprats, es veurà obligat a realitzar els assaigs d'idoneïtat, com si es tractés d'un nou sistema, havent de canviar la seva denominació.

2.8.2.- **Pintures per a elements de formigó**

DEFINICIONS

Rep el nom de pintura al silicat una pintura a l'aigua constituïda per silicats de sosa o potassa amb pigments minerals resistents a l'alcalinitat.

Com a lligant s'empra, preferentment, el silicat de potassa al de sosa. Com a pigments s'utilitzen, entre d'altres, el blanc de zinc i el litopó.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Són pintures d'aspecte mat, acabat llis, coloració generalment pàl·lida, una mica absorbents, dures i amb gran resistència a la humitat i a la intempèrie.

Aquestes pintures són, de la mateixa manera, molt resistents a l'alcalinitat pròpia del ciment per la qual cosa s'empren preferentment per al pintat de paraments exteriors de formigó.

IDENTIFICACIÓ DEL FABRICANT

El fabricant haurà de marcar totes les tanques i els elements elaborats segons les especificacions de la norma. Els cargols duran les marques d'acord amb les seves normes particulars.

A totes les marques hi haurà de figurar la identificació del fabricant.

2.9.- MATERIALS DIVERSOS

2.9.1.- **Fustes d'encofrat i motlles**

Les fustes per a encofrat acompliran allò establert a la Norma EME-NTE i estarà ben dessecada a l'aire, sense presentar senyals de putrefacció, corcadura o atac de fongs.

3.- UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL

3.1.- TREBALLS GENERALS

3.1.1.- **Replantejament**

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc de contractista.

El director comprovarà el replanteig executat pel contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteigs per al contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la manera que indiqui el Director.

El contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectuï, el contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i. quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats per ell mateix com per la Direcció per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, havent de reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin estat moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

3.1.2.- **Accés a les obres**

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tal com carreteres, camins, senders, passarel·les, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

La Direcció d'Obra es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, senders i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista haurà d'obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

La Direcció d'Obra es reserva el dret que determinades carreteres, camins, senders, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

3.1.3.- **Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars**

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- Oficines del contractista.
- Instal·lacions per serveis del personal.
- Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.
- Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- Instal·lacions de subministrament d'aigua.
- Qualsevol altra instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

3.1.4.- **Maquinària i mitjans auxiliars**

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per què puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en què s'ha d'utilitzar, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separadament, malgrat expressa indicació en contra que figuri en algun document contractual.

3.1.5.- **Cremallera**

Es preveu, per a les operacions arran de via que comportin risc de contacte elèctric amb la catenària, la interrupció del flux elèctric. En algun treball específic serà necessari treballar sense tensió a la catenària però en horari diürn, ja que els treballs requereixen l'ús de l'helicòpter, que només opera durant el dia i en condicions meteorològiques que permetin visibilitat i seguretat. En aquest cas caldrà establir un servei alternatiu d'autocars, durant el temps necessari que s'hagi de mantenir la línia sense tensió i per tant no pugui circular el cremallera.

Es preveu la possibilitat d'ús de la plataforma de càrrega diesel. El transport amb tren de càrrega es mesura per jornada de treball. Inclou el lloguer de locomotora dièsel, amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, en horari nocturn laborable, pel transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, finalització de l'obra i durant els treballs.

La programació dels viatges de càrrega correspon a FGC. A petició del Contractista, hi haurà un acord amb FGC referent a les característiques del trajecte (dia, hora, tipus de material, pes, nombre de viatges, operativa de càrrega i descàrrega, etc.). S'haurà de planificar, acordant els trajecte amb antelació, per tal d'encaixar-los en la carta de maniobres de FGC.

3.1.6.- **Helicòpter**

Per a totes les obres que es defineixen en el present projecte, es comptabilitza per separat el transport de materials i equips mitjançant helicòpter. La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel constructor, amb l'aprovació prèvia indispensable del promotor i de la direcció facultativa.

El transport amb helicòpter estarà rigorosament sotmès a les prescripcions tècniques i operacionals definides per la companyia aèria.

En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra. Sempre que sigui possible, es planificaran els treballs amb l'adjudicatari, aquesta planificació s'anirà adaptant a l'evolució de l'obra i a les necessitats de servei.

3.2.- SANEJAMENT

3.2.1.- **Desbrossada general**

Comprenen tots els treballs de desbrossada necessaris per la realització de les obres, a més de sanejament de la paret eliminant la vegetació de tot tipus jutjada perjudicial o perillosa per la seva talla o el seu arrelament en les fissures.

L'esbrossada és d'accés difícil, i ha de ser realitzat per personal qualificat per treballar amb tècniques d'escalada.

El preu de l'esbrossada inclou la part proporcional d'instal·lació d'ancoratges i punts de reunió per poder accedir als diferents punts a esbrossar.

En el cas de volums reduïts d'esbrossada i material resultant de petites dimensions la Direcció d'Obra podrà autoritzar l'abocament dispers i estable al vessant, de forma natural. En casos de majors dimensions, com són arbres talats, es retirarà com a residu.

3.3.- ANCORATGES AL TERRENY

3.3.1.- **Definició**

Entenem per ancoratge el dispositiu capaç de transmetre una càrrega de tracció, aplicable sobre el mateix, a una zona del terreny capaç de suportar aquest esforç.

El dispositiu es compon, bàsicament, de:

- Cap o capçal: Part de l'ancoratge que transmet l'esforç de tracció de l'armadura a la placa de repartiment o a l'estructura.
- Armadura: Part longitudinal, en general barra o cable, de l'ancoratge que, treballant a tracció, està destinada a transmetre la càrrega des del cap fins al terreny. Es divideix al seu torn en:
    - Longitud lliure: Longitud de l'armadura compresa entre el cap de l'ancoratge i l'extrem superior de la longitud fixa o bulb.
    - Bulb o longitud fixa: zona de l'ancoratge destinada a transmetre la càrrega de l'ancoratge al terreny, en general mitjançant una beurada.

Per la seva forma de treballar, els ancoratges es classifiquen en:

- Ancoratge passiu: Aquell que entra en tracció per si sol, en oposar-se el cap al moviment del terreny inestable o de l'estructura.
- Ancoratge actiu: Aquell en el qual l'armadura, un cop instal·lat, es pretensa fins a la càrrega de projecte que pot coincidir amb la càrrega última de treball o ser només una fracció d'aquesta.

En funció de la vida útil, els ancoratges es classifiquen en:

- Ancoratges temporals: Els de vida útil no superior a dos (2) anys.
- Ancoratges permanents: Els de vida útil considerada superior a dos (2) anys.

En particular es tindran en compte els requisits tècnics nacionals establerts en la UNE-EN 1537:2015 "Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes" així com a la HP 8-96. "recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes del terreno". ATEP. ICCET. CICCP. 1996. Així com les normatives de referència internacionals següents: "European Technical Approval ETA-11/0138" i la DIN 4125 "Ground anchorages. Design, construction and testing".

3.3.2.- **Aspectes generals**

La implantació dels ancoratges podrà efectuar-se en terrenys de diferent naturalesa i podrà ser necessària la utilització de diferents tipus d'ancoratges i la utilització de quantitats de productes d'ancoratge més o menys importants. El preu pagat inclou el de la beurada o morter d'ancoratge utilitzat, i és independent de la quantitat emprada. En qualsevol cas els ancoratges hauran de resistir a una tracció d'assaig igual a 120 % de la tracció admissible.

El contractista ha de portar al dia, per cada ancoratge, una fitxa tècnica conforme al model proposat pel Director d'Obra que inclou la identificació de l'ancoratge conforme al plànol de la implantació de les obres, la naturalesa i la profunditat del terreny travessat durant la perforació, el tipus i la longitud dels ancoratges previstos. Aquestes fitxes hauran de ser visades pel Director d'Obra al finalitzar les perforacions i abans de qualsevol execució dels ancoratges pròpiament dits (introducció de la barra i ancorat de la mateixa). Aquestes fitxes seran completades després de l'execució dels ancoratges, indicant el tipus i la longitud dels ancoratges realitzats, el tipus i la quantitat

de producte emprat, i dels resultats dels assaigs de tracció, quan correspongui, realitzats conforme a les disposicions del Pla de Control de Qualitat.

Es crida l'atenció del Contractista sobre el fet que en tots els casos, la instal·lació pròpiament dita dels ancoratges en les perforacions i les operacions d'ancoratge estan subordinades a l'acord previ del Director d'Obra. El Contractista haurà de tenir en compte aquest imperatiu de programació en establir la seva planificació de treballs i en l'organització de l'obra.

El preu remunera la unitat d'execució d'ancoratges passius constituïts per barres d'acer B500 de diàmetre nominal corresponent, roscades en la seva part exterior i la seva longitud és 30 cm major que la longitud de l'ancoratge.

Comprèn sense que la relació sigui limitativa, els materials i mitjans necessaris per:

- L'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 30 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge.
- La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.
- El subministrament i col·locació dels ancoratges i peces annexes:
  - Placa 170 x 170 mm de 40 mm de gruix per a les barres d=35 mm, i placa de 150 x 150 mm de 10 mm de gruix per a les barres d=25 mm).
  - Femella alta del diàmetre (barres de d=25 i 35 mm) corresponent, del tipus Domed Nut o similar.
  - El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.)
  - La introducció de la barra
- El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.
- L'operació d'injecció
- Totes les peces metàl·liques que no estiguin protegides pel morter.

3.3.3.- **Materials i productes**

La connexió entre l'ancoratge i l'estructura haurà de ser capaç d'acoblar-se a les deformacions previstes al llarg de la vida de l'ancoratge.

El conjunt de materials utilitzats hauran de ser compatibles entre sí. Aquesta condició adquireix particular importància entre materials que es troben en contacte directe. Les característiques dels materials no seran susceptibles de sofrir modificacions durant la vida de l'ancoratge.

S'estarà d'acord, en tot cas, a allò disposat en la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

ARMADURA

Totes les armadures d'acer hauran de complir els requisits exigits per la UNE 36-094. Altres materials podran ser utilitzats, únicament si la seva adequació als ancoratges està suficientment comprovada, a més de necessitar el consentiment explícit del Projecte o de la Direcció d'Obra.

CAPÇAL D'ANCORATGE

El capçal de l'ancoratge haurà de permetre la posada en càrrega de l'armadura, suportar la tensió de prova, la tensió de bloqueig i, si fos necessari, un relaxament i una nova posada en tensió. Haurà de ser capaç de suportar el cent per cent (100%) de les característiques de tensió de l'armadura.

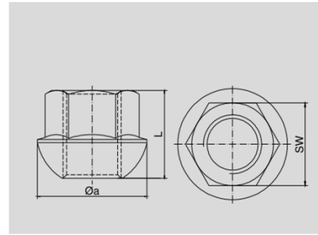
Haurà d'estar projectada per permetre desviacions angulars de l'armadura, respecte la direcció normal al cap, de tres graus sexagesimals (3º) al noranta-set per cent (97%) de la resistència característica (fpk) de l'armadura.

Haurà de transmetre la càrrega de l'armadura a l'estructura principal o al terreny a través d'elements d'acer o formigó convenientment projectats.

El sistema de roca i placa per als ancoratges d=25 mm tindran les dimensions i condicions geomètriques indicades a les taules següents:

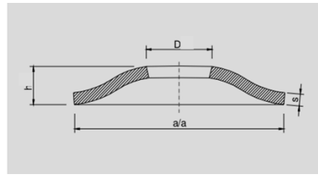
Taula 6. Components dels sistemes GEWI ϕ 25 mm (rosques d'ancoratges).

nom-Ø [mm]	article-no.	A/F [mm]	L [mm]	Øa [mm]	weight [kg]
16	**16 T 2044**	-	-	-	-
20	**20 T 2044**	36	41	49	0,25
25	**25 T 2044**	41	45	55	0,35
28	**28 T 2044**	41	54	62	0,45
32	**32 T 2044**	46	57	70	0,6
40	**40 T 2044**	60	70	88	1,5
50	**50 T 2044**	80	85	107	2,8
63,5	**63 T 2044**	100	115	144	6,2



Taula 7. Components dels sistemes GEWI ϕ 25 mm (plaques d'ancoratges).

nom-Ø [mm]	article-no.	a [mm]	D [mm]	h [mm]	s [mm]	weight [kg]
16	**16 T 2182**	120	28	21	5	0,6
20	**20 T 2182**	120	40	21	8	0,9
25	**25 T 2182**	150	43	25	10	1,8
28	**28 T 2182**	150	47	25	10	1,7
32	**32 T 2182**	200	52	35	12	3,6



MANIGUETS PER EMPALMAR ARMADURES

Els maniguets no hauran de disminuir la resistència a tracció de l'armadura.

Serà necessari que l'armadura no porti cap maniguet en la zona de bulb.

No podran modificar la protecció contra la corrosió, ni el moviment lliure de la longitud d'allargament.

BULB D'ANCORATGE

Amb l'objectiu d'ancorar amb la longitud de bulb necessària s'hauran d'utilitzar, excepte prescripció contrària del Projecto o de la Direcció d'Obra, armadures perfilades o nervades.

Els acers de pretensat, que tinguin una superfície llisa, només podran ser utilitzats, si s'ancoren mitjançant l'ajuda de dispositius d'ancoratge especials. Això haurà de venir fixat en el Projecte o ser acceptat per la Direcció d'Obra, i s'haurà de comprovar la seva validesa mitjançant un assaig previ.

Quan s'utilitzin longituds de bulb inferiors a tres metres (3 m), per transmetre tensions de bloqueig superiors a tres cents quilonewtons (300 KN), la idoneïtat de la beurada de segellat haurà de ser confirmada per assaigs previs.

SEPARADORS I ALTRES ELEMENTS COL·LOCATS EN LA PERFORACIÓ

Totes les beines instal·lades hauran de disposar d'un recobriment mínim de deu mil·límetres (10 mm) de beurada en la paret del forat de perforació.

Per tal de garantir, en el forat de perforació, una disposició correcta de les armadures, dels seus components, dels elements de protecció contra la corrosió o de qualsevol altre element, s'hauran de col·locar separadors o centradors de manera que es respectin les exigències de recobriment mínim de la beurada. Aquests separadors no podran interferir en la injecció de la beurada.

La concepció dels centradors haurà de tenir en compte la manera de la perforació, possibles acampanaments en la mateixa, i la susceptibilitat del terreny a ser danyat durant la inserció de l'armadura.

BEURADA DE CIMENT I ADDITIUS

Quan la beurada de ciment s'utilitzi per segellar l'armadura a la beina serà convenient que la relació aigua/ciment no excedeixi un valor de zero amb quatre (0,4), per minimitzar l'aigua lliure.

Les relacions aigua/ciment, per a les beurades dels bulbs, s'hauran d'elegir en concordança amb les propietats del terreny, i el seu rang de variació haurà de trobar-se en l'interval de zero amb quatre a zero amb sis (0,4 a 0,6).

Els ciments amb alt contingut de sulfats, resulten agressius als acers pretensats i, per tant, no es podran usar amb aquest tipus d'acer.

Els ciments, que no corrompin ni danyin als acers de pretensat podran ser utilitzats en la injecció de beurada en armadures pretensades.

Haurà de tenir-se en compte l'agressivitat del medi, a l'hora d'elegir el tipus de ciment per a les beurades en contacte amb el terreny circumdant.

Es podran utilitzar additius per millorar la maniobrabilitat, reduir l'aigua lliure o la retracció, i per augmentar el desenvolupament de les resistències.

L'ús d'additius amb acers de pretensat haurà de realitzar-se d'acord amb la Direcció d'Obra. Els additius no podran presentar elements susceptibles de danyar els acers de pretensat o la mateixa beurada. No es podrà utilitzar cap additiu que contingui més de zero amb un per cent (0,1%), en pes, de clorurs, sulfats o nitrats.

Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", per tal de verificar el comportament de la mescla.

RESINES

Les resines i morters de resina es podran utilitzar en l'execució d'ancoratges, en lloc de les beurades de ciment.

La resina proposada per a l'execució d'ancoratges haurà de rebre el vistiplau de la Direcció d'Obra.

Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", amb el fi de verificar el comportament de la mescla.

PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ

Considerant que no existeix cap procediment exacte per definir, amb una precisió suficient, els condicionants de corrosió, per poder predir l'evolució d'aquesta última al llarg del temps, tots els elements d'acer d'un ancoratge, posats directament o indirecta en tensió, s'hauran de protegir contra la corrosió durant la seva vida útil. Els elements de protecció hauran de ser capaços de transmetre les sol·licitacions aplicades a l'armadura de l'ancoratge, quan sigui necessari.

El tipus de protecció contra la corrosió vindrà donat per la vida útil prevista per a l'ancoratge.

Podran ser utilitzats, com a protecció contra la corrosió, productes derivats del petroli (ceres) i de greixos. El projecte inclourà explícitament les condiciones i criteris d'acceptació a exigir a aquest tipus de productes.

Aquests productes no podran ser oxidables i seran resistents als atacs de bactèries i microorganismes.

Els productes de protecció contra la corrosió, utilitzats com a barreres permanents, hauran d'estar tancats en una beina resistent, estanca a la humitat i tancada per un caputxó no susceptible a la corrosió. En aquestes circumstàncies, aquests productes es podran utilitzar igualment per reomplir cavitats i per servir com a lubricants i impedir la presència de gas o aigua.

Es podrà considerar la imprimació anticorrosiva per a superfícies metàl·liques mitjançant resines epoxi-poliamidoamina, pigments anticorrosius (fosfat de zinc) i càrregues inertes especials tipo "Epoxi Imprimación Anticorrosiva 2C" del fabricant TKROM , o similar.

3.3.4.- **Ancoratges permanents**

Tots els elements d'acer d'un ancoratge permanent que siguin inaccessibles hauran de complir algun dels requisits següents:

- Dos (2) barreres anticorrosió, a fi que si una d'elles es danya durant la instal·lació l'altra romangui intacta.
- Una (1) sola barrera anticorrosió, la integritat de la qual haurà de ser demostrada bé mitjançant assaig del sistema d'execució del ancoratge o bé mitjançant comprovació de cada ancoratge després de la seva instal·lació.

Tot sistema d'ancoratge, l'experiència del qual sobre la idoneïtat del mateix estigui suficientment documentada, es podrà utilitzar sota la aprovació de la Direcció d'Obra. El Projecte especificarà els sistemes concrets de protecció permanent a utilitzar així com els requisits a complir pels mateixos.

3.3.5.- **Components i materials com a protecció contra la corrosió**

Beines i conductes plàstics

Les beines i conductes plàstics hauran de complir les prescripcions de les normes referents a aquests materials. En particular deuran ser contínues, estanques a la humitat i resistents als rajos ultraviolat durant la durada del seu emmagatzematge. Les juntes dels elements plàstics hauran d'estar segellades hermèticament per contacte directe mitjançant producte d'estanqueïtat, de tal manera que s'impedeixi el pas de la humitat.

El gruix mínim de paret d'una beina exterior corrugada, comú a una o més armadures haurà de ser de:

- Un mil·límetre (1 mm) per a un diàmetre intern inferior a vuitanta mil·límetres (80 mm).
- Un mil·límetre i mig (1,5 mm) per a un diàmetre intern comprès entre vuitanta i cent vint mil·límetres (80 i 120 mm), ambdós inclosos.
- Dos mil·límetres (2 mm) per a un diàmetre intern superior a cent vint mil·límetres (120 mm).

El gruix mínim de paret d'una beina exterior llisa, haurà de ser superior en un mil·límetre (1 mm) a la requerida per als tubs corrugats o bé haurà d'estar reforçada, en proporció equivalent.

El gruix mínim de paret per a una beina interior llisa haurà de ser d'un mil·límetre (1 mm), i en el cas de beina corrugada de zero amb vuit mil·límetres (0,8 mm).

Per transferir les càrregues, els conductes de plàstic hauran de ser nervats o corrugats, excepte indicació justificada en contra del Projecte o de la Direcció d'Obra. L'amplitud i la freqüència de les corrugues haurà d'estar relacionada amb el gruix de la paret, havent de ser capaços de transferir les càrregues sense presentar lliscament.

Maneguets termoretràctils

Es podran utilitzar maneguets termoretràctils per encapsular els components de protecció contra la corrosió que recobreixen la superfície d'un element d'acer.

L'escalfament de la beina termoretràctil haurà de realitzar-se de tal manera que les altres beines o tubs de plàstic no resultin cremades ni deformades per reblaniment.

El percentatge de retracció haurà de ser suficient per prevenir qualsevol aparició de forats a llarg termini. El gruix de la paret dels maneguets, després de la retracció, no haurà de ser inferior a un mil·límetre (1 mm).

Dispositius d'estanqueïtat

Les juntes mecàniques hauran d'estar segellades amb juntes tòriques, juntes d'estanqueïtat o maneguets termoretràctils.

La junta, o qualsevol altre dispositiu equivalent haurà de prevenir qualsevol fuita del reblert o qualsevol penetració d'aigua des de l'exterior, sigui quin sigui el moviment relatiu entre els elements considerats.

Beurades de ciment

Es considerarà com a protecció temporal i/o permanent la injecció de beurada de ciment en el forat de perforació, amb la condició que el recobriment de l'ancoratge no sigui inferior a deu mil·límetres (10 mm) en tota la seva longitud, havent de comprovar que en qualsevol condició de càrrega de l'ancoratge l'ample de les fissures no excedeix de zero amb un mil·límetres (0,1 mm).

Es podrà realitzar una de les dues barreres de protecció per injecció d'una beurada de ciment dens, convenientment controlat, amb la condició que el gruix de recobriment entre l'armadura i la segona barrera no sigui inferior a cinc mil·límetres (5 mm) i amb la condició d'haver comprovat que l'amplària de qualsevol fissura, produïda en condicions de càrrega normals, no sigui superior a zero amb un mil·límetres (0,1 mm).

El repartiment de fissures i de les seves amplàries pot, en certes condicions, dependre de la posició de les corrugues del tendó.

Resina

Les beurades a base de resina injectada, o col·locades de manera controlada, es podran utilitzar com a barrera de protecció permanent sempre que s'obtingui un recobriment mínim del tendó de cinc mil·límetres (5 mm), estiguin tancades, no pateixin contraccions i no presentin fissures.

Productes per a la protecció contra la corrosió

Podran ser utilitzats, com a protecció contra la corrosió, productes derivats del petroli (ceres) i de greixos. El Projecte inclourà explícitament les condicions i criteris d'acceptació a exigir a aquest tipus de productes.

Aquests productes no hauran de ser oxidables i seran resistents als atacs de bacteris i microorganismes.

Els productes de protecció contra la corrosió, utilitzats com a barreres permanents, hauran d'estar tancats en una beina resistent, estanca a la humitat i tancada per un caputxó no susceptible a la corrosió. En aquestes circumstàncies, aquests productes es podran utilitzar igualment per reomplir cavitats i per servir com a lubricants i impedir la presència de gas o aigua.

Tubs i caputxons metàl·lics

Es podran utilitzar peces metàl·liques com a barreres permanents contra la corrosió sempre que aquestes estiguin convenientment protegides externament. Aquest tipus de protecció es podrà obtenir amb beurades de ciment dens, amb formigó, amb galvanització en calent o amb l'aplicació de diverses capes de materials de revestiment, sempre que vinguin indicades en el Projecte o la Direcció d'Obra hagi donat explícitament el seu vistiplau.

Quan les dites peces estiguin sotmeses a tensió durant el procés de càrrega, només podran ser considerades barreres contra la corrosió si es comprova la seva validesa mitjançant assajos.

3.3.6.- **Execució de les perforacions d'ancoratge**

Els trepants per a la col·locació dels ancoratges es perforaran d'acord amb els diàmetres, profunditats i posicionament indicats en els Plànols, excepte especificació en contra de la Direcció d'Obra.

El diàmetre de la perforació haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del sòl amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

Els fluids de perforació, i els eventuals additius, no hauran de presentar efectes adversos sobre l'armadura, sobre la seva protecció o sobre la beurada. Els procediments per contrarestar la pressió d'aigua i d'evitar surgències, ensorrament del trepant o erosió durant les operacions de perforació, posada en obra i injecció han de ser determinats amb antelació i aplicats quan siguin necessaris.

El procés de perforació s'haurà de realitzar de tal manera que qualsevol variació en les característiques del terreny que hagin servit de base en el disseny de l'ancoratge pugui ser detectada immediatament.

La perforació de cada forat haurà de reflectir-se en un comunicat, en el qual, es recolliran les dades referents a la classe de terreny, gruix de les capes, etc., de tal manera que si es produeixen variacions amb relació a allò que s'ha previst es puguin detectar i comunicar a la Direcció d'Obra.

En aquests comunicats s'inclouran, així mateix, les pèrdues de fluid de perforació i les possibles incidències durant l'avanç.

En particular, la longitud nominal dels ancoratges passius, esta definida com igual a la longitud de la part encastada en la roca, designada com "profunditat" o "longitud de l'ancoratge". La longitud d'una barra d'ancoratge és superior a la seva profunditat, una quantitat igual a la longitud de la part rascada situada en l'exterior del forat. Aquesta longitud haurà de ser igual a 0,20 m, o superior.

La perforació haurà de tenir una longitud lleugerament superior a la profunditat de l'ancoratge, per permetre en tot cas el respecte de la longitud nominal prevista. En cas d'ancoratges per barres encastades en roca, el diàmetre de perforació haurà de permetre un espai anular mínim al voltant de la barra de 30 mm per l'ancoratge amb morter (respecte al diàmetre nominal de la barra).

El diàmetre de la perforació a tot els efectes haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb considerant un grau de corrosió baix.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del terreny amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com a necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

Abans de la introducció del producte de l'ancoratge, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

3.3.7.- **Injecció dels ancoratges**

Després de netejar i controlar les perforacions d'ancoratge, el morter s'injectarà en el fons del forat de tal manera que s'obtingui un omplert complet sense bosses d'aire. En acabar la col·locació de la barra, el morter d'ancoratge ha de desbordar per la boca de la perforació.

La composició de les mescles d'injecció dependrà de la naturalesa del sòl. En presència de sòls agressius s'hauran d'utilitzar ciments resistents als mateixos.

La preparació i el subministrament del morter d'ancoratge haurà de ser conforme a les característiques aprovades pel Director d'Obra. Cal remarcar sobre aquest aspecte al contractista. En particular, els mitjans utilitzats en l'obra per la preparació del morter d'ancoratge, han de permetre garantir de manera correcta la seva regularitat i la seva preparació, i han de comportar medis de dosificació suficientment precisos i fiables, mitjançant pesat o mesura de volums calibrats.

S'haurà de procedir a injectar tan aviat com sigui possible un cop col·locat l'ancoratge en la barrinada.

La boca del conjunt d'injecció haurà de romandre sempre submergida en la beurada durant tot el procés d'injecció, havent-se de prosseguir la injecció fins que la consistència de la beurada emergent sigui similar a la de la beurada injectada.

El procés d'injecció s'haurà de realitzar sempre des de la zona més baixa a injectar cap amunt, i no podrà interrompre's una vegada iniciat el procés. El mètode empleat haurà d'assegurar l'eliminació de l'aire i de l'aigua per aconseguir omplir íntegrament la barrinada.

Quan estigui prevista una injecció repetitiva o una reinjecció s'haurà d'incorporar un sistema de tubs maniguet.

El procés d'injecció haurà d'assegurar que no es transmeti la força del terreny a l'ancoratge més que en la zona del bulb.

Després de realitzada la injecció no es manipularà l'ancoratge fins que s'assoleixi la resistència característica necessària estipulada en projecte. En general es considerarà suficient, per procedir al tensat de l'ancoratge, un interval de temps de set (7) dies des de la finalització del procés d'injecció del mateix. Aquest termini es pot reduir en funció de l'ús d'accelerants de presa.

3.3.8.- **Fabricació, transport i emmagatzematge**

Durant el procés de fabricació i emmagatzematge, els ancoratges i els seus components hauran de conservar-se en un ambient sec i net d'elements que puguin danyar les armadures o les beines de protecció, com aigua, olis, greixos o efectes tèrmics. Les armadures hauran d'estar perfectament lliures d'òxid.

Durant la manipulació de l'ancoratge es prestarà especial cura en no retorçar-lo i en evitar excessives curvatures que poguessin danyar o desorganitzar el seu acoblament; evitant, així mateix, danyar els centradors-separadors i els mitjans de protecció contra la corrosió.

En el cas que l'armadura tingui cables engreixats s'haurà de prestar especial atenció a la neteja dels mateixos en la zona d'adherència.

La utilització de dissolvents s'haurà de realitzar amb precaució, comprovant en cada cas que els dissolvents no presentin agressivitat en contacte directe amb els components de l'ancoratge.

Els centradors i separadors de l'armadura hauran de quedar sòlidament subjectats a la mateixa. L'espaiament dels centradors dependrà fonamentalment de la rigidesa de l'armadura i del seu pes per unitat de longitud.

Les armadures s'hauran d'inspeccionar abans de la seva introducció en la barrinada, amb l'objectiu de poder reparar, abans de la seva col·locació, qualsevol dany que pogués presentar.

Durant la càrrega, transport i posada en obra dels ancoratges s'hauran de prendre les precaucions necessàries per no deformar-los o danyar els seus components i elements de protecció contra la corrosió.

Abans de procedir a la posada en obra es considera convenient procedir a sondejar l'estat de la perforació i l'absència de possibles obstruccions en la mateixa.

Els intervals de temps que requereixen les diferents operacions en l'execució d'un ancoratge s'hauran de determinar en funció de les propietats del terreny, tendint, en qualsevol cas, a intervals tan curts com sigui possible.

3.3.9.- **Assaigs, vigilància i control**

A nivell de normativa estatal es consideren tres tipus d'assaigs:

- Assajos d'investigació.
- Assajos d'adequació o idoneïtat.
- Assajos d'acceptació.

Els mètodes de posada en càrrega seran els recollits en les NLT 257 i NLT 258.

Durant els períodes de manteniment de la tensió, quan es determini la fluència, la precisió de les mesures haurà de ser de cinc centèsimes de mil·límetre (0,05 mm). Quan no es mesuri la fluència la precisió requerida serà de zero amb cinc mil·límetres (0,5 mm).

La sensibilitat dels aparells de mesura de la fluència serà una centèsima de mil·límetre (0,01 mm). La mesura de traccions als ancoratges s'haurà de realitzar amb precisió igual o superior al dos per cent (2%) de la tensió màxima aplicada durant cada assaig.

La sensibilitat dels dispositius utilitzats en els assajos de relaxació de tensions serà igual o superior al zero amb cinc per cent (0,5%) de la tensió de prova.

La tensió de referència adoptada, amb relació a la qual es mesuren totes les tensions haurà de ser, normalment, una dècima part de la tensió de prova Pp (Pa = 0,1 Pp).

Podrà prendre's una tensió de referència superior quan després d'alguns cicles de càrrega apareguin allargaments no esperats o excessius de l'armadura.

Si no es sobrepassaran els límits de fluència o de pèrdua de tensió, el valor màxim de la tensió de bloqueig P0 haurà de limitar-se a zero amb sis vegades la tensió característica de ruptura de l'acer (P0 ≤ 0,6 Ptk).

En els assajos d'idoneïtat, i en els d'acceptació, quan es sobrepassi el valor límit de fluència, o de pèrdua de tensió, s'haurà de disminuir el valor de la tensió de bloqueig fins a aconseguir un valor que permeti respectar el criteri de fluència o de pèrdua de tensió.

Assaigs d'investigació

Els assajos d'investigació es realitzaran prèviament a l'execució dels ancoratges. Serà recomanable realitzar aquests assajos quan els ancoratges vagin a ser realitzats en terrenys amb propietats que no han estat verificades en assajos anteriors o quan les tensions, a les que estaran sotmesos, siguin superiors a les adoptades en condicions de terreny semblants ja conegudes.

En aquestes condicions s'haurà de determinar:

- La resistència del bulb de l'ancoratge, Ra, en el contacte terreny–beurada.
- La longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.
- La càrrega crítica de fluència de l'ancoratge, o les característiques de fluència de l'ancoratge a diferents càrregues fins al trencament segons NLT 258. El procediment d'aplicació de càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

Assaigs previs

Abans de l'inici de les obres, els assaigs previs permetran per una part, conèixer la naturalesa general dels terrenys, i per altra part ajustar la metodologia del segellat en funció d'aquests.

L'emplaçament precís i el número exacte d'assaigs previs, estaran definits pel Director d'Obra junt amb l'empresa.

Aquests assaigs previs estaran realitzats segons el mètode operatiu definit i arribant si és possible al límit de l'ancoratge. (Assaig destructiu).

El Contractista aportarà per cada assaig un informe complet que comportarà el conjunt dels elements definits anteriorment i que haurà de remetre's al Director d'Obra en un termini màxim de 15 dies després de l'execució dels assaigs i abans de començar els treballs de segellat.

Assaigs d'adequació o idoneïtat

Abans de l'execució d'aquests assajos s'haurà de disposar del conjunt de resultats i interpretació dels assajos d'investigació realitzats.

Els assajos d'idoneïtat hauran de confirmar:

- La capacitat de l'ancoratge de suportar la tensió de prova Pp.
- Les característiques de fluència o de la pèrdua de tensió de l'ancoratge fins a la tensió de prova Pp.
- La longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.

Es realitzaran almenys tres (3) assajos d'idoneïtat en condicions idèntiques als ancoratges de l'obra.

El procediment d'aplicació de càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

Assaigs de control

Durant l'obra, després de la instal·lació dels ancoratges el Director d'Obra, procedirà a realitzar assaigs de control sobre aquests ancoratges.

Aquests assaigs estaran realitzats en les mateixes condicions que els assaigs previs, però no s'arribarà més enllà d'una càrrega superior al 20 % de la càrrega de servei prevista en els càlculs.

El Director d'Obra es reserva el dret d'escollir l'emplaçament i el número d'aquests assaigs de control.

Aquests assaigs seran objecte d'un informe que haurà de remetre's al Director d'Obra en un terme de 15 dies des de l'execució d'aquests assaigs.

Els ancoratges que el seu control no fos satisfactori, hauran de ser reemplaçats a compte del contractista.

Únicament seran remunerats al contractista per aplicació dels preus unitaris del quadre de preus, els ancoratges que el resultat dels controls hagi donat satisfactori.

En cas de què, el número d'assaigs no satisfactoris sobrepassi el 25 % del número total d'assaigs realitzats (assaigs no satisfactoris inclosos), el Director d'Obra es reserva el dret de procedir assaigs sistemàtics dels ancoratges, sense limitació de número, sent a càrrec del contractista el cost dels mateixos.

Assaigs d'acceptació

Aquests assaigs s'hauran de realitzar sistemàticament en el tesat de tots els ancoratges.

Els objectius d'aquests assajos són:

- Comprovar la capacitat de l'ancoratge de suportar la tensió de prova, Pp.
- Determinar la longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.
- Confirmar les característiques de fluència o pèrdua de tensió en l'estat límit de servei.

El procediment d'aplicació de la càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

Assaigs de tracció als ancoratges

L'assaig de tracció, té com a finalitat mesurar la resistència d'un ancoratge passiu i sobretot verificar la qualitat de l'execució del segellat. Aquest assaig consisteix en mesurar el desplaçament del cap de l'ancoratge en funció de la càrrega de tracció.

Aquests assaigs permetran igualment ajustar amb la màxima precisió el mètode d'execució de l'ancoratge en funció dels diferents terrenys que siguin susceptibles de trobar-se en cada lloc.

Els ancoratges sotmesos a l'assaig hauran de ser executats conforme als ancoratges corrents. Tots els assaigs seran realitzats per l'oficina tècnica encarregada de la vigilància de les obres, amb el concurs de l'empresa contractista, que aportarà els medis auxiliars que es precisin.

El gat hidràulic utilitzat per la posada en tensió, haurà de permetre aplicar una càrrega de com a màxim 20 T. La càrrega aplicada, haurà de ser en tot moment coaxial a l'eix de l'ancoratge.

Els suports del sistema de càrrega hauran d'estar situats simètricament a un costat i a l'altre de l'ancoratge assajat, i hauran d'estar situats com a mínim a 2 m. d'aquest.

El programa i desenvolupament dels assaigs, seran proposats pel Director d'Obra, basant-se en l' esquema següent:

- Càrrega inicial de 500 Kg. per la posada en marxa del sistema.
- Increments de càrrega en graons de 2 T. fins la ruptura, (o un desplaçament de 50 mm.).

Els resultats es presentaran incloent els elements següents:

- Naturalesa de la superfície del terreny, i dels diferents estrats travessats en perforar.
- Tipus d'ancoratge i mètode de perforació.
- Mètode d'injecció, tipus i quantitat de producte d'ancoratge utilitzat.
- Mètode i durada de l' assaig.
- Naturalesa de la ruptura i totes les observacions destacables.
- Croquis o fotografia de l'ancoratge després de l'eventual extracció.
- Diagrama càrrega-desplaçament.
- Càlcul de l'estirament elàstic.

3.3.10.- **Normes de referència**

- UNE 36094. Filferros i cordons d'acer per a armadures de formigó pretesat.
- UNE 36068. Barres corrugades d'acer soldable per a armadures de formigó armat.
- NLT-257 Assaig de posada en càrrega d'un ancoratge mitjançant cicles incrementals per a la determinació del desplaçament per fluència del capçal de l'ancoratge
- NLT-258 Assaig de posada en càrrega d'un ancoratge mitjançant fases incrementals per a la determinació del desplaçament per fluència del capçal de l'ancoratge.

3.4.- PANTALLES DINÀMIQUES CONTRA DESPRENIMENTS

3.4.1.- **Concepció general**

Les pantalles dinàmiques són unes barreres metàl·liques dissenyades i testades per a l'aturada de blocs rocosos despresos mitjançant uns mecanismes de deformació que n'absorbeixen l'energia cinètica, amb una capacitat d'aturada molt elevada en comparació amb altres tipologies de barreres.

Per definir els diferents tipus de barreres de xarxa contra despreniments, es fa referència a la nova directiva europea per l'aprovació tècnica d'instruments de protecció contra caiguda de roques (ETAG 27), amb data febrer de 2008.

Aquesta ETAG és aplicable als kits de protecció contra caiguda de roques, que s'haurien de construir a partir d'un o més mòduls funcionals idèntics disposats en seqüència, la qual cosa permetrà ajustar la longitud de la barrera a la zona de despreniments i l'àrea a protegir.

Cada mòdul funcional hauria de:

- Preveure la fàcil substitució de cada component i permetre la substitució de qualsevol element malmès de la xarxa, sense desmuntar-la completament.
- Preveure una fàcil instal·lació de l'estructura i facilitar l'adaptació al relleu del terreny.

El contingut mínim d'un kit regulat per la present directriu consisteix en tres mòduls funcionals, és a dir tres xarxes i quatre pals. L'espaiat entre pals no està fixat sinó que haurà de ser definit per l'instal·lador.

El kit de protecció contra caiguda de roques està format per:

- Una estructura d'intercepció, que té la funció de rebre l'impacte directe de la massa, deformant-se elàsticament i/o plàsticament i transmetent els esforços als elements de connexió, l'estructura de suport i les fonamentacions.
- Una estructura de suport, que té la funció de mantenir l'estructura d'intercepció sense deformar-se, que no és rígida per naturalesa. Pot estar directament connectada a l'estructura d'intercepció o a l'estructura de connexió.
- Components de connexió, que tenen la funció de transmetre els esforços a la fonamentació. Per tal de permetre la seva deformació, es poden instal·lar a l'estructura sistemes que permetin un allargament controlat.

La fonamentació transmet les forces derivades de l'impacte del bloc cap al terreny, però la fonamentació no es considera part del kit.

La directiva europea ETAG fa referència als kits de protecció contra caiguda de roques utilitzats per aturar la caiguda de blocs de roca. Aquests productes són dissenyats, fabricats i instal·lats d'acord amb el concepte de la ETA i la guia d'instal·lació.

S'haurà de complir per a cada producte un rang de temperatura ambient de -40ºC +50ºC, que cobreix la situació general trobada en els diferents països. El fabricant pot indicar el rang de temperatura ambient més enllà d'aquests límits en els quals vol que el kit sigui avaluat.

Les condicions per posar al mercat per separat els components del kit, no estan cobertes per aquesta ETAG.

3.4.2.- **Vida laboral estimada del producte**

Les disposicions i la verificació, i els mètodes d'avaluació inclosos o referits en la directiva ETAG s'han escrit sobre la base d'assumir una vida útil del kit per a un ús de 25 anys instal·lat a l'obra, sempre que el kit s'hagi instal·lat correctament i s'hagi fet un bon ús i manteniment.

Aquesta vida laboral està destinada a ser assumida sense cap tipus d'impacte de roca i sota condicions ambientals normals. Després de cada impacte la barrera hauria de ser verificada, i eventualment, subjecta a un manteniment normal o substitució. En condicions ambientals agressives, la vida laboral estimada serà d'almenys 10 anys, amb un manteniment apropiat.

La vida laboral real d'un producte en una obra determinada depèn de les condicions ambientals a les que es treballa i està subjecte a les condicions particulars de disseny, execució i manteniment de les obres, que poden ser fora d'aquesta ETAG. Per tant, no es pot excloure que, en aquests casos la vida laboral real sigui inferior a la vida laboral suposada.

Les indicacions donades pel que fa a la vida laboral del kit no es poden interpretar com una garantia atorgada pel fabricant o el seu representant, o l'organisme que expedeix l'ETA. Només es considera com un mitjà per a l'elecció dels productes més apropiats en relació a la vida laboral esperada.

3.4.3.- **Definicions**

- **Alçada nominal:** l'alçada nominal es mesura ortogonalment al pendent de referència i és la mínima distància entre el cable superior i la línia de connexió entre la base dels pals, abans de l'impacte. El fabricant pot introduir en el nom comercial del producte també una alçada comercial (en general l'alçada nominal més una tolerància).
- **Alçada residual:** l'alçada residual és la mínima distància entre la part superior i inferior del cable, mesurat ortogonalment al pendent de referència, després de l'assaig i sense haver retirat el bloc.
- **Ancoratges:** elements que transmeten les forces dels cables i les forces dels pals de sosteniment al terreny.
- **Cables:** elements que serveixen per transmetre les forces cap als pals, plaques de fonamentacions i cables de muntanya.
- **Cables de muntanya:** cables de costat de muntanya que serveixen per transmetre les forces des del cap dels pals fins als ancoratges.
- **Cables de vall:** cables del costat de vall que serveixen per mantenir els pals en posició dreta.
- **Cables laterals:** cables que serveixen per mantenir els pals finals en la posició correcta.
- **Capa addicional:** malla de filferro lligada a la xarxa, en el costat de muntanya.
- **Dispositiu de dissipació d'energia:** dispositiu (en els cables) amb la funció d'absorbir energia.
- **Elongació del kit:** l'elongació del kit és el desplaçament pendent avall, mesurat paral·lel al pendent de referència, durant l'impacte.
- **Nivell d'energia:** el nivell d'energia d'un kit de protecció contra caiguda de roques es defineix com l'energia cinètica d'un bloc regular impactant a la xarxa considerada. S'expressa en els valors de SEL (Nivell d'energia de servei) i MEL (Nivell d'energia màxima)
- **Pal:** Part de l'estructura de suport que manté esteses les xarxes i els cables.
- **Pendent de referència:** és el pendent en el costat de vall del kit, en la mateixa direcció a la seva màxima elongació. Aquest pendent és almenys paral·lel a la trajectòria del bloc en l'últim metre abans de l'impacte, en el camp d'assaig. S'autoritza una desviació de 20º.
- **Temps de frenada:** és l'espai de temps entre el moment del primer contacte entre el bloc i la xarxa i el moment de màxima elongació de la xarxa durant l'assaig.
- **Xarxa:** Element estès que actua com una superfície.

3.4.4.- **Avaluació de l'aptitud per a la utilització**

Aptitud per a l'ús d'un producte de construcció significa que el producte té unes característiques tals que, en les obres on està destinada a ser incorporada pot, si ha estat adequadament dissenyada i construïda:

- Satisfer els requeriments essencials quan i on aquestes obres estiguin subjectes a una situació que impliqui tals requeriments.
- Des del punt de vista econòmic, ser apte per al seu ús, complint els requeriments essencials per a una vida laboral raonablement econòmica, amb un manteniment normal.

Les característiques del sistema muntat, els mètodes de verificació i criteris d'avaluació que són pertinents a l'aptitud per l'ús del kit de protecció contra caiguda de roques es mostren a la taula següent:

Taula 8. Característiques del sistema muntat i mètodes de verificació i avaluació

Núm.	Característiques del sistema	Opció "rendiment no determinat"	Mètode de verificació i avaluació	Expressió del sistema de rendiment
Requeriment essencial 1: Resistència mecànica i estabilitat				
1	Energia d'absorció	No		Classe
2	Característiques de deformació	No		Valor, classe
3	Accions sobre la fonamentació	No		valor
4	Durabilitat	No		valor
Requeriment essencial 2: Seguretat en cas d'incendi				
No és rellevant				
Requeriment essencial 3: Higiene, salut i medi ambient				
4	Alliberament de substàncies perilloses	No		
Requeriment essencial 4: Seguretat en l'ús				
No és rellevant				
Requeriment essencial 5: Protecció contra el soroll				
No és rellevant				
Requeriment essencial 6 Consum d'energia i aïllament tèrmic				
No és rellevant				
Aspectes generals relatius a l'aptitud per l'ús				
No és rellevant				

Nivell d'energia de servei (SEL)

El nivell d'energia de servei (SEL) del kit de protecció contra caiguda de roques es defineix com l'energia cinètica d'un bloc regular impactant amb la xarxa considerada.

L'assaig del nivell d'energia de servei es porta a terme amb dos impactes d'un bloc amb la mateixa energia cinètica. L'objectiu de l'assaig és veure si el kit és capaç de suportar successius impactes i determinar si la reducció de l'alçada útil de la barrera es limita a un valor acceptable.

El kit de protecció supera l'assaig per a SEL si compleix les següents condicions:

El primer impacte SEL se supera si:

- El bloc queda aturat pel sistema.
- No es trenquen els elements de connexió (que es mantenen connectats a la fonamentació) pals ni cables. La ruptura d'un element de connexió es defineix com la completa separació del component en dues parts diferents. L'obertura de la malla de la xarxa no serà major a dues vegades la mida inicial de la malla. Queden exclosos de l'avaluació elements com fusibles mecànics que estan dissenyats per trencar-se en cas d'impacte. Aquests elements hauran d'estar especificats en el document d'instal·lació del kit.
- L'alçada residual del kit després de l'assaig (sense retirar el bloc) és més gran o igual al 70% de l'alçada nominal. Aquest valor mesurat ha de ser declarat.
- El bloc no ha tocat a terra fins que el kit ha assolit la màxima elongació durant l'assaig.

El segon impacte SEL se supera si:

- El bloc queda aturat per la xarxa.
- El bloc no ha tocat a terra fins que el kit ha assolit la màxima elongació durant l'assaig.

No es permet el manteniment entre el primer i el segon llançament. La màxima elongació de la xarxa durant l'assaig ha de ser mesurada i anotada en el document de l'assaig.

Nivell d'energia màxima (MEL)

El nivell d'energia màxima (MEL) del kit de protecció contra caiguda de roques es defineix com l'energia cinètica de l'impacte d'un bloc regular a la xarxa considerada..

L'assaig es realitza amb un únic impacte d'un bloc contra el kit. L'objectiu de l'assaig és caracteritzar la seva capacitat màxima. L'assaig MEL també donarà l'alçada residual i la màxima elongació de la xarxa cap als objectes a protegir, i per tant permetre garantir la seguretat en la posició de la barrera (mínima distància entre la barrera i els objectes a protegir).

L'assaig MEL es pot realitzar amb el mateix kit utilitzat per l'assaig SEL després de reparar-lo o amb un kit nou. És elecció del fabricant escollir una de les dues opcions abans de l'assaig MEL.

El kit de protecció supera l'assaig per a MEL si compleix les següents condicions:

- La xarxa atura el bloc.
- El bloc no ha tocat a terra fins que el kit ha assolit la màxima elongació durant l'assaig.

La màxima elongació de la xarxa durant l'assaig MEL ha de ser mesurada i anotada en el document de l'assaig. L'alçada residual de la xarxa després de l'impacte ha de ser mesurada i declarada. S'ha de realitzar una detallada descripció dels danys del kit i incloure-la en el document de l'assaig.

Classificació del sistema

La classificació de les barreres de protecció contra la caiguda de roques es defineixen en funció d'aquestes energies SEL i MEL.

El nivell de retenció per al SEL (en kJ) és de 85, 170, 330, 500, 660, 1000, 1500 i superior a 1500. L'energia no pot ser inferior als valors donats a la taula següent. Per a la última categoria oberta, cal declarar el valor de SEL en qüestió. Per a la classificació 0, no es requereix l'assaig SEL.

Taula 9. Classificació de les barreres segons ETAG 27

Classe Qualificació	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SEL (kJ)	--	85	170	330	500	660	1000	1500	>1500
MEL (kJ)	100	250	500	1000	1500	2000	3000	4500	>4500

També s'estableix una classificació de les barreres en funció de l'alçada residual:

Categoria A: Altura residual 50% Altura nominal

Categoria B: 30% Altura nominal < Altura residual < 50% Altura nominal

Categoria C: Altura residual 30% Altura nominal

L'alçada residual haurà de ser mesurada després dels assaigs SEL i MEL. L'alçada residual del kit després de l'assaig SEL(sense retirar el bloc) ha de ser superior o igual al 70% de l'alçada nominal.

3.4.5.- **Avaluació i certificació de la conformitat i marcatge CE**

D'acord amb la decisió 2003/728/EC de la Comissió Europea, s'aplica el sistema de certificació de la conformitat corresponent a la taula següent:

Taula 10. Sistema d'avaluació de conformitat aplicable als kits de protecció contra caiguda de roques.

Producte	Ús	Nivell o classe	Certificació de la conformitat del sistema
Kit de protecció contra caiguda de roques	En obres d'enginyeria civil	Cap	1

El sistema de certificació de la conformitat referit anteriorment es defineix de la següent manera:

Sistema 1: Certificació de la conformitat del producte per un organisme de certificació en base a:

a) Tasques per al fabricant:

- Control de producció a la fàbrica.
- Realització de nous assaigs amb mostres preses a la fàbrica d'acord amb un pla d'assaig prescrit.

b) Tasques per a l'organisme notificant:

- Assaig inicial del producte.
- Inspecció inicial de la fàbrica i del control de producció de la fàbrica.
- Vigilància contínua, avaluació i aprovació del control de producció a la fàbrica.

El sistema de control de producció a la fàbrica per al kit de protecció de caiguda de roques, normalment haurà d'incloure les especificacions referents al disseny, inclosos els dibuixos i les instruccions escrites i almenys, els següents apartats:

- Tipus i qualitat de tots els materials i components incorporats al kit de protecció contra caiguda de roques

- Posició dels components en el kit
- Instal·lació dels components i components auxiliars
- Marques per la correcta posició i instal·lació a l'obra, i dispositius especials en cas que n'hi hagi
- Instruccions d'embalatge i transport
- Controls de que existeixen les especificacions pertinents al disseny per la producció, per exemple: dissenys estructurals, detalls de construcció i manuals d'instal·lació.

D'acord amb la Directiva del Consell 93/68/EEC, la marca CE consisteix en les lletres "CE" en la forma establerta a la directiva, seguides pel número d'identificació de l'organisme certificador, quan sigui aplicable.

El marcatge CE del kit de protecció contra caiguda de roques haurà d'anar acompanyat de la següent informació:

- El nom i la direcció del fabricant (entitat jurídica responsable de la fabricació)
- Els dos últims dígits de l'any en el que es va col·locar la marca CE
- El número del certificat CE de conformitat del producte
- El número de l'homologació tècnica europea
- Informació de la classificació de nivell d'energia i la categoria d'alçada residual per un nivell màxim d'energia.

La marca CE pot anar col·locada en cada pal del kit. Haurà d'estar fabricada amb una placa metàl·lica o estampada al pal. També pot anar col·locada a l'ensamblatge del kit o en altres components.

3.4.6.- **Supòsits en què s'avalua l'aptitud per l'ús previst**

FABRICACIÓ DEL KIT

No pertinent

EMBALATGE, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Les condicions d'embalatge, transport i emmagatzematge del kit s'hauran d'examinar segons els termes de lliurament del fabricant, en els següents aspectes:

- Protecció del medi ambient contra els efectes desfavorables
- Protecció contra danys externs durant el transport
- Dipòsit intermedi en el lloc de construcció
- Facilitat de transport (fins i tot el transport en helicòpter)

MUNTATGE I INSTAL·LACIÓ A L'OBRA

Les condicions per la instal·lació de kit compliran allò establert a la guia d'instal·lació del fabricant.

Caldrà verificar la qualitat i suficiència de la guia d'instal·lació del fabricant en els següents aspectes:

- El fabricant haurà de proporcionar tots els elements necessaris per al muntatge del kit.
- El tipus de fonamentació (per a pals i cables) i el tipus de connexió de la fonamentació amb els cables.
- El procediment d'instal·lació dels elements dissipadors d'energia.
- Plànols mostrant la geometria estàndard del kit i l'esquema d'instal·lació.
- Les especificacions tècniques de tots els components.

Si la barrera va ser assajada sense capes addicionals, es poden afegir in situ. En cas contrari, si es va assajar amb una capa addicional, es pot considerar que aquesta forma part de la marca CE.

L'alçada de la barrera no es pot reduir respecte l'alçada del kit assajat. Tampoc es pot augmentar més de 1m per kit assajats d'alçada igual o superior a 4m i 0.5m per kits assajats de menys de 4m.

Si localment per raons del terreny és necessària una geometria diferent de la geometria assajada, caldrà presentar aquest disseny específic. Les forces actuant a l'estructura hauran de ser avaluades per demostrar l'aptitud d'ús del kit. El fabricant, sota la seva responsabilitat, haurà de presentar les toleràncies geomètriques a la guia d'instal·lació amb una referència especial a l'espaiat entre els pals i la inclinació dels cables principals.

ÚS, MANTENIMENT I REPARACIÓ

La guia haurà de presentar un detall del procediment a seguir per canvis i manteniment dels elements del kit. S'haurà de verificar que aquests procediments es presentin a la guia del fabricant suficientment descrits.

3.4.7.- **Identificació del kit**

Els components del kit hauran de ser clarament identificats. Sempre que sigui possible es farà referència a les normatives europees o nacionals.

Tots els components seran especificats, amb les toleràncies i els noms comercials de les matèries primeres, en les mesures que representin a les seves propietats físiques i químiques.

Les característiques dels components del kit poden ser verificats, i hauran d'incloure:

- propietats mecàniques dels components, per exemple resistència a la tracció, límit elàstic, allargament....
- especificacions dimensional dels components.
- tipus i gruix de qualsevol capa protectora.
- composició química de les matèries primeres

3.5.- PANELL DE MALLA DE CABLE D'ACER

3.5.1.- **Definició**

Malla de cable d'acer en panells o rotllos, segons Norma ISO 17746:2016. Panells i rotllos de malla de cable fabricats a partir de cables d'acer amb revestiment metàl·lic. Panells formats de cable d'acer o cables disposats en una estructura senzilla i connectats en els punts de solapament mitjançant lligat dels cables, pel propi mecanisme d'interconnexió dels cables o amb grapes metàl·liques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- El subministrament i instal·lació de la malla de cable
- Ancoratges d'eslinga perimetrals de la malla
- Ancoratges interiors de la malla

Trama interior de malla 300 x 300 mm de forma romboïdal, realitzada amb cable de 8mm de diàmetre, (6x7 + ànima metàl·lica), amb una càrrega de ruptura mínima de 40,7 kN. Els cables d'acer utilitzats en panells de malla de cable ha de complir allò definit a la norma ISO 2408:2004, Taula 1.

La malla de cable d'acer seguirà la Norma ISO 17746:2016. Segons aquesta Norma l'agressivitat a la que se situa l'obra (Nivell mediambiental de l'emplaçament segons la taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012) és de tipus C3-C4. Per aquest motiu la xarxa haurà de presentar un revestiment consistent en un aliatge de Zn 95% / Al 5%.

La resistència a la tracció del cable utilitzat en els nusos ha de ser com a mínim de 350 N/mm^2. El filferro d'acer utilitzat en els nusos ha de ser d'un diàmetre nominal mínim de 3,00 mm i amb un revestiment d'aliatge de zinc-alumini, classe A.

El cable perimetral, així com els cables de lligat de les xarxes entre elles, serà cable de 16mm de diàmetre (6 x 19 + ànima metàl·lica) amb una càrrega de ruptura mínima de 161,0 kN i recobriment amb les mateixes condicions de galvanitzat que el cable de la malla.

3.5.2.- **Xarxes de fil d'acer**

La malla de cable porta superposada una xarxa de fil de doble trenat per evitar que el material petit o fragmentat passi a través de la malla.

Estaran constituïdes per fils d'acer galvanitzat (225/275 gr de zinc per metre quadrat, segons DIN 1584), fil del No. 16 (2,7 mm de diàmetre) d'acer dolç amb allargament del 12 al 20% teixits amb una trama de 80x100mm. Se subministraran en rotlles d'amplada mínima de 3m.

El fil utilitzat per les lligadures de l'enreixat, ha de ser del mateix diàmetre que el fil de la malla de l'enreixat. Cada malla de dos mantells adjacents, estarà unida a l'altra mitjançant un fil lligat a cada nus de la trama de la xarxa que estarà retorçat sobre si mateix per una triple torsió de les dues extremitats lliures.

3.5.3.- **Cables d'acer**

Destinats a la unió de les malles, suport i transmissió de càrregues als ancoratges. Les dimensions segons els plànols i seran d'ànima metàl·lica del tipus 6x36, fil de 1770 N/mm2, galvanitzat segons DIN 2078. Qualsevol suport d'un cable sobre un cantell viu, està prohibit. A més, es respectaran les regles relatives als radis mínims de curvatura així com al número i disposició dels premsacables galvanitzats necessaris.

3.5.4.- **Subjectacables**

Són accessoris necessaris per a la fixació i/o muntatge de les xarxes i/o tirants de cable. S'utilitzaran seguint l'indicat en els plànols i complint les normes DIN 1142.

3.5.5.- **Ancoratges d'eslinga de cable perimetrals**

Col·locació d'ancoratges perimetrals a la malla de cable d'acer d'eslinga de cable simple format per un sol cable trefilat doblegat al voltant d'un bucle amb guardacaps (normalment segons norma DIN 6899 A), amb ànima metàl·lica i bloquejat per un maniguet premsat d'aliatge d'alumini, mitjançant injeccions de morter de ciment o de resines.

El cable utilitzat en la realització de l'ancoratge és sempre d'acer amb una resistència nominal de 1770 N/mm^2 i fil elemental galvanitzat.

Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre 20mm i formació dels fils 114+19, ànima metàl·lica, amb un diàmetre del fil elemental de 1.33 mm i càrrega de ruptura mínima del cable 254.30 kN.

Per a la realització de l'anell o bucle, han d'utilitzar-se guardacaps metàl·lics. El guardacaps eviten un doblegament excessiu, sota l'efecte de la càrrega, que implicaria un ràpid deteriorament del cable. Aquest guardacaps haurà de tenir unes característiques dimensionals d'acord al diàmetre del cable.

L'ambient humit prop de terra afavoreix la corrosió i exigeix mesures anticorrosives addicionals. L'anell de l'ancoratge està introduït en dos tubs. Un tub exterior galvanitzat en calent, que protegeix mecànicament i un tub interior més llarg introduït en el morter, que garanteix una llarga protecció anticorrosiva.

Les abraçadores han de ser adequades al diàmetre del cable a què s'han d'aplicar. Aquest fet s'ha de complir escrupolosament ja que si s'utilitza una abraçadora petita el cable resultarà danyat per aixafament. En cas contrari, si s'utilitza una abraçadora o grapa excessivament gran, no s'obtindrà la pressió suficient sobre els ramals dels cables i per tant es poden produir lliscaments inesperats. La separació entre abraçadores ha de variar entre 6 i 8 vegades el diàmetre del cable.

La capacitat resistent de l'ancoratge ve donada per la resistència de l'armadura i la resistència de la zona d'ancoratge, en què es transmeten els esforços al terreny.

La resistència de l'armadura determina la secció necessària d'acer. La resistència de la zona d'ancoratge estarà determinada per l'adherència entre l'acer i el morter i per la possibilitat de lliscament de l'ancoratge i el terreny.

3.5.6.- **Ancoratges de barra d'acer interiors**

DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LA PARTIDA D'OBRA

Col·locació de perns d'acer ancorats al terreny mitjançant injeccions de morter de ciment o de resines, i amb una placa de transmissió de les càrregues a la part exterior dels perns que permeti donar tensió al conjunt.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 40 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge.
- La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.
- El subministrament i col·locació dels ancoratges i peces annexes:
- Disposició de la placa de repartiment.
- Femella alta del diàmetre corresponent.
- El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.)
- La introducció de la barra
- El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.
- L' operació d'injecció
- Totes les peces metàl·liques que no estiguin protegides pel morter.

MATERIALS I PRODUCTES

Armadura: Totes les armadures d'acer hauran de complir els requisits exigits per la UNE 36-094. Altres materials podran ser utilitzats, únicament si la seva adequació als ancoratges està suficientment comprovada, a més de necessitar el consentiment explícit de la Direcció d'Obra.

Capçal d'ancoratge: El capçal de l'ancoratge haurà de permetre la posada en càrrega de l'armadura. Haurà de ser capaç de suportar el cent per cent (100%) de les característiques de tensió de l'armadura.

Maniguets per empalmar armadures: Els maniguets no hauran de disminuir la resistència a tracció de l'armadura. Serà necessari que l'armadura no porti cap maniguet en la zona de bulb. No podran modificar la protecció contra la corrosió, ni el moviment lliure de la longitud d'allargament.

Bulb d'ancoratge: Amb l'objectiu d'ancorar amb la longitud de bulb necessària s'hauran d'utilitzar armadures perfilades o nervades. Quan s'utilitzin longituds de bulb inferiors a tres metres (3 m), per transmetre tensions de bloqueig superiors a tres cents quilonewtons (300 KN), la idoneïtat de la beurada de segellat haurà de ser confirmada per assaigs previs.

Separadors i altres elements col·locats a la perforació: Totes les beines instal·lades hauran de disposar d'un recobriment mínim de deu mil·límetres (10 mm) de beurada en la paret del forat de perforació. Aquests separadors no podran interferir en la injecció de la beurada.

Beurada de ciment i additius: Les relacions aigua/ciment, per a les beurades dels bulbs, s'hauran d'elegir en concordança amb les propietats del terreny, i el seu rang de variació haurà de trobar-se en l'interval de zero amb quatre a zero amb sis (0,4 a 0,6). Haurà de tenir-se en compte l'agressivitat del medi, a l'hora d'elegir el tipus de ciment per a les beurades en contacte amb el terreny circumdant. Es podran utilitzar additius per millorar la maniobrabilitat, reduir l'aigua lliure o la retracció, i per augmentar el desenvolupament de les resistències. Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", per tal de verificar el comportament de la mescla.

Resines: Les resines i morters de resina es podran utilitzar en l'execució d'ancoratges, en lloc de les beurades de ciment. Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", amb el fi de verificar el comportament de la mescla.

Protecció contra la corrosió: Tots els elements d'acer d'un ancoratge s'hauran de protegir contra la corrosió durant la seva vida útil. El tipus de protecció contra la corrosió vindrà donat per la vida útil prevista per a l'ancoratge. Podran ser utilitzats, com a protecció contra la corrosió, productes derivats del petroli (ceres) i de greixos.

FABRICACIÓ, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Durant el procés de fabricació i emmagatzematge, els ancoratges i els seus components hauran de conservar-se en un ambient sec i net d'elements que puguin danyar les armadures o les beines de protecció, com aigua, olis, greixos o efectes tèrmics. Les armadures hauran d'estar perfectament lliures d'òxid.

Els centradors i separadors de l'armadura hauran de quedar sòlidament subjectats a la mateixa. L'espaiament dels centradors dependrà fonamentalment de la rigidesa de l'armadura i del seu pes per unitat de longitud.

Les armadures s'hauran d'inspeccionar abans de la seva introducció en la barrinada, amb l'objectiu de poder reparar, abans de la seva col·locació, qualsevol dany que pogués presentar.

Durant la càrrega, transport i posada en obra dels ancoratges s'hauran de prendre les precaucions necessàries per no deformar-los o danyar els seus components i elements de protecció contra la corrosió.

EXECUCIÓ DE LES PERFORACIONS D'ANCORATGE

La perforació haurà de tenir una longitud lleugerament superior a la profunditat de l'ancoratge, per permetre en tot cas el respecte de la longitud nominal prevista.

El diàmetre de la perforació haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del sòl amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com a necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

Abans de la introducció del producte de l'ancoratge, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

INJECCIÓ DELS ANCORATGES

Després de netejar i controlar les perforacions d'ancoratge, el morter s'injectarà en el fons del forat de tal manera que s'obtingui un omplert complet sense bosses d'aire. En acabar la col·locació de la barra, el morter d'ancoratge ha de desbordar per la boca de la perforació.

La composició de les mescles d'injecció dependrà de la naturalesa del sòl. En presència de sòls agressius s'hauran d'utilitzar ciments resistents als mateixos.

Després de realitzada la injecció no es manipularà l'ancoratge fins que s'assoleixi la resistència característica necessària estipulada en projecte. En general es considerarà suficient, per procedir al tensat de l'ancoratge, un interval de temps de set (7) dies des de la finalització del procés d'injecció del mateix. Aquest termini es pot reduir en funció de l'ús d'accelerants de presa.

ASSAIGS DE TRACCIÓ ALS ANCORATGES

L'assaig de tracció, té com a finalitat mesurar la resistència d'un ancoratge passiu i sobretot verificar la qualitat de l'execució del segellat. Aquest assaig consisteix en mesurar el desplaçament del cap de l'ancoratge en funció de la càrrega de tracció.

El gat hidràulic utilitzat per la posada en tensió, haurà de permetre aplicar una càrrega de com a màxim 20 T. La càrrega aplicada, haurà de ser en tot moment coaxial a l'eix de l'ancoratge. Els suports del sistema de càrrega hauran d'estar situats simètricament a un costat i a l'altre de l'ancoratge assajat, i hauran d'estar situats com a mínim a 2 m. d'aquest.

Abans de l'inici de les obres, els assaigs previs permetran per una part, conèixer la naturalesa general dels terrenys, i per altra part ajustar la metodologia del segellat en funció d'aquests. Aquests assaigs previs estaran realitzats segons el mètode operatiu definit per la Direcció d'Obra arribant si és possible al límit de l'ancoratge. (Assaig destructiu).

Durant l'obra, després de la instal·lació dels ancoratges el Director d'Obra, procedirà a realitzar assaigs de control sobre aquests ancoratges. Aquests assaigs estaran realitzats en les mateixes condicions que els assaigs previs, però no s'arribarà més enllà d'una càrrega superior al 20 % de la càrrega de servei prevista en els càlculs. Els ancoratges que el seu control no fos satisfactori, hauran de ser reemplaçats a compte del contractista.

3.6.- XARXA TRIPLE TORSIÓ (XARXES PER FOLRAT DE BARRERES O MALLA DE CABLE)

Malla per a folrat de barreres dinàmiques o malla de cable d'acer, constituïda per xarxa de triple torsió del tipus 5 x 7 de pas de malla i diàmetre del filferro Φ =2,0 mm.

Xarxa fabricada amb filferro d'acer que compleixi els requisits donats a les normes EN 10218-1 i EN 10218-2 i que tingui una resistència mínima a la tracció entre 350 N/mm^2 i 550 N/mm^2, i un allargament mínim a la ruptura del 8% sobre una longitud de 250mm.

La xarxa de triple torsió seguirà la Norma EN 10223-3:2013. Segons aquesta Norma l'agressivitat a la que se situa l'obra (Nivell mediambiental de l'emplaçament segons la taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012) és de tipus C3-C4. Per aquest motiu la xarxa haurà de presentar un revestiment consistent en un aliatge de Zn 95% / Al 5%.

Els costats de les malles adjacents han d'estar units entre si per tal de treballar com una malla única. Els mantells seran col·locats coincidents, les lligadures seran executades malla a malla amb un fil de diàmetre com a mínim 3,4mm segons Taula 3 de la norma EN 10223-3:2013 i amb les mateixes condicions de galvanitzat que la xarxa de triple torsió.

3.7.- OBRA DE FORMIGÓ

3.7.1.- **Formigó**

El formigó utilitzat per a la fonamentació és HA-25/IIa.

A l'apartat referent al formigó es poden consultar altres característiques i condicions d'emmagatzematge i subministrament.

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibrat del formigó.
- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació perquè les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

3.7.2.- **Armadures passives en formigó armat**

ELS ESPECEJAMENTS

Com a norma general, el contractista presentarà a la direcció d'obra per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, una proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà la forma i mides exactes de totes les armadures definides en els plànols, indicant clarament el lloc a on es produeixen els empalmaments, i el nombre i longitud d'aquests.

Així mateix, detallarà i especejarà perfectament totes les armadures auxiliars necessàries per garantir la correcta posició de les armadures segons els plànols durant el formigonat, tal com "borriquetes", rigiditzadors, bastiments auxiliars, etc.

Totes i cada una de les figures vindran numerades en la fulla d'especejament, i en correspondència amb els plànols respectius. En la fulla d'especejament vindran expressats els pesos totals de cada figura.

ELS SEPARADORS

Les armadures inferiors dels fonaments se sustentaran mitjançant separadors de morter de mides en planta 10x10 cm i de gruix l'indicat en els plànols per al recobriment. En general el seu nombre serà de vuit (8) per metre quadrat.

La resistència del morter serà superior a 250 kg/cm². Per a les armadures laterals els separadors seran de plàstic, adequats al recobriment indicat en plànols per a l'armadura i en nombre no inferior a quatre (4) per metre quadrat.

Totes les armadures d'arrencament dels fonaments es fixaran suficientment per evitar que puguin desplaçar-se durant el formigonat.

Les armadures de les piles es rigiditzaran en els seus plans (paral·lels als paraments), i entre ells per a mantenir amb correcció la geometria d'aquestes. Es tindrà especial atenció en aplicar els productes de desencofrat abans de col·locar els encofrats i després d'haver-los deixat assecar el temps suficient.

Els separadors laterals de les armadures es col·locaran abans que els encofrats. Abans de procedir al formigonat es comprovarà que les armadures no estan recobertes d'òxid no adherent. En cas que ho estiguessin es procedirà al raspallat de les barres.

3.7.3.- **Encofrat**

Encofrats i motlles

DEFINICIÓ

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- Els càlculs de projecte dels encofrats.
- Els materials que constitueixen els encofrats, fins i tot matavius.
- El muntatge dels encofrats, fins i tot soleres.
- Els productes de desencofrat.
- El desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

TIPUS D'ENCOFRAT

Els tipus d'encofrat per a les obres d'aquest projecte són encofrats per a topalls de suport de blocs. En aquests encofrats es podran emprar taules o taulons sense raspallar i d'amples i llargades no necessàriament uniformes, així com xapes metàl·liques o qualsevol altre material que no resulti deformat pel formigonat o la vibració.

EXECUCIÓ

No es permetrà reutilitzar més de dos cops l'encofrat de fusta en paraments vistos.

Per a facilitar el desencofratge, la Direcció d'Obra podrà autoritzar o ordenar la utilització d'un producte desencofrant, que no deixi taca a la superfície del formigó vist.

El desencofratge no es realitzarà fins que el formigó hagi arribat a la resistència necessària per a suportar amb suficient marge de seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als que estarà sotmès com a conseqüència del desencofratge o descimbrament.

Es posarà especial atenció en retirar, oportunament, tot element d'encofrat que pugui impedir el lliure joc dels junts de retracció i dilatació, així com de les articulacions si n'hi ha.

No es permetrà la utilització de capelles o filferro per a la subjecció dels encofrats, si excepcionalment s'empressin, les puntes de filferro es deixaran tallades a ras de parament.

Cindris

DEFINICIÓ

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El projecte del cindri i els càlculs de la seva capacitat portant.
- Preparació del fonament del cindri.
- Subministrament i muntatge dels elements del cindri: peus drets, riostres, carregadors i aparells de descens del cindri.
- Proves de càrrega del cindri quan s'escaigui.
- Descimbrament i retirada de tots els elements constitutius del cindri.
- Qualsevol treball, operació, material, maquinària o element auxiliar necessari per a la ràpida i correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

MATERIALS

Els elements constitutius del cindri poden ser metàl·lics, de fusta o de materials plàstics, sempre que acompleixin les característiques del PG-3 i estiguin sancionats per l'experiència. En tot cas, el projecte de cindri haurà d'especificar la naturalesa, característiques, dimensions i capacitat resistent de cada un dels seus elements i del conjunt.

EXECUCIÓ

Un cop aprovat el projecte del cindri per l'Enginyer Director de les obres, es procedirà al seu muntatge per personal especialitzat. Tot seguit s'efectuaran les comprovacions d'anivellament per constatar que els punts de recolzament de l'encofrat de la cara inferior de l'estructura s'ajusten en cota als càlculs amb les toleràncies prefixades.

L'Enginyer Director de les obres podrà ordenar si ho considera necessari una prova sota càrrega del cindri fins a un vint per cent (20%) superior al pes que haurà de suportar.

Durant el formigonat es controlaran els descens dels recolzaments.

El desenganxat del cindri no es realitzarà fins que el formigó hagi adquirit la resistència específica per procedir a aquesta operació. Per això es realitzaran els assaigs informatius corresponents sobre provetes de formigó.

L'Enginyer Director de les obres aprovarà el programa de descimbrament que haurà de contenir l'ordre i recorregut del descens dels recolzaments cada una de les fases que composin el descimbrament.

3.7.4.- **Formigonat**

Aspectes generals

DEFINICIÓ

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibrat del formigó.
- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació per a que les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

Pla de formigonat

El pla de formigonat consisteix en l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista seguirà per a la bona col·locació del formigó.

En el pla es farà constar:

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant-se el volum de formigó a emprar en cada unitat.
- Forma de tractament dels junts de formigonat.

Per a cada unitat es farà constar:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, i d'altres).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i nombre d'aquests, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència reblert dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons o d'altres).

- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.
- Sistema de curat de formigó.

Respecte al sistema de curat serà amb aigua, sempre que sigui possible. La duració mínima del curat serà de set (7) dies. El curat amb aigua no es podrà executar a base d'esporàdics regs del formigó, sinó que cal garantir la constant humitat de l'element a base de recintes que es mantinguin amb una làmina d'aigua, materials tipus arpillera o geotèxtil permanentment amarats en aigua, sistema de reg continu o cobriment complet mitjançant plàstics.

En cas que no sigui possible el curat amb aigua es recorrerà a l'ús de materials filmògens, que s'aplicaran immediatament després del formigonat en cas de superfície lliure, o immediatament després del desencofrat en el seu cas. Es garantirà un gruix suficient de material filmogen estès a tota la superfície de l'element, excepció feta de la part que constituirà el junt de formigonat.

Queda totalment prohibit l'arranjament de defectes en el formigó (cocos, rentats, etc.) sense les instruccions de la direcció d'obra.

3.7.5.- **Condicions d'execució**

L'execució de les obres de formigó armat inclouen les següents operacions explicades amb detall al corresponent article de la vigent Instrucció (EHE-98)

- Col·locació de cimbres, encofrats i motlles. Veure article 65
- Elaboració i col·locació d'armadures passives. Veure article 66
- Dosificació del formigó. Veure article 68
- Fabricació i transport a obra del formigó. Veure article 69
- Posada en obra del formigó. Veure article 70
- Juntes de formigonat. Veure article 71
- Formigonat en condicions especials. Veure articles 72 i 73
- Curat del formigó. Veure article 74
- Descintrat, desencofrat i desemmotllat. Veure article 75
- Acabat de superfícies. Veure article 76

3.7.6.- **Control d'execució**

Formigó

No s'acceptaran les barres que presentin esquerdes, encavalcaments o mancances de secció superiors al cinc per cent (5%), respecte a la seva secció inicial.

Armadures

La màxima desviació permesa en el formigonat és de dos centímetres (2 cm) cada cinc metres (5 m), respecte a les mesures establertes als plànols.

3.8.- PINTURES

3.8.1.- **Pintures per a perfils metàl·lics**

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar prèviament a la seva posada en obra i així es farà constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat els requisits de conformitat exposats al present plec.

Els assaigs a sotmetre a l'aplicació de pintura seran:

- Assaig d'adherència, que es realitzarà segons el procediment descrit a la norma "Assaig d'adherència mitjançant tall enreixat", segons INTA 160.299.
- Assaig d'envelliment accelerat, formats per cinc seqüències de 24 hores de duració i una sisena de 48 hores. Cada una de les cinc seqüències primeres es composen de fases, una, la principal de 8 hores de duració i una altra, la secundària de 16 hores. La fase principal se subdivideix en dues subfases idèntiques de 230 minuts de duració i 10 minuts entre ambdues i entre la segona i la fase complementària.

Cada fase es composa de:

- 30 minuts d'exposició a l'aigua de pluja artificial.
- 60 minuts d'exposició al fred.
- 60 minuts d'exposició al calor humit.
- 80 minuts d'exposició a la radiació U.V.B.

Les condicions d'assaig són en cada cas:

- Pluja artificial: polvorització d'aigua destil·lada a 20° ±5°C.
- Fred: Recinte a -20°C ±2°C.
- Calor humit: recinte en cambra a 55 ±3°C i 95 ± 5% d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a 60° ± 3°C.

Aquestes dues últimes exposicions es realitzaran segons el procediment descrit a la norma ASTM G-53-84.

Els assaigs es realitzaran en cambres disposades pròximament una a altres de manera tal que els trasllats siguin ràpids. A les dues primeres exposicions, les provetes es col·locaran en suports inclinats en angle de 15 a 30° amb la vertical.

Les fases complementàries de 16 hores són:

- A la primera seqüència: Exposició a la radiació U.V.B. segons les condicions ja descrites.
- A la segona seqüència: Exposició a la calor humida segons s'ha mencionat.
- A la tercera seqüència: Exposició a la boira salina segons INTA 160.604.
- A la quarta seqüència: Exposició al S02, segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a 23º±3ºC i 50 ± 5% d'humitat relativa.

- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a 23º ±3ºC i 50 ± 5% d'humitat relativa), durant 48 hores.
- Assaig de resistència a la boira salina, realitzat segons INTA 160.604 sobre provetes amb tall en aspa a la cara objecte de l'assaig.

3.9.- SENYALITZACIÓ DELS TREBALLS

La senyalització de les obres durant la seva execució estarà d'acord amb la Norma de Carreteres 8.3-IC "Señalización de Obras" de setembre de 1987, altres Ordres Complementàries i el Reglament General de Circulació.

El contractista resta obligat a instal·lar al seu càrrec els senyals precisos per indicar la proximitat de l'obra, la circulació en la zona que ocupin els treballs i els punts de possible perill a causa d'aquests, tant en aquesta zona com en els seus marges o immediacions.

Tant el contractista com les empreses col·laboradores i proveïdors, s'atindran a les restriccions i condicions que puguin ser imposades en la circulació de camions i maquinària d'obra. Es tendirà sempre a minorar l'impacte de l'obra i, per tant, s'hauran d'atendre les indicacions de la Vigilància Mediambiental.

Tota senyalització haurà d'estar suficientment il·luminada durant les hores nocturnes mitjançant elements lluminosos de color vermell o groc-ambre i els abalisaments que especifiqui la Direcció d'Obra.

Durant l'execució dels treballs nocturns, tot el personal que estigui treballant anirà proveït d'elements reflectants tal com: cingles, braçalets, etc., que facilitin la seva detecció als automobilistes.

Seran a càrrec de l'adjudicatari les despeses que s'originin per material de senyalització i seguretat a causa de l'incompliment d'aquest article.

4.- AMIDAMENT I ABONAMENT

De manera general, els textos descriptius de les partides d'obra al pressupost i els seus amidaments defineixen inequívocament la manera d'amidament i d'abonament. Els preus a aplicar corresponen als establerts al Quadre de preus. Per a major precisió i detall, en aquest capítol es detalla la manera de pagament de les principals unitats d'obra.

4.1.- GENERALITATS

Els treballs de posada en marxa de l'obra i implantació de les obres, estan calculats a un tant alçat. Els altres treballs estan calculats, per cada unitat d'obra, a la unitat de mesura.

Seran abonats segons les dimensions definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades. Les mesures seran realitzades conjuntament pel contractista i el director d'obra o el seu representant.

Les xifres del quadre de preus són preus mitjos que tenen en compte tots els condicionants imposats per la situació i la naturalesa dels treballs, així com totes les disposicions del present plec de Prescripcions Tècniques.

Tenen en compte també les despeses generals, impostos, assegurances de tot tipus, despeses d'obra i benefici de l'empresa.

4.2.- PAGAMENT DE LES DIFERENTS PARTIDES

4.2.1.- **Treballs preliminars i finals**

Una partida alçada considera el conjunt de tots els treballs preliminars necessaris per a la implantació de l'obra, dels equips, instal·lacions, maquinària i eines corresponents als treballs a desenvolupar.

En general també inclou les tasques de desbrossada que puguin ser necessàries per a les instal·lacions o moviment, a no ser que es considerin en una partida addicional separada.

Igualment exigeix una retirada final completa de l'obra, de tots els materials i residus i una neteja per restituir l'estat natural del medi. En cas de necessitat de reparació i/o indemnització a tercers a raó de desperfectes de qualsevol tipus a elements públics o privats afectats per les obres referides seran a càrrec exclusiu del contractista principal.

4.2.2.- **Sanejament i preparació de plataformes**

El conjunt de tots els treballs preliminars necessaris per al sanejament manual de les plataformes on s'ubicaran les barreres dinàmiques al vessant s'abonarà per metre lineal executat.

En general també inclou les tasques de desbrossada que puguin ser necessàries per a les instal·lacions o moviment, a no ser que es contemplin en una partida addicional separada.

Inclou retirada del material esbrossat, ja sigui amb trituració i dipòsit dispers del material petit, com trossejat, lligat, ensacat i transport a abocador segons Direcció d'Obra del material més gran.

4.2.3.- **Barreres**

El projecte no prefixa el model comercial de pantalla a implementar, de manera que s'estima un preu unitari global de tot el sistema de barrera amb el metre lineal com a unitat d'amidament.

El preu unitari per metre lineal de barrera, inclou tots els elements i components, el seu acoblament i composició fins a la configuració final. No inclou els mitjans auxiliars d'elevació, grua o helicòpter, a aprovar per la Direcció d'Obra. Queden expressament inclosos els ancoratges al terreny d'acord al model de barrera i tipus de terreny.

Cal fer constar que el cost de manteniment de les pantalles dinàmiques recau sobre el promotor, a excepció de les despeses imputables al termini de garantia de l'obra.

Per a la realització de l'oferta, el contractista haurà analitzat en detall l'emplaçament de les pantalles, i especialment la seva fonamentació. Per aquest motiu no es preveu un preu desglossat per final de línia de barrera. Tampoc es preveu el desglossament d'altres components ni operacions.

4.2.4.- **Folrat de barrera amb xarxa de doble trenat**

La instal·lació d'enreixat s'abonarà per m^2 completament instal·lat, segons les especificacions del Quadre de Preus.

El preu inclou el folrat complet de barrera de caiguda de roques amb malla metàl·lica de doble trenat, pas de malla de 50x70 mm i filferro galvanitzat de diàmetre 2mm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera.

Inclou un faldó d'1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir petits còdols que arribin per rodolament.

4.2.5.- **Malla cable acer**

Es mesuraran i abonaran per m^2, al corresponent preu del quadre de preus número ú, les unitats de protecció del tipus definit, executades conforme a les especificacions contingudes en aquest plec i plànols corresponents, completament acabades, incloent totes les operacions especificades en aquest plec i annex de la memòria, qualsevol que sigui la seva repercussió.

El preu es descompondrà en dues parts, una primera part inclou el propi dels materials components de les xarxes i cablejat i totes les tasques necessàries per a la seva col·locació de la superfície de repartiment; una segona part correspon al preu dels ancoratges passius de tot tipus, mesurat per unitats.

Aquests ancoratges perimetrals, de tipus ancoratge d'eslinga de cable d'acer i ancoratges passius de barra d'acer es mesuraran i abonaran apart, com a metre lineal d'ancoratge, realment col·locat.

El preu no inclou les tasques de preparació prèvia als punts on s'hagi d'actuar, tal com tala de vegetació i sanejament de la superfície rocosa, les quals es mesuraran i abonaran com a unitats independents.

4.2.6.- **Ancoratge d'eslinga**

S'abonarà per metres lineals (ml) d'ancoratge d'eslinga realment executat incloent el conjunt d'operacions i subministres necessaris per a la seva execució, tal com s'especifica al Quadre de Preus. El preu té en compte les dificultats d'accés i aprovisionament dels diferents talls.

4.2.7.- **Ancoratges de barra d'acer**

El projecte tipificarà els ancoratges a utilitzar en funció de la seva longitud i càrrega admissible. Es tindran presents els següents conceptes:

- Unitat de parts fixes de l'ancoratge, que inclourà el capçal, placa, tensat i sistemes de protecció externa (caputxons, etc.).
- Metre lineal d'ancoratge realment executat, incloent el conjunt d'operacions i subministraments necessaris per a la seva execució. Aquesta unitat es mesurarà sempre des de la cara de suport del capçal d'ancoratge.

Els ancoratges al terreny s'amiden per longitud d'armadura, sigui barra o cable. El preu té en compte les dificultats d'accés i aprovisionament dels diferents talls. Inclou tots els accessoris necessaris (centradors, maneguets d'unió, femelles, placa de suport, etc. així com la injecció de la beurada de formigó o la fixació amb resines bicomponents, segons les condicions.

Els ancoratges previstos de diàmetre i longitud reduïts es realitzen amb martell pneumàtic manual.

Les operacions comporten, sense que la relació sigui limitativa, els materials i mitjans necessaris per:

- L'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 40 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge amb una prolongació de 0,50 m. respecte a la longitud de l'ancoratge a instal·lar.
- La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.
- El subministrament dels ancoratges i peces annexes (Placa d'acer A-42-b, 300 x 300 mm de 15 mm de gruix. femella alta de diàmetre 28 mm d'acer A-42-b galvanitzada).
- El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.).
- La introducció de la barra, que estarà equipada d'un centrador cada dos metres.
- L 'operació d'injecció.
- La realització d'un suport en morter d'alta resistència pel contacte entre la placa i la roca.
- El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.

4.2.8.- **Transports amb helicòpter**

Per a totes les obres que es defineixen en el present projecte, es comptabilitza per separat el transport de materials i equips de caràcter especial, que correspon al transport aeri mitjançant helicòpter.

El preu de transport inclou tot el necessari per a la realització completa del trasllat. Considera el vehicle, personal de conducció i auxiliar per a qualsevol maniobra, així com tot l'operatiu necessari i tota mena de despeses indirectes, com són les derivades de permisos i autoritzacions.

El transport en helicòpter es mesura en una partida alçada d'abonament íntegre.

En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra. Sempre que sigui possible, es planificaran els treballs amb l'adjudicatari, aquesta planificació s'anirà adaptant a l'evolució de l'obra i a les necessitats de servei.

4.2.9.- **Transports especials**

Per a totes les obres que es defineixen en el present projecte, es comptabilitza per separat el transport de materials i equips de caràcter especial, que correspon a trens de càrrega a la línia del cremallera.

El preu de transport inclou lloguer de de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega i tot el necessari per a la realització completa del trasllat. Contempla el vehicle, personal de conducció i auxiliar per a qualsevol maniobra, així com tot l'operatiu necessari i tota mena de despeses indirectes, com són les derivades de permisos i autoritzacions.

4.3.- PARTIDES ALÇADES

4.3.1.- **Partides alçades d'abonament íntegre**

Les partides alçades d'abonament íntegre s'abonaran de forma íntegre una vegada executades les obres corresponents i aprovades per la Direcció d'Obra. Aquestes, tenen el caràcter d'unitats d'obra i figuren en els quadres de preus del pressupost.

4.3.2.- **Partides alçades a justificar**

Les partides alçades a justificar estan constituïdes per unitats d'obra la mesura de la qual és impossible o imprecisa a nivell de projecte. El seu abonament es realitzarà per les unitats d'obra realment executades, valorades als preus respectius que figuren en el quadre de preus.

Barcelona, gener de 2024

Elisabet Prat Fonte
Enginyera geòloga
Col·legiada nº 7499

DOCUMENT NÚM.4: PRESSUPOST

Amidaments Fase 1

AMIDAMENTS

Projecte	01	PRESSUPOST PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	01	BARRERA DINÀMICA NU21VE07BA02
Titol 4	01	CONCEPTES GENERALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA02
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
3	XPA10102	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
4	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE07
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
5	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC.
			AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

Projecte	01	PRESSUPOST PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	01	BARRERA DINÀMICA NU21VE07BA02
Titol 4	02	BARRERA DINÀMICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada.
			AMIDAMENT DIRECTE **40,000**
2	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 °

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **40,000**

3	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.	

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	NU21VE07BA02		40,000	5,00			200,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **200,000**

Projecte	01	PRESSUPOST PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	02	BARRERA DINÀMICA NU21VE07BA03
Titol 4	01	CONCEPTES GENERALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA03
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
3	XPA10103	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
4	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE07
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
5	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC.
			AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

Projecte	01	PRESSUPOST PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	02	BARRERA DINÀMICA NU21VE07BA03
Titol 4	02	BARRERA DINÀMICA

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada.

AMIDAMENT DIRECTE **40,000**

2	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 °

AMIDAMENT DIRECTE **40,000**

3	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	NU21VE07BA03		40,000	5,00			200,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **200,000**

Estadística de partides Fase 1

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
1	G3L5-8F3E	m	Barrera 1000kJ	1.144,83	80,00	91.586,40	74,77	74,77
2	PPA1OB01	PA	Mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja	3.000,00	2,00	6.000,00	4,90	84,56
3	XPAI0102	PA	Imprevistos. Vessant NU21VE07	3.000,00	2,00	6.000,00	4,90	79,66
4	XPA10103	PA	Transport helicòpter. Barrera NU12VE07BA03	4.928,00	1,00	4.928,00	4,02	88,59
5	XPA10102	PA	Transport helicòpter. Barrera NU12VE07BA02	4.640,00	1,00	4.640,00	3,79	92,37
6	M143FO3T	m2	Folrat amb malla filferro DT	6,51	400,00	2.604,00	2,13	94,50
7	PP1A02	J	Mitjans auxiliars transport de FGC	550,00	4,00	2.200,00	1,80	96,30
8	XPA2OBR2	PA	ESS	2.194,82	1,00	2.194,82	1,79	98,09
9	XPA2OBR1	PA	ESS	1.795,76	1,00	1.795,76	1,47	99,55
10	M111-HK7P	m	Dessbrossada	6,84	80,00	547,20	0,45	100,00
			TOTAL:			**122.496,18**	**100,00**	

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per amidament)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	M143FO3T	m2	Folrat amb malla filferro DT	6,51	400,00	2.604,00	2,13
2	M111-HK7P	m	Dessbrossada	6,84	80,00	547,20	0,45
3	G3L5-8F3E	m	Barrera 1000kJ	1.144,83	80,00	91.586,40	74,77
4	PP1A02	J	Mitjans auxiliars transport de FGC	550,00	4,00	2.200,00	1,80
5	PPA1OB01	PA	Mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja	3.000,00	2,00	6.000,00	4,90
6	XPAI0102	PA	Imprevistos. Vessant NU21VE07	3.000,00	2,00	6.000,00	4,90
7	XPA2OBR1	PA	ESS	1.795,76	1,00	1.795,76	1,47
8	XPA10103	PA	Transport helicòpter. Barrera NU12VE07BA03	4.928,00	1,00	4.928,00	4,02
9	XPA2OBR2	PA	ESS	2.194,82	1,00	2.194,82	1,79
10	XPA10102	PA	Transport helicòpter. Barrera NU12VE07BA02	4.640,00	1,00	4.640,00	3,79
			TOTAL:			**122.496,18**	**100,00**

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	XPA10103	PA	Transport helicòpter. Barrera NU12VE07BA03	4.928,00	1,00	4.928,00	4,02
2	XPA10102	PA	Transport helicòpter. Barrera NU12VE07BA02	4.640,00	1,00	4.640,00	3,79
3	PPA1OB01	PA	Mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja	3.000,00	2,00	6.000,00	4,90
4	XPAI0102	PA	Imprevistos. Vessant NU21VE07	3.000,00	2,00	6.000,00	4,90
5	XPA2OBR2	PA	ESS	2.194,82	1,00	2.194,82	1,79
6	XPA2OBR1	PA	ESS	1.795,76	1,00	1.795,76	1,47
7	G3L5-8F3E	m	Barrera 1000kJ	1.144,83	80,00	91.586,40	74,77
8	PP1A02	J	Mitjans auxiliars transport de FGC	550,00	4,00	2.200,00	1,80
9	M111-HK7P	m	Dessbrossada	6,84	80,00	547,20	0,45
10	M143FO3T	m2	Folrat amb malla filferro DT	6,51	400,00	2.604,00	2,13
			TOTAL:			**122.496,18**	**100,00**

Quadres de preus Fase 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 ° (MIL CENT QUARANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	1.144,83 €
P-2	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada. (SIS EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	6,84 €
P-3	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. (SIS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	6,51 €
P-4	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. (CINC-CENTS CINQUANTA EUROS)	550,00 €
P-5	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (TRES MIL EUROS)	3.000,00 €
P-6	XPA10102	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07 (QUATRE MIL SIS-CENTS QUARANTA EUROS)	4.640,00 €
P-7	XPA10103	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07 (QUATRE MIL NOU-CENTS VINT-I-VUIT EUROS)	4.928,00 €
P-8	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA03 (MIL SET-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	1.795,76 €
P-9	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA02 (DOS MIL CENT NORANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	2.194,82 €

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Barcelona, gener 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 °	**1.144,83**	**€**
	B3L0-21AP	m	Barrera dinàmica per a protecció de talussos contra caigudes de pedres amb una capa	470,00000	€
			Altres conceptes	674,83000	€
P-2	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada.	**6,84**	**€**
			Altres conceptes	6,84000	€
P-3	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.	**6,51**	**€**
	B0A236VF	m2	Tela metàl·lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2	6,23700	€
			Altres conceptes	0,27300	€
P-4	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC.	**550,00**	**€**
			Sense descomposició	550,00000	€
P-5	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.	**3.000,00**	**€**
			Sense descomposició	3.000,00000	€
P-6	XPA10102	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07	**4.640,00**	**€**
			Sense descomposició	4.640,00000	€
P-7	XPA10103	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07	**4.928,00**	**€**
			Sense descomposició	4.928,00000	€
P-8	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA03	**1.795,76**	**€**
			Sense descomposició	1.795,76000	€
P-9	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA02	**2.194,82**	**€**
			Sense descomposició	2.194,82000	€

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Barcelona, gener 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)

Pressupost Fase 1

PRESSUPOST

Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessants NU21VE06 i NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	01	Barrera dinàmica NU21VE07BA02
Titol 4	01	Conceptes generals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (P - 5)	3.000,00	1,000	3.000,00
2	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA02 (P - 9)	2.194,82	1,000	2.194,82
3	XPA10102	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07 (P - 6)	4.640,00	1,000	4.640,00
4	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE07 (P - 0)	3.000,00	1,000	3.000,00
5	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. (P - 4)	550,00	2,000	1.100,00

TOTAL	**Titol 4**	**01.11.01.01**	**13.934,82**

Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessants NU21VE06 i NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	01	Barrera dinàmica NU21VE07BA02
Titol 4	02	Barrera dinàmica

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada. (P - 2)	6,84	35,000	239,40
2	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 ° (P - 1)	1.144,83	40,000	45.793,20
3	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada	6,51	200,000	1.302,00

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

PRESSUPOST

			a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. (P - 3)
TOTAL	**Titol 4**	**01.11.01.02**	**47.334,60**

Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessants NU21VE06 i NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	02	Barrera dinàmica NU21VE07BA03
Titol 4	01	Conceptes generals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (P - 5)	3.000,00	1,000	3.000,00
2	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. Barrera NU12VE07BA03 (P - 8)	1.795,76	1,000	1.795,76
3	XPA10103	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE07 (P - 7)	4.928,00	1,000	4.928,00
4	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE07 (P - 0)	3.000,00	1,000	3.000,00
5	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. (P - 4)	550,00	2,000	1.100,00

TOTAL	**Titol 4**	**01.11.02.01**	**13.823,76**

Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessants NU21VE06 i NU21VE07
Obra	11	FASE 1
Capitol	02	Barrera dinàmica NU21VE07BA03
Titol 4	02	Barrera dinàmica

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada. (P - 2)	6,84	45,000	307,80
2	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 ° (P - 1)	1.144,83	40,000	45.793,20

PRESSUPOST

3	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. (P - 3)	6,51	200,000	1.302,00
TOTAL	**Titol 4**		**01.11.02.02**			**47.403,00**

Resum del pressupost Fase 1

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 4: Titol 4			Import
Titol 4	01.11.01.01	Conceptes generals	13.934,82
Titol 4	01.11.01.02	Barrera dinàmica	47.334,60
Capitol	**01.11.01**	**Barrera dinàmica NU21VE07BA02**	**61.269,42**
Titol 4	01.11.02.01	Conceptes generals	13.823,76
Titol 4	01.11.02.02	Barrera dinàmica	47.403,00
Capitol	**01.11.02**	**Barrera dinàmica NU21VE07BA03**	**61.226,76**
		122.496,18	

NIVELL 3: Capitol			Import
Capitol	01.11.01	Barrera dinàmica NU21VE07BA02	61.269,42
Capitol	01.11.02	Barrera dinàmica NU21VE07BA03	61.226,76
Obra	**01.11**	**FASE 1**	**122.496,18**
		122.496,18	

NIVELL 2: Obra			Import
Obra	01.11	FASE 1	122.496,18
Projecte	**01**	**Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als ve**	**122.496,18**
		122.496,18	

NIVELL 1: Projecte			Import
Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessant	122.496,18
			122.496,18

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		122.496,18
13 % Despeses Indirectes SOBRE 122.496,18.....		15.924,50
6 % Benefici Industrial SOBRE 122.496,18.....		7.349,77
Subtotal		145.770,45
21 % IVA SOBRE 145.770,45.....		30.611,79
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	176.382,24

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT SETANTA-SIS MIL TRES-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)

Barcelona, gener 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)

Amidaments Fase 2

AMIDAMENTS

Projecte 01 PRESSUPOST PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra 12 FASE 2
Capitol 01 CONCEPTES GENERALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra.
			AMIDAMENT DIRECTE **0,750**
3	XPA1010	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE06
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
4	XPAI0101	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE06
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
5	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC.
			AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

Projecte 01 PRESSUPOST PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra 12 FASE 2
Capitol 02 BARRERA DINÀMICA NU21VE06BA03

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada.
			AMIDAMENT DIRECTE **50,000**
2	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 °
			AMIDAMENT DIRECTE **50,000**

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

AMIDAMENTS

3 M143FO3T m2 Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	NU21VE06BA03		50,000	5,00			250,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **250,000**

Projecte 01 PRESSUPOST PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ALS VESSANTS NU21VE06 I NU21VE07
Obra 12 FASE 2
Capitol 03 ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	M123MC32	m2	Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la longitud útil del panell finalment instal·lada al talús.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Longitud	Amplada			
2	Panells malla cable		1,000	5,00	3,00		15,000	C#*D#*E#*F#
3			4,000	3,00	3,00		36,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **51,000**

2 M121SC20 m Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Longitud				
2	Ancoratges eslinga malla cable		4,000	4,00			16,000	C#*D#*E#*F#
3			16,000	4,00			64,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **80,000**

3 M121P027 m Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Treballs diürns

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats	Longitud				
2	Ancoratges puntuals		16,000	4,00			64,000	C#*D#*E#*F#
3	Ancoratges malla cable		5,000	4,00			20,000	C#*D#*E#*F#
4			20,000	3,00			60,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **144,000**

Estadística de partides Fase 2

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	%ACUM
1	G3L5-8F3E	m	Barrera 1000kJ	1.144,83	50,00	57.241,50	58,12	58,12
2	M121P027	m	Pern d'ancoratge, barra GEWI (d=25mm, L<=4m). DIA	80,60	144,00	11.606,40	11,78	69,90
3	XPA1010	PA	Transport helicòpter. Vessant NU21VE06	6.812,00	1,00	6.812,00	6,92	76,82
4	M121SC20	m	Ancoratge eslinga cable, d=20mm, acer Y-1770, complet, t. abrupte	83,53	80,00	6.682,40	6,78	83,60
5	XPAI0101	PA	Imprevistos. Vessant NU21VE06	4.000,00	1,00	4.000,00	4,06	87,66
6	M123MC32	m2	Malla de cable d'acer, d=8mm, 300x300mm, 3T	60,55	51,00	3.088,05	3,14	90,80
7	PPA1OB01	PA	Mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja	3.000,00	1,00	3.000,00	3,05	93,84
8	XPA2OBR1	PA	ESS Fase 2	3.990,58	0,75	2.992,94	3,04	96,88
9	M143FO3T	m2	Folrat amb malla filferro DT	6,51	250,00	1.627,50	1,65	98,54
10	PP1A02	J	Mitjans auxiliars transport de FGC	550,00	2,00	1.100,00	1,12	99,65
11	M111-HK7P	m	Dessbrossada	6,84	50,00	342,00	0,35	100,00
			TOTAL:			**98.492,79**	**100,00**	

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per amidament)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	M143FO3T	m2	Folrat amb malla filferro DT	6,51	250,00	1.627,50	1,65
2	M121P027	m	Pern d'ancoratge, barra GEWI (d=25mm, L<=4m). DIA	80,60	144,00	11.606,40	11,78
3	M121SC20	m	Ancoratge eslinga cable, d=20mm, acer Y-1770, complet, t. abrupte	83,53	80,00	6.682,40	6,78
4	M123MC32	m2	Malla de cable d'acer, d=8mm, 300x300mm, 3T	60,55	51,00	3.088,05	3,14
5	M111-HK7P	m	Dessbrossada	6,84	50,00	342,00	0,35
6	G3L5-8F3E	m	Barrera 1000kJ	1.144,83	50,00	57.241,50	58,12
7	PP1A02	J	Mitjans auxiliars transport de FGC	550,00	2,00	1.100,00	1,12
8	PPA1OB01	PA	Mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja	3.000,00	1,00	3.000,00	3,05
9	XPA1010	PA	Transport helicòpter. Vessant NU21VE06	6.812,00	1,00	6.812,00	6,92
10	XPAI0101	PA	Imprevistos. Vessant NU21VE06	4.000,00	1,00	4.000,00	4,06
11	XPA2OBR1	PA	ESS Fase 2	3.990,58	0,75	2.992,94	3,04
			TOTAL:			**98.492,79**	**100,00**

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara: * (Ordenació per preu)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	XPA1010	PA	Transport helicòpter. Vessant NU21VE06	6.812,00	1,00	6.812,00	6,92
2	XPAI0101	PA	Imprevistos. Vessant NU21VE06	4.000,00	1,00	4.000,00	4,06
3	XPA2OBR1	PA	ESS Fase 2	3.990,58	0,75	2.992,94	3,04
4	PPA1OB01	PA	Mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja	3.000,00	1,00	3.000,00	3,05
5	G3L5-8F3E	m	Barrera 1000kJ	1.144,83	50,00	57.241,50	58,12
6	PP1A02	J	Mitjans auxiliars transport de FGC	550,00	2,00	1.100,00	1,12
7	M121SC20	m	Ancoratge eslinga cable, d=20mm, acer Y-1770, complet, t. abrupte	83,53	80,00	6.682,40	6,78
8	M121P027	m	Pern d'ancoratge, barra GEWI (d=25mm, L<=4m). DIA	80,60	144,00	11.606,40	11,78
9	M123MC32	m2	Malla de cable d'acer, d=8mm, 300x300mm, 3T	60,55	51,00	3.088,05	3,14
10	M111-HK7P	m	Dessbrossada	6,84	50,00	342,00	0,35
11	M143FO3T	m2	Folrat amb malla filferro DT	6,51	250,00	1.627,50	1,65
			TOTAL:			**98.492,79**	**100,00**

Quadres de preus Fase 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 ° (MIL CENT QUARANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	1.144,83	€
P-2	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada. (SIS EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	6,84	€
P-3	M121P027	m	Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Treballs diürns (VUITANTA EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	80,60	€
P-4	M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. (VUITANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	83,53	€
P-5	M123MC32	m2	Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la longitud útil del panell finalment instal·lada al talús. (SEIXANTA EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	60,55	€
P-6	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. (SIS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	6,51	€
P-7	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. (CINC-CENTS CINQUANTA EUROS)	550,00	€
P-8	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (TRES MIL EUROS)	3.000,00	€
P-9	XPA1010	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE06 (SIS MIL VUIT-CENTS DOTZE EUROS)	6.812,00	€

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-10	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. (TRES MIL NOU-CENTS NORANTA EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	3.990,58	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 °	**1.144,83**	**€**
	B3L0-21AP	m	Barrera dinàmica per a protecció de talussos contra caigudes de pedres amb una capa	470,00000	€
			Altres conceptes	674,83000	€
P-2	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada.	**6,84**	**€**
			Altres conceptes	6,84000	€
P-3	M121P027	m	Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Treballs diürns	**80,60**	**€**
			Altres conceptes	80,60000	€
P-4	M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.	**83,53**	**€**
			Altres conceptes	83,53000	€
P-5	M123MC32	m2	Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la longitud útil del panell finalment instal·lada al talús.	**60,55**	**€**
			Altres conceptes	60,55000	€
P-6	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.	**6,51**	**€**
	B0A236VF	m2	Tela metàl·lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2	6,23700	€
			Altres conceptes	0,27300	€
P-7	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC.	**550,00**	**€**
			Sense descomposició	550,00000	€
P-8	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.	**3.000,00**	**€**
			Sense descomposició	3.000,00000	€
P-9	XPA1010	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE06	**6.812,00**	**€**
			Sense descomposició	6.812,00000	€
P-10	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions	**3.990,58**	**€**

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra.		
			Sense descomposició	3.990,58000	€

Pressupost Fase 2

PRESSUPOST

Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessants NU21VE06 i NU21VE07
Obra	12	FASE 2
Capitol	01	Conceptes generals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (P - 8)	3.000,00	1,000	3.000,00
2	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. (P - 10)	3.990,58	0,750	2.992,94
3	XPA1010	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. Vessant NU21VE06 (P - 9)	6.812,00	1,000	6.812,00
4	XPAI0101	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments de longitud de barrera per adjustos i faldons, segons criteri de direcció d'obra. Vessant NU21VE06 (P - 0)	4.000,00	1,000	4.000,00
5	PP1A02	J	Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. (P - 7)	550,00	2,000	1.100,00

TOTAL	**Capitol**	**01.12.01**	**17.904,94**

Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessants NU21VE06 i NU21VE07
Obra	12	FASE 2
Capitol	02	Barrera dinàmica NU21VE06BA03

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	M111-HK7P	m	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva al vessant mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb personal especialitzat en treballs en alçada. Comptabilitzat per metre lineal de barrera instal·lada. (P - 2)	6,84	50,000	342,00
2	G3L5-8F3E	m	Barrera dinàmica contra caigudes de pedres, amb una capacitat d'absorció de 1000 kJ, feta amb malla d'acer d'alta resistència, folrada amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm, amb protecció contra la corrosió especial de 3 mm de diàmetre i suports articulat de perfils HEB de 4 m d'alçària, separats 10 m, col·locada en terreny amb un pendent màxim de <= 40 ° (P - 1)	1.144,83	50,000	57.241,50
3	M143FO3T	m2	Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de doble trenat de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els fragments que arribin per rodolament a la barrera d'aturada de caiguda de roques. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. (P - 6)	6,51	250,000	1.627,50

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

PRESSUPOST

TOTAL	**Capitol**	**01.12.02**	**59.211,00**

Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessants NU21VE06 i NU21VE07
Obra	12	FASE 2
Capitol	03	Actuacions d'estabilització

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	M123MC32	m2	Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la longitud útil del panell finalment instal·lada al talús. (P - 5)	60,55	51,000	3.088,05
2	M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. (P - 4)	83,53	80,000	6.682,40
3	M121P027	m	Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Treballs diürns (P - 3)	80,60	144,000	11.606,40

TOTAL	**Capitol**	**01.12.03**	**21.376,85**

Resum del pressupost Fase 2

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 3: Capitol			Import
Capitol	01.12.01	Conceptes generals	17.904,94
Capitol	01.12.02	Barrera dinàmica NU21VE06BA03	59.211,00
Capitol	01.12.03	Actuacions d'estabilització	21.376,85
Obra	**01.12**	**FASE 2**	**98.492,79**
		98.492,79	

NIVELL 2: Obra			Import
Obra	01.12	FASE 2	98.492,79
Projecte	**01**	**Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als ve**	**98.492,79**
		98.492,79	

NIVELL 1: Projecte			Import
Projecte	01	Pressupost Projecte de protecció contra despreniments als vessant	98.492,79
			98.492,79

PROJECTE DE MILLORA DE LA PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS ROCOSOS ALS VESSANTS
NU21VE06 I NU21VE07 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. PRIORITAT 2C (ICGC.AO-0001/24)
CLAU : RN_GL_INF_PC_24_275

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		98.492,79
13 % Despeses Indirectes SOBRE 98.492,79.....		12.804,06
6 % Benefici Industrial SOBRE 98.492,79.....		5.909,57
Subtotal		117.206,42
21 % IVA SOBRE 117.206,42.....		24.613,35
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	141.819,77

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT QUARANTA-UN MIL VUIT-CENTS DINOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)

Barcelona, gener 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)