



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

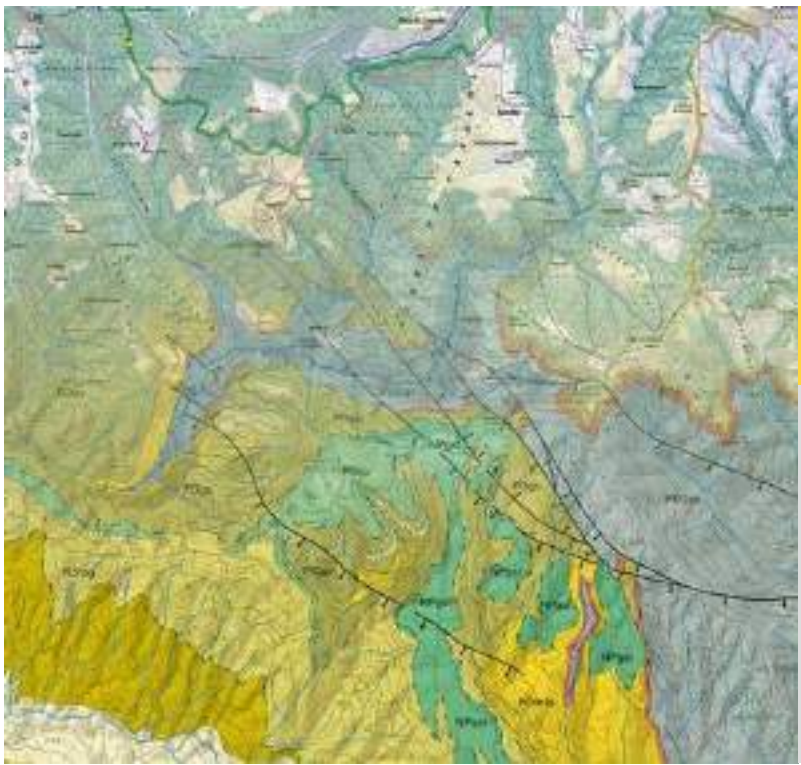




Diputació
Barcelona



ICGC
Institut
Cartogràfic i Geològic
de Catalunya



**Projecte Executiu del talús PG01TA13D
de la carretera de Castelldefels entre la
urbanització Ratpenat i la Plana Novella,
Parc Natural del Garraf (Sitges)**

Codi: AO-0024/22
Desembre 2022



Generalitat
de Catalunya



ÍNDEX GENERAL DE LA MEMÒRIA VALORADA

Document I
MEMÒRIA
ANNEXES
A1. Antecedents
A2. Geologia i geotècnia
A3. Estabilització i protecció del talús
A4. Actuacions de manteniment
A5. Pla d’Obra
A6. Estudi de Seguretat i Salut
A7. Pla de Control de Qualitat
A8. Aspectes Ambientals
A9. Gestió de Residus
A10. Justificació de preus
A11. Pressupost per al coneixement de l’administració

Document III
PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Document IV
PRESSUPOST

Document II
PLÀNOLS
1. Situació general i local
2. Definició de l’obra – Estabilització i protecció del talús
3. Detalls constructius
4. Accessos i zones d’abassegament

DOCUMENT I: MEMÒRIA I ANNEXOS



DOCUMENT I: MEMÒRIA I ANNEXOS



Índex		13.5 Accessos	27
		13.6 Afectació a la carretera de Castelldefels	27
		13.7 Afectació elements aèries o soterrades	28
		13.8 Expropiacions	28
		13.9 Contractació de les obres	28
1	Introducció i objecte	14 Qualitat i seguretat de l'obra	29
2	Antecedents	14.1 Control de qualitat	29
3	Situació i condicionants del tram de carretera	14.2 Seguretat a l'obra i salut laboral	29
3.1	Situació particular i condicionants del talús	14.3 Durabilitat, explotació i manteniment	29
4	Dades cartogràfiques	15 Termini d'execució	30
5	Problemàtica associada	16 Aspectes ambientals	31
6	Mesures de mitigació del risc	17 Gestió de residus	32
6.1	Protecció contra despreniments	18 Resum del Pressupost	33
7	Condicionants particulars del talús		
7.1	Característiques geomètriques i condicionants del talús		
7.2	Actuacions existents		
7.3	Anàlisi de la perillositat		
8	Descripció geològica-geomorfològica		
9	Descripció geomecànica		
9.1	Classificació geomecànica		
9.2	Determinació de la resistència del massís		
9.3	Sistema de discontinuïtats del massís		
9.4	Classificació geomecànica		
9.5	Estimació dels paràmetres geotècnics del massís		
9.6	Anàlisi cinemàtica		
10	Definició de les obres		
10.1	Actuacions d'estabilització i protecció		
10.2	Definició de les actuacions principals		
10.3	Resum dels elements d'estabilització i protecció		
11	Unitats d'obra		
12	Organització i termini de les obres		
12.1	Durada dels treballs		
13	Implicacions de l'obra		
13.1	Mà d'obra		
13.2	Maquinària i equips		
13.3	Aplecs de materials		
13.4	Transport i accés		



1 Introducció i objecte

L'objecte de la present memòria valorada (endavant projecte) és la redacció a nivell executiu de les actuacions d'estabilització per a la mitigació del risc de despreniments de roques del massís situat al talús de carretera PG01TA13D de la carretera secundària de Castelldefels (Sitges).

En concret, el talús PG01TA13D se situa entre el PK 1-788 i 1+893 just a l'altre costat de la zona de pàrquing superior habilitada a la cota +280 msnm.

Es tracta d'un tram de carretera parcialment en recta en pendent (PK ascendent), d'única calçada i doble sentit, amb cuneta variable d'entre 1 i 2 m, la qual no està formigonada al peu del talús i es presenta colonitzada per herbes i alguna espècie arbustiva de poca alçada i fragments rocosos molt possiblement com a producte d'esllavissades del talús.

Es considera un tram amb força bona visibilitat en recta -tant de baixada com de pujada-, però amb visibilitat difícil al tram en revolt localitzat aproximadament al PK 1+788.

No disposa de cap element o barrera de seguretat i les marques viàries són presents només al/s lateral/s, sense delimitar l'eix de la calçada.

El talús rocós té una alçada màxima d'aproximadament 10 m, amb pendent variable de l'ordre de 75 i 85°. Es determina una orientació d'aproximadament 134-314°.

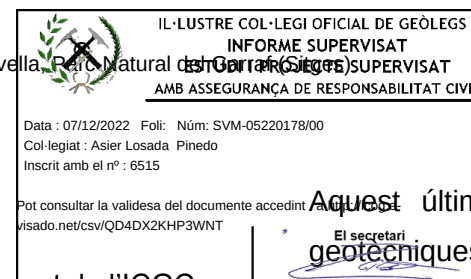
La superfície de talús presenta nombroses cicatrius (predominantment del tipus falca i planars) d'antics i recents lliscaments i despreniments així com masses i blocs mètrics a decimètrics en estat crític a molt crític (precaris) potencialment inestables. Hi ha alguns sostres i desploms a diferents nivells. També s'han identificat evidències de caiguda de blocs mètrics a decimètrics.



Figura 1. Localització del talús PG01TA13D. Ortofoto 1:1.000 ICGC (2021-22)



Figura 2. Aspecte general del talús PG01TA13D



2 Antecedents

A continuació es recullen els informes tècnics precedent més rellevants elaborats per part de l'ICGC amb relació a la problemàtica associada als moviments del terreny en talussos i vessants al llarg d'un tram de gairebé 2.5 km de carretera de muntanya entre Rat Penat i la Plana de Novella.

En concret al tram delimitat entre la rotonda d'entrada de la urbanització de Ratpenat Plana Novella (Sud), a la cota +33,8 m (PK 0+000) fins a la Plana Novella (Nord), +322.9 m (PK ~ 2+500), en confluència amb la pista de la Pedra dels Quatre Vents, localitzada al sector SE del Parc Natural del Garraf, dins del terme municipal de Sitges, Baix Llobregat (Província de Barcelona).

NT d'avaluació de la situació de perillositat de caiguda de roques (ICGC.AP-0021/17)

- [1] ICGC.AP-0021/17 "Nota tècnica de la visita realitzada a la pista asfaltada d'accés al Parc Natural del Garraf (Sitges)".

L'encàrrec va ser motivat a raó de la percepció dels equips tècnics del Parc Natural d e l'augment de la freqüència de desprendiments en els darrers anys i que van afectar la pista asfaltada que transcorre entre la urbanització Rat Penat i la Plana Novella, dins l'àmbit del Parc Natural del Garraf.

Durant el mes de març de 2017 es va portar a terme una visita conjunta amb el personal del Parc Natural i es va redactar la nota tècnica referida per tal d'avaluar la situació de perillositat de caiguda de roques al llarg de la esmentada pista, així com establir les recomanacions o accions necessàries a emprendre a curt i llarg termini.

Informe d'identificació i prioritització d'actuació talussos i vessant (ICGC.AP-0024/20)

- [2] ICGC.AP-0024/20 "Informe d'identificació i prioritització de zones d'actuació en talussos i vessant del tram de carretera que uneix la urbanització Ratpenat amb la Pleta (Sitges). Parc Natural del Garraf".

En data 11 de desembre de 2019, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) va rebre la sol·licitud, per part de la Direcció del Parc Natural del Garraf, per portar a terme la identificació i prioritització de zones d'actuació en talussos i vessants de la carretera del Ratpenat a Plana Novella (Parc Natural del Garraf).

Aquest últim informe tècnic analitza de forma més detallada les condicions geològiques i geotècniques de cadascun dels talussos de la carretera i vessants pròxims al llarg de gairebé 2,5 km de la infraestructura viària per tal de valorar la seva condició d'estabilitat tant a curt, mig com a llarg termini. En particular recull les observacions de la inspecció per a la identificació i valoració dels potencials riscos geològics i geotècnics a la zona d'estudi, així com les recomanacions d'actuacions o accions a emprendre per a la mitigació del risc.

En concret, aquest estudi contempla les següents tasques:

1. Realització d'una inspecció detallada de terreny dels talussos i vessants per a la valoració del seu estat, possible evolució i recomanacions que se'n derivin.
2. Valoració de la susceptibilitat dels vessants i talussos de generar desprendiments que puguin afectar la carretera, amb estimació de la seva magnitud i freqüència: perillositat.
3. Valoració econòmica aproximada de les actuacions i proposta de treball per fases (prioritats d'actuació) en funció del seu grau de perillositat.

3 Situació i condicionants del tram de carretera

Geogràficament, el tram de carretera objecte d'avaluació se situa al sector SE del Parc Natural del Garraf, dins del terme municipal de Sitges, Baix Llobregat (Província de Barcelona). Els gairebé 2.500 m de infraestructura sinuosa de muntanya transcorren des de la rotonda d'entrada de la urbanització de Ratpenat Plana Novella, a la cota +33,8 m (PK 0+000) fins a la Plana Novella, +322.9 m (PK ~ 2+500), en confluència amb la pista de la Pedra dels Quatre Vents a la cota (vegeu **Error! No s'ha trobat l'origen de la referència.**). Gairebé tot el tram s'emmarca dins del Pla d'espais d'interès natural de la Generalitat de Catalunya.

Es tracta d'una pista asfaltada en tota la seva longitud, anomenada carretera de Castelldefels, de doble sentit i calçada única, sense cuneta al peu ni en capçalera, i amb trams on el peu del talús és molt reduït. Generalment, on hi ha una sobre-amplada del peu del talús respecte la calçada, aquesta es troba parcialment plena de material després del propi talús, així com de material del sanejament de la pròpia via. També és habitual veure vegetació arbòria (pins d'alçada superior a la dels talussos) i diverses espècies de vegetació arbustiva en aquestes zones de resguard.

En total del tram viari té un desnivell de gairebé 300 m amb pendents de l'ordre de 10-15% en el primer kilòmetre, i del 20-25% al tram d'ascensió a Plana de Novella. Es situa a mig vessant, amb alçades de talús variables d'entre 3 i 15 m. Per sobre dels talussos es desenvolupa un vessant amb pendent variable entre 15 i 60° on es van dipositar els propis materials excavats durant les obres de la carretera, així com blocs despresos (dipòsits e tarteres i esbaldregalls per gravetat).

La pista dona accés a diferents instal·lacions emplaçades al massís del Garraf, com ara el centre d'informació del Parc, La Pleta, les àrees de muntanya amb parets habilitades per escaladors i cavitats per espeleòlegs, així com als propis veïns de la urbanització situada a Plana Novella.

Aquesta carretera de muntanya que uneix de Nord a Sud la urbanització de Ratpenat, i la Pleta, és molt transitada per ciclistes, sent una via preferent per al cicloturisme.



Figura 3. Tram de carretera i localització del talús PG01TA13D. Base topogràfica 1:5.000 i ortofoto 1:1.000 ICGC

3.1 Situació particular i condicionants del talús

En concret, el talús PG01TA13D se situa entre el PK 1-788 i 1+893 just a l'altre costat de la zona de pàrquing superior habilitada a la cota +280 msnm. El talús rocós presenta una alçada màxima d'aproximadament 10 m, amb pendent variable de l'ordre de 75 i 85°. Es determina una orientació d'aproximadament 134-314°.

Es tracta d'un tram de carretera parcialment en recta en pendent (PK ascendent), d'única calçada i doble sentit, amb cuneta variable d'entre 1 i 2 m, la qual no està formigonada al peu del talús i es presenta colonitzada per herbes i alguna espècie arbustiva de poca alçada i fragments rocosos molt possiblement com a producte d'esllavissades del talús.

Es considera un tram amb força bona visibilitat en recta -tant de baixada com de pujada-, però amb visibilitat difícil al tram en revolt localitzat aproximadament al PK 1+788. No disposa de cap element o barrera de seguretat i les marques viàries són presents només al/s lateral/s, sense delimitar l'eix de la calçada.

La superfície de talús presenta nombroses cicatrius (predominantment del tipus falca i planars) d'antics i recents lliscaments i desprendiments així com masses i blocs mètrics a decimètrics en estat crític a molt crític (precaris) potencialment inestables. Hi ha alguns sostres i desploms a diferents nivells. També s'han identificat evidències de caiguda de blocs mètrics a decimètrics.



4 Dades cartogràfiques

Per a la redacció de la present memòria valorada s’ha disposat de diverses fonts cartogràfiques, i especialment de dues de treball en detall. Són dades pre-existents i no s’ha realitzat cap aixecament topogràfic específic.

Les mesures de camp han estat preses de forma manual per a un amidament aproximat, que caldrà completar en fase d’obra, quan l’accés a la capçalera del talús i a la paret siguin operatives.

Nom	ICGC 50.000
Descripció	Topografia 1:50.000 de l’Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya que cobreix tot l’àmbit d’estudi, amb topografia, planimetria i toponímia.
Ús	Base cartogràfica per a situació de l’obra.

Nom	ICGC 5.000 i 1.000
Descripció	Topografia 1:5.000 i 1:1.000 de l’Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya que cobreix tot l’àmbit d’estudi, amb topografia, planimetria i toponímia.
Ús	Base cartogràfica per a plantes generals d’emplaçament de l’obra i context.

De la mateixa manera, s’ha disposat de l’ortofotografia vigent 1:1.000. i dels corresponents Models Digitals del Terreny 2x2 i 5x5m elaborats per part de l’ICGC.



5 Problemàtica associada

A llarg de la pista asfaltada s'observen nombroses inestabilitats associades tant a la fracturació natural del massís així com la induïda pel propi procés constructiu de la infraestructura com són l'ús d'explosius i d'eines d'excavació mecàniques (martells picadors, etc.). Aquestes inestabilitats corresponen, de forma general, a esllavissades i tenen morfologies i mecanismes diversos, en funció de la seva tipologia.

Els moviments de massa deguts principalment a causes antròpiques, com és el cas de l'excavació dels talussos de desmunt de la infraestructura, provenen de problemes geotècnics o de la crítica execució de les obres de moviments de terres, com ara la falta de pretall del desmunt, la seva excavació i posterior acopi del producte sobrant vessant avall en forma de tartera artificial.

A grans trets, al llarg de la pista inspeccionada s'han detectat nombrosos indicis d'inestabilitats provocats per la pròpia fracturació del massís i en el cas dels talussos, a més, per la descompressió dels minats durant l'excavació dels desmunt. Els blocs individualitzats són fàcilment mobilitzables a favor d'una estratificació que és favorable per produir lliscaments vers la pista asfaltada.

A més, els materials producte de l'excavació de la carretera van ser dipositats als marges de la carretera, vessant avall, sense control aparent, per la qual cosa, hi ha evidències de blocs d'entitat en situació d'equilibri precari que podrien remobilitzar-se a alguns dels talussos de la carretera.

A continuació s'identifiquen les inestabilitats geològiques i geotècniques més rellevants observades a la zona d'estudi a l'àmbit del talús PG01TA13D:

- Despreniments i caigudes de roques i fragments en els desmunt i escarpaments.

En aquest estudi es consideren com a despreniments i caigudes de roques i fragments rocosos tots aquells moviments de talús en els quals la massa té un sentit fragmentari i un moviment aeri per la superfície.

En el mateix grup s'han inclòs tots els moviments de caiguda lliure, independentment del mecanisme de trencada en el punt de sortida, ja sigui l'estricta despreniment d'una massa desplomada o en sostre, el lliscament d'una falca sobre les discontinuïtats del massís, d'una ruptura planar o, fins i tot, una bolcada.

En aquesta nota es fa la següent distinció entre els termes *despreniment* i *caiguda*.

- Despreniment, sortida d'un cos rocós després s'origina des d'un escarpament de talús.
- Caiguda, on la propagació del moviment es dona pel vessant. De forma genèrica s'identifica com a "caiguda de blocs" tot i que quan les dimensions de la massa són molt reduïdes, es fa servir la apreciació de caiguda de pedres o fragments (diàmetre partícula <25 cm).

Als afloraments de calcaries i dolomies del talús de la carretera objecte d'estudi s'observa un grau de fracturació intens amb un patró de discontinuïtats molt marcat, d'almenys 3 famílies representatives i estratificació (S₀) amb un cabussament que és favorable per produir lliscaments planars i falques vers la infraestructura viària.

A més, s'ha de tenir en compte les condicions de dissolució del massís, on s'han identificat discontinuïtats de naturalesa càrstiques tant de reomplertes com de buides, que en combinació amb les discontinuïtats mecàniques del massís poden generar inestabilitats.

En el cas dels talussos, les condicions tant geomètriques com resistents d'aquestes discontinuïtats han estat modificades per la descompressió dels minats durant l'excavació dels desmunts, fet que ha intensificat la fracturació en superfície, com ara la generació de noves fractures induïdes, l'obertura de les juntes, i en conseqüència, l'augment de la permeabilitat del massís, afavorint la circulació d'aigua d'escolament superficial en episodis de pluges, i en general, incrementant la vulnerabilitat d'aquest davant els processos naturals d'erosió i meteorització.

En termes generals, al llarg de tot el recorregut de la carretera han estat detectats nombrosos indicis antics i recents de fenòmens de despreniments així com la presència de cicatrius antigues i signes d'impacte més recents, tant al peu dels talussos com vessant avall hi ha l'acumulació de blocs i fragments rocosos.

Atès a la relació entre aquestes discontinuïtats mecàniques, des del punt de vista cinemàtic els principals mecanismes a partir dels quals es poden generar les inestabilitats són de tipus planar, en falca i en menor grau per bolcada.



6 Mesures de mitigació del risc

A partir de l'estudi precedent de la perillositat en front a la caiguda de roques i esllavissades que presenta el talús, i donada la proximitat amb la carretera, es planteja dur a terme mesures de mitigació del risc contra aquests fenòmens.

Les actuacions de defensa contemplen les caigudes de blocs i fragments rocosos potencialment inestables.

L'objectiu de les mesures de protecció proposades és proporcionar una disminució notable del perill de despreniments i la reducció del risc de cada talús.

Cal considerar que tots aquests elements ofereixen un nivell de protecció que s'ajusta a una mida de bloc mobilitzat esperable i que en algun cas podria ser sobrepassat.

Per tant, cal entendre que no oferiran mai una eliminació total del risc, sinó una reducció substancial. Cal assumir però, un cert risc residual corresponent a situacions de molt baixa recurrència com són la caiguda de grans masses, si bé aquesta probabilitat ha de ser molt minsa.

Els següents apartats es descriuen les tècniques més usuals emprades en el camp de l'enginyeria referent a la estabilitat de talussos i d'aquestes se'n deriven les més eficients. Cal tenir present que les actuacions més efectives, i molts cops les menys costoses són les que intervenen directament sobre les causes desencadenants de les inestabilitats.

6.1 Protecció contra despreniments

El quadre següent presenta les 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 i estabilització que combina diferents tècniques segons el tram sobre el qual s'actua.

Les característiques i l'entorn natural dels talussos fan plantejar l'execució de mesures d'estabilització actives.

Taula 1: Alternatives de protecció contra despreniments de roques

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	- Desbrossada i purga general - Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	- Ancoratges - Panell de malla de cable - Cable d'acer	
Contenció	Xarxa metàl·lica de triple torsió reforçada amb cable d'acer	
Conducció	Enreixat de conducció de blocs	Passiu
Aturada	Barrera estàtica	

Pel tipus de talús i l'entorn (Parc Natural) es proposen les següents actuacions d'estabilització i protecció actives, actuant directament a l'àrea font del problema, on s'han estat formant els blocs o multiblocs amb risc de caiguda potencial:

- Panells o malles de cable: mètode consistent a confinar i assegurar grans masses mitjançant el seu recobriment amb panells de malla de cable d'acer, que, a la vegada, se cenyeixen i subjecten amb ancoratges de barra i cable amb el objectiu de confinar els possibles despreniments subjectes al massís rocós.
- Perns de barra d'acer ancorats: localitzats on el possible bloc que s'està formant té unes dimensions importants i que es pot fer un cosit del bloc amb la resta del massís rocós evitant la seva caiguda. Aquest cosit es realitza amb un o més pernns ancorats en funció de les sol·licitacions.
- Malla metàl·lica de doble trenat (DT) per a la conducció de la caiguda de fragment rocosos i mitigar l'erosió del talús, suficient per a la càrrega que significa l'acumulació de blocs a peu de la xarxa.

A més, amb caràcter general es preveuen les següents actuacions de condicionament:

- Conjunt de treballs previs d'adequació i condicionament del talús amb el corresponent sanejament del front del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments de poca entitat pròxims o a la capçalera i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització.
- Es considera, a més, la neteja de cuneta del peu del talús dels blocs existents i els nous generats producte del sanejament del talús (front rocós i capçalera).
- Només en cas necessari i sota l'autorització expressa de la Direcció facultativa de les obres, es procedirà a la tala d'arbre o arbustos existents a capçalera de talús, i que es considerin un perill a curt termini (ex. Arrelats a les juntes i traccionant aquestes afavorint la inestabilitat dels blocs).



7 Condicionants particulars del talús

A continuació es detallen les característiques geològic-geomecàniques i condicions particulars del talús objecte d'estabilització i protecció.

7.1 Característiques geomètriques i condicionants del talús

Talús rocós localitzat entre el PK 1+788 i 1+893 (105 m de longitud) amb una alçada màxima d'aproximadament 10 m, amb pendent variable de l'ordre de 75 i 85°. Es determina una orientació d'aproximadament 134-314°.

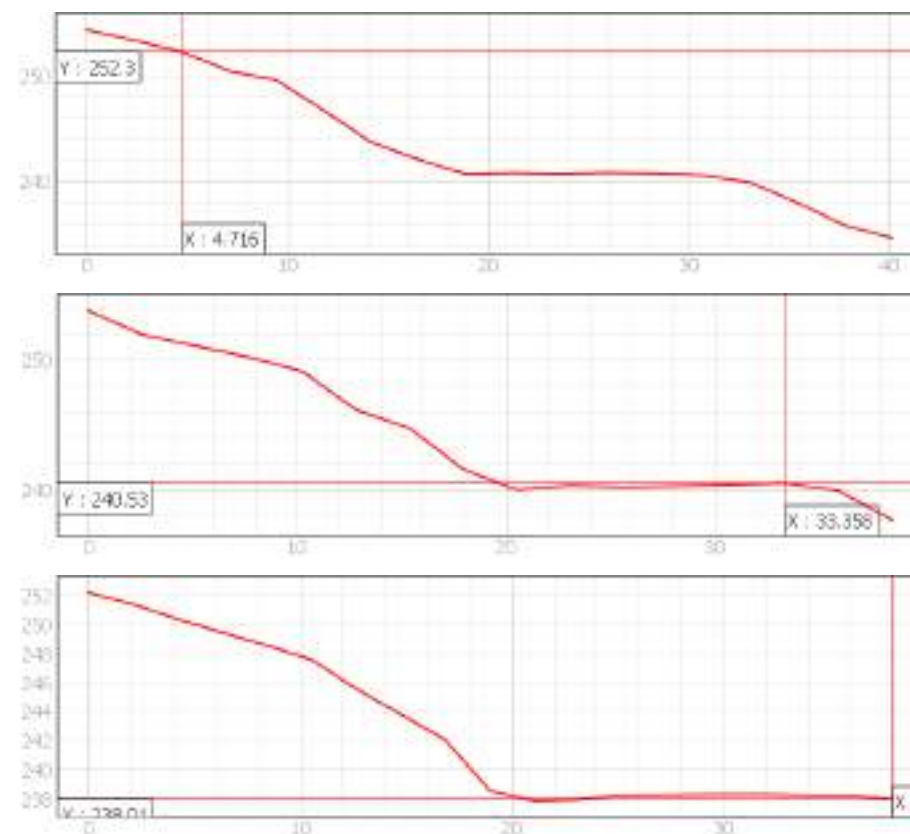


Figura 4. Simulació de 3 perfils del talús PG01TA13D al llarg del tram, a partir del MET 2x2m ICGC

Es tracta d'un tram de carretera parcialment en recta en pendent (PK ascendent), d'única calçada i doble sentit, amb cuneta variable d'entre 1 i 2 m, la qual no està formigonada al peu del talús i es presenta colonitzada per herbes i alguna espècie arbustiva de poca alçada i fragments rocosos molt possiblement com a producte d'esllavissades del talús. Aparentment té una secció triangular-trapezoidal.

Es considera un tram amb força bona visibilitat en recta -tant de baixada com de pujada-, però amb visibilitat difícil al tram en revolt localitzat aproximadament al PK 1+788.

No disposa de cap element o barrera de seguretat i les marques viaries són presents només al/s lateral/s, sense delimitar l'eix de la calçada.

Alberga una obra de fàbrica transversal al PK 1+788 de diàmetre 600mm, aparentment malmesa, i una zona habilitada com a aparcament públic (Mirador de la Serra del Lladre) al costat del talús on es reconeix un tram de drenatge longitudinal colmatat, i enreixat, just a l'entrada del pàrquing en sentit ascendent dels PKs.

La superfície de talús presenta nombroses cicatrius (predominantment del tipus falca i planars) d'antics i recents lliscaments i desprendiments així com masses i blocs mètrics a decimètrics en estat crític a molt crític (precaris) potencialment inestables.

Hi ha alguns sostres i desploms a diferents nivells. També s'han identificat evidències de caiguda de blocs mètrics a decimètrics. La mida i geometria de blocs són predominantment de forma cúbica-rectangular, en molt casos superiors al metre cúbic.



Figura 5. Masses potencialment inestables al talús PG01TA13D



7.2 Actuacions existents

Al talús no s’ha observat cap actuació d’estabilització activa o passiva, protecció o sosteniment. Tan sol es disposa d’un espai de peu (cuneta no formigonada) que fa de resguard de possibles caigudes de fragments rocosos de poca entitat com a element de mitigació dels riscos geològics per despreniment si desguàs de les aigües d’esorrentia.

7.3 Anàlisi de la perillositat

Les inestabilitats presents als talussos són predominantment del tipus despreniments de blocs del massís rocós a favor del patró de fracturació (trencaments en falca i planars), possibles zones de fractura intensa/falles i/o els fenòmens de carstificació.

Atès a l’inventariat dels blocs caiguts històricament i els existents al peu del talussos, es determina que les dimensions dels blocs poden assolir fins i tot a ser-hi de pocs metres cúbics. La majoria d’aquests blocs presenten morfologies cúbiques i prismàtiques i dimensions predominants d’entre 0.4 m³ i 2 m³, no obstant es poden identificar alguns blocs puntuals amb longituds de cara que



8 Descripció geològica-geomorfològica

Es tracta principalment de materials de naturalesa rocosa d'origen sedimentari i ambient marí de plataforma transicional. A grans trets als dos talussos s'han identificat fàcies calcàries dolomititzades on són vidents els processos de dissolució i carbonatació amb la presència de cavitats i orificis d'origen càrstic.

A partir del mapa geològic 1:25.000 es descriuen materials de la unitat geològica JCKBeca: calcàries micrítiques laminades i dolomicrítiques en capes decimètriques i mètriques, massives o amb laminacions algals de color gris blanquinoses, molt diaclasades.

Aquests dipòsits daten del Juràsic Superior – Cretàcic inferior (Kimmeridgià-Berriasslà), entre 157,3 ± 1.0 i 139,8 milions d'anys (Ma).

Recobrint el talús i vessant (natural) hi ha dipòsits de graves anguloses i blocs angulosos (QPHt), de dimensions variables i potència mètrica. Aquests dipòsits es corresponen a les tarteres i esbaldregalls de pendent on s'han descrit blocs cúbics de mida mètrica a decimètrica, ben delimitats per juntes obertes, i potencialment, inestables.

Els escarpaments dels talussos presenten sovint sostres i desploms a diferents nivells. Hi ha evidències caiguda de blocs centimètrics a mètrics.

En general, es tracta de materials de moderada a alta resistència on l'efecte de la circulació de fluids a través de les diàclasis intensifica la meteorització del massís. Tot i que donat que presenten una resistència elevada (alta competència dels nivells més coherents), encara conserven un grau de meteorització aparentment sà, GM II-III.



9 Descripció geomecànica

El conjunt presenta un grau de meteorització GM II-III, tot i que puntualment, s’han identificat zones més meteoritzades i intensament diaclasades de coloració groga amb GM IV. Hi ha evidències de paleosignes de circulació d’aigua a través de les juntes, però en el moment de la inspecció eren seques.

L’espaiat de les juntes és variable, de l’ordre de 1 a 5 m, la persistència i continuïtat són elevades i la obertura variable està entre 10 i 100 mm i superfícies rugoses. En general el rebliment de les juntes es presenta recristallitzat (precipitació calcària) o cimentat.

A nivell estructural són evidents fins a tres famílies de juntes.

Hi ha indicis de carstificació: estructures de dissolució i zones càrstiques reomplertes per materials més recents (graves anguloses en matriu sorrenca i llimosa). Es poden identificar els signes de circulació d’aigua durant els episodis de precipitacions.

En la capçalera del talús, coincidint amb la disminució del pendent, s’han observats blocs delimitats per juntes de diàclasi mida decimètrica-mètrica que ha propiciat la formació arbustiva i arbòria i d’altra banda serveix com a nivell retentiu dels blocs despresos del vessant.

9.1 Classificació geomecànica

Durant el reconeixement de superfície s’han cobert diversos punts de lectura de manera puntual a partir de l’aixecament d’estacions geomecàniques, en els quals s’han pres dades de la litologia, les condicions del massís, la seva resistència, l’orientació estructural de cada formació implicada així com altres dades d’interès per portar a terme un estudi detallat de les condicions geomecàniques del massís.

A continuació es sintetitzen les dades d’interès determinades a partir del reconeixement de camp dut a terme durant les visites durant el mes d’octubre de 2022 pels tècnics de l’ICGC.

9.2 Determinació de la resistència del massís

El conjunt de materials de la unitat geològica JCKBeca, i com a primera aproximació, es poden considerar com a roca dura, segons la classificació ISRM (1981) o la classificació de la Geological Society of London (1970), i de resistència mitjana a alta segons la classificació proposada per Bieniawski (1973).

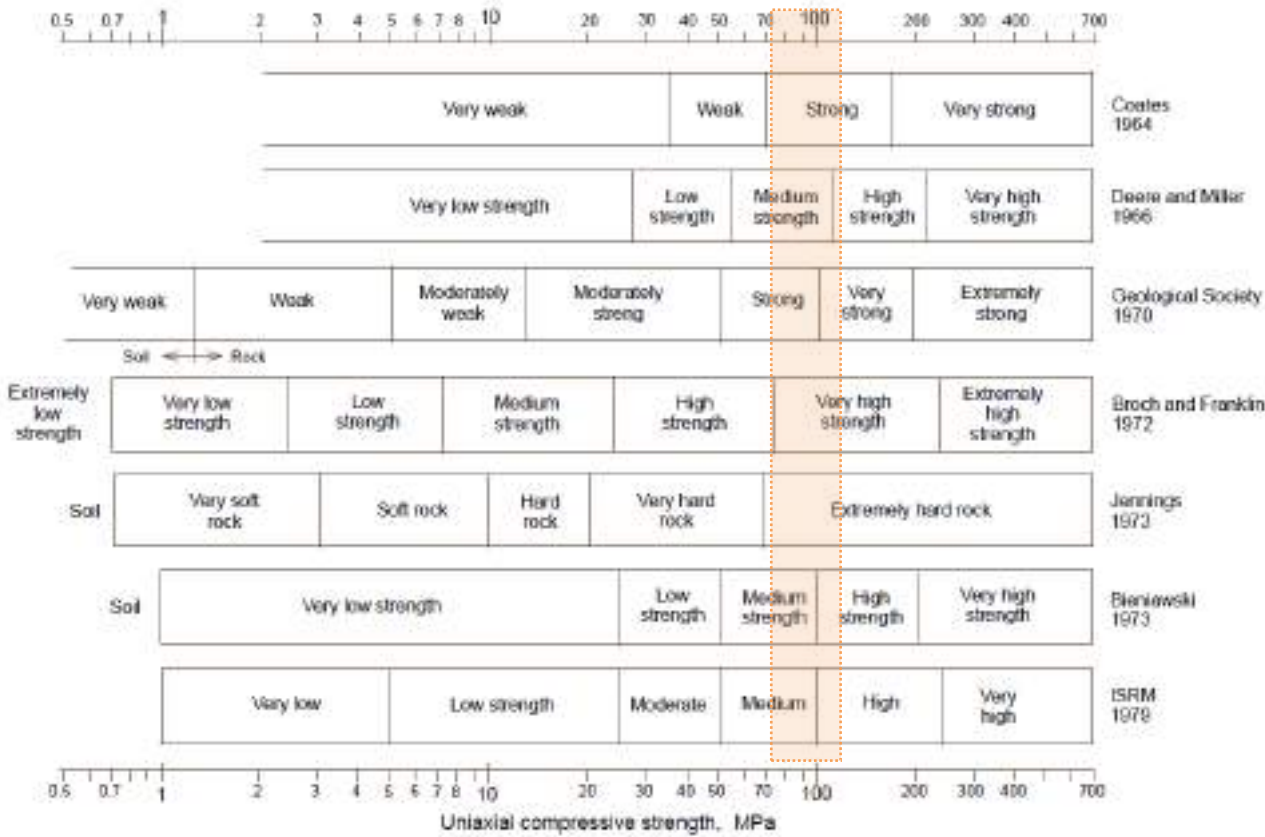


Figura 6. Referències de la resistència de la roca intacta (MPa) segons diferents autors (Bieniawski, 1984).

Taula 2. Classificacions habituals de roques a partir dels valors de referència de la resistència a compressió simple.

Unitat	Resistència Compresió Simple (MPa)	ISRM (1981)	Geological Society of London (1970)	Bieniawski (1973)
JCKBeca	<1	Assimilable a sòls		
	1-5	Molt tova	Blanda >1,25	Molt baixa
	5-12,5	Tova	Moderadament tova	
	12,5-25		Moderadament dura	
	25-50	Moderadament dura		baixa
	50-100	Dura	Dura	Media



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTACIÓ DE GUADALUPE
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis : Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

El validador del document accedint a <http://icog.e-csido.net/csv/QD40X2KHP3WNT>



Unitat	Resistència Compressió Simple (MPa)	ISRM (1981)	Geological Society of London (1970)	Bieniawski (1973)
	100-200	Molt Dura	Molt Dura	Alta
	>200		Extremadament dura	Molt alta
	>250	Extremadament dura		

Adicionalment, amb l'objecte de quantificar la resistència el massís, es va prendre mesures escleromètriques al massís a l'estacions geomecànica. La finalitat d'aquest assaig es valorar i quantificar la resistència a compressió simple del massís rocós.

El tractament de les dades ha permet classificar la matriu rocosa com a *dura* (valor mig de entre 76 i 113 MPa) segons les classificacions de la resistència ISRM i ASTM.

La metodologia, les dades obtingudes en la campanya de camp i els procediments de càlcul per a la obtenció dels valors de resistència a la compressió simple es presenten a l'Annex II.

9.3 Sistema de discontinuïtats del massís

Durant la campanya de camp, es van prendre un total de 58 dades d'orientació de les famílies de fractures principals del massís rocós.

A partir de l'anàlisi de les dades obtingudes s'han definit tres (3) famílies principals de juntes i S₀ (estratificació). A continuació es presenta el pla mig de cadascuna de les famílies més representatives:

Taula 3. Orientacions preferents de les famílies de discontinuïtats mesurades.

Talús PG01TA13D	Orientació preferent (mitjana)		Unitat geològica predominant	Angle freg._pic	Límit lateral
	Dir. Cab.	Cabuss.			
J1 – S ₀	266	46	Calcàries micrítiques laminades i dolomicrítiques en capes decimètriques i mètriques, massives o amb laminacions algals.	30-35	20
J2	185	79			
J3	113	43			

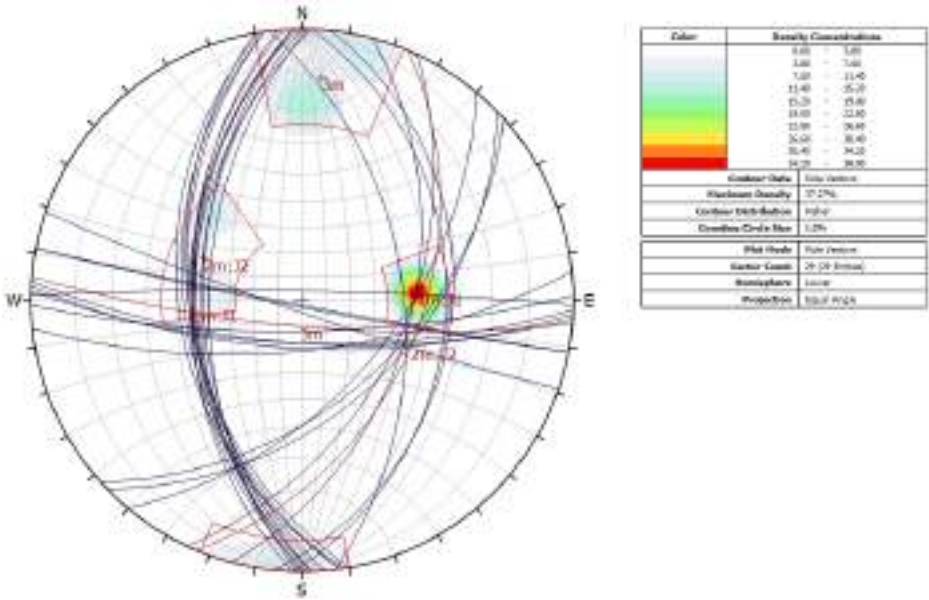


Figura 7. Projecció estereogràfica de les discontinuïtats principals mesurades al TA13D.

En l'anàlisi de les condicions geoestructurals del massís rocós cal tenir en compte no només la naturalesa i la condició de fracturació del sistema sinó també la relació entre el grau de fracturació de la paret, l'espaiat i persistència d'aquestes diàclasis, l'orientació i pendent del front dels talussos així com altres factors externs que poden intervenir de forma directa o indirecta a l'hora de valorar els mecanismes que afavoreixen la inestabilitat total o parcial del massís a partir de l'estudi cinemàtic d'aquest.

9.4 Classificació geomecànica

En el següent apartat es realitza una classificació del massís rocós (roca intacta). Els afloraments inspeccionats, en general, presenten una qualitat geomecànica mitjana a bona. Per a la determinació del grau d'alteració/meteorització del substrat rocós s'ha utilitzat la següent classificació de meteorització en roca (ISRM, 1981):

Taula 4. Classificació de meteorització en roca (ISRM, 1981).

Grau de meteorització	Condicions del massís	Criteri de reconeixement
I	Roca sana	La roca no presenta signes visibles de meteorització; poden existir pèrdues de color o petites taques d'òxids en els plans de discontinuïtat.
II	Roca lleugerament meteoritzada	La roca i els plans de discontinuïtat presenten signes de decoloració. Tota la roca ha pogut perdre el seu color original degut a la meteorització i superficialment ser més dèbil que la roca sana.

Grau de meteorització	Condicions del massís	Criteri de reconeixement	CLASSES D'ESTABILITAT SEGONS SMR										
			CLASSE Nº	Vb	Va	IVb	IVa	IIIb	IIIa	IIb	IIa	Ib	Ia
III	Roca moderadament meteoritzada	Menys de la meitat del material està descompost a sòl. Apareix roca sana o lleugerament meteoritzada de forma discontinua.	SMR	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
IV	Roca molt meteoritzada	Més de la meitat del material està descompost a sòl. Apareix roca sana o lleugerament meteoritzada de forma contínua.	Estabilitat	Totalment inestable		Inestable		Parcialment estable		Estable		Totalment estable	
V	Roca completament meteoritzada	Tot el material està descompost a un sòl. L'estructura original de la roca es manté intacta.	Ruptures	Grans ruptures per plans continus o per la massa		Juntres o grans cunyes		Algunes juntes o moltes cunyes		Alguns blocs			
VI	Sòl residual	La roca està totalment descomposta en un sòl i no es pot reconèixer ni la textura ni l'estructura original. El material roman in situ i existeix un canvi de volum.	Tractament	Reexcavació		Correcció		Sistemàtic		Ocasional			

A partir del criteri anterior el vessant objecte de estudi es classifica amb grau de meteorització variable entre II i III: Roca lleugerament meteoritzada a moderadament meteoritzada.

A continuació es mostra una taula resum amb la litologia (unitat geològica) sobre la qual s'ha efectuat cada observació geomecànica, indicant el valor GSI i l'índex RMR associada al massís rocós.

Cal remarcar que a les visites de camp, en ningú cas s'ha observat cap indicati d'aigua freàtica al talús.

Taula 5. Estacions de mesures geoestructural i els índexs GSI, RMRb98.

Estació	Litologia	GM	Rang GSI	Rang RMRb98	Famílies principals
EG-1	JCKBeca	II-III	50-60	55-65	3

A partir de l'anàlisi geomecànica es determina un massís de Classe III: 60<RMR<40 per tant es tracta d'una roca de qualitat mitjana (segons Bieniawski, 1989) amb un índex de resistència geològica GSI mig d'entre 50 i 60 (segons Hoek i Marinos, 2000).

Pel que fa a l'aproximació de l'índex SRM, s'ha partit dels valors resultants de les mesures preses al camp per a cada família en particular i per a cada aflorament inventariat. A grans trets es considera un SMR representatiu de 55, i per tant de classe IIIb (Mig- Parcialment estable amb ruptures).

Taula 6. Classificació SMR (Romana et al., 2001)

CLASSES D'ESTABILITAT SEGONS SMR										
CLASSE N°	Vb	Va	IVb	IVa	IIIb	IIIa	IIb	IIa	Ib	Ia
SMR	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
DESCRIPCIÓ	Molt Dolent		Dolent		Mig		Bo		Molt Bo	

9.5 Estimació dels paràmetres geotècnics del massís

Si considerem el massís rocós fracturat com a material continu isòtrop podem aplicar el criteri de trencada de Hoek i Brown per avaluar l'estat de tensions sobre el qual es produeix la plastificació de la roca o massís rocós i el model elàstic previ al estats de trencada. Aquests models són aptes per avaluar la interacció del terrenya amb els elements d'estabilització (murs de contenció, ancoratges, etc.) i avaluar la deformació.

Per la zona de comportament elàstic avaluem els següents paràmetres:

- E_i : mòdul de Young de la roca matriu
- E_m : mòdul de deformació del massís rocós
- ν : coeficient de Poisson
- K_o : coeficient d'empenta lateral

L'envolvent de trencada s'avalua per la roca intacta i es generalitza pel massís rocós en funció de la seva qualitat. Per a roca intacta:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sqrt{m_i \sigma_c \sigma_3 + s \sigma_c^2}$$

- m_i : paràmetre d'ajust per espècimens de roca intacta, relacionat amb la cohesió i la mida de gra dels materials
- s : per a roca intacta pren el valor de 1
- σ_c : resistència a compressió simple



Generalització pel massís rocós:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_c \left[m_b \frac{\sigma_3}{\sigma_c} + s \right]^a$$

Els paràmetres de resistència i mòduls d'elasticitat obtinguts a partir de les corbes presentades i segons el criteri de Hoek-Brown i l'ajust de Mohr-Coulomb es poden veure a la Taula 7:

Els paràmetres que cal definir són:

- mb*: paràmetre m, ajustat per massís rocosos que depèn de *mi* i el grau de fracturació del massís
- s*: depèn del grau de fracturació del massís
- a*: paràmetre que s'ajusta al voltant de 0,5

Tenint en compte les característiques de les mostres i els paràmetres de qualitat del massís rocós, es poden obtenir les corbes de trencada del massís (Figura 8).

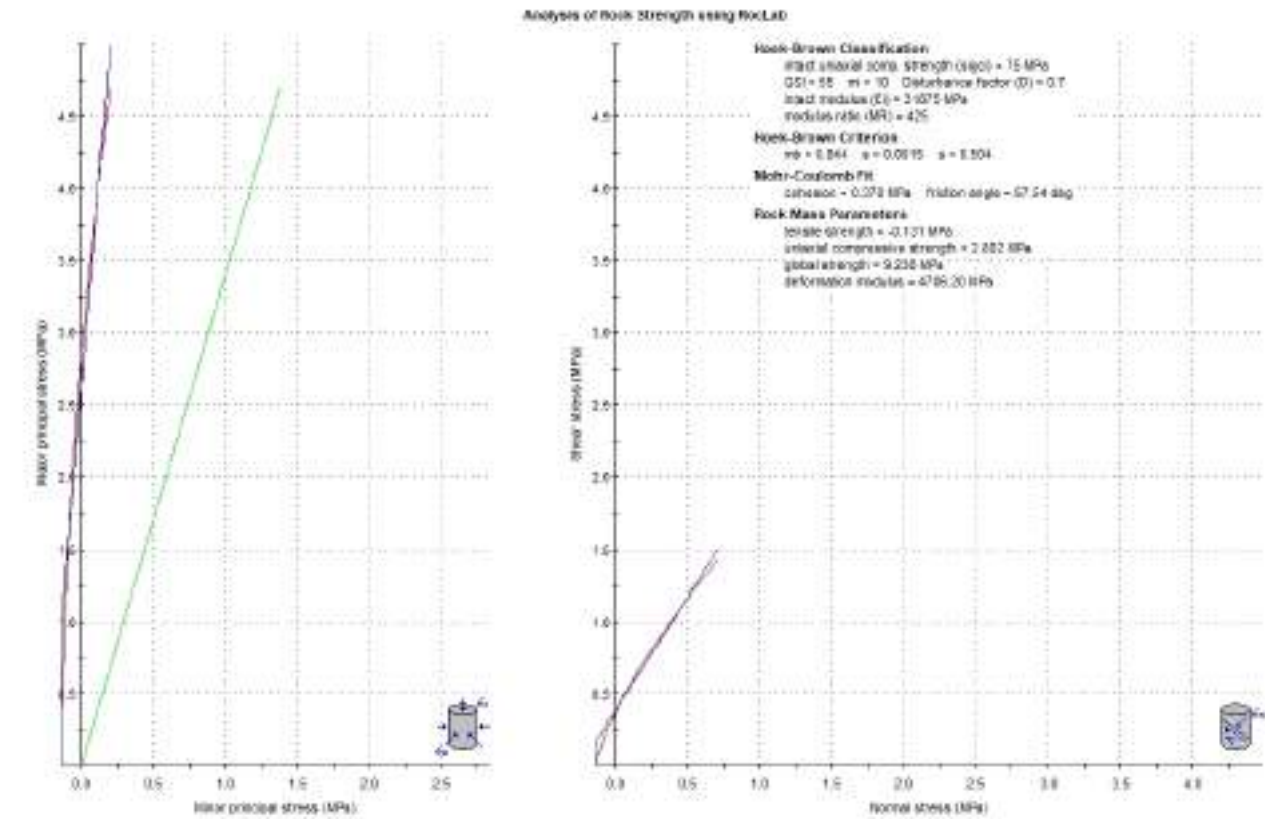


Figura 8. Corbes de trencada assignades al massís tenint en compte les classificacions geomecàniques i la compressió uniaxial estimada.

Taula 7. Paràmetres resistents del massís rocós segons criteri de Hoek i Brown.

Paràmetres de la roca matriu i índex de qualitat del massís	σci (MPa)	75 (valor inferior)
	GSI	50
	mi	10
	D	0.7
Mòdul intacte del massís	Ei	31875
Criteri de trencada de Hoek-Brown	mb	0.844
	s	0.0015
	a	0.504
Rang de l'envoltant de trencada	Aplicació	Talussos
	σ3max (MPa)	0.2033
	Densitat roca (MN/m³)	0.025
	Alçada talús (m)	8
Ajust de Mohr-Coulomb	c (MPa)	0.378
	φ (°)	58 (35*)
Paràmetres pel massís rocós	σt (MPa)	-0.131
	σc (MPa)	2.802
	σcm (MPa)	9.238
	Erm (MPa)	4706.20

* Entre parèntesis el valor de angle de fregament de pic reduït recomanat a nivell de càlcul.

Cal comentar que segons s'ha determinat a l'apartat anterior, segons la classificació RMR es tractaria de massissos de Classe III: 60<RMR<40 i per tant es considera una roca de qualitat mitjana (segons Bieniawski, 1989).

Segons la proposta de Luis I. González Vallejo li correspondria una cohesió característica de l'orde de 0,2-0,3 MPa, la qual coincideix amb l'estimació determinada a partir del criteri de Hoek-Brown i l'ajust de Mohr-Coulomb. No obstant l'aproximació de l'angle de fregament proposada per Luis I. González Vallejo seria de 25-35°, i per tant, molt més baixa que la determinada a partir del criteri de Hoek-Brown.



Així doncs a nivell de càlcul i de manera conservadora es recomana limitar el valor d'angle de fregament de pic en 35°.

Els resultats de l'anàlisi evidència els tipus de trencades següents:

Predomini del mecanisme de trencada planar seguint la disposició de juntes i orientació i cabussament del talús.

- Potencial mecanisme de ruptura en falca a raó de la disposició de la família anomenada J1.

Per la qual cosa, durant el desenvolupament de l'obra de protecció hauran considerar-se els resultats de les proves destructives representatives (per cada tipologia d'ancoratge i condicions específiques del massís) per tal de comprovar els paràmetres de càlcul i verificar la solució de protecció considerada en cada cas (vegeu l'Annex 06. Pla de Control de Qualitat).

9.6 Anàlisi cinemàtica

Un cop definides les principals famílies de fractures que afecten el massís, s'ha dut a terme l'anàlisi cinemàtica de les discontinuïtats del talús. Aquesta anàlisi permet determinar els principals mecanismes a partir dels quals es poden generar les inestabilitats: trencament planar, en falca i per bolcada (Markland 1972, Goodman 1980, Hudson i Harrison 1997).

9.6.1.1 Paràmetres del càlcul i resultats

A continuació es presenten els paràmetres de càlcul així com els resultats de l'anàlisi cinemàtica portat a terme a partir de les dades geoestructurals disponibles.

PARÀMETRES DE CàLCUL

Taula 8. Orientacions preferents de les famílies de discontinuïtats mesurades.

Talús PG01TA13D	Orientació preferent		Unitat geològica predominant
	Dir. Cab.	Cabuss.	JCKBeca
J1 – S ₀	266	46	Dolomicrites i doloesparites i bretxes dolomítiques, amb calcàries micrítiques parcialment dolomititzades
J2	185	79	
J3	113	43	
Límit lateral ⁽¹⁾		20	
Ang. Fregament_pic (°)		30 a 35	

⁽¹⁾ segons dades empíriques proposades per Hudson i Harrison. Llibre: *Engineering rock Mechanics, and Introduction to the Principles* (Ed. 1997).

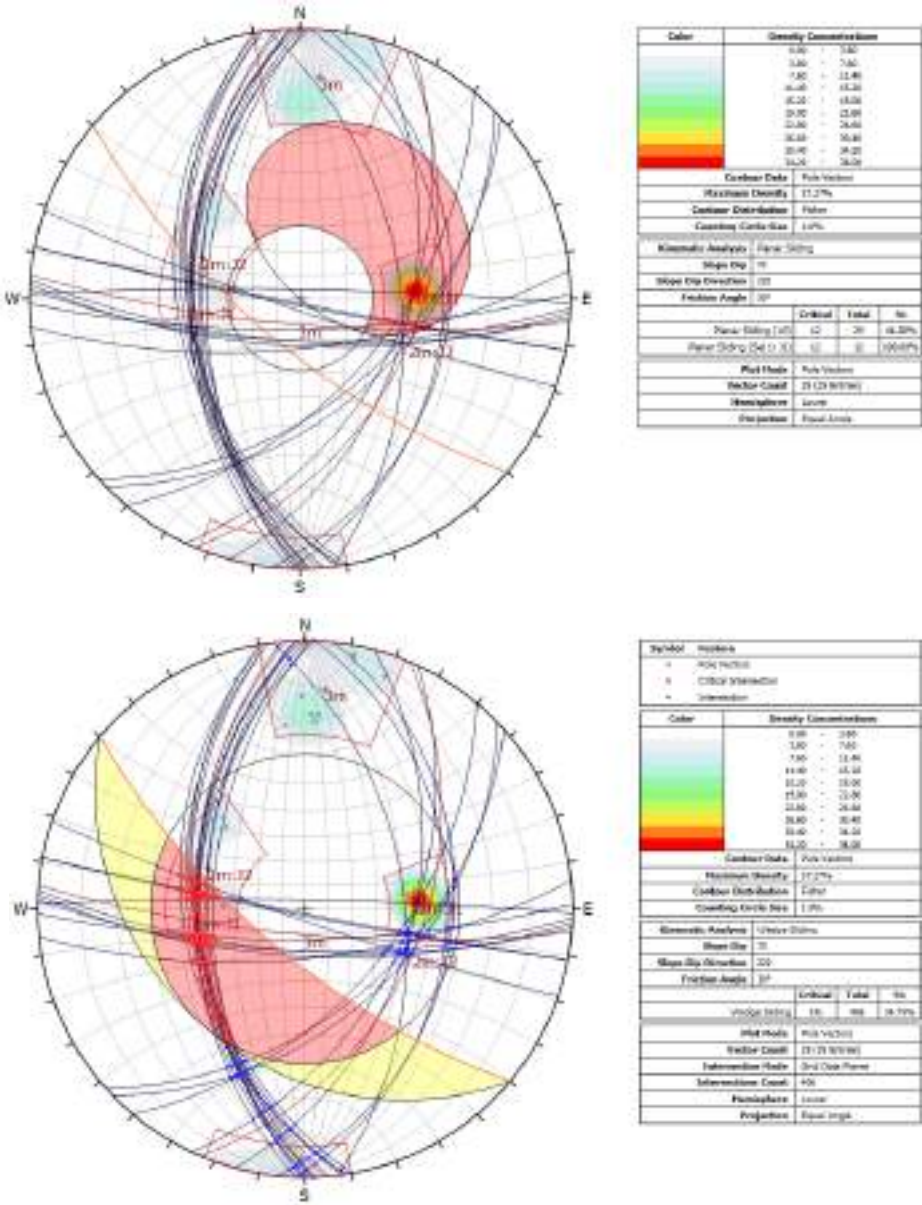


Figura 9. Projectió estereogràfica de les discontinuïtats principals mesurades al TA13D i els mecanismes de trencada

A la Taula 9, es presenta un resum dels mecanismes de trencada identificats al talús juntament amb els dels indicis de blocs caiguts ja observats en el treball de camp.

MEMÒRIA

Taula 9. Tipus d'instabilitats i mecanismes més rellevants al talús TA13D.

TALÚS	TIPUS D'INESTABILITATS I MECANISMES DE RUPTURA PREFERENTS
PG01TA13D	Mecanismes de ruptura predominants: (TF)
	Mecanismes de ruptura predominants: (TF) + (TP)

Llegenda:

- TF Trencades en falca
- TP Trencades planars



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
del Col·legi Oficial de Geòlegs de Catalunya
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/004DX2KHP3WNT>

El secretari





10 Definició de les obres

Pel conjunt dels dos talús s'ha generat una sèrie de plànols corresponents a la definició de les obres, a partir d'un model fotogramètric actual portat a terme durant el mes d'octubre de 2022.

Als plànols corresponents s'han ressaltat les característiques geomètriques particulars dels blocs i multiblocs més representatius, i a partir de la anàlisi de les condicions geomecàniques i de les potencials inestabilitats observades s'han definit les actuacions que es plantegen al següent apartat.

10.1 Actuacions d'estabilització i protecció

Pel tipus de talús i l'entorn (Parc Natural) es proposen les següents actuacions d'estabilització i protecció actives, actuant directament a l'àrea font del problema, on s'han estat formant els blocs o multiblocs amb risc de caiguda potencial:

- Panells o malles de cable: mètode consistent a confinar i assegurar grans masses mitjançant el seu recobriment amb panells de malla de cable d'acer, que, a la vegada, se ceneixen i subjecten amb ancoratges de barra i cable amb el objectiu de confinar els possibles desprendiments subjectes al massís rocós. La malla de cable anirà folrada amb malla metàl·lica de fil d'acer per tal d'afavorir que els fragments rocosos de menor diàmetre (superiors al pas de malla) quedin també retinguts.
- Perns de barra d'acer ancorats: localitzats on el possible bloc que s'està formant té unes dimensions importants i que es pot fer un cosit del bloc amb la resta del massís rocós evitant la seva caiguda. Aquest cosit es realitza amb un o més pernys ancorats en funció de les sol·licitacions.
- Malla metàl·lica de doble trenat (DT) per a la conducció de la caiguda de fragment rocosos i mitigar l'erosió del talús, suficient per a la càrrega que significa l'acumulació de blocs a peu de la xarxa. En la capçalera del talús i el límit inferior i laterals (perimetral) de la xarxa estaran adossats i fixats al terreny amb cable d'acer i reforçat amb creuat de cable en cas necessari per reforçar el sistema. S'haurà d'assegurar en tot moment un reulat (remuntada) de la xarxa de 2 m aproximadament a la capçalera de talús. La subjecció del sistema es farà amb eslingues de cables i ancoratges intermitjos assegurant que queden embegudes preferentment en roca travessant l'horitzó edàfic i els sòls col·luvials-eluvials. El peu de xarxa se subjectarà de manera que permeti la fàcil obertura per la futura neteja i/o manteniment del sistema, en cas de necessitat. El solapament entre panells serà de 20 cm.

A més, amb caràcter general es preveuen les següents actuacions de condicionament:

- Conjunt de treballs previs d'adequació i condicionament del talús amb el corresponent sanejament del front del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments de poca entitat pròxims o a la capçalera i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització. Els fragments o blocs caiguts o retirats i localitzats al peu del talús hauran de ser retirats com a part de la neteja de la cuneta.
- Es considera, a més, la neteja de cuneta del peu del talús dels blocs existents i els nous generats producte del sanejament del talús (front rocós i capçalera). Inclou els preparatius necessaris, la protecció de la via (carretera) i instal·lacions públiques pròximes, enfront la caiguda de les roques i la retirada posterior del material mobilitzat a la zona d'abassegament. Carrega directa sobre camió o container, transport o retirada el material a gestors de residus de construcció corresponent.
- Només en cas necessari i sota l'autorització expressa de la Direcció facultativa de les obres, es procedirà a la tala d'arbre o arbustos existents a capçalera de talús, i que es considerin un perill a curt termini (ex. Arrelats a les juntes i traccionant aquestes afavorint la inestabilitat dels blocs). En tot cas, aquesta tasca inclourà el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.
En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.

A continuació i de forma més particular es consideren les actuacions específiques d'estabilització dels blocs potencialment inestables detectats al talús PG01TA13D.

Instal·lació de panells de malla de cable:

S'ha considerat la instal·lació d'aproximadament **204 m² de panell o malla de cable** formada per una trama de cable d'acer de 8 mm de diàmetre i una quadrícula de 300x300 mm amb grapes metàl·liques antilliscants a les interseccions.

- Panell 1: 8 unitats de panells de mida 6x3m
- Panell 2: un panell 6x4m i un altre de 4x3m
- Panell 3: un panells de 4x3m
- Panell 4: un panell de 4x3m



En tots dos casos, els panells de malla de cables s'ancoren mitjançant ancoratges de cables tant a la part superior del talús com al peu. Els panells van units entre ells per un cable de 16 mm de diàmetre posat en tensió.

En el cas que ens ocupa, els talussos rocosos presenten inclinacions majors de 70º i superfícies a contenir concretes, detallades al Plànol “2.2 Definició d'obra de mitigació del risc de despreniments identificació de blocs i multiblocs i solució d'estabilització”.

Per tal d'incrementar el FS i ajustar el panells es considera necessari incloure perns de barra d'acer GEWI d=25mm i L=3 m addicionals.

Es recomanen panells de malla de dimensions comercials 3x3, 4x3 i/o 6x3 m. Abans de subministrar els lots de panells de malla es considera necessari replantejar-los atès a les irregularitats del terreny i la geometria variable de l'escarpament juntament amb la DO qui serà la que finalment acordarà el tipus i geometria dels panells requerits.

La malla de cable anirà sempre folrada amb malla metàl·lica de fil d'acer.

Instal·lació de malles de filferro de doble trenat (DT):

Es considera la instal·lació d'una superfície total amb malla metàl·lica de doble trenat (DT) d'aproximadament **120 m²**.

Aquesta xarxa pensada per a la conducció de la caiguda de fragment rocosos i l'erosió del talús, serà del tipus 80 x 100 mm de pas de malla, Φ =2,7 mm de diàmetre i una secció de filferro de 5,73 mm², i haurà de ser suficient per a la càrrega que significa l'acumulació de blocs a peu de la xarxa.

En la coronació del talús i el límit inferior i laterals (perimetral) de la xarxa estaran adossats al terreny amb cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) perimetral de Φ = 16 mm de diàmetre per tal de mantenir la homogeneïtat del sistema amb creuat de cable. S'haurà d'assegurar en tot moment un reculat (remuntada) de la xarxa d'1,5 m aproximadament a la capçalera de talús.

El cable perimetral de les malles DT serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre d=16 mm, de composició 6x19+1 i ànima tèxtil, galvanitzat en calent, amb resistència última a tracció no inferior a 111,2 kN.

La subjecció del sistema es farà amb eslingues de cables i ancoratges intermitjos a mode de piquetes de barra d'acer corrugat B-500 S de Φ =25 mm, penetrades com a mínim 2 m de profunditat, per tal d'assegurar que queden embegudes preferentment en roca travessant l'horitzó edàfic i els sòls col·luvials-eluvials.

El peu de xarxa se subjectarà de manera que permeti la fàcil obertura per la futura neteja i/o manteniment del sistema, en cas de necessitat. El solapament entre panells serà de 20 cm.

Les malles de filferro estaran reforçades amb cable d'acer de 12 mm tal com es defineix a l'apartat de Plànols.

Per al creuat de cable proposat al talús s'utilitzarà cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre d=12 mm, de composició 6x19+1 i ànima tèxtil, galvanitzat en calent, amb resistència última a tracció no inferior a 62,5 kN.

A modo orientatiu es consideren **170 ml** de creuat de cable.

Ancoratges / perns de barra d'acer:

On el possible bloc que s'està formant té unes dimensions importants i que es pot fer un cosit del bloc amb la resta del massís rocós evitant la seva caiguda s'han considerat una actuació activa mitjançant perns de barra d'acer de diàmetre 25mm i longitud variable en funció de les necessitats geomecàniques per garantir l'estabilitat dels blocs. Per tant, aquest cosit es realitza amb un o més perns ancorats de diàmetre i longitud determinada, en funció de les sol·licitacions i condicions geomecàniques i de contorn.

Es consideren barres corrugades d'acer B-500 de Φ=25mm de diàmetre i longitud variable de 3 i 5 m de longitud en el cas de blocs amb majors sol·licitacions (volum i espaiat de les discontinuïtats per tal d'assegurar l'estabilització).

Amidaments:

- Núm. i ml d'ancoratges de barra Gewi D25mm i L3m: **96 unitats; 288 ml**
- Núm. i ml d'ancoratges de barra Gewi D25mm i L5m: **87 unitats; 435 ml**

10.2 Definició de les actuacions principals

MALLA DE CABLE

Les masses a contenir amb malla de cable se situen en tota l'extensió del tram superior i part del central. En totes elles s'ha optat per l'embolcallat amb panells de malla romboidal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de Φ=16 mm de diàmetre.



La subjecció es realitzarà amb ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi=20$ mm de diàmetre i 3 m de longitud a través del cable de cosit de contorn.

S'ha analitzat el conjunt de la massa màxima a estabilitzar, per la qual cosa s'ha estimat un bloc tipus de l'ordre de 4 m^3 i 10 t de pes situat en una superfície de l'ordre de $60-80^\circ$. Estimant la fricció entre el bloc i el pla de com a màxim de $30-35^\circ$ la component tangencial resultant del pes és de l'ordre de 98,5 kN.

La sol·licitació sobre les malles per tal d'assolir un factor de seguretat $FS=1.75$ i majorant l'acció 1.5 serà de 192 kN. Amb una àrea de treball de $6 \times 3 \text{ m}$ (18 m^2), la capacitat de suport del sistema ha de ser igual o superior a 11 kN/m^2 .

Es preveu el reforç puntual de les zones de capçalera localitzades del massís amb la instal·lació de panells de mida tipus 3×3 , 4×3 i /o $6 \times 3 \text{ m}$.

Els panells hauran de estar subjectat amb ancoratges d'eslinga de cable d'acer i ancoratges de lligat entre panells tal com es defineix a l'apartat Plànols d'aquest memòria.

ANCORATGES

La volumetria màxima dels blocs a estabilitzar estimada ha estat de l'ordre de 11 m^3 :

A nivell de càlcul i comprovacions del dimensionament dels ancoratges s'han considerat superfícies de recolzaments d'aquests blocs de l'ordre de $70-90^\circ$. La fricció entre els blocs i el pla s'estima de com a màxim de $30-35^\circ$. Segons aquests valors les components tangencials resultants per al bloc de major volum estimat, d'aproximadament 17 m^3 ($11 \text{ m}^3 \times 1.5$ de factor d'incertesa) són de l'ordre de 423 kN.

En el cas de blocs de dimensions que ens ocupa resulta necessari el reforç d'aquestes masses amb al menys 2 pernys d'ancoratge de barra d'acer B-500 de $\Phi=25$ mm de diàmetre. A més, atès a la persistència, espaiat i condicions de les fractures així com la possibilitat de trobar zones carstificades, s'han considerat la necessitat de completar l'estabilització amb més ancoratge per tal d'assegurar la seva fixació al massís.

La longitud lliure, a nivell de càlcul, per arribar a travessar els plans de fractura varia de 0,5 a 1 m i la longitud del bulb ha de ser major de 0,41 m en el cas de pernys GEWI $d=25 \text{ mm}$, pel criteri de lliscament del tirant en la beurada. Per una altra banda, pel criteri d'arrencament del bulb es calculen longituds mínimes de 2 i 2.46m respectivament. Per tal d'assegurar la fixació es determina que, en ambdós casos, els ancoratges hauran de tenir una longitud total del tirant de 3 m, tot i que de forma conservadora, aquesta longitud s'ha incrementat, en alguns casos particulars, degut a la disposició i condicions de la diàclasi del massís arribant a considerar longitud màximes de 5 m.

10.3 Resum dels elements d'estabilització i protecció

En general, al llarg del talús s'han reconegut zones d'alteració i meteorització superficial que produeixen la disgregació i la individualització de blocs i llastres de dimensions petites, que poden ser retinguts per la malla DT i acumulats a la cuneta o peu de talús, sense produir cap dany ni afectació directa a la calçada de la carretera.

Per altra banda, també s'han observat blocs i llastres individualitzades i fracturades susceptibles de desprendre's en blocs de mida mitjana o masses d'ordre major fàcilment fragmentables.

En la majoria dels casos es tracta de blocs individualitzats de la resta de massís per una fractura posterior oberta afavoreixen el basculament progressiu del bloc per tracció, generant desprendiments de tipus falca i ruptures planars.

Considerant les dimensions dels blocs susceptibles de caure i l'altura màxima de caiguda, alguns d'aquests blocs en cas de desprendiment per dins la xarxa podrien esquinçar-la i arribar a la calçada de la carretera o quedar retinguts a la malla DT formant grans bosses, en algun tram on hi ha una gran proximitat del talús a la carretera.

Per les seves dimensions o pel seu estat precari aquests blocs requereixen una actuació d'estabilització. Les actuacions d'estabilització que es plantejaren seran mitjançant ancoratges de barra d'acer en funció de les dimensions dels blocs, el reforç amb malla de filferro i reforç de cable d'acer i/o la instal·lació de panells de malla en zones concretes on les masses rocoses són d'entitat.

Finalment, tot i que es detalla en el corresponent Annex d'Actuacions de Manteniment es considera dins d'aquesta obra la reparació i condicionament de les obres de drenatge transversal i longitudinal del tram.



De la mateixa forma, es recomana continuar amb el seguiment geològic-geotècnic periòdic del talús per part d'un equip de tècnics competents (Ex. geòleg/a, enginyer/a geòleg/a, enginyer/a de mines, enginyer/a civil o titulació equiparable i especialitzat/da en la branca de l'enginyeria geològica i riscos geològics).

A la Taula 10 es recullen els amidaments de les actuacions proposades a l'àmbit d'actuació del talús PG01TA13D.



Taula 10. Resum d'actuacions talús PG01TA013D

OBRES DE MITIGACIÓ DE DESPRENIMENTS TALÚS PG01TA013D – URB. RAT PENAT A PLANA NOVELLA (SITGES)	UNITAT	AMIDAMENTS
1) Actuacions prèvies: sanejament, purga i condicionament del talús i cuneta/peu talús		
Gestions i disposició d'autoritacions, mesures de seguretat, visita prèvia d'obra amb tots els agents involucrats a l'obra	PA	1
Preparatius generals. Elements de senyalització dels treballs i protecció de la via (carretera) i instal·lacions públiques pròximes	PA	1
Preparació dels llocs de treball al talús i capçalera, accessos a peu i amb corda (línies de vida) i zones d'abassegament de materials i restes de purgues	PA	1
Conjunt de treballs d'adequació, sanejament, purga sistemàtica controlada del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments pròxims o a la capçalera i que pugin suposar un perill	m²	1.150
Tala d'arbustos i arbres, desbrossada manual. A petició expressa de la DO, prèvia autorització del Promotor	u	1
Neteja de cuneta del peu del talús dels blocs existents i els nous generats producte del sanejament del talús (front rocós i capçalera).	PA	1
2) Actuacions d'estabilització i protecció del talús		
Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI, d=25 mm i L=3 m amb martell pneumàtic manual	ml	288
Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI, d=25 mm i L=5 m amb columna de perforació pneumàtica/hidràulica	ml	435
Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20 mm i L=3 m	ml	54
Malla DT remuntada 2m capçalera i fixada amb perns de barra d=25 mm i L=2m cada 2.5m perimetralment i lligada amb cable d=14mm	m²	120
Reforç de la malla DT amb cable d'acer de 12mm de diàmetre	m	170
Malla de cable / panell de malla d'acer amb folrat de malla metàl·lica de doble trenat (3x3, 6x3, 6x4 m segons necessitats replanteig)	m²	204
3) Obres de manteniment drenatges		
Alternativa 1: Reparació i condicionament de l'obra de drenatge transversal	m²	4
Alternativa 2: reforçar/consolidació estructural de l'estructura de drenatge existent (pou de sortida i entrada) per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini	PA	1
Buidatge i condicionament de l'obra de drenatge longitudinal	ml	7

(1) En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.



11 Unitats d’obra

A continuació es detallen les activitats a realitzar en el conjunt de l’obra i es valoren les relacions temporals de cada tasca per tal d’estimar-ne la durada del l’obra d’estabilització i protecció del talús.

De forma general en l’obra es poden distingir les següents activitats principals de millora general del talús:

- 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 i condicionament de l’espai de treballs per facilitar l’accés i el treball.
- Subministrament de material: especialment cal fer el replanteig previ, per part del contractista, de tots els elements i el posterior encàrrec detallat dels panells de malla amb folrat de malla de fil d’acer, dels elements d’estabilització (barres de perns i eslingues) tenint en compte el temps necessari de subministrament. El projecte de reforç inclou una diversitat de treballs i material involucrat del qual caldrà una bona planificació per al seu subministrament. Inclou perns d’ancoratge de barra i panells de malla de cable d’acer. A més de material específic per a la injecció dels ancoratges de barra.
- 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, sobre tot aquell que hagi quedat a la calçada de la carretera ja que pot generar riscos pels vehicles i vianants. Retirada del material major trossejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador corresponent.
- De forma més específica caldrà realitzar els treballs que es detallen a continuació:
- Sanejament i purga controlada al talussos. Tot i que es considera una actuació general a tot els trams, al plànols s’hi identifiquen les zones més singulars i que requereixen d’una purga més intensa i controlada.
 - o Conjunt de treballs previs d’adequació i condicionament del talús amb el corresponent sanejament del front del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments de poca entitat pròxims o a la capçalera i que pugin suposar un perill pels treballs d’estabilització. Els fragments o blocs caiguts o retirats i localitzats al peu del talús hauran de ser retirats com a part de la neteja de la cuneta.

Es considera, a més, la neteja de cuneta del peu del talús dels blocs existents i els nous generats producte del sanejament del talús (front rocós i capçalera). Inclou els preparatius necessaris, la protecció de la via (carretera) i instal·lacions públiques pròximes, enfront la caiguda de les roques i la retirada posterior del material mobilitzat a la zona d’abassegament. Carrega directa sobre camió o container, transport o retirada el material a gestors de residus de construcció corresponent.

- Només en cas necessari i sota l’autorització expressa de la Direcció facultativa de les obres, es procedirà a la tala d’arbre o arbustos existents a capçalera de talús, i que es considerin un perill a curt termini (ex. Arrelats a les juntes i traccionant aquestes afavorint la inestabilitat dels blocs). En tot cas, aquesta tasca inclourà el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l’abocador dels materials resultants, cànon d’abocament i manteniment de l’abocador.

En cap cas es podrà talar l’espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.
- Estabilització amb perns de barra d’acer ancorats: localitzats on el possible bloc que s’està formant té unes dimensions importants i que es pot fer un cosit del bloc amb la resta del massís rocós evitant la seva caiguda. Aquest cosit es realitza amb un o més perns ancorats en funció de les sol·licitacions. Es preveu l’execució de ancoratges curts de barra d’acer de tipus perns GEWI de d=25 mm i de 3 m de longitud del tirant mitjançant perforadora manual i diàmetre de perforació mín. de 44 mm en roca massiva amb la corresponent placa de repartiment i enroscat. Per una altra banda, es consideren perns de barra GEWI llargs de d=25 mm i de 5 m que hauran de perforar-se amb columna perforadora o patí de diàmetre mín. 55mm.
- Instal·lació de panells de malla de cable, de 3x3, 4x3 i 6x4 m. Es consideraran panells de malla de cable d’acer, de diàmetre d=8 mm, de teixit romboidal 300x300mm, amb grapes antilliscants i xarxa metàl·lica de triple torsió interior. Prèviament caldrà realitzar els corresponents ancoratges perimetrals d’eslinga de cable, i posteriorment el panell de malla es reforçarà tant perimetralment com en l’interior mitjançant ancoratges de barra d’acer, del tipus GEWI de diàmetre d=25 mm i amb una longitud de 3 m, amb la corresponent placa de repartiment i enroscat.
- Malla metàl·lica de doble trenat (DT) per a la conducció de la caiguda de fragment rocosos i mitigar l’erosió del talús, suficient per a la càrrega que significa l’acumulació de blocs a peu de la xarxa. En la capçalera del talús i el límit inferior i laterals (perimetral) de la xarxa estaran adossats i fixats al terreny amb cable d’acer i reforçat amb creuat de cable en cas necessari per reforçar el sistema. S’haurà d’assegurar en tot moment un reculat (remuntada) de la xarxa



de 2 m aproximadament a la capçalera de talús. La subjecció del sistema es farà amb eslingues de cables i ancoratges intermitjos assegurant que queden embegudes preferentment en roca travessant l'horitzó edàfic i els sòls col·luvials-eluvials. El peu de xarxa se subjectarà de manera que permeti la fàcil obertura per la futura neteja i/o manteniment del sistema, en cas de necessitat. El solapament entre panells serà de 20 cm.

- Neteja, condicionament i adequació del peu del talús i zona d'obres. Aquesta tasca es preveu en una última fase ja que caldrà retirar la totalitat dels materials: sediments, blocs i fragments rocosos del peu del talús/cuneta. Tant els materials acumulats abans de l'obra com els generats durant les tasques de purga, recol·locació i condicionament dels talussos.
- Per una altra banda es consideren les següents actuacions de manteniment dels elements de drenatge següents:

o *Obra de drenatge transversal ODT_1+776:*

- Reparació de les esquerdes a l'estructura interior, les aletes laterals, la base i el frontal de l'element de drenatge amb morter de reparació.
- Possibilitat de reforçar/consolidar amb elements estructurals o reemplaçar l'estructura existent per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...).

En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que serà revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres.

A nivell de pressupost es considera una Partida Alçada a Justificar específica.

- Buidatge i condicionament del drenatge transversal parcialment cobert per vegetació i sediments del talús al llarg de tot el dret, inclòs l'entrada i sortida. S'aconsella portar a terme un manteniment periòdic del sistema de drenatge per tal de garantir la seva integritat i funcionalitat.

o *Obra de drenatge longitudinal ODL_1+782:*

- Buidatge i condicionament del drenatge longitudinal cobert amb reixa per evitar l'entrada de sediment. Es considera la necessitat d'augmentar la capacitat del tram enreixat i s'aconsella portar a terme un manteniment periòdic del drenatge per tal de garantir la seva integritat i funcionalitat.



12 Organització i termini de les obres

A l'Annex 04 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.

12.1 Durada dels treballs

En general, si es preveu el treball de dos a tres equips simultanis de perforació i instal·lació de perns i panells de malla i malles de filferro DT, així com tasques de purga, tala i condicionament dels talussos i retirada de materials de cuneta, l'actuació es pot realitzar en 11 setmanes de treball continuat.

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.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra, el Parc Natural del Garraf i la Diputació de Barcelona, en funció de les circumstàncies concretes del moment i les previsibles o planificades per part d'aquest organismes, ja que tindrà afecció directa a la carretera de Castelldefels (Sitges).

L'època més òptima per a l'execució de l'obra seria al començament de l'any, quan hi ha menys afluència de visitants. Si bé, serà la Diputació de Barcelona qui aconsellarà al Contractista en aquests aspectes de dates aconsellables i la coordinació i regulació de les obres per tal d'inferir de manera regulada, l'afectació amb els veïns, visitants i fauna i flora del Parc Natural.

Les actuacions d'estabilització es poden realitzar simultàniament sempre tenint en compte que no es treballa en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents altures del talús.

En un sector on s'hagin de dur a terme actuacions sobre diferents nivells d'alçada, l'ordre d'execució atindrà 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.

La planificació que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis el projecte respon al següent diagrama de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres.

Els treballs que condicionen el termini de l'obra són l'execució dels metres de perforació d'ancoratges, així com l'ajust i instal·lació dels panells de malla de cable d'acer per tal de contenir els blocs de majors dimensions.

Per executar aquests treballs s'ha considerat, al menys, 2 equips de perforació manual i 2 més amb patí de perforació pels ancoratges llargs, formats cadascun per 2 operaris i un equip d'operaris de dos persones per fer tasques de tala, purga, recol·locació i retirada del material de cunetes i auxiliar en la resta de tasques menys especials de l'obra.

Amb tots els condicionants exposats, per tal de portar a terme les diverses activitats per a l'estabilització dels talussos seran necessàries 11 setmanes de treball, amb una dotació mitjana de mà d'obra de 6 operaris amb un màxim previst de 8 operaris.

UNITATS D'OBRA	MES 1																MES 2								MES 3																									
TASQUES PRINCIPALS D'OBRA	Setmana 1				Setmana 2				Setmana 3				Setmana 4				Setmana 5				Setmana 6				Setmana 7				Setmana 8				Setmana 9				Setmana 10				Setmana 11				Setmana 12					
TASQUES PRÈVIES (CONDICIONAMENT)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
Gestions i disposició d'autoritzacions, mesures de seguretat, visita prèvia d'obra amb tots els agents involucrats a l'obra	.	.																																																
Preparatius generals. Elements de senyalització dels treballs i protecció de la via (carretera) i instal·lacions públiques properes			.	.																																														
Preparació dels llocs de treball al talús i capçalera, accesos a peu i amb corda (línies de vida) i zones d'abassegament de materials i restes de purges					.	.	.																																											
Sanejament i purga controlada del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments propers o a la capçalera i que puguin suposar un perill pels treballs d'estabilització					.	.	.	.	.	.																																								
Tala d'arbusts i arbres, desbrossada manual. A petició expressa de la DO, prèvia autorització del Promotor							.	.	.																																									
ESTABILITZACIÓ I PROTECCIÓ TALÚS PG01TA13D																																																		
Perns d'ancoratge (25mm/L=3 i 5m) i d'eslingues 20mm/L=3m en blocs, multiblocs, malles i panells										.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Validació dimensionament d'ancoratges - assajos destructius i no destructius (CdQ)										.	.																																							
Panells de malla + folrat de malla de fil d'acer												.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.																				
Malla de filferro de doble trenat. Puntualment amb possible reforç de cable d'acer												.	.	.	.	.	.	.	.	.	.																													
Neteja de cunetes: retirada de material acumulat al peu talús																													.	.			.	.			.	.			.	.								
Reparació i condicionament de les obres de drenatge existents																								.	.	.																								
TASQUES GENERALS																																																		
Finalització i recepció de l'obra (amb visita final per part de tots els agents)																																									.	.								

Figura 10. Cronograma orientatiu de la durada i seqüència dels treballs



13 Implicacions de l'obra

A continuació es descriuen els principals recursos que es preveuen per a les obres d'estabilització del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, al Parc Natural del Garraf, Sitges.

13.1 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 fer-se les següents estimacions:

- Actuacions específiques en àrees i zones de multiblocs amb panells de malla i malla de filferro DT això com actuacions puntuals als blocs potencialment inestables a la paret del talús i fragments i blocs solts a la capçalera del talús: equips d'obriers especialitzats en perforacions, ancoratge i lligat de cable i panell de malla en talussos amb pendent, brigada de tala d'arbres/arbusts i purga i condicionament del talús. A més de la retirada dels materials petris acumulats al peu/cuneta dels talussos. Variable entre 6 i 8 operaris.

13.2 Maquinària i equips

La maquinària que treballarà a l'obra ha d'adaptar-se a les condicions d'accés. Per les condicions d'accessibilitat generals dels trams de treball i per tal de reduir l'afecció a la carretera, la maquinària a utilitzar serà lleugera i reduïda.

En principi, es tracta d'operacions relativament manuals, si bé el contractista podrà fer servir equips mecànics com a camions amb eines de perforació i injecció, martell acoblat etc. per tal d'augmentar els rendiments de l'obra.

Al present projecte, però es considera de forma convencional l'ús de compressors, martells pneumàtic de perforació manual per a la perforació de roques, tipus toyo o similar, 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 de fins a 5.000 l/min), que poden ser portats a obra amb vehicle mecànic (camió o similar).

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 fuites i contaminacions.

També es requerirà l'ús de columna de perforació pneumàtica o hidràulica - patins de perforació - per als ancoratges més llargs, de fins a 5 m de longitud.

13.3 Aplecs de materials

Els materials que caldrà aplegar són barres d'acer, panells de malla de cable d'acer, malles de filferro i derivats seus, així com pòrtland per a injeccions, recipient d'aigua i altres materials auxiliars.

També es podrà utilitzar aquests espais com a plec provisionals dels restes vegetals producte de tala i desbrossada dels talussos d'obra, que hauran de ser degudament gestionats com a residus orgànics durant l'obra.

Donat que els treballs es realitzen principalment en talús a peu de carretera, els espais disponibles per a aplecs de materials són reduïts i necessiten una certa adequació i la correcta senyalització viària d'obres.

Les zones d'aplec i instal·lació de maquinària habilitades caldrà que quedin convenientment endreçades i senyalitzades un cop acabada la jornada laboral i especialment en cap de setmana, amb abalisament provisional, deixant totalment lliure el pas a vehicles per carretera per no interferir amb els visitants.

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

En concret s'ha considerat com a possible zona d'abassegament temporal de l'obra part de la zona habilitada com a aparcament de vehicles davant del talús TA13D. Al costat esquerra (en pendent). S'estima habilitar durant les obres un espai temporal d'abassegament amb una superfície aproximada de 95 m².



Figura 11. Localització de l'abassegament temporal d'obra prop del talús TA13D, a la zona d'aparcament més a l'oest.

13.4 Transport i accés

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.

13.5 Accessos

L'accés als diferents trams de l'obra es podrà realitzar directament a través de la carretera de Castelldefels. Aquesta comunica les urbanitzacions Rat Penat, de Sitges (al Sud), i la Plana Novella (al Nord).

L'accés a la carretera de Castelldefels es pot fer tant per l'autovia C-32 com la C-31. El ramal de sortida/entrada es correspon amb la rotonda davant el Port esportiu de la Ginesta, al sud.

L'obra es troba aproximadament entre els PK 1-788 i 1+879 just abans d'arribar a la Serra del Lladre, a una latitud d'aproximadament +280 msnm dins la carretera sinuosa de muntanya.

Caldrà assenyalar adequadament i tancar puntualment l'accés per carretera (o habilitar desviaments provisionals) mentre durin els treballs, de dilluns a divendres. Això es farà amb acord previ amb el Parc Natural del Garraf. S'adoptarà la senyalització i tancaments necessaris per tal d'assegurar i controlar i restringir l'accés a la zona.



Per tal d'accedir a les distintes zones de treball al llarg de la carretera, per sobre de la capçalera dels talussos i/o vessants inferior de la carretera, es requerirà ascendir-hi amb tècniques d'escalada. Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

13.6 Afectació a la carretera de Castelldefels

La ubicació de les zones de treball, a peu del talús implicarà que hi hagi una afectació per ocupació parcial i temporal de la pròpia carretera.

Durant els treballs al talús, donada la seva proximitat a la carretera, el contractista disposarà dels mitjans necessaris per a la regulació del trànsit per tal de garantir en tot moment un accés obert al trànsit. En alguns moments però (com ara durant la descarrega i carrega de maquinària), pot ser necessari una restricció temporal del trànsit.

Per tal que l'obra no interfereixi en la circulació a la carretera cal una bona planificació i una regulació de la circulació. Es preveu la senyalització dels perills i de limitació de velocitat, desviacions del trànsit i regulació del pas amb semàfors en cas necessari.

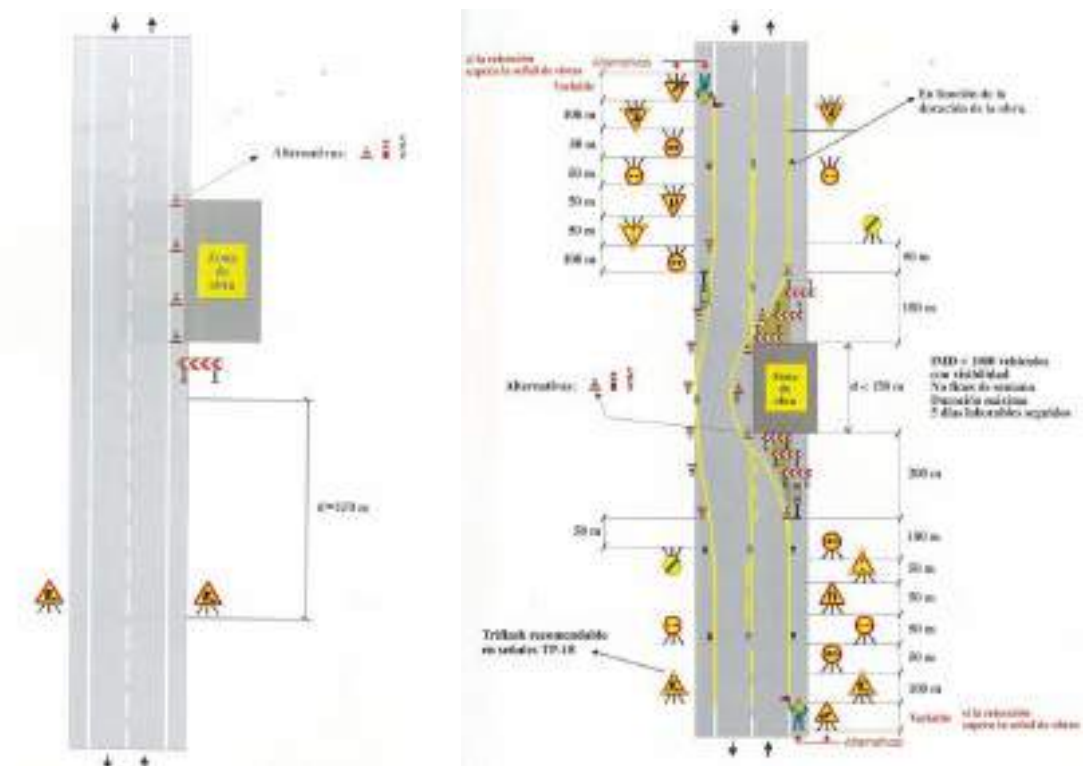


Figura 12. Esquerra: Exemple de senyalització per a les actuacions sense ocupació de la calçada. Dreta: Exemple de senyalització per a les operacions que ocupen espai de la calçada.



Aquesta regulació de la circulació a 1 o 2 carrils es realitzaria només de dilluns a divendres, restablint totalment la circulació els caps de setmana.

Per tal de desdoblar l'accés es proposa la desviació del trànsit cap a l'aparcament situat al costa del talús. Per la qual cosa es considera como possibilitat, durant les obres, habilitar temporalment la zona d'aparcament i fer-ho servir com a vial de desviament temporal durant la jornada de treballs entre les 9 am i les 19 pm. De totes maneres, aquesta decisió haurà de ser adoptada per part del Promotor de l'obra d'acord amb les directrius corresponents del coordinador de seguretat i salut de les obres, en coordinació amb la DO i el contractista.

Les zones d'aplec en els sobreamples de la carretera caldrà que quedin convenientment senyalitzats i amb abalisament provisional per no interferir amb els usuaris.

Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes a la infraestructura o elements de la carretera el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin.

En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.

13.7 Afectació elements aèries o soterrades

Tot i que no es preveu l'afectació a línies elèctriques i altres elements aeris o soterrats que pugin comportar riscos per a la salut, serà obligació del contractista analitzar el terreny on es consideren les obres del present projecte per tal d'assegurar que no s'afecti cap xarxa que pugui presentar un perill.

En cas d'operacions que comportin risc de contacte elèctric amb la línia elèctrica o altres elements, es procedirà amb la interrupció temporal i total del flux elèctric.

13.8 Expropiacions

L'àmbit estricte d'actuació dels talussos corresponen a franges de paret de titularitat de la Diputació de Barcelona i per tant no requereixen expropiacions ni tampoc afectació directa a serveis.

13.9 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.



14 Qualitat i seguretat de l'obra

14.1 Control de qualitat

A l'Annex 06 es desenvolupa el Pla de Control de Qualitat mitjançant el qual la direcció d'obra vigilarà que la construcció s'ajusti a les característiques previstes en aquest projecte.

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 i de l'obra que executa.

14.2 Seguretat a l'obra i salut laboral

A l'Annex 05 es desenvolupa l'Estudi de Seguretat a l'Obra i Salut Laboral, 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.

L'import del pressupost de Seguretat i Salut s'incorpora com a partida alçada d'abonament íntegre en el pressupost general de les obres.

14.3 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 a 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.



15 Termini d'execució

El termini d'execució que s'ha previst en 11 setmanes considerant els següents condicionants:

- a) Treballs condicionats al permís i horari diürna en dies laborables de la setmana. No es preveuen tasques en horari nocturn.
- b) Una planificació metòdica
- c) Treballs en condicions de seguretat pels treballadors

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra, el Parc Natural del Garraf i la Diputació de Barcelona, en funció de les circumstàncies concretes del moment i les previsibles o planificades per part d'aquest organismes, ja que tindrà afecció directa a la carretera de Castelldefels.

L'època més òptima per a l'execució de l'obra seria al començament de l'any, quan hi ha menys afluència de visitants. Si bé, serà la Diputació de Barcelona qui aconsellarà al Contractista en aquests aspectes de dates aconsellables i la coordinació i regulació de les obres per tal d'inferir de manera regulada, l'afectació amb els veïns, visitants i fauna i flora del Parc Natural.



16 Aspectes ambientals

El present projecte d'estabilització i mitigació de riscos del talús PG01TA13D s'emmarca dins del parc Natural del Garraf i per tant, té una legislació pròpia que caldrà complir durant els treballs d'obra per part del Contractista.

- Pla especial d'ordenació va ser aprovat per resolució del Conseller de Política Territorial i Obres Públiques de 24 de maig i 16 de desembre de 1986 i publicat al DOGC número 805 de 18 de febrer de 1987.

Els textos normatius d'aquesta secció tenen únicament caràcter informatiu. Refosa adaptada a les prescripcions de les resolucions del conseller de Política Territorial i Obres Públiques de data 10 de desembre de 1999 i 24 de maig de 2000:

- o Modificació del Pla especial de protecció del medi físic i del paisatge de l'espai natural del Garraf: text normatiu
- o Modificació del Pla especial de protecció del medi físic i del paisatge de l'espai natural del Garraf. Annex: Descripció de l'àmbit geogràfic

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.

A l'Annex 07 es detallen les possibles mesures correctores a aquests impactes.



17 Gestió de residus

A l'Annex 08 es detalla els requeriments per al correcte seguiment i control dels residus de construcció i d'enderrocs generats en l'obra.

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



18 Resum del Pressupost

Tal com es detalla en el document IV, el pressupost de la Memòria Valorada del talús de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges), ICGC.AO-0024/22, 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)	90.352,79 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	107.518,62 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	130.097,54 €

El Pressupost d’Execució Material (PEM) puja a la quantitat de **NORANTA MIL TRES-CENTS CINQUANTA-I-DOS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS** (90.352,79 €), que incrementat en un 13% de Despeses Indirecte, un 6% de Benefici Industrial i aplicant el 21% de IVA, dona un Pressupost d’Execució per contracte (PEC) de **CENT TRENTA MIL NORANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS D’EUROS** (130.097,54 €).

En compliment al Reial Decret 1098/2001 de 12 d’octubre 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 no excedeix a dotze (12) mesos, no es preveu cap revisió de preus.

Barcelona, desembre de 2022

Asier Losada
Pinedo - DNI
44685759W
(AUT)

Signat digitalment per Asier Losada Pinedo - DNI 44685759W (AUT)
DN: cn=Asier Losada Pinedo, o=Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2.5.4.97=VATES-Q08019800, ou=Empleat públic de nivell alt d'autenticació, ou=Losada Pinedo - DNI 44685759W, givenName=Asier, serialNumber=ICGS-44685759W, cn=Asier Losada Pinedo - DNI 44685759W (AUT)
Data: 2023.02.21 09:14:48 +01'00'
Versió d'Adobe Acrobat Reader: 2017.009.20044

Asier Losada Pinedo
Geòleg, MSc en Enginyeria geològica - col·legiat núm. 6515
Unitat d’enginyeria geològica - Àrea de geotècnia i prevenció de riscos geològics
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya ICGC



ANNEX 01. ANTECEDENTS



Index

1	Antecedents	3
1.1	NT d’avaluació de la situació de perillositat de caiguda de roques (ICGC.AP-0021/17)	3
1.2	Informe d’identificació i prioritització d’actuació talussos i vessant (ICGC.AP-0024/20)	3
1.3	Anàlisi d’inestabilitats antecedents documentades	3



1 Antecedents

A continuació es recullen els informes tècnics precedent més rellevants elaborats per part de l'ICGC amb relació a la problemàtica associada als moviments del terreny en talussos i vessants al llarg d'un tram de gairebé 2.5 km de carretera de muntanya entre Rat Penat i la Plana de Novella.

En concret al tram delimitat entre la rotonda d'entrada de la urbanització de Ratpenat Plana Novella (Sud), a la cota +33,8 m (PK 0+000) fins a la Plana Novella (Nord), +322.9 m (PK ~ 2+500), en confluència amb la pista de la Pedra dels Quatre Vents, localitzada al sector SE del Parc Natural del Garraf, dins del terme municipal de Sitges, Baix Llobregat (Província de Barcelona).

1.1 NT d'avaluació de la situació de perillositat de caiguda de roques (ICGC.AP-0021/17)

- [1] ICGC.AP-0021/17 “Nota tècnica de la visita realitzada a la pista asfaltada d'accés al Parc Natural del Garraf (Sitges)”.

L'encàrrec va ser motivat a raó de la percepció dels equips tècnics del Parc Natural d e l'augment de la freqüència de desprendiments en els darrers anys i que van afectar la pista asfaltada que transcorre entre la urbanització Rat Penat i la Plana Novella, dins l'àmbit del Parc Natural del Garraf.

Durant el mes de març de 2017 es va portar a terme una visita conjunta amb el personal del Parc Natural i es va redactar la nota tècnica referida per tal d'avaluar la situació de perillositat de caiguda de roques al llarg de la esmentada pista, així com establir les recomanacions o accions necessàries a emprendre a curt i llarg termini.

1.2 Informe d'identificació i prioritització d'actuació talussos i vessant (ICGC.AP-0024/20)

- [2] ICGC.AP-0024/20 “Informe d'identificació i prioritització de zones d'actuació en talussos i vessant del tram de carretera que uneix la urbanització Ratpenat amb la Pleta (Sitges). Parc Natural del Garraf”.

En data 11 de desembre de 2019, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) va rebre la sol·licitud, per part de la Direcció del Parc Natural del Garraf, per portar a terme la identificació i

priorització de zones d'actuació en talussos i vessants de la carretera del Ratpenat a Plana Novella (Parc Natural del Garraf).

Aquest últim informe tècnic analitza de forma més detallada les condicions geològiques i geotècniques de cadascun dels talussos de la carretera i vessants pròxims al llarg de gairebé 2,5 km de la infraestructura viària per tal de valorar la seva condició d'estabilitat tant a curt, mig com a llarg termini. En particular recull les observacions de la inspecció per a la identificació i valoració dels potencials riscos geològics i geotècnics a la zona d'estudi, així com les recomanacions d'actuacions o accions a emprendre per a la mitigació del risc.

En concret, aquest estudi contempla les següents tasques:

1. Realització d'una inspecció detallada de terreny dels talussos i vessants per a la valoració del seu estat, possible evolució i recomanacions que se'n derivin.
2. Valoració de la susceptibilitat dels vessants i talussos de generar desprendiments que puguin afectar la carretera, amb estimació de la seva magnitud i freqüència: perillositat.
3. Valoració econòmica aproximada de les actuacions i proposta de treball per fases (prioritats d'actuació) en funció del seu grau de perillositat.

1.3 Anàlisi d'inestabilitats antecedents documentades

A continuació es fa un recull de les incidències més recents i rellevants que han estat documentades per l'ICGC amb relació als moviments de masses (desprendiment i esllavissades) del tram de carretera entre Rat Penat i la Plana de Novella.

Tal com es recull a l'informe [1] ICGC.AP-0021/17 “Nota tècnica de la visita realitzada a la pista asfaltada d'accés al Parc Natural del Garraf (Sitges)”, en els darrers anys s'ha vist incrementada la freqüència de desprendiments de blocs que han afectat la pista (vegeu Figura 1).

En alguns casos, la magnitud d'aquests desprendiments ha superat el m³, com el bloc després (lliscament planar a favor de l'estratificació) el juliol de 2013 a la cota +126m (vegeu Figura 2).

Altres blocs de mida inferior, s'han anat succeint reiteradament al llarg de la via (vegeu Figura 3), com és el cas del dos blocs (lliscament en falca) que van quedar-se al peu del talús ocupant mínimament la calçada.



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI DE LA CARRETERA PG01TA13D

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

El secretari



Els blocs documentats provenien de la part del desmunt amb curtes trajectòries de caiguda, motiu pel qual no han causat danys d'importància a la pista però sí algun incident de trànsit pel xoc de vehicles contra el bloc ja caigut. Tots ells van ser fragmentats i retirats de la via amb mitjans mecànics.

Adicionalment, a partir de l'anàlisi imatges Google Street View es detecta un possible despreniment de moderada entitat (<1 t) al comparar las fotografies de 2016 i 2019 a la zona on es va donar el lliscament en falca a l'octubre de 2016. Molt possiblement el fragment rocós va arribar a la calçada i va ser retirat ja que a la visita de camp no s'hi troba al peu del talús.



Figura 1. Situació dels despreniments succeïts el juliol de 2013 i octubre de 2016.



Figura 4. Despreniment < 1t datat entre l'any 2016 i el 2019. Foto comparativa del 2016.



Figura 2. Lliscament planar al PK 1+040, juliol 2013
(font: Gerència de Serveis d'Espais Naturals).



Figura 3. Lliscament de tipus falca, octubre de 2016
(font: Gerència de Serveis d'Espais Naturals).



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
del Garraf (Garrigues)
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari





Figura 5. Despreniment < 1tn datat entre l'any 2016 i el 2019. Foto comparativa del 2019.



ANNEX 02. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA



1	Introducció i objecte	2
2	Situació i condicionants de la carretera	3
3	Context geològic, geotècnic i geomorfològic general	4
4	Treballs de camp	6
4.1	Metodologia i presentació de la informació	6
4.2	Estacions geomecàniques	6
5	Identificació dels riscos en talussos	7
5.1.1	Despreniments i caigudes de roques i fragment rocosos	7
6	Caracterització geològica i condicionants particulars	9
6.1	Talús PG01TA13D	9
6.1.1	Característiques geomètriques i condicionants del talús	9
6.1.2	Descripció geològica-geomorfològica	10
7	Caracterització geomecànica del massís	13
7.1	Introducció i criteris generals de classificació	13
7.1.1	GSI (Hoek et al, 1995)	13
7.1.2	RMR ₈₉ (Bieniawski, 1989)	15
7.1.3	Q de Barton (Barton Barton, Lien i Lunde ,1974, i Barton i Grimstad, 1994)	16
7.1.4	SRM de Romana (1985, 1993, 1995 i 2001)	16
7.2	Valoració geomecànica del massís	18
7.2.1	Descripció geològica-geomorfològica del massís	18
7.2.2	Determinació de la resistència del massís	18
7.2.3	Sistema de discontinuïtats del massís	19
7.2.4	Classificació geomecànica	20
8	Anàlisi cinemàtica	23



1 Introducció i objecte

L'objectiu principal d'aquest annex és la valoració i caracterització geològica i geomecànica dels talussos catalogats com a PG01TA04D i PG01TA05D i que són objecte del projecte d'estabilització.

Partint d'aquesta premissa s'ha considerat la següent metodologia de treball:

- Recopilació i anàlisi de la informació antecedent rellevant.
- Valoració de l'accessibilitat i condicions actuals dels diferents talussos, possibles afeccions a elements urbans o tercers.
- Inventari d'aflorament amb el corresponent aixecament d'estacions geomecàniques (EG)
 - o Avaluació, valoració i caracterització geològica i geomecànica del massís rocós i els materials tipus sòl. Amb l'anàlisi cinemàtica a partir de les dades geoestructurals obtingudes i la estimació de la resistència del massís a partir de mesures escleromètriques.
 - o Inventariat, estimació de volums de blocs potencialment inestables i despresos al peu dels talussos i als vessants i comprovació de longituds i alçades del tram de talussos.

Aquestes tasques amb l'obtenció indirecta dels paràmetres geomecànics fonamentals dels massís serviran de base fonamental per tal d'entendre el seu comportament i establir així les solucions d'estabilització i sosteniment més adients en funció de les necessitats particulars de cada emplaçament.



2 Situació i condicionants de la carretera

Com a pas previ per tal de valorar les condicions del talús PG01TA13D objecte d'aquesta memòria valorada, a continuació es detalla la situació geogràfica i els condicionants més rellevants de la carretera.

Geogràficament, el tram de carretera objecte d'avaluació se situa al sector SE del Parc Natural del Garraf, dins del terme municipal de Sitges, Baix Llobregat (Província de Barcelona). Els gairebé 2.500 m de infraestructura sinuosa de muntanya transcorren des de la rotonda d'entrada de la urbanització de Ratpenat Plana Novella, a la cota +33,8 m (PK 0+000) fins a la Plana Novella, +322.9 m (PK ~ 2+500), en confluència amb la pista de la Pedra dels Quatre Vents a la cota (vegeu Figura 1). Gairebé tot el tram s'emmarca dins del Pla d'espais d'interès natural de la Generalitat de Catalunya.

Es tracta d'una pista asfaltada en tota la seva longitud, anomenada carretera de Castelldefels, de doble sentit i calçada única, sense cuneta al peu ni en capçalera, i amb trams on el peu del talús és molt reduït. Generalment, on hi ha una sobre-amplada del peu del talús respecte la calçada, aquesta es troba parcialment plena de material després del propi talús, així com de material del sanejament de la pròpia via. També és habitual veure vegetació arbòria (pins d'alçada superior a la dels talussos) i diverses espècies de vegetació arbustiva en aquestes zones de resguard.

En total del tram viari té un desnivell de gairebé 300 m amb pendents de l'ordre de 10-15% en el primer kilòmetre, i del 20-25% al tram d'ascensió a Plana de Novella. Es situa a mig vessant, amb alçades de talús variables d'entre 3 i 15 m. Per sobre dels talussos es desenvolupa un vessant amb pendent variable entre 15 i 60° on es van dipositar els propis materials excavats durant les obres de la carretera, així com blocs despresos (dipòsits e tarteres i esbaldregalls per gravetat).

La pista dona accés a diferents instal·lacions emplaçades al massís del Garraf, com ara el centre d'informació del Parc, La Pleta, les àrees de muntanya amb parets habilitades per escaladors i cavitats per espeleòlegs, així com als propis veïns de la urbanització situada a Plana Novella.

Aquesta carretera de muntanya que uneix de Nord a Sud la urbanització de Ratpenat, i la Pleta, és molt transitada per ciclistes, sent una via preferent per al cicloturisme.

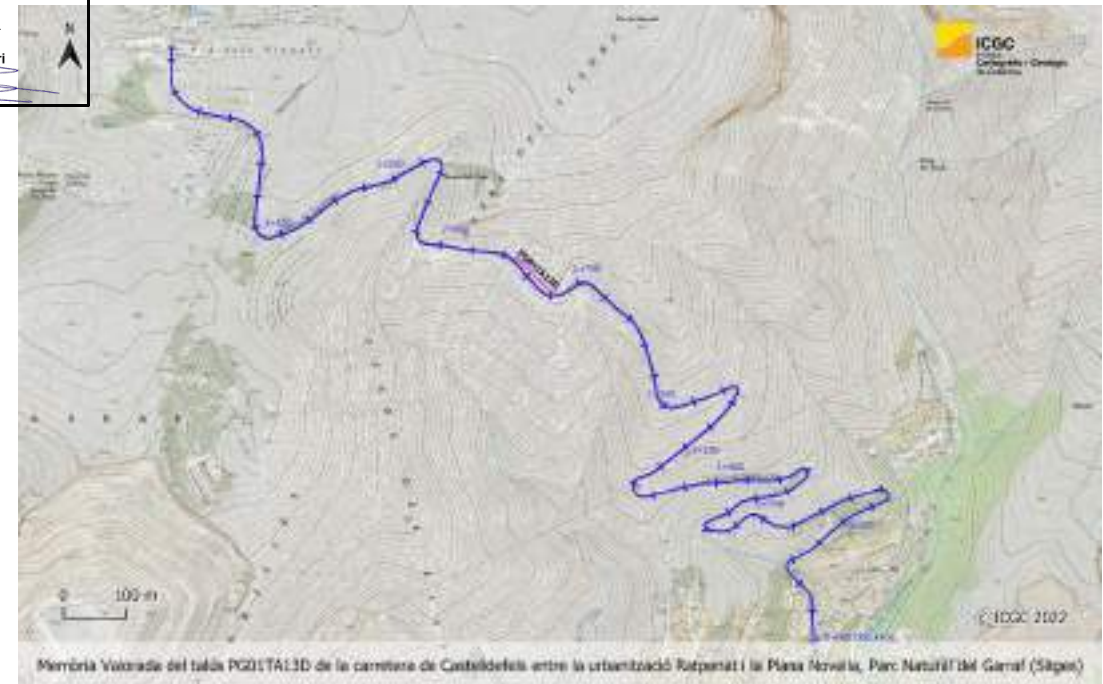


Figura 1. Tram de carretera i localització del talús PG01TA13D. Base topogràfica 1:5.000 i ortofoto 1:1.000 ICGC

En concret, el tram d'estudi del talús PG01TA13D se situa entre el PK 1-788 i 1+879 just a l'altre costat de la zona de pàrquing superior habilitada a la cota +280 msnm.



Figura 2. Localització del talús PG01TA13D. Ortofoto 1:1.000 ICGC (2021-22)



3 Context geològic, geotècnic i geomorfològic general

Geològicament, el massís del Garraf constitueix l'extrem sud-occidental de la Serralada Litoral Catalana. La major part del massís és integrat per calcàries i dolomies del Triàsic mitjà i del Cretaci, que donen lloc a uns relleus tabulars esglaonats, de cabussament variable i afectades per una intensa carstificació. El substrat que aflora a la zona de projecte presenta un cabussament de component SW.

Litològicament, el tram de carretera de 2.500 m de la urbanització de Ratpenat a Plana Novella, està constituït principalment per calcàries i dolomies grises amb intercalacions centimètriques de nivells margosos on s'han produït processos de dissolució i carbonatació amb la presència de cavitats i orificis d'origen càrstic.

Les unitats geològiques més representatives i cartografiades que afloren a la zona d'estudi són, ordenades per ordre de aparició de sud a nord, i segons el mapa geològic 1:25.000 Geotrellat I: Mapa geològic 1:25.000 Castelldefels 448-1-1 (71-33), les següents:

- **JSKd:** dolomicrites i dolosparites i bretxes dolomítiques, amb calcàries micrítiques parcialment dolomititzades. Es disposen en capes mètriques o decamètriques ben estratificades separades per nivells centimètrics de margocalcàries o margues.
- **QPHt:** majoritàriament graves anguloses, sense o amb escassa matriu, i blocs angulosos. Els dipòsits són de dimensions variables i de potència d'ordre mètrica amb un màxim de 10 m. Correspon a tarteres i esbaldregalls de pendent desenvolupats al peu dels escarpaments abruptes de les calcàries del Cretaci o dels escarpaments de gresos i conglomerats del Triàsic.
- **JCKBeca:** calcàries micrítiques laminades i dolomicrítiques. Es disposen en capes decimètriques i mètriques, massives o amb laminacions algals mil·limètriques de coloració gris blanquinosa.
- **CIVHca:** calcàries micrítiques i calcàries bioclàstiques amb passades de lutites ocre, margocalcàries i algunes bretxes. Es disposen en capes mètriques o decimètriques, ben estratificades, separades per petits nivells margoses o margocalcaris.
- **CIBca:** calcàries micrítiques i calcàries bioclàstiques amb intercalacions primes de margocalcàries i margues. L'estratificació de les calcàries sol ser en grans paquets massius,

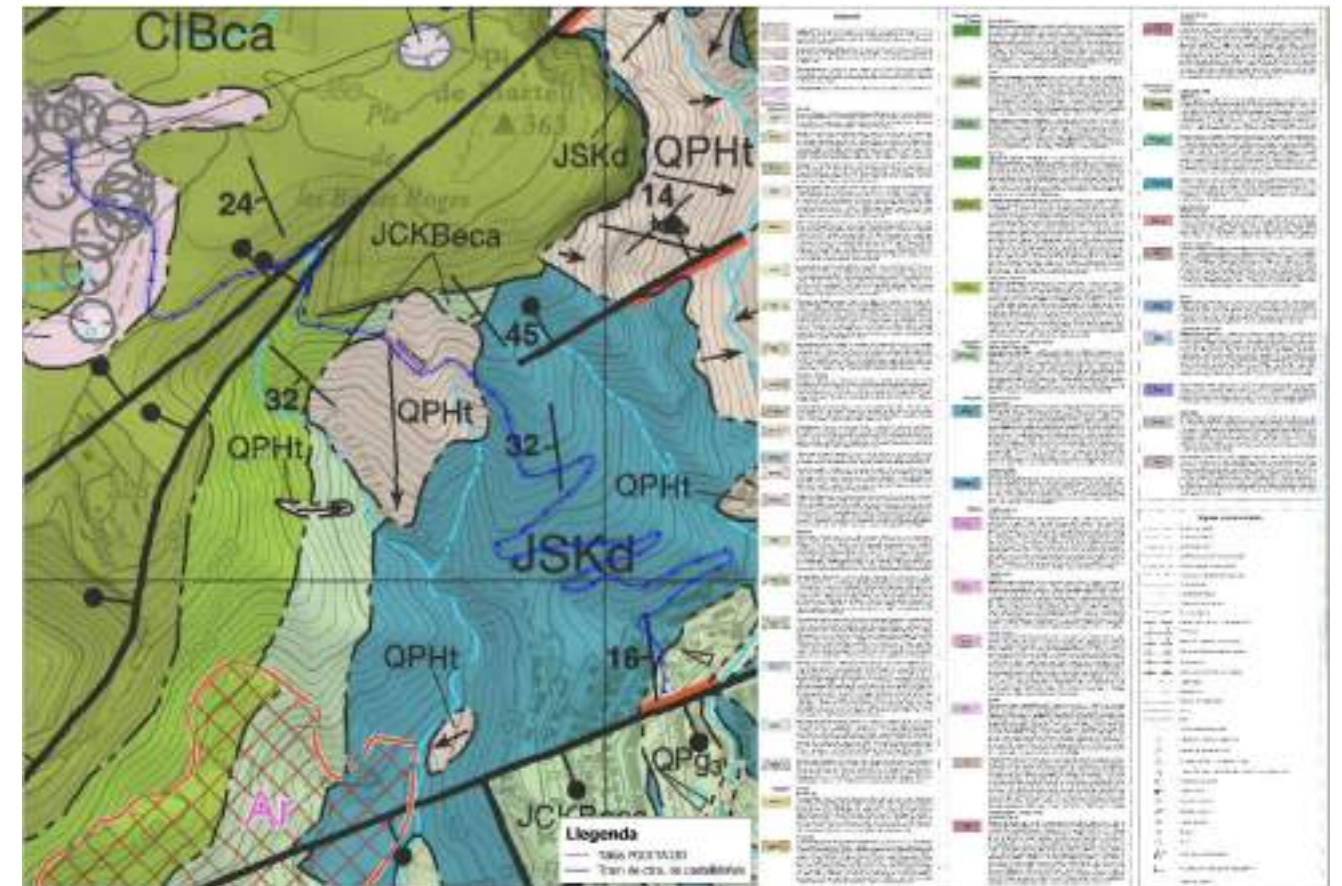


Figura 3. Geologia del tram de carretera de 2.5 km, a partir del Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000 ICGC

Des del punt de vista geoestructural, al llarg de tram viari, segons el mapa geològic 1:25.000 s'identifiquen dos falles principals, al voltant dels PK 2+200 i PK 2+250, a la unitat geologia CIBca (calcàries micrítiques i calcàries bioclàstiques amb intercalacions primes de margocalcàries i margues). Aquestes falles normals són sub-paral·leles entre elles i tenen una direcció NE-SW.

Geomorfològicament, el tram presenta talussos d'entre 3 i 15 m d'alçada, sobre els qual es desenvolupa el vessant SE del massís de Garraf, de pendent suau a moderada (>20 i 35°). Si bé, puntualment bordeja la Serra del Lladre (+ 325,5m) on el vessant és més pronunciat, amb pendent més acusades, de l'ordre de 70-75° (vegeu Figura 4).

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
del Col·legi de Geòlegs de Catalunya
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

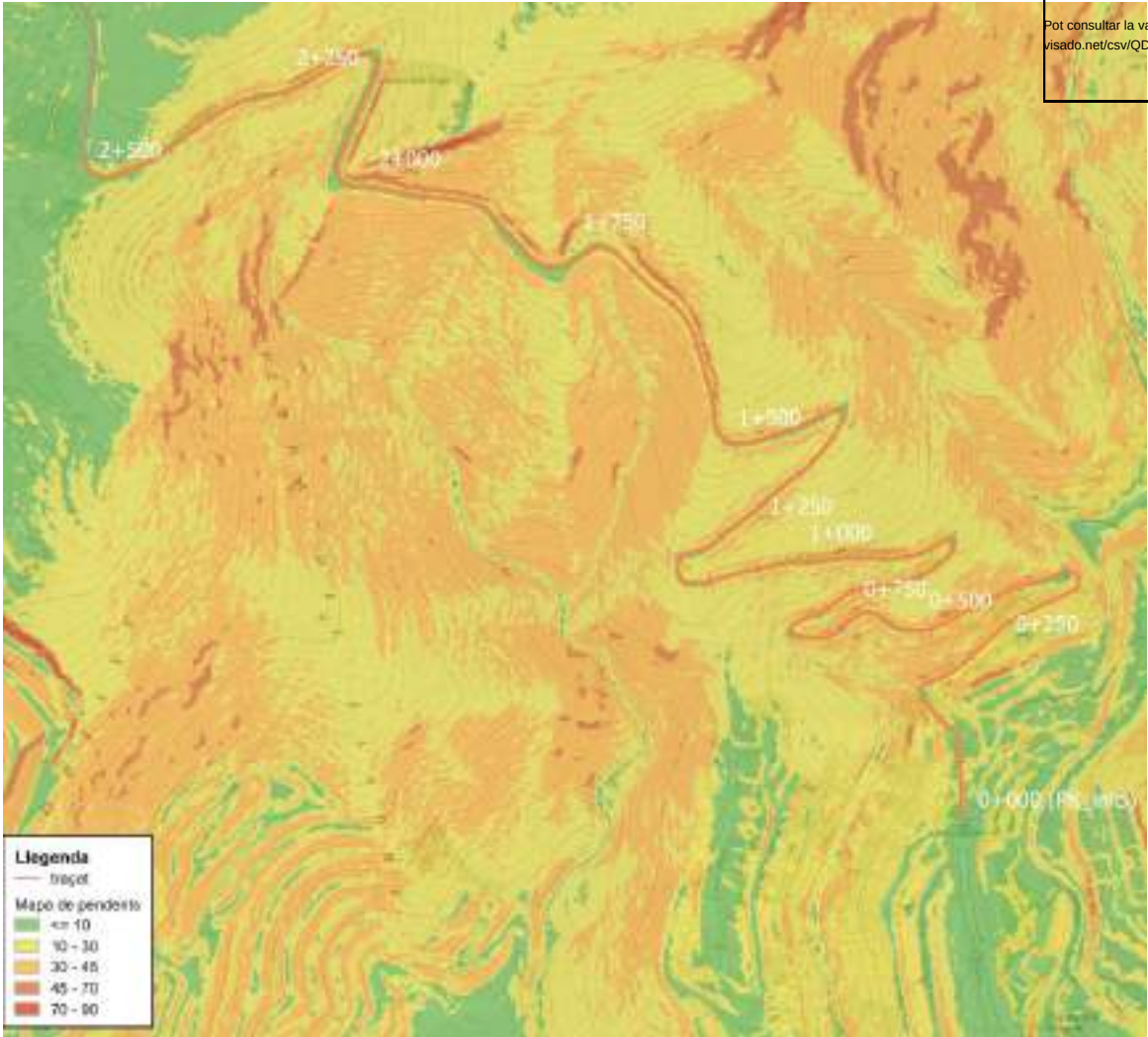
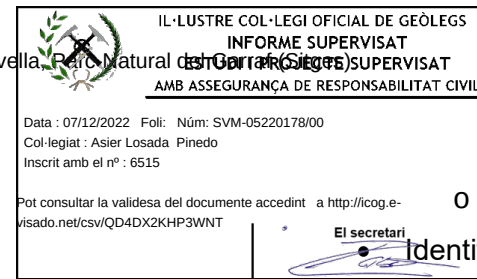


Figura 4. Mapa de pendents del tram (MET 2x2) sobre bases cartogràfiques ICGC

En concret, i des del punt de vista més geològic-geotècnic, localment, al talús objecte d'aquesta memòria valorada, s'hi identifiquen afloraments de calcàries micrítiques laminades i dolomicrítiques (JCKBeca) en capes decimètriques i mètriques, massives o amb laminacions algals de color gris blanquinoses, molt diaclasades. Recobrint el talús i vessant (natural) hi ha dipòsits de graves anguloses i blocs angulosos (QPHt), de dimensions variables i potència mètrica. Aquests dipòsits es corresponen a les tarteres i esbaldregalls de pendent on s'han descrit blocs cúbics de mida mètrica a decimètrica, ben delimitats per juntes obertes, i potencialment, inestables.



4 Treballs de camp

Durant el mes d'octubre de 2022 es va dur a terme una campanya de reconeixement de camp específica al talús PG01TA13D per part dels tècnics de l'ICGC, així com la posterior anàlisi en gabinet de les dades de camp i la documentació antecendent rellevant disponible.

Els objectius d'aquesta visita han estat, entre d'altres, la comprovació de l'estat actual de l'actiu geotècnic, la valoració de l'accessibilitat i el dimensionament de les mesures d'estabilització més idònies en funció de les particularitat del tram de talús, així com un inventariat específic de la zona per tal de tenir una aproximació de la volumetria dels fragments i blocs despresos que encara són físicament als voltants del talús.

4.1 Metodologia i presentació de la informació

La informació rellevat des del punt de vista geològic i geotècnic del talús objecte d'estudi queda sintetitzada i actualitzada en el catàleg digital de talussos i vessants elaborat per l'ICGC a l'any 2020 (antecedent AP-0024/20), a la base de dades georeferenciada i els corresponents mapes de geolocalització sobre la base cartogràfica a diferents escales d'anàlisi i representació en funció de les necessitats del client i de l'escala de detall.

A grans trets, la metodologia de treball aplicada al reconeixement del talús PG01TA13D ha estat la següent:

- Recopilació i anàlisi de documentació bibliogràfica antecendent i cartogràfica disponible:
 - o Anàlisi del registre d'inestabilitats/moviments històrics.
 - o Comparació d'imatges aèries per a la detecció de canvis geogràfics i urbanístics.
- Valoració in-situ de l'accessibilitat i condicions actuals del talús..
- Situació i comprovació de la georeferenciació en punts quilomètrics (PK) de l'actiu geotècnic, mitjançant la mesura directe in-situ mitjançant hodòmetre (precisió 1 dm).
- Programació d'una campanya de reconeixement geològic i geotècnic específica per a la presa de dades geomètriques, geològiques-geotècniques i geostructurals del massís rocós i sòls quaternaris.
- Inventari de fenòmens i indicis de moviments de massa recents: identificació visual i aèria (ortofotomapes) de possibles zones de sortida de material després en talús i vessants:
 - o identificació geomorfològica i naturalesa del terreny,
 - o geometria i volumetria dels blocs, i

o identificació de zones de sortida, trajectòria i arribada.

Identificació d'altres condicionants desfavorables com ara: la sismicitat, les sobrecàrregues desfavorables actuant en el talús (fonamentació de torres de mitjana tensió), la vegetació arrelada a les juntes del massís que puguin afectar negativament, a curt i llarg termini, les condicions de resistència de les discontinuïtats, etc.

- Identificació d'altres condicionants favorables com zones de resguard, de cuneta o peu de talús, elements de protecció, estabilització i contenció existents en talussos i vessants, vegetació arbòria al peu de talussos i en vessant això com d'altres elements que pugin absorbir l'energia de possibles caigudes de blocs.

4.2 Estacions geomecàniques

Durant la visita del mes d'octubre es va dur a terme una campanya de reconeixement específica mitjançant l'aixecament d'estacions geomecàniques.

L'estació geomecànica consisteix en la presa de dades per l'estudi de les característiques geològiques i geomecàniques del massís rocós al punt de l'aflorament inventariat, quedant tot això reflectit en una fitxa normalitzada.

A l'Annex I es recull es registre de l'estació geomecànica específica elaborada al talús TA13D.

Entre les dades bàsiques considerades són la litologia, les condicions geomecàniques dels materials (en concret material rocós i sòls de cobertura, col·luvials), les condicions hidrogeològiques, les condicions les principal discontinuïtats del massís i l'orientació estructural d'aquestes, així com altres dades d'interès per el posterior anàlisi cinemàtica (inventari de blocs caiguts, zones potencials de sortida, inclinació dels talussos, bermes o zones de retenció, etc.).

A partir de totes les dades recopilades, s'han definit les principals classificacions geomecàniques GSI - Geological Strength Index (Hoek et al, 1995), RMR – Rock Mass Rating (Bieniawski, 1989) i Q de Barton (Barton et al., 1974 i 1994) Aquestes classificacions perpetrarà disposar d'una valoració de la qualitat del massís rocós.

A més, posteriorment, s'ha estudiat la possibilitat de que es produeixin ruptures estructurals a favor de les discontinuïtats existents (estudi cinemàtic). L'anàlisi de ruptura estructural de l'escarpament inventariat es refereix a la possibilitat de que es independitzi un volum concret de roca inestables; és a dir, que es produeixin ruptures a favor de les juntes primitives del massís rocós.



5 Identificació dels riscos en talussos

Tal com es recull a l'informe anterior: [1] ICGC.AP-0024/20: Informe d'identificació i prioritització de zones d'actuació en talussos i vessant del tram de carretera que uneix la urbanització Ratpenat amb la Pleta (Sitges), al llarg de la pista asfaltada s'observen nombroses inestabilitats associades tant a la fracturació natural del massís així com la induïda pel propi procés constructiu de la infraestructura com són l'ús d'explosius i d'eines d'excavació mecàniques (martells picadors, etc.).

Aquestes inestabilitats corresponen, de forma general, a esllavissades i tenen morfologies i mecanismes diversos, en funció de la seva tipologia.

Els moviments de massa deguts principalment a causes antròpiques, com és el cas de l'excavació dels talussos de desmunt de la infraestructura, provenen de problemes geotècnics o de la crítica execució de les obres de moviments de terres, com ara la falta de pretall del desmunt, la seva excavació i posterior acopi del producte sobrant vessant avall en forma de tartera artificial.

A grans trets, al llarg de la pista inspeccionada s'han detectat nombrosos indicis d'inestabilitats provocats per la pròpia fracturació del massís i en el cas dels talussos, a més, per la descompressió dels minats durant l'excavació dels desmunt. Els blocs individualitzats són fàcilment mobilitzables a favor d'una estratificació que és favorable per produir lliscaments vers la pista asfaltada.

A més, els materials producte de l'excavació de la carretera van ser dipositats als marges de la carretera, vessant avall, sense control aparent, per la qual cosa, hi ha evidències de blocs d'entitat en situació d'equilibri precari que podrien remobilitzar-se a alguns dels talussos de la carretera.

A continuació s'identifiquen les inestabilitats geològiques i geotècniques més rellevants observades a la zona d'estudi a l'àmbit del talús PG01TA13D:

- Despreniments i caigudes de roques i fragments en els desmunt i escarpaments.

5.1.1 Despreniments i caigudes de roques i fragment rocós

En aquest estudi es consideren com a despreniments i caigudes de roques i fragments rocós tots aquells moviments de talús en els quals la massa té un sentit fragmentari i un moviment aeri per la superfície.

En el mateix grup s'han inclòs tots els moviments de caiguda lliure, independentment del mecanisme de trencada en el punt de sortida, ja sigui l'estricta despreniment d'una massa desplomada o en sostre, el lliscament d'una falca sobre les discontinuïtats del massís, d'una ruptura planar o, fins i tot, una bolcada.

En aquesta nota es fa la següent distinció entre els termes *despreniment* i *caiguda*.

- Despreniment, sortida d'un cos rocós després s'origina des d'un escarpament de talús.
- Caiguda, on la propagació del moviment es dona pel vessant. De forma genèrica s'identifica com a "caiguda de blocs" tot i que quan les dimensions de la massa són molt reduïdes, es fa servir la apreciació de caiguda de pedres o fragments (diàmetre partícula <25 cm).

Als afloraments de calcaries i dolomies del talús de la carretera objecte d'estudi s'observa un grau de fracturació intens amb un patró de discontinuïtats molt marcat, d'almenys 3 famílies representatives i estratificació (S_0) amb un cabussament que és favorable per produir lliscaments planars i falques vers la infraestructura viària.

A més, s'ha de tenir en compte les condicions de dissolució del massís, on s'han identificat discontinuïtats de naturalesa càrstiques tant de reomplertes com de buides, que en combinació amb les discontinuïtats mecàniques del massís poden generar inestabilitats.

En el cas dels talussos, les condicions tant geomètriques com resistents d'aquestes discontinuïtats han estat modificades per la descompressió dels minats durant l'excavació dels desmunt, fet que ha intensificat la fracturació en superfície, com ara la generació de noves fractures induïdes, l'obertura de les juntes, i en conseqüència, l'augment de la permeabilitat del massís, afavorint la circulació d'aigua d'escolament superficial en episodis de pluges, i en general, incrementant la vulnerabilitat d'aquest davant els processos naturals d'erosió i meteorització (Figura 5).



Figura 5. Descompressió i fractures induïdes per l'efecte del minat del desmunt

En termes generals, al llarg de tot el recorregut de la carretera han estat detectats nombrosos indicis antics i recents de fenòmens de desprendiments així com la presència de cicatrius antigues i signes d'impacte més recents, tant al peu dels talussos com vessant avall hi ha l'acumulació de blocs i fragments rocosos.

Atès a la relació entre aquestes discontinuïtats mecàniques, des del punt de vista cinemàtic els principals mecanismes a partir dels quals es poden generar les inestabilitats són de tipus planar, en falca i en menor grau per bolcada.

6 Caracterització geològica i condicionants particulars

6.1 Talús PG01TA13D

A continuació es detallen les característiques geològic-geomecàniques i condicions particulars del talús objecte d'estabilització i protecció.



Figura 6. Aspecte general del talús PG01TA13D

6.1.1 Característiques geomètriques i condicionants del talús

Talús rocós localitzat entre el PK 1+788 i 1+893 (105 m de longitud) amb una alçada màxima d'aproximadament 10 m, amb pendent variable de l'ordre de 75 i 85°. Es determina una orientació d'aproximadament 134-314°.

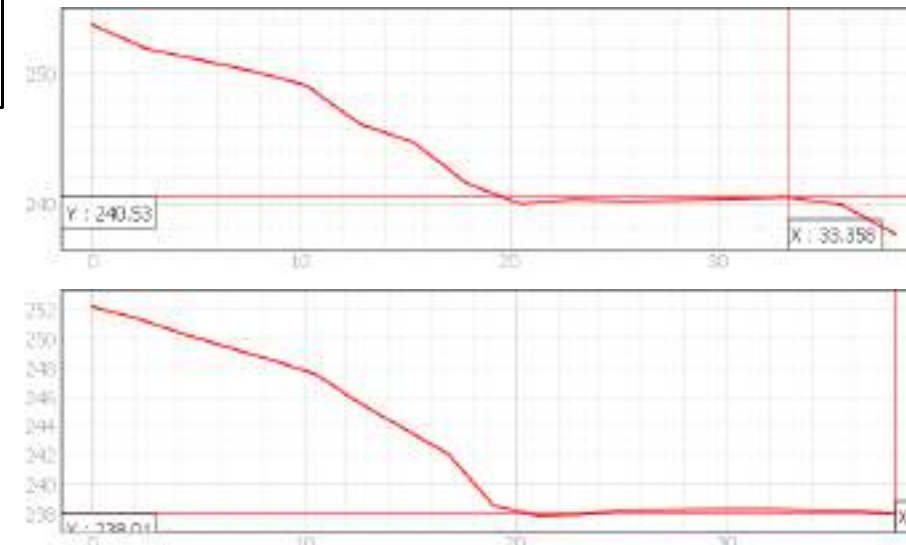
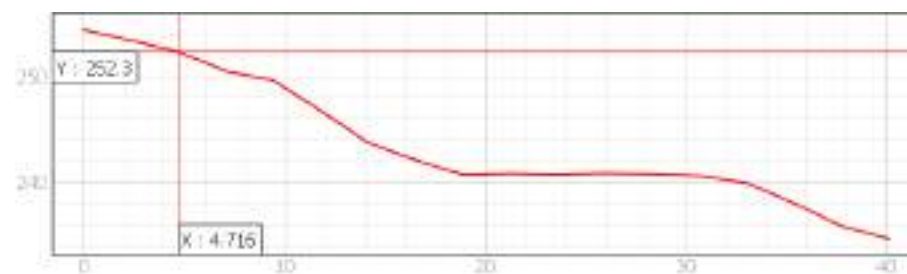


Figura 7. Simulació de 3 perfils del talús PG01TA13D al llarg del tram, a partir del MET 2x2m ICGC

Es tracta d'un tram de carretera parcialment en recta en pendent (PK ascendent), d'única calçada i doble sentit, amb cuneta variable d'entre 1 i 2 m, la qual no està formigonada al peu del talús i es presenta colonitzada per herbes i alguna espècie arbustiva de poca alçada i fragments rocosos molt possiblement com a producte d'esllavissades del talús. Aparentment té una secció triangular-trapezoidal.



Figura 8. Aspecte de la cuneta al peu del talús PG01TA13D a diferents punts del traçat

Es considera un tram amb força bona visibilitat en recta -tant de baixada com de pujada-, però amb visibilitat difícil al tram en revolt localitzat aproximadament al PK 1+788.



No disposa de cap element o barrera de seguretat i les marques viàries són presents només al/s lateral/s, sense delimitar l'eix de la calçada.

Alberga una obra de fàbrica transversal al PK 1+788 de diàmetre 600mm, aparentment malmesa, i una zona habilitada com a aparcament públic (Mirador de la Serra del Lladre) al costat del talús on es reconeix un tram de drenatge longitudinal obturat per sediments, i enreixat, just a l'entrada del pàrquing en sentit ascendent dels PKs.



Figura 9. Zona d'aparcament al costat del talús PG01TA13D. Font Google, Street view març de 2019

La superfície de talús presenta nombroses cicatrius (predominantment del tipus falca i planars) d'antics i recents lliscaments i despreniments així com masses i blocs mètrics a decimètrics en estat crític a molt crític (precaris) potencialment inestables.

Hi ha alguns sostres i desploms a diferents nivells. També s'han identificat evidències de caiguda de blocs mètrics a decimètrics.

La mida i geometria de blocs són predominantment de forma cúbica-rectangular, en molt casos superiors al metre cúbic.



Figura 10. Masses potencialment inestables al talús PG01TA13D

6.1.2 Descripció geològica-geomorfològica

S'han identificat formacions calcàries micrítiques laminades i dolomicrítiques (JCKBeca) en capes decimètriques i mètriques, massives o amb laminacions algals de color gris blanquinoses, molt diaclasades.

Recobrint el talús i vessant (natural) hi ha dipòsits de graves anguloses i blocs angulosos (QPht), de dimensions variables i potència mètrica. Aquests dipòsits es corresponen a les tarteres i esbaldregalls de pendent on s'han descrit blocs cúbics de mida mètrica a decimètrica, ben delimitats per juntes obertes, i potencialment, inestables.

El conjunt presenta un grau de meteorització GM II-III, tot i que puntualment, s'han identificat zones més meteoritzades i intensament diaclasades de coloració groga amb GM IV. Hi ha evidències de paleosignes de circulació d'aigua a través de les juntes, però en el moment de la inspecció eren seques.

L'espaiat de les juntes és variable, de l'ordre de 1 a 5 m, la persistència i continuïtat són elevades i la obertura variable està entre 10 i 100 mm i superfícies rugoses. En general el rebliment de les juntes es presenta recristallitzat (precipitació calcària) o cimentat.

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
del **Parc Natural de Collseroia**
amb ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari



Figura 11. Detall de masses rocoses (multiblocs) d'ordre mètric potencialment inestables identificats al talús



Figura 13. Aspecte d'una junta recristal·litzada



Figura 12. Detall de masses rocoses (multiblocs) potencialment inestables identificats al talús



Figura 14. Aspecte d'una junta/pla recristal·litzada amb marques de moviment on els minerals es troben orientats.



Hi ha indicis de carstificació: estructures de dissolució i zones càrstiques reomplertes per materials més recents (graves anguloses en matriu sorrenca i llimosa). Es poden identificar els signes de

Atès a l'inventari dels blocs caiguts històricament i els existents al peu del talussos, es determina que les dimensions dels blocs poden assolir fins i tot a ser-hi de pocs metres cúbics. La majoria d'aquests blocs presenten morfologies cúbiques i prismàtiques i dimensions predominants d'entre 0.4 m³ i 2 m³, no obstant es poden identificar alguns blocs puntuals amb longituds de cara que poden superar lleugerament en alguns casos els 2 m i volums aproximats de 3.5-4 m³ (en blocs limitats per trencades en falca).

En la capçalera del talús, coincidint amb la disminució del pendent, s'han observats blocs delimitats per juntes de diàclasi mida decimètrica-mètrica que ha propiciat la formació arbustiva i arbòria i d'altra banda serveix com a nivell retentiu dels blocs despresos del vessant.



Figura 15. Detall de la colonització d'arbustos a la capçalera del talús

En el cas de desprendiment provinents de la part alta (capçalera) del talús, per la seva situació i dimensions podrien potencialment arribar a impactar directament a la carretera i arribar fins i tot, per rodolament a la zona d'aparcament del Mirador de la Serra del Lladre.

Per aquestes masses inestables es determina una magnitud alta a mitjana i freqüència mitjana amb vulnerabilitat alta.

Les inestabilitats presents al talús són del tipus desprendiments de blocs dels nivells dolomies degut a la fracturació. Les dimensions dels blocs susceptibles de desprendre's són d'entre decimètriques a mètrics i els blocs poden arribar a la calçada degut a que poden assolir energies força importants que li permetin realitzar curtes trajectòries per saltació, rebot i rodolament.

6.1.2.1 Actuacions existents

Al talús no s'ha observat cap actuació d'estabilització activa o passiva, protecció o sosteniment. Tan sol es disposa d'un espai de peu (cuneta no formigonada) que fa de resguard de possibles caigudes de fragments rocosos de poca entitat com a element de mitigació dels riscos geològics per desprendiment si desguàs de les aigües d'escorrentia.

6.1.2.2 Anàlisi de la perillositat

Les inestabilitats presents als talussos són predominantment del tipus desprendiments de blocs del massís rocós a favor del patró de fracturació (trencaments en falca i planars), possibles zones de fractura intensa/falles i/o els fenòmens de carstificació.



7 Caracterització geomecànica del massís

L'objectiu d'aquest apartat és la valoració i caracterització geològica i geotècnica dels talussos amb l'obtenció indirecta dels seus paràmetres geomecànics fonamentals per tal d'entendre el seu comportament i establir una solució d'estabilització òptima en funció de les necessitats particulars de cada emplaçament.

Partint d'aquesta premissa s'ha considerat la següent metodologia de treball:

- Recopilació i anàlisi de la informació antecedent rellevant
- Inventari d'aflorentament amb el corresponent aixecament d'estacions geomecàniques (EG)
- Avaluació, valoració i caracterització geomecànica del massís i els materials tipus sòl.
- Projecció estereogràfica i anàlisi cinemàtic a partir de les dades geoestructurals disponibles.
- Projectes i obres d'estabilització i protecció anteriors a l'entorn de la carretera. Ex. Projecte (any 2020) i obra executada als talussos PG01TA04D i PG01TA 05D que ha estat desenvolupada durant aquest any 2022.

7.1 Introducció i criteris generals de classificació

S'ha realitzat una avaluació de les propietats geotècniques de les diferents unitats litològiques presents en el talús emprant la classificació geomecànica de Bieniawski. Aquesta classificació i la seva correlació amb la classificació de Barton permet disposar d'una primera valoració de la qualitat del massís rocós, l'estimació de mòduls elàstics i resistents i l'obtenció preliminar de mètodes d'excavació i sosteniment. Per a la classificació de Romana (índex SMR) és necessari el càlcul d'uns factors d'ajust a l'índex RMR bàsic de Bieniawski, que permeten precisar en la determinació de la qualitat i l'estabilitat del propi talús.

Per tal de caracteritzar geomecànicament el massís rocós s'ha partit de les dades obtingudes en el reconeixement de superfície realitzat (cartografia geològica i inventariat dels sectors del vessant), així com de la base de dades de seguiment de talussos i vessants elaborats per l'ICGC.

En el reconeixement de superfície s'han cobert punts de lectura, en els quals s'han pres dades de litologia i orientació estructural del massís així com altres dades d'interès per l'estudi (inventari de blocs caiguts, etc.).

En base a aquestes dades, s'han definit les principals classificacions geomecàniques GSI - Geological Strength Index (Hoek et al, 1995), RMR – Rock Mass Rating (Bieniawski, 1989) i Q de Barton (Barton et al., 1974 i 1994).

A més per s'ha considerar la classificació proposta per Romana (índex SMR) per a la qual és necessari el càlcul d'uns factors d'ajust a l'índex RMR bàsic de Bieniawski, que permeten precisar en la determinació de la qualitat i l'estabilitat del propi talús.

Aquestes classificacions permetran disposar d'una valoració de la qualitat del massís rocós.

7.1.1 GSI (Hoek et al, 1995)

El GSI és un sistema que permet estimar de manera directa les propietats geomecàniques elementals del massís rocós a partir d'observacions geològiques de camp. El GSI va ser establert per Hoek (1994) i més tard va ser millorat per Hoek et al. (1995).

Les observacions es basen en l'aparença del massís a nivell d'estructura i de la seva condició de la superfície.

A nivell d'estructura es té en compte el nivell d'alteració que pateixen les roques, la unió que existeix entre elles, que ve donada per les formes i arestes que presenten, així com de la seva cohesió.

Per a les condicions de la superfície, es té en compte si aquesta està alterada, si ha sofert erosió o quin tipus de textura presenta, i el tipus de recobriment existent.

Els valors del GSI varien des d'1 fins a 100. Els valors pròxims a l'1 corresponen a les situacions del massís rocós de menys qualitat, és a dir, amb la superfície molt erosionada, amb argila tova en les juntes, i amb una estructura poc resistent a causa de les formes rodones, i la gran quantitat de fragmentació que pateix el massís.

Per contra, valors de GSI propers a 100, impliquen massissos de gran qualitat, ja que significa una estructura marcada per una petita fragmentació en què abunden les formes prismàtiques i superfícies rugoses sense erosió.



Les relacions existents entre GSI i RMR, depenent del RMR utilitzat, es detallen a continuació:

- RMR> 23 es pot considerar que GSI = RMR-5
- RMR <23 implica que no es pot utilitzar el RMR₈₉ per a l'obtenció del GSI

L'índex GSI permet estimar, a més, quantitativament el comportament intrínsec del massís, mitjançant les expressions proposades per diferents autors. Els autors no recomanen considerar per definir mesures de sosteniment en túnel, ja que no es va concebre per a aquest fi.

Els diferents valors que pren el GSI en funció de les variades estructures i estats d'alteració de les superfícies queden resumits en la figura següent elaborada per a massissos diaclasats.

Per al cas de roques sedimentaries toves, com és el cas de les roques tipus Flysch, es fa servir un altra figura d'anàlisi per a l'anàlisi específic en aquest tipus de roca.

Durant la història del GSI i el desenvolupament del criteri de trencament de Hoek-Brown, són diferents les correlacions que s'han aplicat per estimar el GSI, sempre a partir del RMR de Bieniawski. Inicialment, es va considerar que eren equivalents encara que posteriorment es va matisar aquesta equivalència mitjançant la següent expressió:

$$GSI = RMR_{89} - 5$$

On:

- GSI: Geological Strength Index, paràmetre definit per Hoek.
- RMR₈₉: Rock Mass Ratio definit per Bieniawski, 1989, en el qual es considera implícitament un massís rocós sec (+15) i no es considera la influència de l'orientació de les discontinuïtats (-0).



Figura 16. Valoració del índex GSI en massissos diaclasats (Hoek et al., 2000).

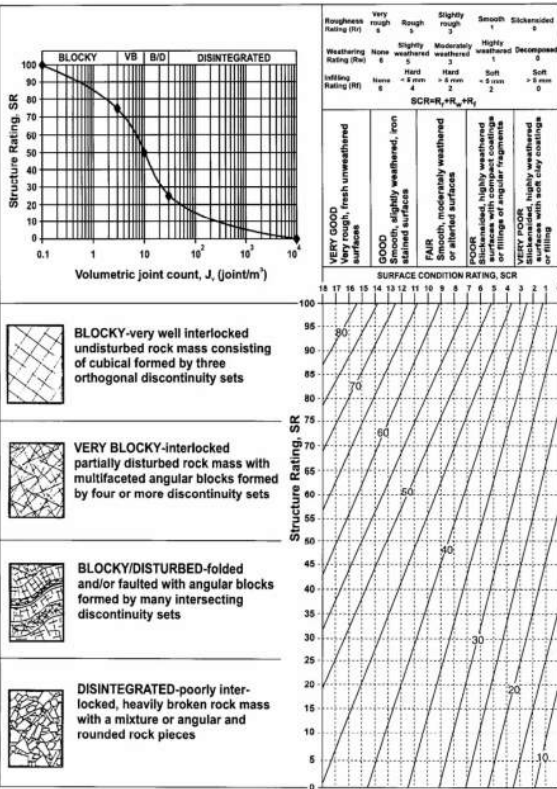


Figura 17. Classificació GSI modificada de Sonmez & Ulusay (1999).

L'índex RQD oscil·la entre 0 i 100, i proporciona la següent classificació qualitativa:

Taula 1. Classificació de la roca segons l'índex RQD.

RQD	QUALITAT DE LA ROCA
Entre 90 i 100	Excel·lent
Entre 75 i 90	Bona
Entre 50 i 75	Mitja
Entre 25 i 50	Dolenta
Entre 0 i 25	Molt dolenta

Per determinar l'índex RMR de qualitat de la roca es fa ús dels sis (6) paràmetres del terreny següents:

- La resistència a compressió simple del material
- El RQD (Rock Quality Designation)
- L'espaiament de les discontinuïtats
- L'estat de les discontinuïtats
- La presència d'aigua
- L'orientació de les discontinuïtats

c) Estat del diaclasat

- Longitud de les discontinuïtats
- Obertura
- Rugositat. Condiciona de manera directa la susceptibilitat de la roca a desenvolupar inestabilitats per mobilització de les juntes.
- Rebliment. Pot influir en el desenvolupament d'inestabilitats. La presència de rebliments tous ocupant el diaclasat contribuirà a disminuir l'angle de fregament de la junta, facilitat la seva possible mobilització.
- Grau d'alteració

d) Efecte de l'aigua

Aquest paràmetre adopta importància en el cas d'excavacions, però en el cas d'afloraments naturals o talussos habitualment es considerarà que el massís es troba sec i per tant aquest paràmetre presentarà el seu valor màxim, 15.

Amb tot, el càlcul de l'índex RMR s'obté a partir de les següents valoracions:

$$RQD = 110 - 2,5J_v$$

On J_v és el número de discontinuïtats per metre cúbic de roca.

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI DE GEOTÈCNIA SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folí: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-codi.net/cv/05220178/00>

El secretari

Q = (RQD / Jn) * (Jr / Ja) * (Jw / SRF)

Taula 2. Paràmetres en la valoració de l'índex RMR.

1	Resistència roca sana	Assaig de càrrega puntual	>10 MPa	10-4 MPa	4-2 MPa	2-1 MPa	Compressió Simple (MPa)		
		Compressió Uniaxial (UCS)	>250 MPa	250-100 MPa	100-50 MPa	50-25 MPa	25-5	5-1	<1
		Valoració	15	12	7	4	2	1	0
2		RQD	90%-100%	75%-90%	50%-75%	25-50%	<25%		
		Valoració	20	17	13	6	3		
3		Separació entre diàclasis (m)	>2 m.	2-0.6 m	0.6-0.2 m	0.2-0.06 m	< 0.06 m		
		Valoració	20	15	10	8	5		
4	Estat de les diàclasis	Long. de la discontinuïtat	<1m	1-3m	3-10m	10-20m	>20m		
		Valoració	6	4	2	1	0		
		Obertura	0mm	<0.1mm	0.1-1.0mm	1-5mm	>5mm		
		Valoració	6	5	3	1	0		
		Rugositat	Molt rugosa	Rugoses	Lleugerament ru.	Ondulada	Suau		
		Valoració	6	5	3	1	0		
		Rebliment	Cap	Dur <5mm	Dur >5mm	Tou <5mm	Tou >5mm.		
		Valoració	6	4	2	2	0		
5	Aigua	Alteració	Grau I	Grau II	Grau III	Grau IV	Grau V-VI		
		Valoració	6	5	3	1	0		
		Cabal 10/m de túnel	Nul	<10 litres/minut	10-25 litres/minut	25-125 litres/minut	>125 litres/minut		
		Relació pressió d'aigua/tensió principal	0	.0-0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	>0.5		
		Estat general	Sec	Lleugerament hu.	Humit	Gotejant	Fluent		
		Valoració	15	10	7	4	0		

On

Jn: índex de diaclasat

Ja: índex d'alteració

Jw: coeficient reductor per la presència d'aigua

Jr: índex de rugositat

Índex RQD

SRF: paràmetre indicatiu de la influència tensional.

7.1.4 SRM de Romana (1985, 1993, 1995 i 2001)

Per a la determinació de l'índex SMR (Romana et al, 2001) és necessari el càlcul d'uns factors d'ajust a l'índex RMR bàsic de Bieniawski (1989), que permeten precisar en la determinació de la qualitat i l'estabilitat del propi talús, tenint en compte la posició relativa del diaclasat respecte al front d'excavació.

Taula 3. Classificació geomecànica del massís rocós segons la metodologia formulada per Romana et al., 2001

FACTORS D'AJUST AL RMR PER CALCULAR SMR (ROMANA et al, 2001)					
Relació d'angles (A, B, C i D) segons ruptura plana *	Molt Favorable	Favorable	Normal	Desfavorable	Molt Desfavorable
A - B	>30°	30° - 20°	20° - 10°	10° - 5°	< 5°
Puntuació	0,15	0,40	0,70	0,85	1,00
C	<20°	20° - 30°	30° - 35°	35° - 45°	>45°
Puntuació	0,15	0,40	0,70	0,85	1,00
C - D	>10°	10° - 0°	0°	0° - (-10°)	< (-10°)
Puntuació	0	- 6	- 25	- 50	- 60
Factor d'ajust segons mètode d'excavació	Talús Natural	Pretall	Voladura Suau	Voladura o Mecànic	Voladura Deficient
Puntuació	+ 15	+ 10	+ 8	0	- 8

A: Direcció de cabussament de la diàclasi, B: Direcció de cabussament del talús,

C: Cabussament de la diàclasi, D: Cabussament del talús.

Les components d'aquests factors són la direcció de cabussament de la diàclasi (A), la direcció de cabussament del talús (B), l'angle de cabussament de la diàclasi (C) i l'angle de cabussament del talús (D).

7.1.3 Q de Barton (Barton Barton, Lien i Lunde ,1974, i Barton i Grimstad, 1994)

Pel que fa a l'índex Q de Barton, es determina a partir de la següent equació:

El secretari

El secretari

El secretari

El secretari



7.2 Valoració geomecànica del massís

Durant el reconeixement de superfície s'han cobert diversos punts de lectura de manera puntual a partir de l'aixecament d'estacions geomecàniques, en els quals s'han pres dades de la litologia, les condicions del massís, la seva resistència, l'orientació estructural de cada formació implicada així com altres dades d'interès per portar a terme un estudi detallat de les condicions geomecàniques del massís.

A continuació es sintetitzen les dades d'interès determinades a partir del reconeixement de camp dut a terme durant les visites durant el mes d'octubre de 2022 pels tècnics de l'ICGC.

7.2.1 Descripció geològica-geomorfològica del massís

Es tracta principalment de materials de naturalesa rocosa d'origen sedimentari i ambient marí de plataforma transicional. A grans trets als dos talussos s'han identificat fàcies calcàries dolomititzades on són vidents els processos de dissolució i carbonatació amb la presència de cavitats i orificis d'origen càrstic.

A partir del mapa geològic 1:25.000 es descriuen materials de la unitat geològica JCKBeca: calcàries micrítiques laminades i dolomicrítiques en capes decimètriques i mètriques, massives o amb laminacions algals de color gris blanquinoses, molt diaclasades.

Aquests depòsits daten del Juràsic Superior – Cretàcic inferior (Kimmeridgià-Berriasslà), entre 157,3 ± 1.0 i 139,8 milions d'anys (Ma).

Els escarpaments dels talussos presenten sovint sostres i desploms a diferents nivells. Hi ha evidències caiguda de blocs centimètrics a mètrics.

En general, es tracta de materials de moderada a alta resistència on l'efecte de la circulació de fluids a través de les diàclasis intensifica la meteorització del massís. Tot i que donat que presenten una resistència elevada (alta competència dels nivells més coherents), encara conserven un grau de meteorització aparentment sà, GM II-III.

A nivell estructural són evidents fins a tres famílies de juntes.

7.2.2 Determinació de la resistència del massís

El conjunt de materials de la unitat geològica JCKBeca, i com a primera aproximació, es poden considerar com a roca dura, segons la classificació ISRM (1981) o la classificació de la Geological Society of London (1970), i de resistència mitjana a alta segons la classificació proposada per Bieniawski (1973).

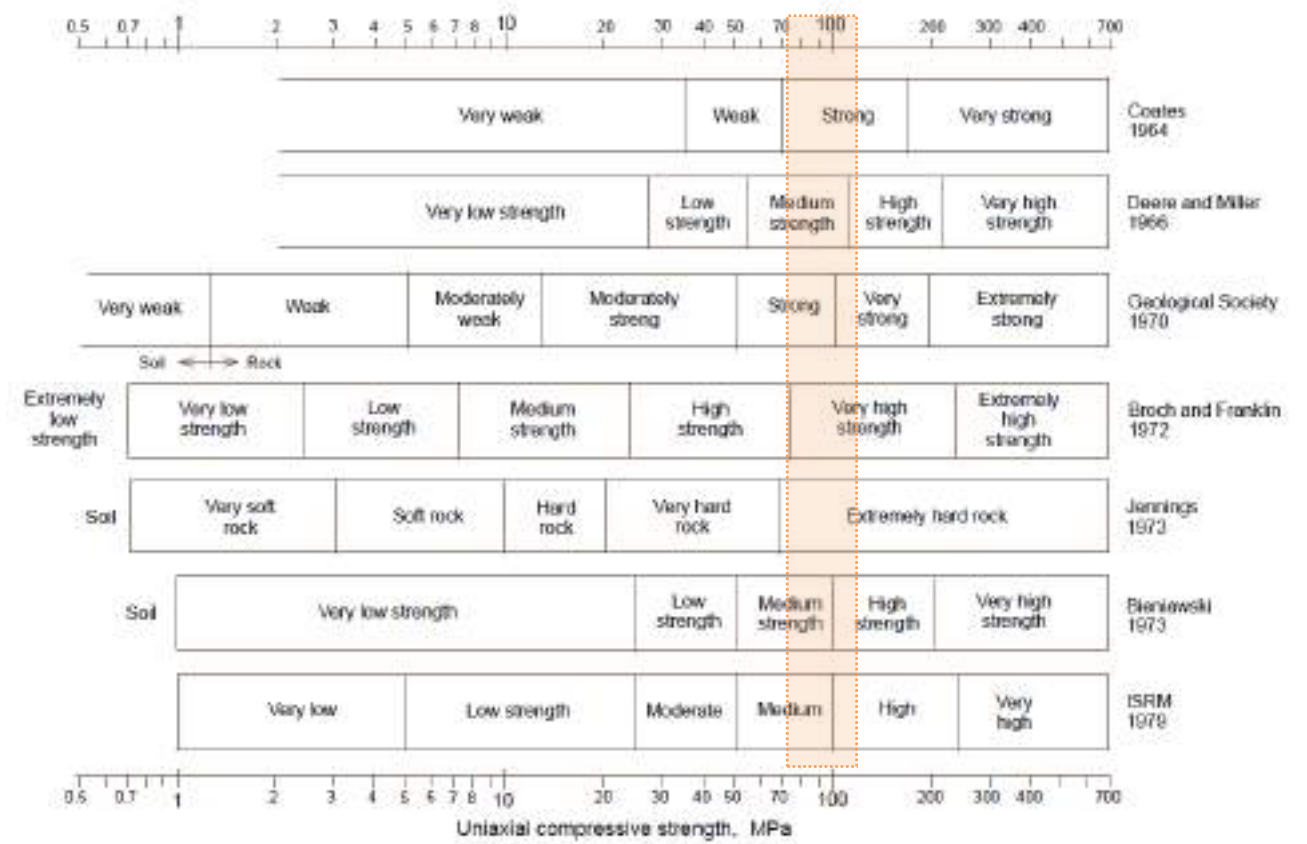


Figura 18. Referències de la resistència de la roca intacta (MPa) segons diferents autors (Bieniawski, 1984).

Taula 5. Classificacions habituals de roques a partir dels valors de referència de la resistència a compressió simple.

Unitat	Resistència Compensió Simple (MPa)	ISRM (1981)	Geological Society of London (1970)	Bieniawski (1973)
JCKBeca	<1	Assimilable a sòls		
	1-5	Molt tova	Blanda >1,25	Molt baixa
	5-12,5	Tova	Moderadament tova	
	12,5-25		Moderadament dura	
	25-50	Moderadament dura		baixa
	50-100	Dura	Dura	Media
	100-200	Molt Dura	Molt Dura	Alta

Unitat	Resistència Compensió Simple (MPa)	ISRM (1981)	Geological Society of London (1970)	Bienawski (1973)	Per consultar la validesa del document accedint a http://icog.e-issao.net/CS/040X2KHP3WNT El secretari 	
	>200		Extremadament dura	Molt alta		
	>250	Extremadament dura				

Id.	Família (J)	Angle de cabussament	Direcció de cabussament
1	J2	46	105
2	J2	48	115
3	J2	46	136
4	J2	49	138
5	J2	53	130
6	J2	32	096
7	J2	49	083
8	J2	34	092
9	J3	77	179
10	J3	86	001
11	J3	87	191
12	J3	72	184
13	J3	88	191
14	J3	69	174
15	J3	85	199
16	J3	70	183
17	J3	72	182
18	J1	47	268
19	J1	46	268
20	J1	41	261
21	J1	49	270
22	J1	45	269
23	J1	43	262
24	J1	45	262
25	J1	45	260
26	J1	50	268
27	J1	52	271
28	J1	46	272
29	J1	47	265



La finalitat d'aquest assaig es valorar i quantificar la resistència a compressió simple del massís rocós.

El tractament de les dades ha permet classificar la matriu rocosa com a *dura* (valor mig de entre 76 i 113 MPa) segons les classificacions de la resistència ISRM i ASTM.

La metodologia, les dades obtingudes en la campanya de camp i els procediments de càlcul per a la obtenció dels valors de resistència a la compressió simple es presenten a l'Annex II.

7.2.3 Sistema de discontinuïtats del massís

Durant la campanya de camp, es van prendre un total de 58 dades d'orientació de les famílies de fractures principals del massís rocós (vegeu la Taula 6).

A partir de l'anàlisi de les dades obtingudes s'han definit tres (3) famílies principals de juntes i S_0 (estratificació). A continuació es presenta el pla mig de cadascuna de les famílies més representatives:

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
Elaborat per: [Nom]
Data: 07/12/2022
Fol: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat: Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº: 6515
Pot consultar la validesa del document accedint a: https://verificado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT

Taula 7. Orientacions preferents de les famílies de discontinuïtats mesurades.

Table with 5 columns: Talús PG01TA13D, Orientació preferent (mitjana), Unitat geològica predominant, Angle freq._pic, Límit lateral. Rows include J1 - S0, J2, J3 with values 266, 46, 185, 79, 113, 43 and geological descriptions.

Per a la determinació del grau d'alteració/meteorització del substrat rocós s'ha utilitzat la següent classificació de meteorització en roca (ISRM, 1981):

Taula 8. Classificació de meteorització en roca (ISRM, 1981).

Table with 3 columns: Grau de meteorització, Condicions del massís, Criteri de reconeixement. Rows I to VI describing rock weathering levels from 'Roca sana' to 'Sòl residual'.

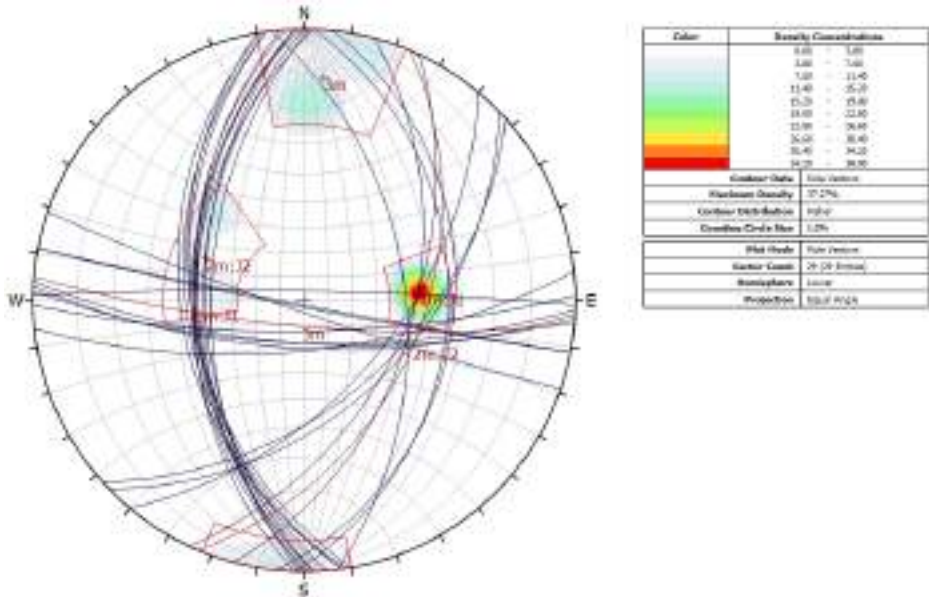


Figura 20. Projecció estereogràfica de les discontinuïtats principals mesurades al TA13D.

En l'anàlisi de les condicions geoestructurals del massís rocós cal tenir en compte no només la naturalesa i la condició de fracturació del sistema sinó també la relació entre el grau de fracturació de la paret, l'espaiat i persistència d'aquestes diàclasis, l'orientació i pendent del front dels talussos així com altres factors externs que poden intervenir de forma directa o indirecta a l'hora de valorar els mecanismes que afavoreixen la inestabilitat total o parcial del massís a partir de l'estudi cinemàtic d'aquest.

7.2.4 Classificació geomecànica

En el següent apartat es realitza una classificació del massís rocós (roca intacta).

Els afloraments inspeccionats, en general, presenten una qualitat geomecànica mitjana a bona.

A partir del criteri anterior el vessant objecte de estudi es classifica amb grau de meteorització variable entre II i III: Roca lleugerament meteoritzada a moderadament meteoritzada.

A continuació es mostra una taula resum amb la litologia (unitat geològica) sobre la qual s'ha efectuat cada observació geomecànica, indicant el valor GSI i l'índex RMR associada al massís rocós.

Cal remarcar que a les visites de camp, en ningú cas s'ha observat cap indicati de aigua freàtica al talús.

Taula 9. Estacions de mesures geoestructural i els índexs GSI, RMRb98.

Table with 6 columns: Estació, Litologia, GM, Rang GSI, Rang RMRb98, Famílies principals. Row EG-1 with values JCKBeca, II-III, 50-60, 55-65, 3.

A partir de l'anàlisi geomecànica es determina un massís de Classe III: 60<RMR<40 per tant es tracta d'una roca de qualitat mitjana (segons Bieniawski, 1989) amb un índex de resistència geològica GSI mig d'entre 50 i 60 (segons Hoek i Marinos, 2000).



Pel que fa a l'aproximació de l'índex SRM, s'ha partit dels valors resultants de les mesures preses al camp per a cada família en particular i per a cada aflorament inventariat. A grans trets es considera un SMR representatiu de 55, i per tant de classe IIIb (Mig- Parcialment estable amb ruptures).

Taula 10. Classificació SMR (Romana et al., 2001)

CLASSES D'ESTABILITAT SEGONS SMR										
CLASSE Nº	Vb	Va	IVb	IVa	IIIb	IIIa	IIb	IIa	Ib	Ia
SMR	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
DESCRIPCIÓ	Molt Dolent		Dolent		Mig		Bo		Molt Bo	
Estabilitat	Totalment inestable		Inestable		Parcialment estable		Estable		Totalment estable	
Ruptures	Grans ruptures per plans continus o per la massa		Juntres o grans cunyes		Algunes juntes o moltes cunyes		Alguns blocs			
Tractament	Reexcavació		Correcció		Sistemàtic		Ocasional			

7.2.4.1 Estimació dels paràmetres geotècnics del massís

Si considerem el massís rocós fracturat com a material continu isòtrop podem aplicar el criteri de trencada de Hoek i Brown per avaluar l'estat de tensions sobre el qual es produeix la plastificació de la roca o massís rocós i el model elàstic previ al estats de trencada.

Aquests models són aptes per avaluar la interacció del terrenya amb els elements d'estabilització (murs de contenció, ancoratges, etc.) i avaluar la deformació.

Per la zona de comportament elàstic avaluem els següents paràmetres:

- E_r : mòdul de Young de la roca matriu
- E_m : mòdul de deformació del massís rocós
- ν : coeficient de Poisson
- K_o : coeficient d'empenta lateral

L'envolvent de trencada s'avalua per la roca intacta i es generalitza pel massís rocós en funció de la seva qualitat. Per a roca intacta:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sqrt{m_i \sigma_c \sigma_3 + s \sigma_c^2}$$

- m_i : paràmetre d'ajust per espècimens de roca intacta, relacionat amb la cohesió i la mida de gra dels materials
- s : per a roca intacta pren el valor de 1
- σ_c : resistència a compressió simple

Generalització pel massís rocós:

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \sigma_c \left[m_b \frac{\sigma_3}{\sigma_c} + s \right]^a$$

Els paràmetres que cal definir són:

- m_b : paràmetre m, ajustat per massís rocosos que depèn de m_i i el grau de fracturació del massís
- s : depèn del grau de fracturació del massís
- a : paràmetre que s'ajusta al voltant de 0,5

Tenint en compte les característiques de les mostres i els paràmetres de qualitat del massís rocós, es poden obtenir les corbes de trencada del massís (Figura 21).

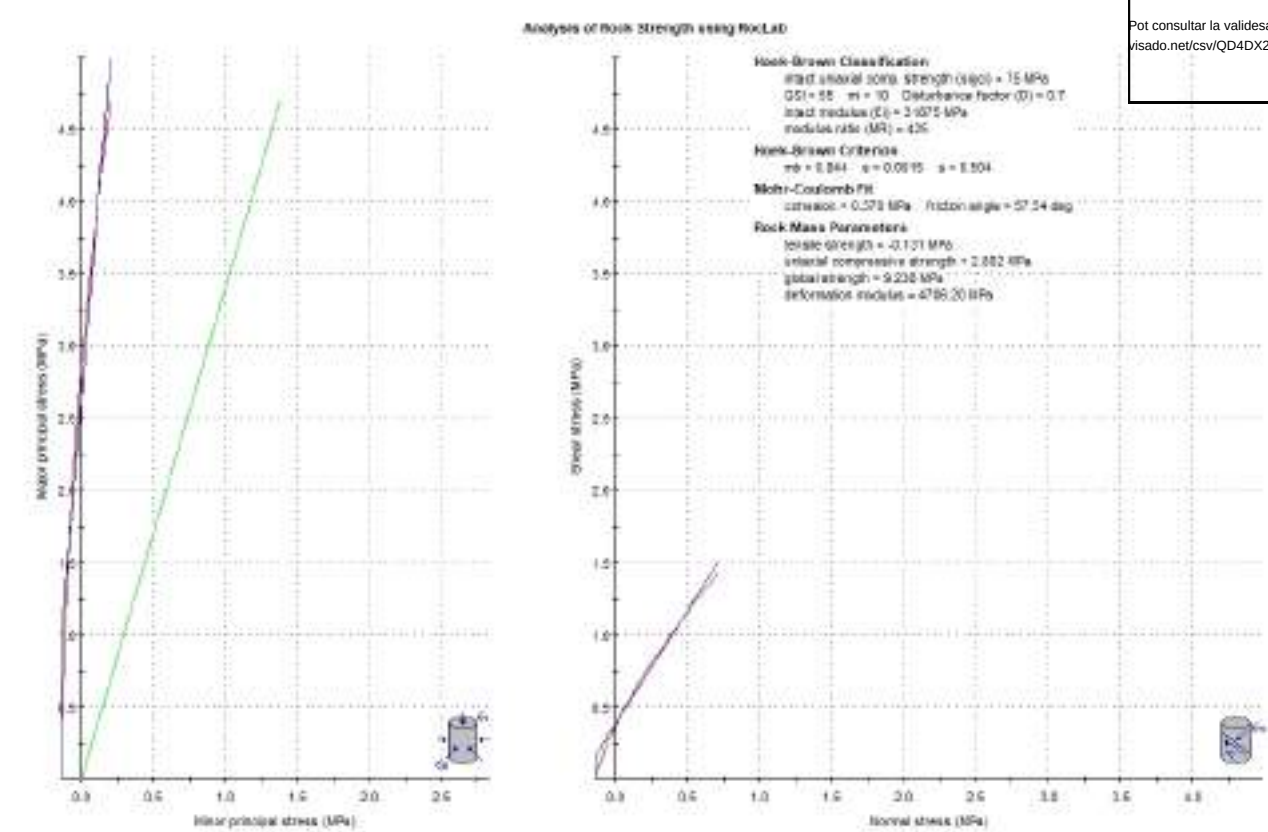


Figura 21. Corbes de trencada assignades al massís tenint en compte les classificacions geomecàniques i la compressió uniaxial estimada.

Els paràmetres de resistència i mòdul d'elasticitat obtinguts a partir de les corbes presentades i segons el criteri de Hoek-Brown i l'ajust de Mohr-Coulomb es poden veure a la Taula 11:

Taula 11. Paràmetres resistents del massís rocós segons criteri de Hoek i Brown.

Paràmetres de la roca matriu i índex de qualitat del massís	σ_{ci} (MPa)	75 valor inferior
	GSI	50
	mi	10
	D	0.7
Mòdul intacte del massís	Ei	31875
Criteri de trencada de Hoek-Brown	mb	0.844
	s	0.0015
	a	0.504
Rang de l'envoltant de trencada	Aplicació	Talussos
	σ_{3max} (MPa)	0.2033
	Densitat roca (MN/m³)	0.025

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS DE CATALUNYA
INFORME SUPERVISAT
del Garraf (Gestió del Garraf) SUPERSAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://pog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

Ajust de Mohr-Coulomb	Alçada talús (m)	8
	c (MPa)	0.378
Paràmetres pel massís rocós	ϕ (°)	58 (35*)
	σ_t (MPa)	-0.131
	σ_c (MPa)	2.802
	σ_{cm} (MPa)	9.238
	Erm (MPa)	4706.20

* Entre parèntesis el valor de angle de fregament de pic reduït recomanat a nivell de càlcul.

Cal comentar que segons s'ha determinat a l'apartat anterior, segons la classificació RMR es tractaria de massissos de Classe III: 60<RMR<40 i per tant es considera una roca de qualitat mitjana (segons Bieniawski, 1989).

Segons la proposta de Luis I. González Vallejo li correspondria una cohesió característica de l'orde de 0,2-0,3 MPa, la qual coincideix amb l'estimació determinada a partir del criteri de Hoek-Brown i l'ajust de Mohr-Coulomb. No obstant l'aproximació de l'angle de fregament proposada per Luis I. González Vallejo seria de 25-35°, i per tant, molt més baixa que la determinada a partir del criteri de Hoek-Brown.

Així doncs a nivell de càlcul i de manera conservadora es recomana limitar el valor d'angle de fregament de pic en 35°.

De totes maneres, els valors definits a la taula anterior hauran de considerar-se merament orientatius, ja que no es disposa a nivell de projecte, d'assaigs específics per tal de determinar els paràmetres tenso-deformacionals característics del massís.

Per la qual cosa, durant el desenvolupament de l'obra de protecció hauran considerar-se els resultats de les proves destructives representatives (per cada tipologia d'ancoratge i condicions específiques del massís) per tal de comprovar els paràmetres de càlcul i verificar la solució de protecció considerada en cada cas (vegeu l'Annex 06. Pla de Control de Qualitat).

8 Anàlisi cinemàtica

Un cop definides les principals famílies de fractures que afecten el massís, s'ha dut a terme l'anàlisi cinemàtica de les discontinuïtats del talús.

Aquesta anàlisi permet determinar els principals mecanismes a partir dels quals es poden generar les inestabilitats: trencament planar, en falca i per bolcada (Markland 1972, Goodman 1980, Hudson i Harrison 1997).

8.1.1.1 Paràmetres del càlcul i resultats

A continuació es presenten els paràmetres de càlcul així com els resultats de l'anàlisi cinemàtica portat a terme a partir de les dades geoestructurals disponibles.

PARÀMETRES DE CàLCUL

Taula 12. Orientacions preferents de les famílies de discontinuïtats mesurades.

Talús PG01TA13D	Orientació preferent (mitjana)		Unitat geològica predominant
	Dir. Cab.	Cabuss.	
J1 – S ₀	266	46	Dolomicrites i doloesparites i bretxes dolomítiques, amb calcàries micrítiques parcialment dolomititzades
J2	185	79	
J3	113	43	
Límit lateral ⁽¹⁾	20		
Ang. Fregament_pic (°)	30 a 35		

⁽¹⁾ segons dades empíriques proposades per Hudson i Harrison. Llibre: *Engineering rock Mechanics, and Introduction to the Principles* (Ed. 1997).

Els resultats de l'anàlisi evidència els tipus de trencades següents:

- Predomini del mecanisme de trencada planar seguint la disposició de juntes i orientació i cabussament del talús.
- Potencial mecanisme de ruptura en falca a raó de la disposició de la família anomenada J1.

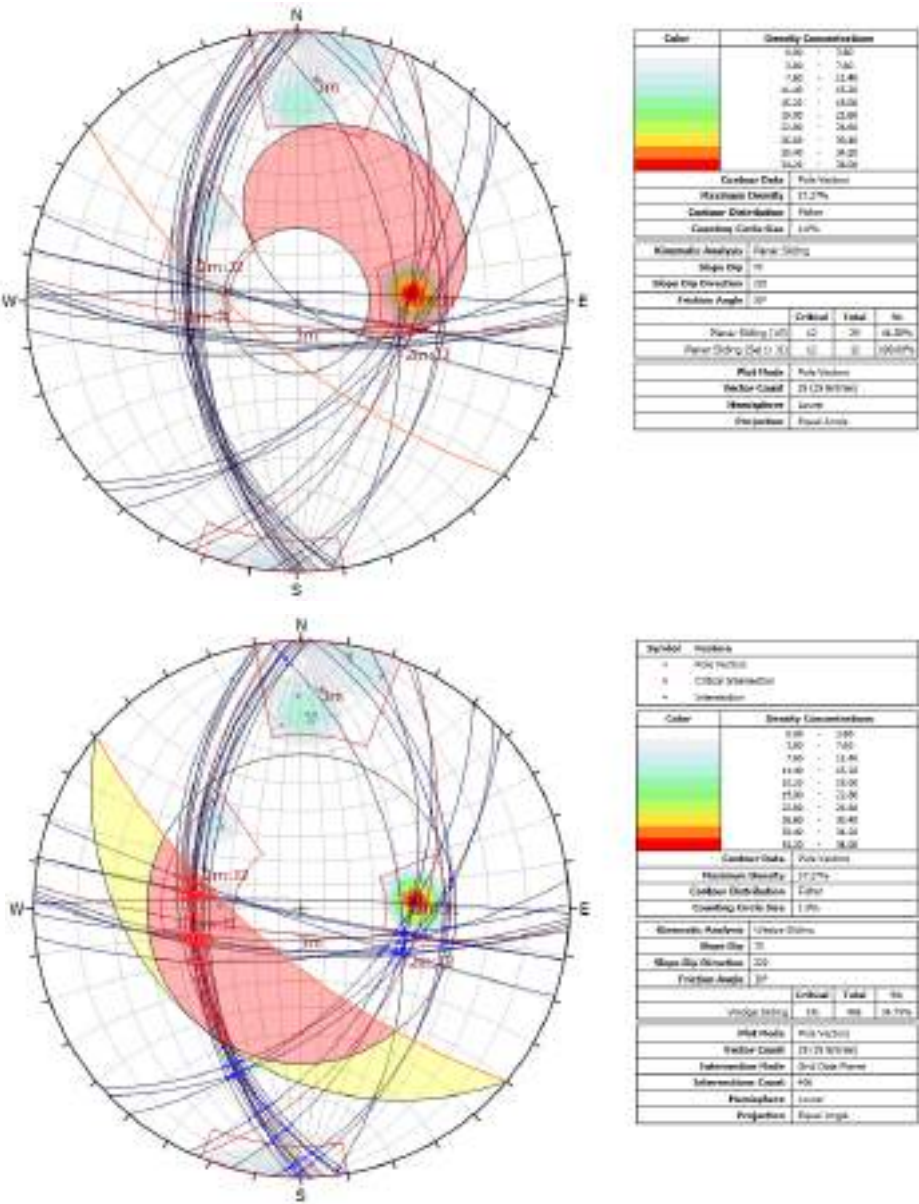


Figura 22. Projecció estereogràfica de les discontinuïtats principals mesurades al TA13D i els mecanismes de trencada

A la Taula 13, es presenta un resum dels mecanismes de trencada identificats al talús juntament amb els dels indicis de blocs caiguts ja observats en el treball de camp.

Taula 13. Tipus d'inestabilitats i mecanismes més rellevants al talús TA13D.

TALÚS	TIPUS D'INESTABILITATS I MECANISMES DE RUPTURA PREFERENTS
PG01TA13D	Mecanismes de ruptura predominants: (TF)
	Mecanismes de ruptura predominants: (TF) + (TP)

Llegenda:
TF Trencades en falca
TP Trencades planars



Apèndix 1. Estació geomecànica EG-1



Apèndix 2. Dades escleromètriques EG-1

Mesures escleromètriques

Com a primera aproximació, durant les visites d'inspecció del mes d'octubre de 2022 es van prendre un nombre significatiu de mesures escleromètriques amb la utilització del Martell d'Schmidt.

L'ús d'aquest dispositiu està molt estès degut a la seva facilitat de transport, permetent, alhora, la realització d'un nombre significatiu de mesures en poc temps i la seva aplicació tant sobre la matriu rocosa com a les parets de plans de discontinuïtats.

S'ha demostrat que aquest índex està correlacionat amb la resistència a compressió simple si es té en compte la densitat seca de la roca.

Procediments de càlcul

Procediment 1:

Per una banda, a continuació es presenta la taula proposada per Basu A, Aydin A. (2004) per a la correcció per la posició del martell Schmidt (tipus L) en el moment de realitzar l'assaig, considerant que per als càlculs en gabinet s'ha de corregir sobre cadascun dels rebots executats:

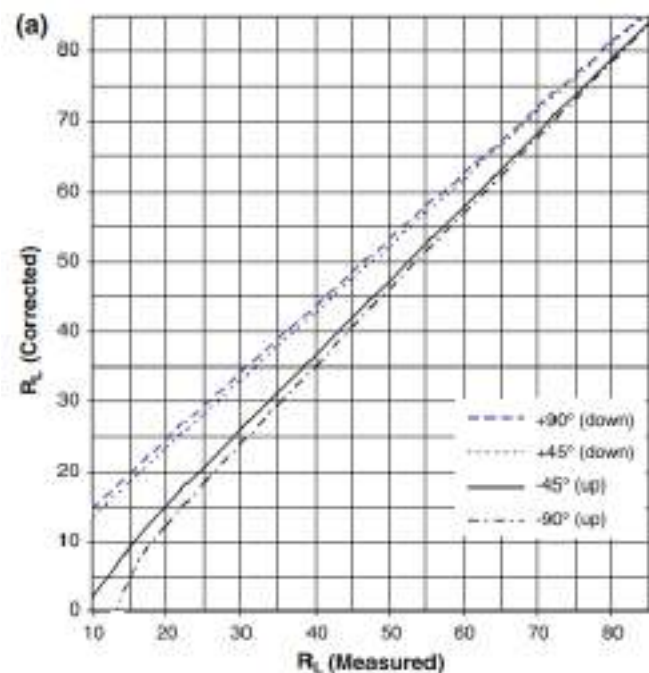


Figura 23. Normalization of rebound values obtained by a L type Schmidt hammer at selected angles. (Positive and negative angles refer to the downward and upward positions of the SH, respectively).

El valor ha de ser obtingut estadísticament, de tal manera que sigui un valor representatiu. L'organització ISRM recomana prendre 20 lectures en diferents zones amb l'opció de parar quan alguna de les lectures següents a les deu primeres difereixi de la immediatament anterior un màxim de 4 cops.

ISRM (1978c) suggereix utilitzar la mitjana de les deu lectures amb valors més alts. Tot i així, la ISRM revisada suggereix no descartar cap lectura i presentar els valors obtinguts mitjançant un histograma de freqüències que inclogui la mitjana, mitjana, moda i el rang.

Per la seva par, la norma ASTM recomana prendre 10 lectures. Aquesta recomana descartar les lectures que difereixin més de 7 cops de la mitjana i després aplicar la mitjana dels restants.

Per al càlcul de l'estimació de la resistència compressiva s'ha de tenir en compte les recomanacions estàndards del ISRM (Society International For Rock Mechanic's) i la ASTM International (American Society for Testing and Materials). Considerant el nombre de rebot segons la ISRM, definit com: "La mitjana aritmètica dels 5 valors o índexs més alts de tots els assaigs executats amb el Martell Schmidt i aplicant la següent fórmula matemàtica:

$$\text{Log } dc = 0.00088pR + 1.01$$

On:

dc = Resistència compressiva de la roca en MPa.

ρ = Densitat de la roca o del material de la junta en KN/m^3 .

R = Rebot del Martell tipus "L".

Procediment 2:

Per altre banda, també es fa servir la solució gràfica del Miller (1965), que va a ser-hi posteriorment modificada per en González de Vallejo et al. 2002. En el nostre cas, i amb aquest últim procediment gràfic, es pot mesurar la resistència de rebot de la superfície de roca assajada de manera indirecta. Aquesta mesura es pot correlacionar directament amb la resistència a compressió simple del massís, tenim en compte el pes específic d'aquest, mitjançant la utilització del gràfic de correlació següent.

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI DE GEOTÈCNIA SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL
Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515
Pot consultar la validesa del document accedint a http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT
E secretari ID.

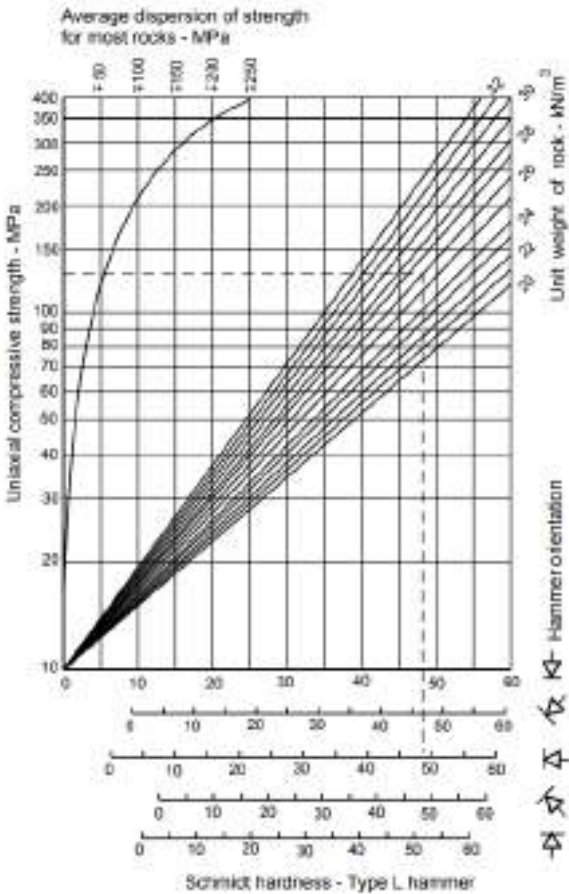


Figura 24. Àbac de Miller (1965) per a l'estimació de la resistència compressiva a partir del martell Schmidt i el pes específic del material (Procediment 2).

A la següent taula es resumeixen els valors de resistència a compressió derivats mitjançant els dos procediments referits, als diferents afloraments i atenent a la naturalesa i condicions de les juntes del massís assajades.

Addicionalment, en el cas del procediment de González de Vallejo et al. 2002, se ha un considerat de manera aproximada, un pes específic equivalent al tipus de roca de 25 kN/m³.

CONDICIONS I NATURESA DEL MASSÍS/JUNTA		VALOR BRUT		ORIENT.	PES ESPECÍFIC ESTIMAT (P-2)
-		-			kN/m³
EG-1 TA13 D sobre J1	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N1	52	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N2	48	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N3	44	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N4	46	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N5	46	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N6	40	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N7	40	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N8	48	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N9	60	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N10	48	↙	25
EG-1 TA13 D sobre J2	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N1	40	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N2	38	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N3	30	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N4	32	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N5	36	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N6	46	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N7	44	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N8	52	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N9	46	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N10	38	↙	25
EG-1 TA13 D sobre J3	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N1	50	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N2	56	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N3	44	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N4	46	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N5	40	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N6	44	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N7	34	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N8	48	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N9	40	↙	25
	Calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N10	40	↙	25
EG-1 TA13 D sobre J1	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N1	50	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N2	42	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N3	44	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N4	52	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N5	52	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N6	50	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N7	48	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N8	40	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N9	52	↙	25
	Laminades i dolomitrítiques (JCKBeca). JRC 14-16 a 18-20	N10	50	↙	25

Figura 25. Mesures de l'índex de rebot.



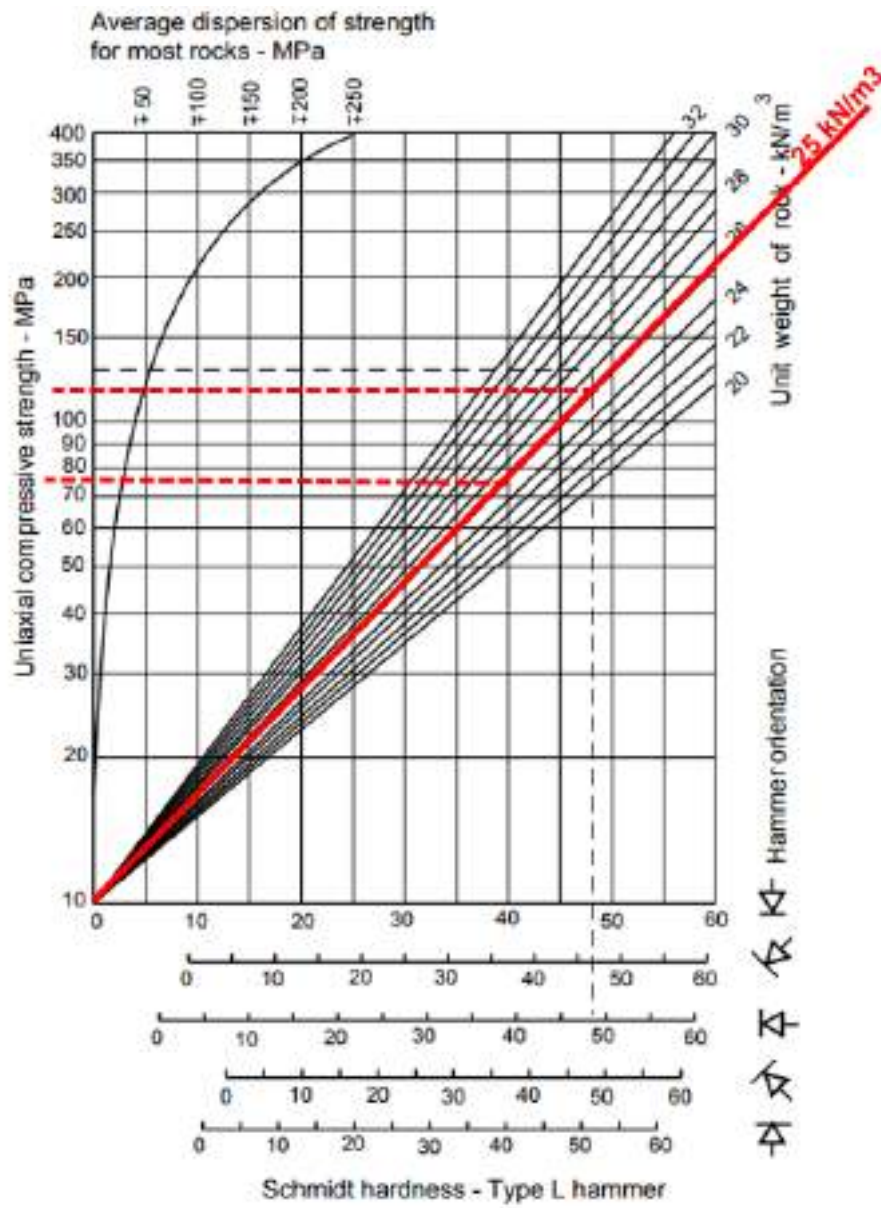
IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
del Garraf (Girona)
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari





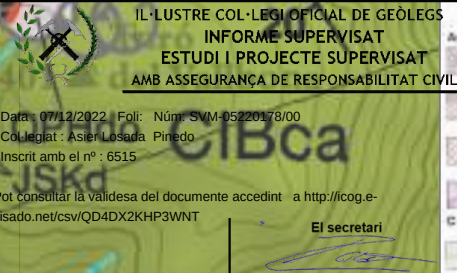
Taula 1. Resultats R_L i la seva relació directa amb la determinació del valor de UCS.

Classificació de la resistència mitja segons ISRM: entre 76 i 113 MPa - Dura

Figura 26. Resultats R_L a partir del tipus de martell, pes específic del material i l'orientació de l'assaig.



Apèndix 3. Cartografia geològica E 1/25.000 ICGC



— Talús PG01TA13D
— Tram de ctra.de Castelldefels (PN del Garraf)
— Àmbit de la Memòria Valorada

Pàgina 75



ANNEX 03. ESTABILITZACIÓ I PROTECCIÓ TALÚS



1	Introducció	2
2	Actuacions d'estabilització	4
2.1	Ancoratges en barra	4
2.1.1	Disseny dels ancoratges	4
2.1.2	Estats límits	4
2.1.3	Enfocament de projecte	5
2.1.4	Comprovació dels estat límits mitjançant càlculs	5
2.1.5	Coefficients parcials de seguretat	5
2.1.6	Càlcul d'ancoratges	6
2.1.7	Resultats del càlcul	6
2.1.8	Mesures correctores d'impacte visual	11
2.1.9	Resultats del càlcul d'ancoratge d'eslinga	12
2.2	Malla de fil d'acer de doble trenat	14
2.3	Reforç de malla DT amb cable d'acer	14
2.4	Malla de cable d'acer	14
2.4.1	Descripció	14
2.4.2	Conceptes generals	16
2.4.3	Dimensionament dels ancoratges	17
2.4.4	Dimensionament de la malla	18
2.4.5	Mesures correctores d'impacte visual	18
2.5	Ancoratges d'eslinga	18
3	Actuacions d'estabilització àmbit talús	20
3.1	Talús objecte d'intervenció, PG01TA13D	20
3.2	Actuacions d'estabilització proposades	21
3.3	Definició de les actuacions principals	23
4	Resum de l'estabilització	24



1 Introducció

El present annex s’ocupa del dimensionament i definició dels sistemes d’estabilització per a la mitigació del risc de despreniments de roques del massís situats al talús de carretera PG01TA13D de la carretera secundària de Castelldefels (Sitges).

En concret, el talús rocós es localitza entre el PK 1+788 i 1+893 (105 m de longitud) amb una alçada màxima d’aproximadament 10 m, amb pendent variable de l’ordre de 75 i 85º. Es determina una orientació d’aproximadament 134-314º.

Aquesta memòria valorada considera només aquelles actuacions de mitigació dels riscos geològics al propi talús. En cap cas s’actua més enllà de l’àmbit de talús, per la qual cosa queda fora dels seu abast qualsevol actuació a l’àmbit del vessant.

Existeixen diverses alternatives d’actuació que permeten mitigar el risc de caiguda de blocs de roca. En termes generals, les actuacions de protecció per als talussos es poden dividir en mesures de tipus passiu i mesures de tipus actiu.

Taula 1: Alternatives de protecció contra despreniments de roques

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	- Desbrossada i purga general - Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	- Ancoratges - Panell de malla de cable - Cable d’acer	
Contenció	Xarxa metàl·lica de triple torsió reforçada amb cable d’acer	
Conducció	Enreixat de conducció de blocs	Passiu
Aturada	Barrera estàtica	

Les mesures de protecció passives consisteixen en enreixats per a la conducció vertical de la caiguda de blocs i erosió del talús i barreres estàtiques.

de protecció actives són mesures d’estabilització in situ de blocs potencialment inestables. L’objectiu de les mesures actives d’estabilització (increment del factor de seguretat a través de l’ancoratge i fixació del bloc al talús) és la reducció de la perillositat geològica en aquells casos en el que per la mida, la disposició del bloc o el cost econòmic no és aconsellable realitzar la purga o protegir la carretera a través de mesures passives.

L’objectiu de les mesures de protecció és proporcionar una disminució notable del perill de despreniments en els diferents talussos, i contribuir així en la reducció del risc de la infraestructura.

La perillositat deriva bàsicament dels següents factors:

- discontinuitats estructurals en el massís rocós
- Grau de meteorització-alteració del massís
- Altres fenòmens particulars que disminueixen les condicions geomecàniques del massís: signes de carstificació penetrativa, tectonisme (falles, etc.), alternances de fàcies menys competents i més evolutives, etc.
- estat precari de masses
- presència d’aigua
- existència de vegetació i arrels
- característiques geomètriques del talús
- Alteracions amb relació a les condicions naturals i paràmetres resistents del massís per l’efecte dels mitjans mecànics o explosius (minat) utilitzats per crear els desmunts de la carretera.
- Etc.

La perillositat de despreniments deriva bàsicament de les característiques geològiques dels materials, la fracturació, l’estat de les discontinuitats del massís, falta de base de recolzament de masses rocoses i la posició respecte a les edificacions i elements viaris i urbans.

Pel que fa a la fracturació, els sistema de famílies de discontinuitats presents en els massís rocós delimita blocs de dimensions variables i plans favorables al lliscament (falques i planars). Molts cops es dona la situació de blocs que han caigut prèviament i deixen buits en el talús que impliquen la falta de recolzament i l’estat precari d’altres masses que es troben a nivells superiors.



La infiltració de l'aigua de pluja genera un augment de les pressions intersticials, que sumat a l'efecte de gel i desgel, l'acció de les arrels i la progressiva degradació per l'acció continuada dels agents meteòrics és el principal desencadenant de desprendiments.

Aquest fenomen pot ser especialment intens en èpoques de pluges degut a la infiltració de l'aigua en un massís fracturat i carstificat com és el calcari.



2 Actuacions d'estabilització

2.1 Ancoratges en barra

L'ancoratge és una tècnica de sosteniment que, en essència, consisteix en incrementar la resistència al tall del plans de discontinuïtats amb l'aplicació d'una barra d'acer que aporta una resistència a tracció addicional i confina el massís rocós, permeten aprofitar les característiques resistents pròpies de les roques, facilitant així el seu sosteniment.

Els ancoratges col·laboren a l'estabilitat del talús de dues maneres:

1. Proporcionant una força contrària al moviment de la massa lliscant
2. Incrementant les tensions normals a la superfície de ruptura potencial, augmentant així la resistència al lliscament en aquesta superfície.

Materials constituents dels ancoratges

L'acer dels tirants i ancoratges compleixen, en relació a la seva qualitat i resistència, allò especificat tant en la normativa nacional, com a l'europea.

A efectes de càlcul de la resistència es prendran els següent tipus d'especificacions.

Taula 2 Característiques de l'acer d'ancoratge

Tipus de Barra corrugada	Límit elàstic f_{yk}	Càrrega unitària de ruptura f_{pk}
GEWI	500 MPa	550 MPa
GEWI Plus	670 MPa	800 MPa

Les tensions de treball que s'emprenen a efectes de càlcul són del 60% del seu límit elàstic en els ancoratges permanents i del 75% del seu límit elàstic en els ancoratges provisionals.

La beurada de ciment utilitzada en la protecció anticorrosió en contacte amb les armadures, haurà de tenir una dosificació aigua/ciment no superior a 0,4, per limitar l'aigua lliure.

En el cas de bulons o perns d'ancoratge de roca és freqüent la utilització de resines per la formació de la zona d'ancoratge.

L'adherència resina-roca és de 2 a 3 vegades més gran que la de la beurada de ciment, sempre que s'utilitzi en un medi sec.

2.1.1 Disseny dels ancoratges

L'Eurocodi 7 (EC-7) és el document de referència per a la realització del dimensionament dels aspectes geotècnics dels projectes d'enginyeria civil i edificació. L'organisme espanyol de normalització (AENOR) va emetre la versió en espanyol de la Part 1 del EC-7 com a norma UNE (UNE-EN 1997-1:2016). Aquesta versió de la norma inclou l'Annex Nacional, d'aplicació en el territori espanyol.

La norma no és una norma harmonitzada i per tant la seva aplicació a Espanya és voluntària excepte menció expressa a les disposicions reglamentàries.

2.1.2 Estats límits

La verificació de la seguretat en l'EC-7 parteix de la base de la definició d'una sèrie d'estats límits, que ha de complir les diferents actuacions geotècniques incloses en els projectes, englobats en dos tipus: Estat Límits Últims (ELU) i Estats Límits de Servei (ELS).

L'Eurocodi 7 classifica els estats límits últims en cinc tipus, amb l'objectiu de sistematitzar els càlculs:

1. Tipus EQU (estat límit d'equilibri): Implica la pèrdua d'equilibri estàtic de l'estructura o del terreny, considerat com un cos rígid. Les resistències dels materials i del terreny no col·laboren en l'equilibri.
2. Tipus STR (estat límit estructural): Implica la fallada interna o deformació excessiva de l'estructura. La resistència dels materials proporciona una resistència significativa.
3. Tipus GEO (estat límit geotècnic): Implica la fallada interna o deformació excessiva del terreny. La resistència del sòl o la roca proporciona una resistència significativa.
4. Tipus UPL: implica la pèrdua de l'equilibri degut a una elevació provocada per pressions d'aigua.
5. Tipus HYD: implica una fallada ocasional per filtració d'aigua al terreny.

A partir de les definicions anteriors, és obvi que la majoria dels estats límits que han de complir les actuacions geotècniques responen, com el seu propi nom indica, al tipus GEO.

2.1.3 Enfocament de projecte

L'EC-7 es basa en l'adopció d'un mètode de càlcul basat en coeficients parcials de seguretat que afecten:

1. Accions o efectes de les accions
2. Materials, referits als paràmetres geotècnics
3. Resistències del terreny

L'Eurocodi 7 defineix tres enfocaments de projecte, que es diferencien bàsicament en els paràmetres als que s'apliquen simultàniament els coeficients parcials de seguretat: accions, materials o resistències.

Taula 3. Diferents enfocaments de projecte segons EC-7 i aplicació dels coeficients parcials de seguretat

Enfocament de projecte (DA)		Combinació	A: Coef. parcial d'accions o efectes	M: Coef. parcial paràmetres geotècnics	R: Coef. parcial resistències
DA-1	Comb. 1	A1+M1+R1	x		
	Comb. 2	A2+M2+R1		x	x
DA-2		A1+M1+R2	x		x
DA-3		A2+M2+R3	x	x	

L'anàlisi dels diferents enfocaments de projecte existents a l'EC-7 ha fet que l'Annex Nacional Espanyol adopti inicialment per l'enfocament de projecte DA-2 basant-se en el que considera més apropiat o més proper al seu mètode tradicional de dimensionament. Com a excepció, l'estabilitat de talussos i terraplens i estat límit d'estabilitat global s'ha de considerar una actuació de Categoria Geotècnica 3 i per tant s'adopta un enfocament de projecte DA-3.

En aquest enfocament de projecte 3 es majoren les accions (o els efectes de les accions) i es minoren els paràmetres geotècnics de materials. S'adopta aquest enfocament per realitzar aquests anàlisis d'estabilitat ja que intrínsecament és idèntic a la forma d'abordar aquests problemes a la pràctica geotècnica habitual espanyola.

2.1.4 Comprovació dels estat límits mitjançant càlculs

D'acord amb l'EC-7, el càlcul de qualsevol estat límit de ruptura o deformació excessiva implica la verificació de la següent expressió:

$$E_d \leq R_d$$

On E és el valor de càlcul dels efectes de les accions i R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny enfront una acció.

El valor de càlcul dels efectes de les accions (E_d) es determina a partir dels valors representatius de les accions, afectats per un coeficient de majoració d'accions, o a partir dels valors representatius dels efectes de les accions, afectats pel coeficient de majoració dels efectes d'accions.

Per la seva part, el valor de càlcul de la resistència del terreny a una acció (R_d) es calcula a partir del valor representatiu d'aquesta resistència afectat pel coeficient de minoració de les resistències.

En totes dues determinacions, els valors dels paràmetres geotècnics dels materials del terreny involucrats en l'estat límit últim s'ha d'obtenir dels valors representatius o característics minorats pel coeficient de minoració dels materials.

Els valors dels diferents coeficients parcials des seguretat referits a les accions o els seus efectes, als materials i a les resistències, depenen dels diferents enfocaments de projecte descrits a l'EC-7.

Un cop optat per l'enfocament de projecte 3, el següent pas és determinar els valors dels coeficients parcials de seguretat.

2.1.5 Coeficients parcials de seguretat

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3) s'hauran d'aplicar el conjunt A2 dels següents coeficients parcials de les accions o dels efectes de les accions (que es recullen a la taula A.3.b de l'Annex Nacional Espanyol):

Taula 4. Coeficients parcials de les accions o dels efectes de les accions en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Acció		Símbol	Conjunt A2 (estabilitat global)
Permanent	Desfavorable	γ_G	1.0
	Favorable		1.0
Variable	Desfavorable	γ_Q	1.3
	Favorable		0

$$E_{\text{ULS};d} \leq R_{\text{ULS};d}$$
$$E_{ULS;d} = \max (F_{ULS;d}, F_{Serv;d})$$
$$F_{\text{Serv};d} = \gamma_{\text{Serv}} \times F_{\text{Serv};k}$$

Taula 7. Coeficient parcial $\square$ serv aplicable a les accions o els seus efectes, en situacions persistents o transitòries en l'estat límit últim, en el càlcul d'ancoratges, segons l'Annex Nacional Espanyol

Estat límit	Símbol	Tipus d'ancoratge	Valor
Últim	γ_{Serv}	Permanent	1.50
		Provisional	1.20
<i>El valor indicat de γ_{Serv} és d'aplicació en tots els enfocaments de projecte</i>			

$$R_{\text{ULS};d} = R_{\text{ULS};k} / \gamma_{a;\text{ULS}}$$

Taula 8. Coeficient parcial $\square a$; ULS aplicable a les resistències, en l'estat límit últim, en el càlcul d'ancoratges, segons l'Annex Nacional Espanyol

Símbol	Conjunt STR/GEO (R2)
γ a;ULS	1.1

2.1.7.1 Trencada per lliscament

Es parteix d'una secció transversal del bloc. Per simplificar el model s'ha considerat el bloc amb una geometria regular, d'alçada h i amplada b , amb un pla de ruptura potencial a la base.

Estat Límit Últim	Actuació	Situació de projecte	γM			
			c'	tg ϕ'	cu	γap
Estabilitat global sense estructura a coronació o talús	- Talussos de desmunt de nova execució - Rebliments compactats (tipus terraplè, pedraplè i tot-ú) - Infraestructures hidràuliques de menor importància (petites preses, basses tipus C)	Persistent	1.40	1.40	1.40	1.0
		Transitòria	1.25	1.25	1.25	1.0
		Accidental	1.15	1.15	1.15	1.0
Estabilitat global amb estructura a coronació o talús	Estructures en obres viàries	Persistent	1.50	1.50	1.50	1.0
		Transitòria	1.50	1.50	1.50	1.0
		Accidental	1.15	1.15	1.15	1.0
	Estructures en obres marítimes o portuàries	Persistent	1.40	1.40	1.40	1.0
		Transitòria	1.40	1.40	1.40	1.0
		Accidental	1.15	1.15	1.15	1.0
	Estructures d'edificació	Persistent	1.80	1.80	1.80	1.0
		Transitòria	1.80	1.80	1.80	1.0
		Accidental	1.30	1.30	1.30	1.0

Taula 6. Coeficients parcials de resistència en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Resistència	Símbol	Conjunt
		R3
Resistència a l'esforç tallant del terreny	$\gamma R; e$	1.0

2.1.6 Càlcul d'ancoratges

En el capítol 8 de l'EC-7 es descriu el càlcul d'ancoratges provisionals i permanents utilitzats per a la transmissió de la força de tracció en una zona resistent de sòl o roca.



Les dimensions dels blocs d'estudi són difícils d'estimar, donat la complexitat de l'accés al vessant i la dificultat de prendre mesures in situ, per això s'aplica un coeficient de seguretat sobre el volum estimat de 1.2.

Es considera una superfície de ruptura que travessa tota la cara posterior del bloc i que representa un angle de ruptura de φ .

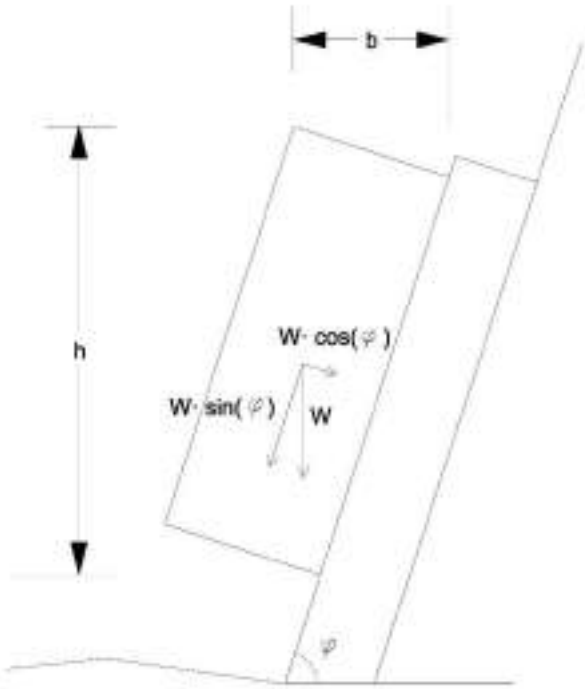


Figura 1. Diagrama de forces que actuen sobre el bloc amb ruptura planar

D'acord amb l'EC-7, el càlcul de qualsevol estat límit de ruptura o deformació excessiva implica la verificació de la següent expressió:

$$E_d \leq R_d$$

On E_d és el valor de càlcul dels efectes de les accions i R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny enfront una acció.

S'assumeix l'equilibri límit del bloc $E_d = R_d$.

$$(W \cdot \sin \varphi) = (W \cdot \cos \varphi) \cdot \tan \theta + c \cdot A$$

On:

W: pes del bloc

φ : angle del pla de ruptura

θ : angle de fricció

c: cohesió
A: superfície del pla de ruptura

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3) s'hauran d'aplicar el conjunt A2 (taula A.3.b de l'Annex Nacional Espanyol) els dels següents coeficients parcials de les accions o dels efectes de les accions, el conjunt M2 (taula A.4.b de l'Annex Nacional Espanyol) dels següents coeficients parcials als paràmetres geotècnics i el coeficient parcial de resistència a l'esforç tallant del terreny (taula A.14 de l'Annex Nacional).

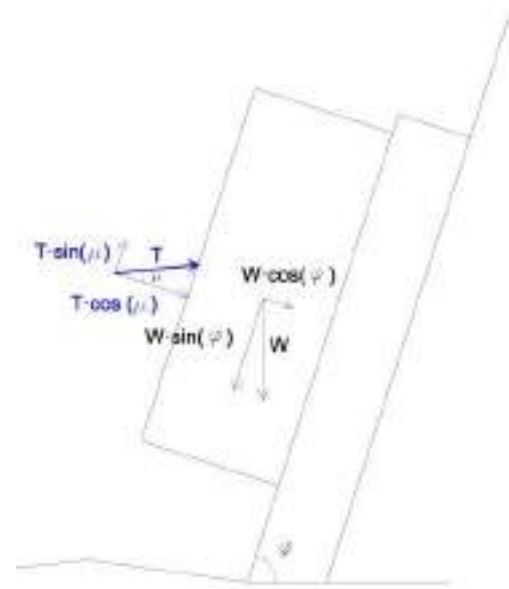
Taula 9. Coeficients parcials de resistència en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Enfocament projecte DA-3 (A2 + M2 + R3)			
Coeficient parcial de majoració d'accions	A2	Acció permanent favorable	$\gamma_G=1.0$
		Acció permanent desfavorable	$\gamma_G=1.0$
Coeficient parcial de minoració de materials	M2	Estabilitat global. Persistent	$\gamma_M=1.5$
Coeficient parcial de minoració de resistència	R3	Resistència a l'esforç tallant del terreny	$\gamma_R=1.0$

Amb l'aplicació d'aquests coeficients parcials de seguretat definits segons l'Eurocodi-7, el càlcul de l'estat límit de ruptura ha de verificar:

$$(W \cdot \sin \varphi) \cdot \gamma_G = (W \cdot \cos \varphi) \cdot \gamma_G \cdot \tan \left(\frac{\theta}{\gamma_M} \right) + \frac{c}{\gamma_M} \cdot A$$

L'execució dels ancoratges introdueix en el sistema una força T, amb un cert angle μ respecte la cara perpendicular del bloc. Quan els ancoratges s'executen totalment perpendiculars a la cara del bloc, aquest angle $\mu=0$ i per tant els ancoratges treballen només a tallant. Es considera que la força introduïda pel sistema d'ancoratges és una força Q.



A diagram of a rectangular block on an inclined plane. The plane is at an angle φ to the horizontal. A weight vector W acts vertically downwards from the center of the block. This weight is decomposed into two components: $W \cdot \sin(\varphi)$ acting parallel to the incline and pointing downwards, and $W \cdot \cos(\varphi)$ acting perpendicular to the incline and pointing downwards. A blue vector labeled Q acts parallel to the incline and points upwards, representing the normal force.

Tenint en compte les forces resistents al moviment i paral·leles al pla de ruptura que introduiria l'execució dels ancoratges s'obtenen les dues expressions següents, segons si els ancoratges treballen a tracció o a tallant:

$$(W \sin \varphi) \cdot \gamma_G = (W \cos \varphi \cdot \gamma_G + T \cos \mu) \cdot \tan \left(\frac{\theta}{\gamma_M} \right) + \frac{c}{\gamma_M} \cdot A + T \sin \mu \quad \text{Treball a tracció}$$

$$(W \sin \varphi) \cdot \gamma_G = W \cos \varphi \cdot \gamma_G \tan\left(\frac{\theta}{\gamma_M}\right) + \frac{c}{\gamma_M} \cdot A + Q \quad \text{Treball a tallant}$$

2.1.7.2 Trencada per bolcada

Per tal d'estabilitzar el bloc contra la bolcada es proposa l'execució de faixes de cable d'acer, que representen una força estabilitzadora T . Aquesta força dels cables i ancoratges s'aplica en la direcció normal de la cara del bloc, que es pot assumir horitzontal.

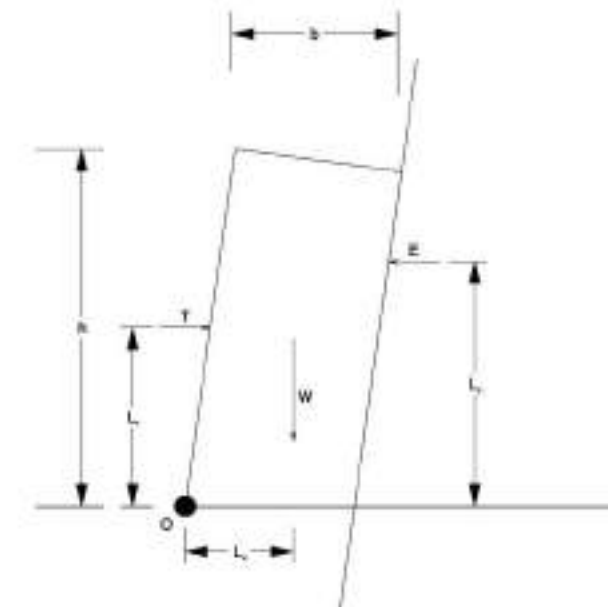


Figura 4. Diagrama de forces que actuen sobre el bloc que cau per bolcament

D'acord amb l'EC-7, el càlcul de qualsevol estat límit de ruptura o deformació excessiva implica la verificació de la següent expressió:

$$E_d \leq R_d$$

On E_d és el valor de càlcul dels efectes de les accions i R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny enfront una acció.

S'assumeix l'equilibri límit del bloc $E_d = R_d$.

$$W \cdot L_W = E \cdot L_E$$

On:

W: pes del bloc

E: força d'empenta desestabilitzadora

L_w : distància horitzontal respecte O



L_E : distància vertical respecte E

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3) s'hauran d'aplicar el conjunt A2 (taula A.3.b de l'Annex Nacional Espanyol) els dels següents coeficients parcials de les accions o dels efectes de les accions, el conjunt M2 (taula A.4.b de l'Annex Nacional Espanyol) dels següents coeficients parcials als paràmetres geotècnics i el coeficient parcial de resistència a l'esforç tallant del terreny (taula A.14 de l'Annex Nacional).

Taula 10. Coeficients parcials de resistència en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Enfocament projecte DA-3 (A2 + M2 + R3)			
Coeficient parcial de majoració d'accions	A2	Acció permanent favorable	$\gamma_G=1.0$
		Acció permanent desfavorable	$\gamma_G=1.0$
Coeficient parcial de minoració de materials	M2	Estabilitat global. Persistent	$\gamma_M=1.5$
Coeficient parcial de minoració de resistència	R3	Resistència a l'esforç tallant del terreny	$\gamma_R=1.0$

Amb l'aplicació d'aquests coeficients parcials de seguretat definits segons l'Eurocodi-7, el càlcul de l'estat límit de ruptura ha de verificar:

$$W \cdot L_W \cdot \gamma_G = E \cdot L_E \cdot \gamma_G$$

L'execució de les faixes de cable introdueix en el sistema una força T, que es considera horitzontal. Tenint en compte les forces resistents al moviment i paral·leles al pla de ruptura que introduiria l'execució de les faixes de cable s'obté la següent expressió:

$$W \cdot L_W \cdot \gamma_G + T \cdot L_T = E \cdot L_E \cdot \gamma_G$$

Per al càlcul de la bolcada s'apliquen les indicacions del capítol 8 de l'EC-7 per ancoratges provisionals i permanents. Es considera un factor parcial $\gamma_{Serv}=1.50$ aplicable a les accions o els seus efectes.

2.1.7.3 Càrrega nominal dels ancoratges

A efectes de càlcul de la resistència es prendran els següent tipus d'especificacions.

Taula 11: Característiques de l'acer dels tirants d'ancoratge

Tipus de barra	Límit elàstic (MPa)	Càrrega unitària de ruptura (MPa)
Barra tipus GEWI	500	550
Barra tipus GEWI Plus	670	800

D'acord a allò indicat a l'Annex Nacional Espanyol de l'EC-7 s'utilitza un coeficient parcial aplicable a les resistències, en estat límit últim $\gamma_a; ULS = 1.1$ (taula A.19).
La càrrega nominal a tracció dels ancoratges resulta ser:

Taula 12. Característiques resistents dels ancoratges de barra tipus GEWI

Diàmetre d'ancoratge	25 mm	32 mm	40 mm
Secció del tirant A_T (mm ²)	491	804	1.257
F_{yk} a tracció (kN)	223	366	571
F_{yk} a tallant (kN)	129	211	330

Taula 13. Característiques resistents dels ancoratges de barra tipus GEWI Plus

Diàmetre d'ancoratge	30 mm	35 mm	43 mm
Secció del tirant A_T (mm ²)	707	962	1.452
F_{yk} a tracció (kN)	431	586	885
F_{yk} a tallant (kN)	249	338	511

2.1.7.4 Lliscament del tirant en la beurada

D'acord a allò indicat a l'Annex Nacional Espanyol de l'EC-7 s'utilitza un coeficient parcial aplicable als paràmetres geotècnics dels materials, en estat límit últim $\gamma_M = 1.4$ (taula A.4.b). Per la comprovació de la seguretat enfront a lliscament del tirant dins la beurada del bulb es minora l'adherència límit entre el tirant i la beurada que rodeja el bulb, amb un coeficient de 1.40.
Es verificarà:

$$P_{ND} / (L_b \times p_T) \leq \tau_{lim} / 1.4$$

amb: $\tau_{lim} = 6.9 \left(\frac{f_{ck}}{22.5} \right)^{2/3}$

sent:

P_{ND} : càrrega nominal majorada de cada ancoratge

L_b : longitud de càlcul del bulb



p_T : perímetre nominal del tirant $p_T = 2\sqrt{\pi \cdot A_T}$

τ_{lim} : adherència límit entre el tirant i la beurada, expressada en MPa

f_{ck} : resistència característica (ruptura a compressió a 28 dies) de la beurada expressada en MPa.

Per a la comprovació del lliscament dins la beurada s'utilitza $f_{ck}= 30$ MPa

$$\tau_{lim} = 6.9 \left(\frac{f_{ck}}{22.5} \right)^{2/3} = 8.35 \text{ MPa}$$

Taula 14. Longitud d'adherència mínima d'ancoratges de barra tipus GEWI

Diàmetres d'ancoratges	25 mm	32 mm	40 mm
Lb mínima	0.41 m	0.52 m	0.65 m

Taula 15. Longitud d'adherència mínima d'ancoratges de barra tipus GEWI Plus

Diàmetres d'ancoratges	30 mm	35 mm	43 mm
Lb mínima	0.66 m	0.77 m	0.94 m

2.1.7.5 Arrencament del bulb

Els ancoratges/bulons tensats amb morter de ciment inclouen una longitud de buló lliure de tensions, i una longitud d'adherència, aquesta sota la superfície de ruptura potencial.

La longitud necessària de la zona d'adherència del buló es pot calcular si se suposa que la tensió tallant a la interfase roca-ciment es distribueix uniformement al llarg de l'ancoratge i ve donada per la següent expressió:

$$L_b = \frac{P_{ND}}{\pi \cdot D_N \cdot \tau_a}$$

Per a la comprovació de la seguretat enfront a l'arrencada del bulb es minora l'adherència límit del terreny que rodeja el bulb de l'ancoratge per obtenir l'adherència admissible. Es comprovarà:

$$\frac{P_{ND}}{\pi \cdot D_N \cdot L_b} \leq \tau_a$$

P_{ND} : càrrega nominal majorada de cada ancoratge

D_N : diàmetre nominal de perforació

L_b : longitud del bulb

τ_a : adherència admissible enfront al lliscament o arrencament del terreny que envolta el bulb

Per tal d'estimar la tensió d'adherència es pot considerar el rang de valors de la resistència mitjana al lliscament de bulbs injectats proposats per Jimenez Salas et al. 1980 i que es recullen a la taula VIII.1 (pàg. 313) del Manual de Ingenieria de Taludes (IGME 1987) així com els valors de adherència límit proposats a la “Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera” a les taula 3.3 i figures 3.2 a la 3.5.

Taula 16. Valor d'adherència mitja al lliscament de bulbs injectats. Modificat de Jiménez Salas et al. 1980

Valors orientatius resistència mitja al lliscament (MPa)	
Roca dura (granit, gneis, calcària, etc.)	1,0 a 2,5 o 5,0
Gresos, esquists, pissarres	0,7 a 2,5
Roca tova (margues, esquist, pissarra, gres, etc.)	0,3 a 1,0
Graves i sorres grolleres	0,7 a 1,0
Sorres mitges i fines	0,3 a 0,6
Argila amb resistència a la compressió simple	
RCS >=0,4 MPa	>0,80
RCS: 0,10 a 0,40 MPa	0,40 a 0,80
RCS: 0,05 a 0,10 MPa	0,25 a 0,40

A falta de la comprovació a l'obra mitjançant assajos específics de control dels pernns d'ancoratge i eslingues i amb l'experiència que es té de las condicions geomecàniques i físiques de la zona d'actuació en projectes i obres d'estabilització en la mateixa unitat geològica, s'estima una resistència a la compressió de l'ordre de 30 a 40 MPa, per la qual cosa, a partir dels criteris i taules de referència citats s'estima una tensió d'adherència límit de càlcul per al conjunt de la unitat de calcaries dolomititzades de l'ordre de 1,20 MPa (adherència admissible=0.86MPa segons coeficients M de l'EC-7).

A partir de la resistència i el tipus de material present en el talús s'obtenen les longituds per arrencament del bulb. D'aquesta manera, la longitud total del tirant vindrà determinada per la longitud lliure necessària per travessar el pla de fractura i la longitud de bulb. Aquesta última, haurà de ser

- En el cas de la perforació per a bulons (ancoratges de barra) GEWI d=30 mm en masses de major volum, serà necessària una perforació mínima de 65 mm. En aquest cas, el contractista podrà considerar la utilització d'un capçal de perforació per tal d'aconseguir el diàmetre requerit.
- Longitud del pern d'ancoratge: s'haurà d'assegurar que el pern queda totalment embegut al massís rocós i injectat completament en beurada de ciment o resina com a mínim la longitud considerada al projecte. Si fos necessari, per pèrdues del materials en juntes o cavitats, es tronarà a injectar repetides vegades per tal d'executar una injecció completa del 100%.

Calcàries dolomititzades		tensió d'adherència límit 1.20 MPa	
Diàmetres d'ancoratges	25 mm	32 mm	40 mm
Diàmetre perforació mín.	42 mm	47 mm	55 mm
Lb	1.99 m	2.89 m	3.86 m

Calcàries dolomititzades		tensió d'adherència límit 1.20 MPa	
Diàmetres d'ancoratges	30 mm	35 mm	43 mm
Diàmetre perforació	65 mm	70 mm	80 mm
Lb	2.46 m	3.35 m	4.38 m

Les característiques dels ancoratge de barra es detallen a continuació:

- ### 2.1.8 Mesures correctrices d'impacte visual

Les peces metàl·liques seran l'element més visibles, especialment durant els moments d'insolació, ja que la seva superfície galvanitzada brilla amb la incidència solar.

Com a mesures correctores d'aquest impacte visual es planteja pintar les plaques 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.

Tipus de cable Configuració cordons	6X19-WSC 7x19+0 galvanitzats UNE-EN 12385-4					
Àrea secció transversal metàl·lica (mm²)	41,8	60,2	81,9	107	135	167
Pes del cable (kg/m)	0,381	0,549	0,747	0,975	1,230	1,520
Classe de galvanització	Classe B (segons UNE 7304/74)					
Massa mínima de zinc dipositat (g/mq)	60		70	80	90	
Càrrega de ruptura del cable (kN)	64,1	92,3	126,0	164,0	208,0	256,0
*Càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN) amb reducció del 20%	51,28	73,84	100,8	131,2	166,4	204,8
*Els valor de resistència indicats consideren la reducció per doblegament, unió o qualsevol efecte que faci modificar les característiques convencionals i unitàries de l'element.						

Les abraçadores han de ser adequades al diàmetre del cable a què s'han d'aplicar. Aquest punt 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.

2.1.9 Resultats del càlcul d'ancoratge d'eslinga

2.1.9.1 Dimensionament i tipus d'eslinga

A continuació es sintetitza el tipus d'ancoratge d'eslinga i les propietats resistents a tracció i a de l'acer.

12

Tipus d'element d'ancoratge i d'injecció						
Eslinga simple de cable (tipus 3: tirant de cable) espiroïdals (trenat) d'ànima metàl·lica, model 7X19+0 (DIN 3060) de fil galvanitzat (UNE 7304/74). Eslinga d'ancoratge permanent i d'injecció única (IU) Y1770 MPa						
Fyk (MPa)	1710		γa,ULS: 1,1			
Fpk (MPa)	1910		γa,ULS: 1,1			
Diàmetre nominal cable (mm)	10	12	14	16	18	20
secció At fil (mm²)	41,8	60,2	81,9	107	135	167
Càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN) considerada a l'àl·lul	51,28	73,84	100,8	131,2	166,4	204,8

A falta de la comprovació a l'obra mitjançant assajos específics de control dels pernys d'ancoratge i amb l'experiència que es té de las condicions geomecàniques i físiques de la zona d'actuació en projectes i obres d'estabilització similars, s'estima una resistència mitjana a la compressió de l'ordre de 50 MPa, per la qual cosa, a partir dels criteris i taules de referència citats s'estima una tensió d'adherència de càlcul per al conjunt de gneissos i esquits de 0,7 MPa.

D'aquesta manera, la longitud total del tirant vindrà determinada per la longitud lliure necessària per travessar el pla de fractura i la longitud de bulb. Aquesta última, haurà de ser igual o major que la longitud d'adherència definida tant pel criteri de lliscament del tirant en la beurada com pel criteri d'arrencament del bulb.

La càrrega de ruptura de l'ancoratge d'eslinga de cable trenat simple (7x19+0):

Diàmetre d'eslinga (mm)	10	12	14	16	18	20
Secció del tirant AT (mm2)	79	113	154	201	254	314

Pes (Kg/m)	0,381	0,548	0,746	0,974	1,230	1,520
Càrrega ruptura cable d'acer (kN) – segons fabricant	63,4	91,3	124,8	162,0	205,3	254,3
Tensió admissible cable d'acer (CP=1,1 segons EC7 Annex nacional)	57,6	83,0	113,5	147,3	186,6	231,2

Taula 22. Longitud d'adherència mínima d'ancoratges d'eslinga

Diàmetre d'eslinga (mm)	10	12	14	16	18	20
Pt (mm)	23,5	27,90	33,69	38,77	43,48	48,19
Lb mínima (m)	0,42	0,51	0,58	0,65	0,74	0,83

En relació amb la resistència i el tipus de material present s'obtenen les següents longituds per arrencament del bulb:

Diàmetres eslinga (mm)	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm
Dn màx.(diàmetre nominal perforació en RF)	40 mm	42 mm	43 mm	45 mm	47 mm	47 mm
Lad (longitud adherència mínima)	0,64 m	0,88 m	1,18 m	1,46 m	1,77 m	2,19 m
Dn mín. (diàmetre nominal perforació en RS)	35 mm	37 mm	38 mm	40 mm	42 mm	42 mm
Lad (longitud adherència mínima)	0,73 m	1,00 m	1,33 m	1,64 m	1,98 m	2,45 m
Abreviacions: RS: Roca molt fracturada ; RF: Roca sana						

D'aquesta manera, la longitud total del tirant vindrà determinada per la longitud lliure necessària per travessar el pla de fractura i la longitud de bulb. Aquesta última, haurà de ser igual o major que la longitud d'adherència definida tant pel criteri de lliscament del tirant en la beurada com pel criteri d'arrencament del bulb.

2.1.9.6 Característiques dels ancoratges d'eslinga

- Ancoratge de d'eslinga simple de cable simple (tipus 3: tirant de cable) espiroïdals (trenat) d'ànima metàl·lica, model 7X19+0 (DIN 3060) de fil galvanitzat (UNE 7304/74). Eslinga



d'ancoratge permanent i d'injecció única (IU) Y1770 MPa i de diàmetre nominal segons detalls constructius i plànols d'estabilització, de mínim 3 m de longitud.

- Sistema d'ancoratge: el sistema d'ancoratge consisteix en una resina sintètica bicomponent que es situa en el fons del taladre o en una beurada de ciment amb una proporció d'aigua/ciment, en pes, de l'ordre de 1:2. S'utilitza preferentment ciment del tipus I-45 (Pòrtland sense addicions) que compleixi amb el “Pliego de Recepción de Cementos” en la seva versió més actualitzada.
- Perforació: la perforació es realitza a rotopercussió, amb martell manual de cap o patí, evitant en el possible qualsevol modificació de les característiques del terreny en la seva massa. El mètode de perforació ha d'assegurar la total eliminació dels detritus de la perforació i deixar el taladre perfectament net en tota la seva longitud, ja que, en cas contrari, la beurada d'injecció no podrà tenir l'espessor regular i uniforme desitjada. Abans de procedir a la injecció, cal netejar el taladre de tots els residus de la perforació amb aire comprimit. En funció de les condicions del massís perforat s'ajustarà el diàmetre de la barrena requerit (entre el límit màxim i mínim fixat a la taula anterior) per tal de complir amb les condicions de càlcul.
- Longitud de l'eslinga d'ancoratge: s'haurà d'assegurar que queda totalment embeguda al massís rocós i injectat completament en beurada de ciment o resina com a mínim la longitud considerada al projecte.

2.2 Malla de fil d'acer de doble trenat

Malla metàl·lica de doble trenat (DT) per la conducció de la caiguda de fragment rocosos i l'erosió del talús, del tipus 80 x 100 mm de pas de malla, Φ =2,7 mm de diàmetre i una secció de filferro de 5,73 mm², suficient per a la càrrega que significa l'acumulació de blocs a peu de la xarxa.

En la coronació del talús i el límit inferior i laterals (perimetral) de la xarxa estaran adossats al terreny amb cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) perimetral de Φ = 16 mm de diàmetre per tal de mantenir la homogeneïtat del sistema amb creuat de cable. S'haurà d'assegurar en tot moment un reculat (remuntada) de la xarxa d'almenys 2 m a la capçalera de talús.

La subjecció del sistema es farà amb eslingues de cables i ancoratges intermitjos a mode de piquetes de barra d'acer corrugat B-500 S de Φ =25 mm, penetrades com a mínim 2 m de profunditat, per tal

d'assegurar que queden embegudes preferentment en roca travessant l'horitzó edàfic i els sòls el·luvials.

El peu de xarxa se subjectarà de manera que permeti la fàcil obertura per la futura neteja i/o manteniment del sistema, en cas de necessitat. El solapament entre panells serà d'almenys 15 cm.

2.3 Reforç de malla DT amb cable d'acer

Per al creuat de cable proposat al talús s'utilitzarà cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre d=12 mm, de composició 6x19+1 i ànima tèxtil, galvanitzat en calent, amb resistència última a tracció no inferior a 62,5 kN.

El cable perimetral de les malles DT serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre d=16 mm, de composició 6x19+1 i ànima tèxtil, galvanitzat en calent, amb resistència última a tracció no inferior a 111,2 kN.

La resistència última a tracció de l'acer s'haurà de minorar en un 20% sempre que el cable es doblegui (ex. La configuració de les eslingues), es construeixen unions entre cables (amb premsacables o similar) o no treballi de forma convencional com a cable unitari.

Taula 24: Resum de les característiques dels diferents cables d'ànima tèxtil

Diàmetre nominal del cable (mm)	Núm. de fils /formació	Càrrega de ruptura especificació fabricant a partir d'assaigs (kN)	Càrrega de ruptura del cable minorada 20% (kN)	Pes unitari (kg/m)	Massa mínima de zinc dipositada (g/m²)
12	6x19+1	78,2	62,56	0,498	60
14	6x19+1	107,0	85,6	0,678	70
16	6x19+1	139,0	111,2	0,886	80
18	6x19+1	176,0	140,8	1,120	90
20	6x19+1	217,0	173,6	1,380	90

2.4 Malla de cable d'acer

2.4.1 Descripció

Els sistema consisteix en la col·locació sobre la superfície del talús d'una membrana flexible resistent formada per panells de malla de cable, ancorades a la zona estable del terreny, permetent la contenció de les empentes exercides pel terreny a la zona embolcallada, potencialment inestable.



Les càrregues aplicades pels bulons són transmeses als cables d'acer, els quals traccionen la xarxa en tot el seu perímetre. La xarxa funciona com element final de transmissió continua de càrrega de bulonat al terreny.

El sistema funciona com una superfície continua tensada que aplica la càrrega del bulonat al terreny de manera contínua i que rep del terreny els increments de càrrega produïts pel l'empenta del massís sobre les xarxes. Aquests es transmeten pels cables al cap dels bulons o eslingues de cable, i d'aquí a la zona estable del bulb d'ancoratge.

Si es designa H com el gruix de la zona del massís que es troba fracturada i inestable, i b la inclinació del vessant en graus:

- Si el talús/vessant és en roca i la inclinació del mateix és major o igual a 60°, es recomana utilitzar una quadrícula de bulonat entre 4x4m i 3x3m.
- Per talussos/vessants en sòls i roques toves, i valors d'inclinació per sobre de 50°, se sol utilitzar una quadrícula de bulonat de 4x4m per valors baixos de b i de 3x3m per valors alts.

En el cas que ens ocupa, els talussos rocosos presenten inclinacions majors de 70° i superfícies a contenir majors, permetent la implantació de panells de malla de dimensions 3x3, 4x3, 6x3m o equivalents.

En tots dos casos, els panells de xarxa de cables s'ancoren mitjançant ancoratges de cables tant a la part superior del massís com al peu. Així doncs, almenys els quatre extrems de la malla hauran de ser fixat al terreny amb ancoratges de cable (eslingues) de diàmetre 20mm i una longitud de 3 m.

El muntatge d'aquest tipus d'instal·lació és complicat a causa de la necessitat de realitzar totes les operacions de perforació i instal·lació suspenent els operaris en una plataforma.

El sistema funciona en cada panell com una superfície continua de doble curvatura que treballa a tracció directa. El sistema està sotmès a tensió per l'aplicació de les càrregues de bulonat en cada cantonada de la quadrícula. L'empenta sobre el terreny es produeix com a resultat de la projecció en la direcció perpendicular a la superfície promig del terreny de les forces de tracció en tot el perímetre. L'empenta total que exerceix una quadrícula de xarxa de cable es determina integrant en tot el perímetre la projecció del valor de la resistència a tracció directa de la xarxa de cables (kN/m) en la direcció perpendicular al pla mig de la cara del talús.

La capacitat de suport de la malla de cable és funció per una part de la mida del panell i de la seva llum interior i per altra banda del sistema d'ancoratge necessari.

$$P = \frac{T}{S_x \cdot S_y} \text{ (kN/m}^2\text{)} \text{ eq. (1)}$$

P: capacitat de suport del panell de malla

El tipus de xarxa de cable a utilitzar se seleccionarà a partir de l'empenta unitària que sigui capaç d'exercir la xarxa en la direcció normal a la cara del terreny per un espaïament entre ancoratges o bulons determinat.

A la taula següent es recullen els valors de suport unitari del sistema en kN/m² per membranes de malla de cable de 8 mm i diferents dimensions. Correspon al suport unitari de treball i càrrega al capçal de l'ancoratge de diferents diàmetres de barra d'acer i diàmetre del cable, amb un factor de seguretat implícit d'1.67.

Taula 25: Suport unitari del sistema en kN/m² per membranes de malla de cable de 8 mm

Llum interior de la xarxa (mm)	Llum del panell S _y , S _x (m)					Diàmetre de la barra d'ancoratge (mm)	Diàmetre del cable de reforç (mm)
	2.5x2.5	3.0x3.0	3.5x3.5	4.0x4.0	3.0x5.0		
300	17.8	13.4	11.0	9.0	10,7	Φ =25	Φ =16
250	22.1	16.6	13.7	11.2	-	Φ =25	Φ =16
200	28.5	21.4	17.7	14.5	-	Φ =32	Φ =18
150	37.1	27.8	23.0	18.8	22.2	Φ =40	Φ =20

A nivell de disseny, s'ha considerat una malla de cable formada per una trama de cable d'acer de 8 mm de diàmetre i una quadrícula de 300 x 300 mm amb grapes metàl·liques antilliscants a les interseccions.

Els cables seran d'ànima tèxtil (si no s'indica el contrari) d'acer galvanitzat, segons DIN 2078, amb una resistència a la ruptura no inferior a 180 Kg/mm2. Tots els elements tenen una protecció antioxidant (galvanitzat).



Aquesta estructura està unida a les zones estables del terreny, i al mateix temps posada en tensió mitjançant ancoratges de 3 m de longitud, amb una proporció mínima d'un ancoratge cada 9 m² com a mínim, o en aquest cas, tal i com figura als plànols d'estabilització.. Els panells van units entre ells per un cable de 16 mm de diàmetre posat en tensió (cable longitudinal).

A més, tota la superfície dels panells quedarà folrada amb malla metàl·lica de doble trenat de pas de malla de 80x100 mm, filferro galvanitzat de diàmetre 2.7mm i secció de filferro de 5,73 mm², per a la conducció-protecció de fragments despresos en tota la superfície amb panell de malla.

El muntatge d'aquest tipus d'instal·lació és complicat quan hi ha necessitat de realitzar les operacions de perforació i instal·lació suspenent els operaris en una plataforma. En el cas que ens ocupa no es considera la necessitat de disposar d'una plataforma.

Característiques dels ancoratges de la malla de cable

- Ancoratge en barra d'acer d'alt límit elàstic (perns o bulons): s'utilitzaran barres tipus GEWI (de rosca contínua), de diàmetre 25 mm, de 3 m de longitud, amb un límit elàstic de 500 N/mm² i una tensió a la ruptura de 550 N/mm².
- Ancoratges de cable d'acer (eslingues): de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació mínima de 45 mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN.
- Sistema d'ancoratge: el sistema d'ancoratge consisteix en una resina sintètica bicomponent que es situa en el fons del taladre o en una beurada de ciment amb una proporció d'aigua/ciment, en pes, de l'ordre de 1:2. S'utilitza preferentment ciment del tipus I-45 (Pòrtland sense addicions) que compleixi amb el "Pliego de Recepción de Cementos" en la seva versió més actualitzada.
- Perforació: la perforació es realitza a rotopercussió, evitant en el possible qualsevol modificació de les característiques del terreny en la seva massa. El mètode de perforació ha d'assegurar la total eliminació dels detritus de la perforació i deixar el taladre perfectament net en tota la seva longitud, ja que, en cas contrari, la beurada d'injecció no podrà tenir l'espessor regular i uniforme desitjada. Abans de procedir a la injecció, cal netejar el taladre de tots els residus de la perforació amb aire comprimit.

2.4.2 Conceptes generals

El software MACRO 1 de Maccaferri, és un programari destinat al càlcul dels sistemes de malla reforçada per a la protecció contra desprendiments de roques.

L'objectiu del sistema és millorar l'estabilitat superficial de la cara de la roca i alhora contenir els fragments a lloc. Els sistemes de malla reforçada s'inclouen en les mesures de protecció actives, ja que s'apliquen directament a la zona inestable per evitar la caiguda de la roca, però des del punt de vista geomecànic, s'haurien de classificar com a actuacions passives perquè comencen a treballar quan es produeix el desplaçament.

El disseny de les malles reforçades no és fàcil a causa de nombroses variables, com són la topografia, propietats de la massa rocosa, geometria i propietats de les juntes, tipus de malla i ancoratges. Sovint la solució al problema pot requerir un model numèric complex, que no és pràctic per a cada projecte, especialment si el disseny està orientat a intervencions modestes. Per això actualment són preferibles els models d'equilibri límit.

Maccaferri ha desenvolupat el software Macro1, el mètode d'equilibri límit per al disseny d'un sistema de malla reforçada segur.

L'aproximació al càlcul considera un pendent on hi ha una superfície alterada o fortament fracturada, amb un gruix s i una inclinació β paral·lela a la inclinació del talús. Diversos plans de fractura creuen el massís, sent el més desfavorable aquell amb una inclinació α.

Les forces de la malla i els ancoratges s'activen passivament quan es donen una de les seues condicions:

- Tota la massa alterada llisca cap avall en el pla inclinat β. Aquest és el problema d'estabilitat global de la superfície alterada, que es resol amb la introducció d'ancoratges.
- Un o més blocs es desplacen separatament del conjunt. La dinàmica de la inestabilitat pot ser qualsevol (planar, falca de lliscament, bolcada, caiguda). El software només considera el lliscament en el pla α, que és la situació més desfavorable. Com que aquesta inestabilitat només es pot produir en l'espai entre ancoratges, es defineix com a inestabilitat local de la superfície alterada, la malla fixada amb ancoratges respon a la inestabilitat local.

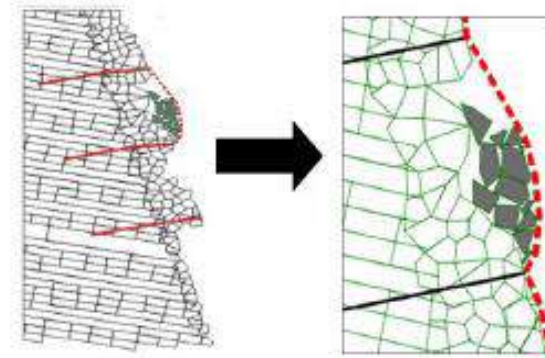


Figura 5. Elements del sistema de malla reforçada. A l'esquerra ancoratges que estableixen la massa superficial. A la dreta la malla que reté el material inestable entre ancoratges (Software Macro1 Maccaferri)

Tant les malles com els ancoratges només poden desenvolupar reaccions a mesura que es mobilitza la massa rocosa. El software analitza per separat el sistema d'ancoratges i la malla superficial. Tot i això la interacció entre els dos sistemes és molt important, ja que l'espaiat entre ancoratges modifica radicalment la càrrega a la malla superficial.

L'enfocament de disseny segueix els conceptes generals de l'Eurocodi 7 (UNI ENV 1997-1:2005). En aquest sentit el programa permet majorar les accions i els seus efectes i minorar les resistències per mitjà de coeficients de seguretat adequats. Malauradament els Eurocodis no es poden aplicar correctament al camp geomecànic i les malles reforçades estan molt allunyades dels problemes més usals. Per això, els coeficients es basen en la morfologia del talús o el comportament de la malla. L'usuari ha de trobar els coeficients adequats tenint en compte les observacions directes o particularitats del cas. Aquest enfocament és més realista i ajuda a dissenyar més acuradament els sistemes de malles reforçades.

El programa calcula l'esquema d'ancoratges per aconseguir un increment d'equilibri de la massa rocosa alterada.

D'acord amb la pràctica de disseny més comuna i l'Eurocodi EC7, es realitza el càlcul de la malla superficial enfront a l'Estat Límit Últim i a l'Estat Límit de Servei. L'estat límit últim permet comprovar si la malla resisteix a la trencada a causa de la càrrega del despreniment, mentre que l'estat límit de servei permet preveure la deformació màxima admissible, perpendicular al pla de la malla.

2.4.2. Dimensionament dels ancoratges

Tenint en compte el comportament passiu dels ancoratges, el càlcul ha d'assumir que la massa inestable es troba en condicions d'equilibri límit, i per tant el factor de seguretat és igual a 1,0. Per tant les forces resistents són iguals al valor de les forces desestabilitzadores, de manera que es compleix:

$$\text{Forces resistents} = W \cdot \sin \beta = \text{Forces desestabilitzadores}$$

Utilitzant els criteris de resistència de Barton –Bandis per les juntes, considerant $\tan \phi = 1$ i aplicant els factors de reducció de les forces estabilitzadores (γ_{RW}) i majorant les accions (γ_{DW}), l'equació d'estabilitat es pot reescriure:

$$W \cdot \sin \beta \cdot (1 - c) / \gamma_{RW} + R \geq W \cdot \gamma_{DW} \cdot (\sin \beta + c \cdot \cos \beta) \quad W. \text{ pes de la massa inestable}$$

β : inclinació de la superfície del talús

c : coeficients sísmics

R : contribució estabilitzadora dels ancoratges

Aquesta equació permet determinar la força dels ancoratges que consolida la massa rocosa en el seu estat d'equilibri límit. És una equació conservadora i senzilla d'utilitzar-la ja que bàsicament requereix variables geomètriques simples.

Els factors de seguretat γ_{RW} i γ_{DW} depenen de molts factors. El coeficient γ_{RW} té en compte la incertesa en determinar el gruix de la inestabilitat superficial, la incertesa en el pes unitari de la roca (en el cas de roques no homogènies amb alternança de diferents tipus de materials), i la incertesa sobre el comportament a l'alteració de la roca. El coeficient γ_{DW} inclou les incerteses relacionades amb la morfologia del talús i les incerteses relacionades amb càrregues addicionals al talús, com gel o neu.

Les barres de reforç treballen principalment a la proximitat del pla de lliscament, on es torba sotmès a tensions de tall juntament amb tensions de tracció.

El programa també avalua la longitud mínim d'ancoratge necessària.



2.4.4 Dimensionament de la malla

Estat Límit Últim

Alguns blocs secundaris poden lliscar entre l'esquema d'ancoratges, en un pla d'inclinació α i empeny la superfície de la malla. La mida màxima de bloc per metre lineal horitzontal depèn del gruix (s) i de l'espaiat vertical (i) entre ancoratges. Atès que la càrrega és asimètrica i la malla es deforma desigualment, les forces actuant es poden representar amb el següent esquema simplificat:

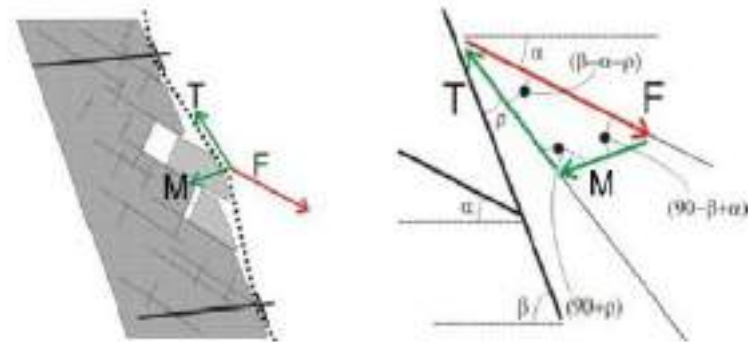


Figura 6. Esquema de les forces actuant a la malla (Macro 1 Maccaferri)

En el cas de la malla, l'estat límit últim es compleix quan la resistència a la tracció admissible de la malla és superior a 0:

$$T_{adm} > 0$$

Sobre la resistència a tracció de la malla s'aplica un coeficient de seguretat de reducció, que es basa en diferents assajos de perforació realitzats:

$$T_{adm} = T_m / \gamma_{MH}$$

El programa assumeix un volum màxim que es pot mobilitzar, delimitat superior i inferiorment pels ancoratges i posteriorment pel pla de lliscament inclinat. En qualsevol cas, la càrrega de punxonament a la malla no pot ser superior al pes del volum de la roca mobilitzada entre ancoratges. Quan la càrrega indueix el desplaçament màxim Z_{bulg} , s'inicia el procés de ruptura de la malla.

Estat Límit de Servei

L'estat límit de servei proporciona informació sobre la deformació de la malla. Conèixer aquesta deformació és molt útil per:

- Quan la deformació arriba al límit de disseny, significa que és necessari un manteniment i buidat de la malla abans que es produeixin altres desprendiments.

Una malla massa deformada pot facilitar l'arrossegament dels ancoratges i una menor durabilitat de l'obra.

- Atès que les malles són en gran mesura deformables, la superfície de la malla podria interferir amb infraestructures o altres elements propers.

L'estat límit de servei es compleix si:

$$B_{ulg} - Z_{bulg} > 0$$

On

B_{ulg} és de desplaçament admissible, aplicant un coeficient de seguretat sobre el màxim desplaçament de disseny.

Z_{bulg} és la deformació de la superfície de la malla obtingut d'assajos de punxonament.

2.4.5 Mesures correctores d'impacte visual

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.

Les peces metàl·liques seran l'element més visibles, especialment durant els moments d'insolació, ja que la seva superfície galvanitzada brilla amb la incidència solar.

Com a mesures correctores d'aquest impacte visual es planteja mimetitzar la brillantor de les peces mitjançant una pintura especial d'impregnació en el moment de fabricació o la utilització de cable d'acer per a la unió dels panells de malla de cable.

2.5 Ancoratges d'eslinga

La subjecció dels panells de malla de cable es farà amb ancoratges d'eslinga simple, realitzats en cable d'acer Y-1770 de $\Phi = 20$ mm, de composició 114+19 i ànima metàl·lica, amb una càrrega de ruptura de 254.30 kN. Es preveuen una longitud de l'ancoratge d'eslinga de 3 m en roca sana i de qualitat geomecànica bona a molt bona, amb perforació manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment.



El cable utilitzat en la realització de l'ancoratge és sempre d'acer amb una resistència nominal de 1770 N/mm² i fil elemental galvanitzat. El revestiment del fil és conforme a allò previst a la norma UNE 7304/74 per la massa de zinc, la continuïtat i la uniformitat del dipòsit.

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 guardacables 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.

Taula 26: Característiques dels ancoratges d'eslinga de cable en funció del seu diàmetre

	Diàmetre del cable de l'ancoratge						
Número de fils del cable	Φ=10.00	Φ=12.00	Φ=14.00	Φ=16.00	Φ=18.00	Φ=20.00	Φ=22.00
Número de fils del cable	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)						
Φ fil elemental	0.65	0.77	0.93	1.07	1.20	1.33	1.47
Pes del cable (kg/m)	0.381	0.548	0.746	0.974	1.230	1.520	1.840
Classe de galvanització	Classe B (segons UNE 7304/74)						
Massa mínima de zinc dipositat (g/mq)	60		70		80		90
Càrrega de ruptura del cable (kN)	63.40	91.30	124.80	162.00	205.30	254.30	306.80
Càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN)	63.40	91.30	124.80	162.00	205.30	254.30	306.80



3 Actuacions d'estabilització àmbit talús

3.1 Talús objecte d'intervenció, PG01TA13D

El talús rocós objecte d'aquesta memòria es localitza entre el PK 1+788 i 1+893 (105 m de longitud) amb una alçada màxima d'aproximadament 10 m, amb pendent variable de l'ordre de 75 i 85°. Es determina una orientació d'aproximadament 134-314°.

Es tracta d'un tram de carretera parcialment en recta en pendent (PK ascendent), d'única calçada i doble sentit, amb cuneta variable d'entre 1 i 2 m, la qual no està formigonada al peu del talús i es presenta colonitzada per herbes i alguna espècie arbustiva de poca alçada i fragments rocosos molt possiblement com a producte d'esllavissades del talús. Aparentment té una secció triangular-trapezoidal.

Es considera un tram amb força bona visibilitat en recta -tant de baixada com de pujada-, però amb visibilitat dificultosa al tram en revolt localitzat aproximadament al PK 1+788.

No disposa de cap element o barrera de seguretat i les marques viaries són presents només al/s lateral/s, sense delimitar l'eix de la calçada.

Alberga una obra de fàbrica transversal al PK 1+788 de diàmetre 600mm, aparentment malmesa, i una zona habilitada com a aparcament públic (Mirador de la Serra del Lladre) al costat del talús on es reconeix un tram de drenatge longitudinal colmatat, i enreixat, just a l'entrada del pàrquing en sentit ascendent dels PKs.

La superfície de talús presenta nombroses cicatrius (predominantment del tipus falca i planars) d'antics i recents lliscaments i despreniments així com masses i blocs mètrics a decimètrics en estat crític a molt crític (precaris) potencialment inestables.

Hi ha alguns sostres i desploms a diferents nivells. També s'han identificat evidències de caiguda de blocs mètrics a decimètrics.

La mida i geometria de blocs són predominantment de forma cúbica-rectangular, en molt casos superiors al metre cúbic.

Des d'un punt de vista més geològic-geotècnic, s'han identificat formacions calcàries micrítiques laminades i dolomitrítiques (JCKBeca) en capes decimètriques i mètriques, massives o amb laminacions algals de color gris blanquinoses, molt diaclasades.

Recobrint el talús i vessant (natural) hi ha dipòsits de graves anguloses i blocs angulosos (QPHT), de dimensions variables i potència mètrica. Aquests dipòsits es corresponen a les tarteres i esbaldregalls de pendent on s'han descrit blocs cúbics de mida mètrica a decimètrica, ben delimitats per juntes obertes, i potencialment, inestables.

El conjunt presenta un grau de meteorització GM II-III, tot i que puntualment, s'han identificat zones més meteoritzades i intensament diaclasades de coloració groga amb GM IV. Hi ha evidències de paleosignes de circulació d'aigua a través de les juntes, però en el moment de la inspecció eren seques.

L'espaiat de les juntes és variable, de l'ordre de 1 a 5 m, la persistència i continuïtat són elevades i la obertura variable està entre 10 i 100 mm i superfícies rugoses. En general el rebliment de les juntes es presenta recristallitzat (precipitació calcària) o cimentat.

Hi ha indicis de carstificació: estructures de dissolució i zones càrstiques reomplertes per materials més recents (graves anguloses en matriu sorrenca i llimosa). Es poden identificar els signes de circulació d'aigua durant els episodis de precipitacions.

En la capçalera del talús, coincidint amb la disminució del pendent, s'han observats blocs delimitats per juntes de diàclasi mida decimètrica-mètrica que ha propiciat la formació arbustiva i arbòria i d'altra banda serveix com a nivell retentiu dels blocs despresos del vessant.

Al talús no s'ha observat cap actuació d'estabilització activa o passiva, protecció o sosteniment. Tan sol es disposa d'un espai de peu (cuneta no formigonada) que fa de resguard de possibles caigudes de fragments rocosos de poca entitat com a element de mitigació dels riscos geològics per despreniment si desguàs de les aigües d'escorrentia.

Les inestabilitats presents als talussos són predominantment del tipus despreniments de blocs del massís rocós a favor del patró de fracturació (trencaments en falca i planars), possibles zones de fractura intensa/falles i/o els fenòmens de carstificació.



Atès a l'inventariat dels blocs caiguts històricament i els existents al peu del talussos, es determina que les dimensions dels blocs poden assolir fins i tot a ser-hi de pocs metres cúbics. La majoria d'aquests blocs presenten morfologies cúbiques i prismàtiques i dimensions predominants d'entre 0.4 m³ i 2 m³, no obstant es poden identificar alguns blocs puntuals amb longituds de cara que poden superar lleugerament en alguns casos els 2 m i volums aproximats de 3.5-4 m³ (en blocs limitats per trencades en falca).

En el cas de despreniment provinents de la part alta (capçalera) del talús, per la seva situació i dimensions podrien potencialment arribar a impactar directament a la carretera i arribar fins i tot, per rodolament a la zona d'aparcament del Mirador de la Serra del Lladre.

Per aquestes masses inestables es determina una magnitud alta a mitjana i freqüència mitjana amb vulnerabilitat alta.

Les inestabilitats presents al talús són del tipus desprendiments de blocs dels nivells dolomies degut a la fracturació. Les dimensions dels blocs susceptibles de desprendre's són d'entre decimètriques a mètriques i els blocs poden arribar a la calçada degut a que poden assolir energies força importants que li permetin realitzar curtes trajectòries per saltació, rebot i rodolament.

3.2 Actuacions d'estabilització proposades

Pel tipus de talús i l'entorn (Parc Natural) es proposen les següents actuacions d'estabilització i protecció actives, actuant directament a l'àrea font del problema, on s'han estat formant els blocs o multiblocs amb risc de caiguda potencial:

- Panells o malles de cable: mètode consistent a confinar i assegurar grans masses mitjançant el seu recobriment amb panells de malla de cable d'acer, que, a la vegada, se ceneixen i subjecten amb ancoratges de barra i cable amb el objectiu de confinar els possibles desprendiments subjectes al massís rocós. La malla de cable anirà folrada amb malla metàl·lica de fil d'acer per tal d'afavorir que els fragments rocosos de menor diàmetre (superiors al pas de malla) quedin també retinguts.
- Perns de barra d'acer ancorats: localitzats on el possible bloc que s'està formant té unes dimensions importants i que es pot fer un cosit del bloc amb la resta del massís rocós evitant la seva caiguda. Aquest cosit es realitza amb un o més pernns ancorats en funció de les sol·licitacions.

• Malla metàl·lica de doble trenat (DT) per a la conducció de la caiguda de fragment rocosos i mitigar l'erosió del talús, suficient per a la càrrega que significa l'acumulació de blocs a peu de la xarxa. En la capçalera del talús i el límit inferior i laterals (perimetral) de la xarxa estaran adossats i fixats al terreny amb cable d'acer i reforçat amb creuat de cable en cas necessari per reforçar el sistema. S'haurà d'assegurar en tot moment un reculat (remuntada) de la xarxa de 2 m aproximadament a la capçalera de talús. La subjecció del sistema es farà amb eslingues de cables i ancoratges intermitjos assegurant que queden embegudes preferentment en roca travessant l'horitzó edàfic i els sòls col·luvials-eluvials. El peu de xarxa se subjectarà de manera que permeti la fàcil obertura per la futura neteja i/o manteniment del sistema, en cas de necessitat. El solapament entre panells serà de 20 cm.

A més, amb caràcter general es preveuen les següents actuacions de condicionament:

- Conjunt de treballs previs d'adequació i condicionament del talús amb el corresponent sanejament del front del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments de poca entitat pròxims o a la capçalera i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització. Els fragments o blocs caiguts o retirats i localitzats al peu del talús hauran de ser retirats com a part de la neteja de la cuneta.
- Es considera, a més, la neteja de cuneta del peu del talús dels blocs existents i els nous generats producte del sanejament del talús (front rocós i capçalera). Inclou els preparatius necessaris, la protecció de la via (carretera) i instal·lacions públiques pròximes, enfront la caiguda de les roques i la retirada posterior del material mobilitzat a la zona d'abassegament. Carrega directa sobre camió o container, transport o retirada el material a gestors de residus de construcció corresponent.
- Només en cas necessari i sota l'autorització expressa de la Direcció facultativa de les obres, es procedirà a la tala d'arbre o arbusts existents a capçalera de talús, i que es considerin un perill a curt termini (ex. Arrelats a les juntes i traccionant aquestes afavorint la inestabilitat dels blocs). En tot cas, aquesta tasca inclourà el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.

En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.

A continuació i de forma més particular es consideren les actuacions específiques d'estabilització dels blocs potencialment inestables detectats al talús PG01TA13D.



Instal·lació de panells de malla de cable:

S'ha considerat la instal·lació d'aproximadament **204 m²** de panell o malla de cable formada per una trama de cable d'acer de 8 mm de diàmetre i una quadrícula de 300x300 mm amb grapes metàl·liques antilliscants a les interseccions.

- Panell 1: 8 unitats de panells de mida 6x3m
- Panell 2: un panell 6x4m i un altre de 4x3m
- Panell 3: un panells de 4x3m
- Panell 4: un panell de 4x3m

En tots dos casos, els panells de malla de cables s'ancoren mitjançant ancoratges de cables tant a la part superior del talús com al peu. Els panells van units entre ells per un cable de 16 mm de diàmetre posat en tensió.

En el cas que ens ocupa, els talussos rocosos presenten inclinacions majors de 70° i superfícies a contenir concretes, detallades al Plànol "2.2 Definició d'obra de mitigació del risc de desprendiments identificació de blocs i multiblocs i solució d'estabilització".

Per tal d'incrementar el FS i ajustar el panells es considera necessari incloure perns de barra d'acer GEWI d=25mm i L=3 m addicionals.

Es recomanen panells de malla de dimensions comercials 3x3, 4x3 i/o 6x3 m. Abans de subministrar els lots de panells de malla es considera necessari replantejar-los atès a les irregularitats del terreny i la geometria variable de l'escarpament juntament amb la DO qui serà la que finalment acordarà el tipus i geometria dels panells requerits.

La malla de cable anirà sempre folrada amb malla metàl·lica de fil d'acer.

Instal·lació de malles de filferro de doble trenat (DT):

Es considera la instal·lació d'una superfície total amb malla metàl·lica de doble trenat (DT) d'aproximadament **120 m²**.

Aquesta xarxa pensada per a la conducció de la caiguda de fragment rocosos i l'erosió del talús, serà del tipus 80 x 100 mm de pas de malla, $\Phi = 2,7$ mm de diàmetre i una secció de filferro de 5,73 mm², i haurà de ser suficient per a la càrrega que significa l'acumulació de blocs a peu de la xarxa.

En la coronació del talús i el límit inferior i laterals (perimetral) de la xarxa estaran adossats al terreny amb cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) perimetral de $\Phi = 16$ mm de diàmetre per tal de mantenir la homogeneïtat del sistema amb creuat de cable. S'haurà d'assegurar en tot moment un reculat (remuntada) de la xarxa d'1,5 m aproximadament a la capçalera de talús.

El cable perimetral de les malles DT serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre d=16 mm, de composició 6x19+1 i ànima tèxtil, galvanitzat en calent, amb resistència última a tracció no inferior a 111,2 kN.

La subjecció del sistema es farà amb eslingues de cables i ancoratges intermitjos a mode de piquetes de barra d'acer corrugat B-500 S de $\Phi = 25$ mm, penetrades com a mínim 2 m de profunditat, per tal d'assegurar que queden embegudes preferentment en roca travessant l'horitzó edàfic i els sòls col·luvials-eluvials.

El peu de xarxa se subjectarà de manera que permeti la fàcil obertura per la futura neteja i/o manteniment del sistema, en cas de necessitat. El solapament entre panells serà de 20 cm.

Les malles de filferro estaran reforçades amb cable d'acer de 12 mm tal com es defineix a l'apartat de Plànols.

Per al creuat de cable proposat al talús s'utilitzarà cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre d=12 mm, de composició 6x19+1 i ànima tèxtil, galvanitzat en calent, amb resistència última a tracció no inferior a 62,5 kN.

A modo orientatiu es consideren **170 ml** de creuat de cable.

Ancoratges / perns de barra d'acer:

On el possible bloc que s'està formant té unes dimensions importants i que es pot fer un cosit del bloc amb la resta del massís rocós evitant la seva caiguda s'han considerat una actuació activa mitjançant perns de barra d'acer de diàmetre 25mm i longitud variable en funció de les necessitats geomecàniques per garantir l'estabilitat dels blocs. Per tant, aquest cosit es realitza amb un o més perns ancorats de diàmetre i longitud determinada, en funció de les sol·licitacions i condicions geomecàniques i de contorn.



Es consideren barres corrugades d'acer B-500 de $\Phi=25\text{mm}$ de diàmetre i longitud variable de 3 i 5 m de longitud en el cas de blocs amb majors sol·licitacions (volum i espaiat de les discontinuïtats per tal d'assegurar l'estabilització).

Amidaments:

- Núm. i ml d'ancoratges de barra Gewi D25mm i L3m: **96 unitats; 288 ml**
- Núm. i ml d'ancoratges de barra Gewi D25mm i L5m: **87 unitats; 435 ml**

3.3 Definició de les actuacions principals

MALLA DE CABLE

Les masses a contenir amb malla de cable se situen en tota l'extensió del tram superior i part del central. En totes elles s'ha optat per l'embolcallat amb panells de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi=16\text{ mm}$ de diàmetre.

La subjecció es realitzarà amb ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi=20\text{ mm}$ de diàmetre i 3 m de longitud a través del cable de cosit de contorn.

S'ha analitzat el conjunt de la massa màxima a estabilitzar, per la qual cosa s'ha estimat un bloc tipus de l'ordre de 4 m³ i 10 t de pes situat en una superfície de l'ordre de 60-80°. Estimant la fricció entre el bloc i el pla de com a màxim de 30-35° la component tangencial resultant del pes és de l'ordre de 98,5 kN.

La sol·licitació sobre les malles per tal d'assolir un factor de seguretat FS=1.75 i majorant l'acció 1.5 serà de 192 kN. Amb una àrea de treball de 6x3 m (18 m²), la capacitat de suport del sistema ha de ser igual o superior a 11 kN/m².

Es preveu el reforç puntual de les zones de capçalera localitzades del massís amb la instal·lació de panells de mida tipus 3x3, 4x3 i /o 6x3 m.

Els panells hauran de estar subjectat amb ancoratges d'eslinga de cable d'acer i ancoratges de lligat entre panells tal com es defineix a l'apartat Plànols d'aquest memòria.

La volumetria màxima dels blocs a estabilitzar estimada ha estat de l'ordre de 11 m³:

A nivell de càlcul i comprovacions del dimensionament dels ancoratges s'han considerat superfícies de recolzaments d'aquests blocs de l'ordre de 70-90°. La fricció entre els blocs i el pla s'estima de com a màxim de 30-35°. Segons aquests valors les components tangencials resultants per al bloc de major volum estimat, d'aproximadament 17 m³ (11 m³ x 1.5 de factor d'incertesa) són de l'ordre de 423 kN.

En el cas de blocs de dimensions que ens ocupa resulta necessari el reforç d'aquestes masses amb al menys 2 perns d'ancoratge de barra d'acer B-500 de $\Phi=25\text{ mm}$ de diàmetre. A més, atès a la persistència, espaiat i condicions de les fractures així com la possibilitat de trobar zones carstificades, s'han considerat la necessitat de completar l'estabilització amb més ancoratge per tal d'assegurar la seva fixació al massís.

La longitud lliure, a nivell de càlcul, per arribar a travessar els plans de fractura varia de 0,5 a 1 m i la longitud del bulb ha de ser major de 0,41 m en el cas de perns GEWI d=25mm, pel criteri de lliscament del tirant en la beurada. Per una altra banda, pel criteri d'arrencament del bulb es calculen longituds mínimes de 2 i 2.46m respectivament. Per tal d'assegurar la fixació es determina que, en ambdós casos, els ancoratges hauran de tenir una longitud total del tirant de 3 m, tot i que de forma conservadora, aquesta longitud s'ha incrementat, en alguns casos particulars, degut a la disposició i condicions de la diàclasi del massís arribant a considerar longitud màximes de 5 m.



4 Resum de l'estabilització

En general, al llarg del talús s'han reconegut zones d'alteració i meteorització superficial que produeixen la disgregació i la individualització de blocs i llastres de dimensions petites, que poden ser retinguts per la malla DT i acumulats a la cuneta o peu de talús, sense produir cap dany ni afectació directa a la calçada de la carretera.

Per altra banda, també s'han observat blocs i llastres individualitzades i fracturades susceptibles de desprendre's en blocs de mida mitjana o masses d'ordre major fàcilment fragmentables.

En la majoria dels casos es tracta de blocs individualitzats de la resta de massís per una fractura posterior oberta afavoreixen el basculament progressiu del bloc per tracció, generant desprendiments de tipus falca i ruptures planars.

Considerant les dimensions dels blocs susceptibles de caure i l'altura màxima de caiguda, alguns d'aquests blocs en cas de desprendiment per dins la xarxa podrien esquinçar-la i arribar a la calçada de la carretera o quedar retinguts a la malla DT formant grans bosses, en algun tram on hi ha una gran proximitat del talús a la carretera.

Per les seves dimensions o pel seu estat precari aquests blocs requereixen una actuació d'estabilització. Les actuacions d'estabilització que es plantejaran seran mitjançant ancoratges de barra d'acer en funció de les dimensions dels blocs, el reforç amb malla de filferro i reforç de cable d'acer i/o la instal·lació de panells de malla en zones concretes on les masses rocoses són d'entitat.

Finalment, tot i que es detalla en el corresponent Annex d'Actuacions de Manteniment es considera dins d'aquesta obra la reparació i condicionament de les obres de drenatge transversal i longitudinal del tram.

De la mateixa forma, es recomana continuar amb el seguiment geològic-geotècnic periòdic del talús per part d'un equip de tècnics competents (Ex. geòleg/a, enginyer/a geòleg/a, enginyer/a de mines, enginyer/a civil o titulació equiparable i especialitzat/da en la branca de l'enginyeria geològica i riscos geològics).

A la Taula 27 es recullen els amidaments de les actuacions proposades a l'àmbit d'actuació del talús PG01TA13D.



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
del Parc Natural del Garraf (SITGES)
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

Taula 27. Resum d'actuacions talús PG01TA013D

El secretari



OBRES DE MITIGACIÓ DE DESPRENIMENTS TALÚS PG01TA013D – URB. RAT PENAT A PLANA NOVELLA (SITGES)	UNITAT	AMIDAMENTS
1) Actuacions prèvies: sanejament, purga i condicionament del talús i cuneta/peu talús		
Gestions i disposició d'autoritzacions, mesures de seguretat, visita prèvia d'obra amb tots els agents involucrats a l'obra	PA	1
Preparatius generals. Elements de senyalització dels treballs i protecció de la via (carretera) i instal·lacions públiques pròximes	PA	1
Preparació dels llocs de treball al talús i capçalera, accessos a peu i amb corda (línies de vida) i zones d'abassegament de materials i restes de purgues	PA	1
Conjunt de treballs d'adequació, sanejament, purga sistemàtica controlada del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments pròxims o a la capçalera i que pugin suposar un perill	m²	1.150
Tala d'arbustos i arbres, desbrossada manual. A petició expressa de la DO, prèvia autorització del Promotor	u	1
Neteja de cuneta del peu del talús dels blocs existents i els nous generats producte del sanejament del talús (front rocós i capçalera).	PA	1
2) Actuacions d'estabilització i protecció del talús		
Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI, d=25 mm i L=3 m amb martell pneumàtic manual	ml	288
Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI, d=25 mm i L=5 m amb columna de perforació pneumàtica/hidràulica	ml	435
Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20 mm i L=3 m	ml	54
Malla DT remuntada 2m capçalera i fixada amb perns de barra d=25 mm i L=2m cada 2.5m perimetralment i lligada amb cable d=14mm	m²	120
Reforç de la malla DT amb cable d'acer de 12mm de diàmetre	m	170
Malla de cable / panell de malla d'acer amb folrat de malla metàl·lica de doble trenat (3x3, 6x3, 6x4 m segons necessitats replanteig)	m²	204
3) Obres de manteniment drenatges		
Alternativa 1: Reparació i condicionament de l'obra de drenatge transversal	m²	4
Alternativa 2: reforçar/consolidació estructural de l'estructura de drenatge existent (pou de sortida i entrada) per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini	PA	1
Buidatge i condicionament de l'obra de drenatge longitudinal	ml	7

(1) En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.



ANNEX 04. ACTUACIONS DE MANTENIMENT



Index

1	Introducció i abast	3
2	Problemàtica sistema drenatges	4
2.1	Obra de drenatge transversal ODT_1+776	4
2.2	Obra de drenatge longitudinal ODL_1+782	5
3	Proposta d’actuacions de manteniment	6
3.1	Introducció	6
3.2	ODT_1+776	6
3.3	ODL_1+782	6



1 Introducció i abast

Durant la campanya de reconeixement de camp del mes de setembre de 2022 es van detectar un seguit de deficiències en els elements del sistema de drenatge existent al llarg del tram de talús objecte d'actuació de millora (talús PG01TA13D).

A petició expressa dels responsables del Parc Natural del Garraf a continuació es detallen les observacions més rellevants de l'estat dels elements del sistema de drenatge del vial que han estat inspeccionats per part de dos tècnics de l'ICGC.

Finalment, l'objecte del present annex és definir les possibles actuacions de manteniment (reparació) a portar a terme per tal de corregir les deficiències del sistema de drenatge i garantir així un bon funcionament del mateix a llarg termini i mitigar els possibles efectes adversos versús el talús TA13D.

2.1 Obra de drenatge transversal ODT_1+776



Figura 2. Detalls dels moviments i esquerdes a l'ODT-1-776 (any 2021/2)



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS DE CATALUNYA
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI D'ESTATUTS SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

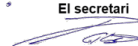




Figura 3. Condicions actuals de la sortida de l'ODT-1-776 (any 2021/2)



Figura 4. Situació del drenatge longitudinal ODL-1+782

2.2 Obra de drenatge longitudinal ODL_1+782

Es tracta d'un drenatge longitudinal costat esquerra/zona habilitada per a l'aparcament de vehicles (en rampa) del via, de 7 m de longitud, sobre el qual hi ha una reixa que es troba totalment obturada per sediments (llims graves i sorres). L'element es localitza longitudinalment al vial entre els PK 1+775 i 1+782.



Figura 5. Estat actual de la reixa del drenatge longitudinal (PK 1+774 al 1+782)



3 Proposta d'actuacions de manteniment

3.1 Introducció

Les següents actuacions es consideren dins de l'abast de la present memòria valorada i es valoren econòmicament en un capítol diferenciat (actuacions de manteniment) al pressupost general d'obra.

3.2 ODT_1+776

- Adequació de l'entrada i sortida de l'element de drenatge. Neteja i/o buidatge manual de possibles fragments rocosos, vegetals i antròpics que puguin obturar l'entrada/sortida.
- Reparació de les esquerdes a l'estructura interior, les aletes laterals, la base i el frontal de l'element de drenatge amb morter de reparació epoxi.
- Possibilitat de reforçar/consolidar amb elements estructurals o reemplaçar l'estructura existent per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...).

En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que haurà de ser revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres.

A nivell de pressupost es considera una Partida Alçada a Justificar específica per aquesta solució alternativa.

- Buidatge i condicionament del drenatge transversal parcialment cobert per vegetació i sediments del talús al llarg de tot el dret, inclòs l'entrada i sortida. S'aconsella portar a terme un manteniment periòdic del sistema de drenatge per tal de garantir la seva integritat i funcionalitat.

3.3 ODL_1+782

- Buidatge i condicionament del drenatge longitudinal cobert amb reixa per evitar l'entrada de sediment. Es considera la necessitat d'augmentar la capacitat del tram enreixat i s'aconsella portar a terme un manteniment periòdic del drenatge per tal de garantir la seva integritat i funcionalitat.



ANNEX 05. PLA D’OBRA



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
del Projecte de Obra
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folí: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://seuelectronica.diba.cat/visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

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	4
1.2.1	Accessos	4
1.3	Afectació a la carretera de Castelldefels	4
1.3.1	1.4 Afectació elements aèries o soterrades	5
2	Planificació de l'obra	6
2.1	Durada dels treballs	7
3	Pla d'obra	8



1 Implicacions de l'obra

1.1 Recursos necessaris

A continuació es descriuen els principals recursos que es preveuen per a les obres d'estabilització del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, al Parc Natural del Garraf, Sitges.

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 fer-se les següents estimacions:

- Actuacions específiques en àrees i zones de multiblocs amb panells de malla i malla de filferro DT això com actuacions puntuals als blocs potencialment inestables a la paret del talús i fragments i blocs solts a la capçalera del talús: equips d'obriers especialitzats en perforacions, ancoratge i lligat de cable i panell de malla en talussos amb pendent, brigada de tala d'arbres/arbusts i purga i condicionament del talús. A més de la retirada dels materials petris acumulats al peu/cuneta dels talussos. Variable entre 6 i 8 operaris.

1.1.2 Maquinària i equips

La maquinària que treballarà a l'obra ha d'adaptar-se a les condicions d'accés. Per les condicions d'accessibilitat generals dels trams de treball i per tal de reduir l'afecció a la carretera, la maquinària a utilitzar serà lleugera i reduïda.

En principi, es tracta d'operacions relativament manuals, si bé el contractista podrà fer servir equips mecànics com a camions amb eines de perforació i injecció, martell acoblat etc. per tal d'augmentar els rendiments de l'obra.

Al present projecte, però es considera de forma convencional l'ús de compressors, martells pneumàtic de perforació manual per a la perforació de roques, tipus toyo o similar, 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 de fins a 5.000 l/min), que poden ser portats a obra amb vehicle mecànic (camió o similar).

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 fuites i contaminacions.

També es requerirà l'ús de columna de perforació pneumàtica o hidràulica - patins de perforació - per als ancoratges més llargs, de fins a 5 m de longitud.

1.1.3 Aplecs de materials

Els materials que caldrà aplegar són barres d'acer, panells de malla de cable d'acer, malles de filferro i derivats seus, així com pòrtland per a injeccions, recipient d'aigua i altres materials auxiliars.

També es podrà utilitzar aquests espais com a plec provisionals dels restes vegetals producte de tales i desbrossada dels talussos d'obra, que hauran de ser degudament gestionats com a residus orgànics durant l'obra.

Donat que els treballs es realitzen principalment en talús a peu de carretera, els espais disponibles per a aplecs de materials són reduïts i necessiten una certa adequació i la correcta senyalització viària d'obres.

Les zones d'aplec i instal·lació de maquinària habilitades caldrà que quedin convenientment endreçades i senyalitzades un cop acabada la jornada laboral i especialment en cap de setmana, amb abalisament provisional, deixant totalment lliure el pas a vehicles per carretera per no interferir amb els visitants.

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

En concret s'ha considerat com a possible zona d'abassegament temporal de l'obra part de la zona habilitada com a aparcament de vehicles davant del talús TA13D. Al costat esquerra (en pendent).



S'estima habilitar durant les obres un espai temporal d'abassegament amb una superfície aproximada de 95 m².

Caldrà assenyalar adequadament i tancar puntualment l'accés per carretera (o habilitar desviaments provisionals) mentre durin els treballs, de dilluns a divendres. Això es farà amb acord previ amb el Parc Natural del Garraf. S'adoptarà la senyalització i tancaments necessaris per tal d'assegurar i controlar i restringir l'accés a la zona.

Per tal d'accedir a les distintes zones de treball al llarg de la carretera, per sobre de la capçalera dels talussos i/o vessants inferior de la carretera, es requerirà ascendir-hi amb tècniques d'escalada. Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

1.3 Afectació a la carretera de Castelldefels

La ubicació de les zones de treball, a peu del talús implicarà que hi hagi una afectació per ocupació parcial i temporal de la pròpia carretera.

Durant els treballs al talús, donada la seva proximitat a la carretera, el contractista disposarà dels mitjans necessaris per a la regulació del trànsit per tal de garantir en tot moment un accés obert al trànsit. En alguns moments però (com ara durant la descarrega i carrega de maquinària), pot ser necessari una restricció temporal del trànsit.

Per tal que l'obra no interfereixi en la circulació a la carretera cal una bona planificació i una regulació de la circulació. Es preveu la senyalització dels perills i de limitació de velocitat, desviacions del trànsit i regulació del pas amb semàfors en cas necessari.



Figura 1. Localització de l'abassegament temporal d'obra prop del talús TA13D, a la zona d'aparcament més a l'oest.

1.2 Transport i accés

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.

1.2.1 Accessos

L'accés als diferents trams de l'obra es podrà realitzar directament a través de la carretera de Castelldefels. Aquesta comunica les urbanitzacions Rat Penat, de Sitges (al Sud), i la Plana Novella (al Nord).

L'accés a la carretera de Castelldefels es pot fer tant per l'autovia C-32 com la C-31. El ramal de sortida/entrada es correspon amb la rotonda davant el Port esportiu de la Ginesta, al sud.

L'obra es troba aproximadament entre els PK 1-788 i 1+879 just abans d'arribar a la Serra del Lladre, a una latitud d'aproximadament +280 msnm dins la carretera sinuosa de muntanya.



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS DE CATALUNYA

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a: <https://verificacio.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari



En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.

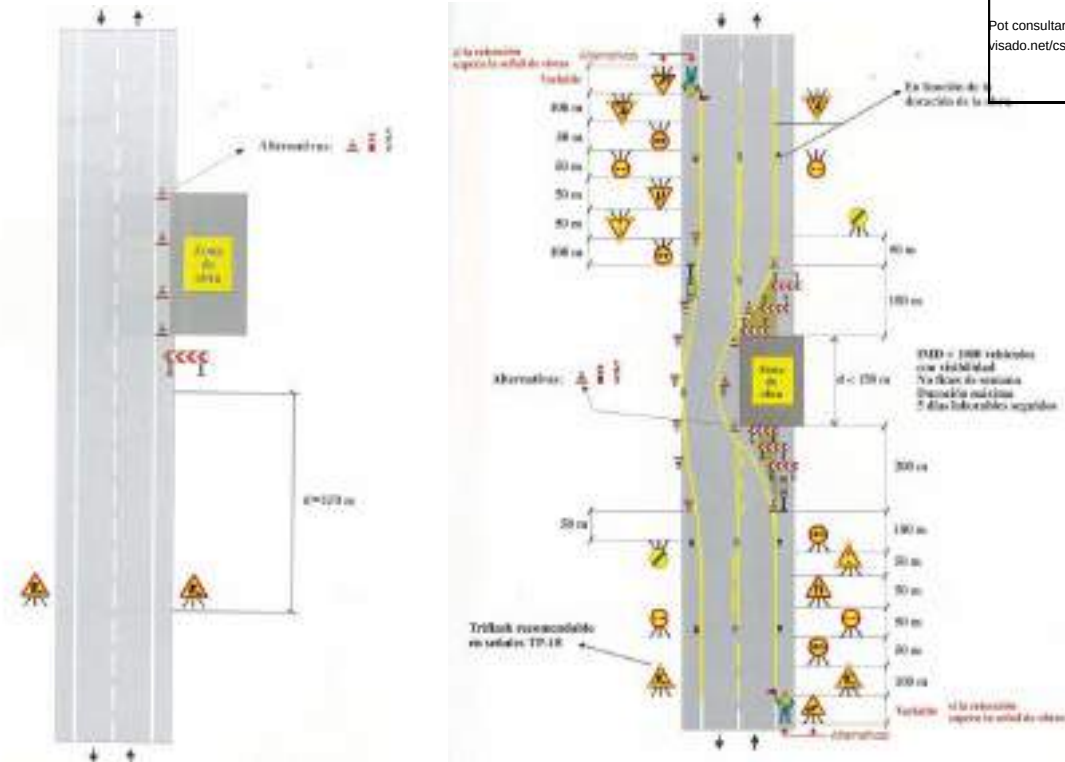


Figura 2. Esquerra: Exemple de senyalització per a les actuacions sense ocupació de la calçada. Dreta: Exemple de senyalització per a les operacions que ocupen espai de la calçada.

Aquesta regulació de la circulació a 1 o 2 carrils es realitzaria només de dilluns a divendres, restablint totalment la circulació els caps de setmana.

Per tal de desdoblar l'accés es proposa la desviació del trànsit cap a l'aparcament situat al costa del talús. Per la qual cosa es considera como possibilitat, durant les obres, habilitar temporalment la zona d'aparcament i fer-ho servir com a vial de desviament temporal durant la jornada de treballs entre les 9 am i les 19 pm. De totes maneres, aquesta decisió haurà de ser adoptada per part del Promotor de l'obra d'acord amb les directrius corresponents del coordinador de seguretat i salut de les obres, en coordinació amb la DO i el contractista.

Les zones d'aplec en els sobreamples de la carretera caldrà que quedin convenientment senyalitzats i amb abalisament provisional per no interferir amb els usuaris.

Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes a la infraestructura o elements de la carretera el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin.



2 Planificació de l'obra

A continuació es detallen les activitats a realitzar en el conjunt de l'obra i es valoren les relacions temporals de cada tasca per tal d'estimar-ne la durada del l'obra d'estabilització i protecció del talús.

De forma general en l'obra es poden distingir les següents activitats principals de millora general del talús:

- 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 i condicionament de l'espai de treballs per facilitar l'accés i el treball.
- Subministrament de material: especialment cal fer el replanteig previ, per part del contractista, de tots els elements i el posterior encàrrec detallat dels panells de malla amb folrat de malla de fil d'acer, dels elements d'estabilització (barres de perns i eslingues) tenint en compte el temps necessari de subministrament. El projecte de reforç inclou una diversitat de treballs i material involucrat del qual caldrà una bona planificació per al seu subministrament. Inclou perns d'ancoratge de barra i panells de malla de cable d'acer. A més de material específic per a la injecció dels ancoratges de barra.
- 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, sobre tot aquell que hagi quedat a la calçada de la carretera ja que pot generar riscos pels vehicles i vianants. Retirada del material major trossejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador corresponent.

De forma més específica caldrà realitzar els treballs que es detallen a continuació:

- Sanejament i purga controlada al talussos. Tot i que es considera una actuació general a tot els trams, al plànols s'hi identifiquen les zones més singulars i que requereixen d'una purga més intensa i controlada.
 - o Conjunt de treballs previs d'adequació i condicionament del talús amb el corresponent sanejament del front del talús i retirada o recol·locació de blocs o fragments de poca entitat pròxims o a la capçalera i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització. Els fragments o blocs caiguts o retirats i localitzats al peu del talús hauran de ser retirats com a part de la neteja de la cuneta.

Es considera, a més, la neteja de cuneta del peu del talús dels blocs existents i els nous generats producte del sanejament del talús (front rocós i capçalera). Inclou els preparatius

necessaris, la protecció de la via (carretera) i instal·lacions públiques pròximes, enfront la caiguda de les roques i la retirada posterior del material mobilitzat a la zona d'abassegament. Carrega directa sobre camió o container, transport o retirada el material a gestors de residus de construcció corresponent.

- Només en cas necessari i sota l'autorització expressa de la Direcció facultativa de les obres, es procedirà a la tala d'arbre o arbustos existents a capçalera de talús, i que es considerin un perill a curt termini (ex. Arrelats a les juntes i traccionant aquestes afavorint la inestabilitat dels blocs). En tot cas, aquesta tasca inclourà el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.

En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.

- Estabilització amb perns de barra d'acer ancorats: localitzats on el possible bloc que s'està formant té unes dimensions importants i que es pot fer un cosit del bloc amb la resta del massís rocós evitant la seva caiguda. Aquest cosit es realitza amb un o més perns ancorats en funció de les sol·licitacions. Es preveu l'execució de ancoratges curts de barra d'acer de tipus perns GEWI de d=25 mm i de 3 m de longitud del tirant mitjançant perforadora manual i diàmetre de perforació mín. de 44 mm en roca massiva amb la corresponent placa de repartiment i enroscat. Per una altra banda, es consideren perns de barra GEWI llargs de d=25 mm i de 5 m que hauran de perforar-se amb columna perforadora o patí de diàmetre mín. 55mm.
- Instal·lació de panells de malla de cable, de 3x3, 4x3 i 6x4 m. Es consideraran panells de malla de cable d'acer, de diàmetre d=8 mm, de teixit romboïdal 300x300mm, amb grapes antilliscants i xarxa metàl·lica de triple torsió interior. Prèviament caldrà realitzar els corresponents ancoratges perimetrals d'eslinga de cable, i posteriorment el panell de malla es reforçarà tant perimetralment com en l'interior mitjançant ancoratges de barra d'acer, del tipus GEWI de diàmetre d=25 mm i amb una longitud de 3 m, amb la corresponent placa de repartiment i enroscat.
- Malla metàl·lica de doble trenat (DT) per a la conducció de la caiguda de fragment rocosos i mitigar l'erosió del talús, suficient per a la càrrega que significa l'acumulació de blocs a peu de la xarxa. En la capçalera del talús i el límit inferior i laterals (perimetral) de la xarxa estaran adossats i fixats al terreny amb cable d'acer i reforçat amb creuat de cable en cas necessari per reforçar el sistema. S'haurà d'assegurar en tot moment un reculament (remuntada) de la xarxa



de 2 m aproximadament a la capçalera de talús. La subjecció del sistema es farà amb eslingues de cables i ancoratges intermitjos assegurant que queden preferentment en roca travessant l'horitzó edàfic i els sòls col·luvials-eluvials. El peu de xarxa se subjectarà de manera que permeti la fàcil obertura per la futura neteja i/o manteniment del sistema, en cas de necessitat. El solapament entre panells serà de 20 cm.

- Neteja, condicionament i adequació del peu del talús i zona d'obres. Aquesta tasca es preveu en una última fase ja que caldrà retirar la totalitat dels materials: sediments, blocs i fragments rocosos del peu del talús/cuneta. Tant els materials acumulats abans de l'obra com els generats durant les tasques de purga, recol·locació i condicionament dels talussos.

Per una altra banda es consideren les següents actuacions de manteniment dels elements de drenatge següents:

- o *Obra de drenatge transversal ODT_1+776:*
 - Reparació de les esquerdes a l'estructura interior, les aletes laterals, la base i el frontal de l'element de drenatge amb morter de reparació.
 - Possibilitat de reforçar/consolidar amb elements estructurals o reemplaçar l'estructura existent per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...).
En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que serà revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres.
A nivell de pressupost es considera una Partida Alçada a Justificar específica.
 - Buidatge i condicionament del drenatge transversal parcialment cobert per vegetació i sediments del talús al llarg de tot el dret, inclòs l'entrada i sortida. S'aconsella portar a terme un manteniment periòdic del sistema de drenatge per tal de garantir la seva integritat i funcionalitat.
- o *Obra de drenatge longitudinal ODL_1+782:*
 - Buidatge i condicionament del drenatge longitudinal cobert amb reixa per evitar l'entrada de sediment. Es considera la necessitat d'augmentar la capacitat del tram enreixat i s'aconsella portar a terme un manteniment periòdic del drenatge per tal de garantir la seva integritat i funcionalitat.

2.1 Durada dels treballs

Els treballs que condicionen el termini de l'obra són l'execució dels metres de perforació d'ancoratges, així com l'ajust i instal·lació dels panells de malla de cable d'acer per tal de contenir els blocs de majors dimensions.

Per executar aquests treballs s'ha considerat, al menys, 2 equips de perforació manual i 2 més amb patí de perforació pels ancoratges llargs, formats cadascun per 2 operaris i un equip d'operaris de dos persones per fer tasques de tala, purga, recol·locació i retirada del material de cunetes i auxiliar en la resta de tasques menys especials de l'obra.

Amb tots els condicionants exposats, per tal de portar a terme les diverses activitats per a l'estabilització dels talussos seran necessàries 11 setmanes de treball, amb una dotació mitjana de mà d'obra de 6 operaris amb un màxim previst de 8 operaris.

3 Pla d'obra

En general, si es preveu el treball de dos a tres equips simultanis de perforació i instal·lació de pern*s* i panells de malla i malles de filferro DT, així com tasques de purga, tala i condicionament dels talussos i retirada de materials de cuneta, l'actuació es pot realitzar en 11 setmanes de treball continuat.

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.



Les actuacions d'estabilització es poden realitzar simultàniament sempre tenint en compte que no es treballi en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents altures del talús.

En un sector on s'hagin de dur a terme actuacions sobre diferents nivells d'alçada, l'ordre d'execució atindrà 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.

La planificació que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis el projecte respon al següent diagrama de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres.



Per tant s'estima un termini per a l'execució de 11 setmanes.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra, el Parc Natural del Garraf i la Diputació de Barcelona, en funció de les circumstàncies concretes del moment i les previsibles o planificades per part d'aquest organismes, ja que tindrà afecció directa a la carretera de Castelldefels (Sitges).

L'època més òptima per a l'execució de l'obra seria al començament de l'any, quan hi ha menys afluència de visitants. Si bé, serà la Diputació de Barcelona qui aconsellarà al Contractista en aquests aspectes de dates aconsellables i la coordinació i regulació de les obres per tal d'inferir de manera regulada, l'afectació amb els veïns, visitants i fauna i flora del Parc Natural.



ANNEX 06. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT



Index

1	Memòria	4
1.1	Introducció i generalitats	4
1.1.1	Objecte de l'Estudi de seguretat i salut	4
1.1.2	Desenvolupament de l'Estudi de seguretat i salut a l'obra	4
1.2	Descripció de l'obra	4
1.2.1	Dades del projecte	4
1.2.2	Tipologia d'obra	4
1.2.3	Situació	5
1.2.4	Condicions especials de l'obra	5
1.2.5	Pressupost, termini d'execució i mà d'obra	5
1.2.6	Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra	6
1.2.7	Maquinària i equips auxiliars previstos	6
1.3	Gestió de la prevenció	6
1.4	Identificació dels factors de risc	7
1.4.1	Deficiències i factors de risc per locals de treball	7
1.4.2	Deficiències i factors de risc per equips de treball	8
1.4.3	Deficiències i factors de risc per energies i instal·lacions	9
1.4.4	Deficiències i factors de risc per productes i substàncies	9
1.4.5	Altres factors de risc	10
1.5	Descripció i codificació dels riscos	10
1.5.1	Desviació	10
1.5.2	Forma de contacte / Tipus de lesió	12
1.6	Valoració del grau de perillositat dels riscos	13
1.7	Prevenció i eliminació de riscos professionals	15
1.7.1	Normes preventives generals de l'obra	15
1.7.2	Proteccions individuals i col·lectives	15
1.7.3	Prevenció de riscos per unitats constructives	16
1.7.4	Prevenció de riscos causats per a la utilització de maquinària i equips de treball	17
1.7.5	Ordre i neteja	19
1.7.6	Prevenció de riscos originats pel medi de muntanya	20
1.7.7	Prevenció de riscos de danys a tercers	20
1.7.8	Prevenció i protecció contra incendis	20



1.7.9	Prevenió de riscos originats per interferència amb la infraestructura de carretera	21
1.8	Formació i informació en seguretat i salut	21
1.9	Medicina preventiva i primers auxilis, farmaciola	21
2	PLÀNOLS DE SEGURETAT I SALUT	23
3	PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	25
3.1	Definició i abast del plec	25
3.2	Definicions i competències dels agents del fet constructiu	25
3.2.1	Promotor	25
3.2.2	Coordinador de seguretat i salut	26
3.2.3	Projectista	27
3.2.4	Director d'obra	27
3.2.5	Contractista o constructor i subcontractista	28
3.2.6	Treballadors autònoms	29
3.2.7	Treballadors	30
3.2.8	Recurs preventiu	30
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)	37
3.5	Accidents laborals	38
3.6	Condicions tècniques de les actuacions preventives	39
3.6.1	Servei mèdics, reconeixement i farmaciola	39
3.6.2	Serveis tècnics de seguretat i salut	39
3.6.3	Formació del personal en seguretat i primers auxilis	39
3.6.4	Vigilants de seguretat i comitè d'empresa	39
3.6.5	Pla de seguretat i salut	40
4	PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT	41



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 Gabinetes 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 (Memòria valorada) 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 i propietari:	Diputació de Barcelona (DiBa) Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals Gerència de Serveis d'Espais Naturals
Projectista:	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

1.2.2 Tipologia d'obra

L'actuació de mitigació del rics enfront els desprendiments de roques definida a la memòria valorada consisteix l'estabilització i condicionament del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels que uneix la urbanització de Ratpenat amb la Plana Novella, dins del Parc Natural del Garraf (Sitges).

En particular, les opcions d'estabilització contra desprendiments procedents del talús es basen en la instal·lació de sistemes flexibles (panells de malla) puntuals i perns d'ancoratges de barra i cable d'acer, que estableixen els blocs potencialment inestables. Aquests elements tenen propietats de subjecció-estabilització de blocs potencialment inestables al llarg de la paret rocosa.

1.2.3 Situació

Les obres se situen al talús catalogat per l'ICGC com a PG01TA13D del tram de carretera de Castelldefels (Sitges) just passat el segon revolt de la carretera que puja cap a la Pleta, al tram final del nucli urbà de Ratpenat.

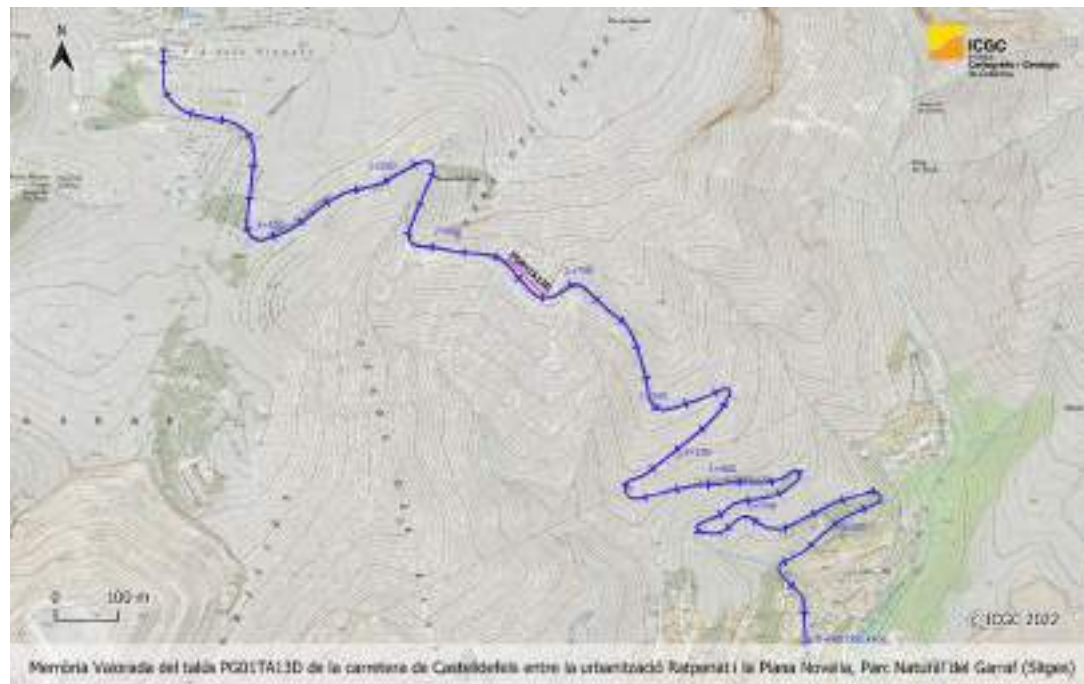


Figura 1. Tram de carretera i localització del talús PG01TA13D. Base topogràfica 1:5.000 i ortofoto 1:1.000 ICGC

En concret, el tram de talús entre els PK 1-788 i 1+879 just abans d'arribar a la Serra del Lladre, a una latitud d'aproximadament +280 msnm dins la carretera sinuosa de muntanya.



Figura 2. Localització del talús PG01TA13D. Oortofoto 1:1.000 ICGC (2021)

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 (variable i de menys de 8m). Els factors plantejats referent al context, a l'accés i al terreny condicionen el projecte i li configuren un caràcter particular.

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

Personal previst: es preveuen dotacions variables d'equips d'obriers especialitzats en treballs en altura i en forts pendents, així com personal auxiliar de terra. Es preveu un equip de treball amb una quantitat total d'operaris d'entre 4 a 6 persones, amb opció d'un reforç d'equip addicional i puntualment durant l'actuació d'estabilització.

El termini d'execució de la totalitat de les obres incloses en el present projecte s'ha estimat en un mes i mig (7 setmanes) de treball continuat amb opció d'un reforç d'equip addicional durant l'actuació d'estabilització.



El Pressupost d'Execució Material de l'Estudi de Seguretat i Salut ascendeix a la quantitat de **794,72 €, SET-CENTS NORANTA-QUATRE AMB SETANTA-DOS.** Petites eines

1.2.6 Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

- Escaladors
- Operadors de perforadora
- Encofradors
- Ferrallistes
- Jardiniers
- 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 o furgoneta de transport
- 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

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.

1.4 Identificació dels factors de risc

- 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.)

El secretari		FITXA S1. - IDENTIFICACIÓ DE DEFICIÈNCIES I FACTORS DE RISC I RISCS ASSOCIATS						
NOM DE L'EMPRESA:		COC		MF/CF		CCAE		
LLOC DE TREBALL, PROCÉS, EQUIP, OPERACIÓ:						CODI		
FACTORS DE RISC	RISCS ASSOCIATS		CODIS*		EVITABLE**			
	DESVIACIÓ	FORMA DE CONTACTE – TIPUS DE LESIÓ	O	E	SI	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 "E".
** En cas que el risc sigui evitable (eliminable) cal passar a la Fitxa S2 (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).

Seguretat estructural:

- Espais de treball:

- Superfície lliure per treballador inferior a 2 m² o 10 m³ no ocupats
- Altura de sostres inferior a 3m
- Separació insuficient entre materials del lloc de treball per fer treballs en condicions de 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'avertiment, 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 desconexió 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 inaccessible 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 (retractilats 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 adjacents
- 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

1.1.1.1.- 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.

1.1.1.2.- 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.

1.1.1.3.- Riscos per interferència amb la carretera

La interacció amb la carretera 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 carretera.

L'obra s'ajustarà en la màxima mesura del possible als horaris amb menys concurrència.

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.

- 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.

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.

- 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.

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

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.

- 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 dona lloc a un contacte indirecte

D12	Problema elèctric que dona 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, fuga, vessament, vaporització, emanació: sense especificar	
D21	En estat sòlid: desbordament, bolcada
D22	En estat líquid: fuga, 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, reliscada o ensopegada amb caiguda: sense especificar	
D51	Caiguda d'una persona, des d'una altura determinada
D52	Caiguda d'una persona al mateix nivell, reliscada o ensopegada amb caiguda



D59	Una altra desviació coneguda del grup 50, però no esmentada anteriorment (per exemple: la víctima es lesiona 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	Agenuar-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 les 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.

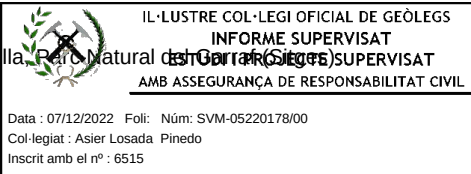
F61 – F69: S'han d'utilitzar aquests codis quan l'energia, la talla, el pes, la pressió o la velocitat d'un objecte o d'una màquina siguin el factor que provoca la lesió.

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	F61	Quedar atrapat, ser aixafat a
F14	Contacte amb objecte o entorn, fred o gelat	F62	Quedar atrapat, ser aixafat sota
F15	Contacte amb substàncies perilloses, a través del nas, la boca o per inhalació	F63	Quedar atrapat, quedar aixafat entre
F16	Contacte amb substàncies perilloses, sobre o a través de la pell i dels ulls	F64	Amputació, seccionament d'un membre, una mà o un dit
F17	Contacte amb substàncies perilloses, a través del sistema digestiu empassant-se-les o menjant-ne	F69	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 60, però no esmentat anteriorment
F19	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 10, però no esmentat anteriorment	Sobreesforç físic, trauma psíquic, exposició a radiacions, soroll, llum o pressió: sense especificar	
Ofegament, quedar sepultat, quedar envoltat: sense especificar		F71	Sobreesforç físic, sobre el sistema musculoesquelètic
F21	Ofegament en un líquid	F73	Trauma psíquic
F22	Quedar sepultat sota un sòlid	F74	Exposició a radiacions, soroll, llum o pressió
F23	Embolicat, envoltat de gasos o de partícules en suspensió	F79	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 70, però no esmentat anteriorment
F29	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 20, però no esmentat anteriorment	Mossegades, puntades de peu, etc. (d'animals o persones): sense especificar	
Aixafament sobre o contra un objecte immòbil (el treballador està en moviment vertical o horitzontal): sense especificar		F81	Mossegada
F31	Aixafament sobre o contra, resultat d'una caiguda	F82	Picada d'un insecte, un peix
F32	Aixafament sobre o contra, resultat d'un entrebanc o d'un xoc contra un objecte immòbil	F83	Cops, puntades de peu, cops de cap, estrangulació
F39	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 30, però no esmentat anteriorment	F89	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 80, però no esmentat anteriorment
Xoc o cop contra un objecte en moviment, col·lisió amb...: sense especificar		F90	Infarts, vessaments cerebrals i altres patologies no traumàtiques
F41	Xoc o cop contra un objecte, projectat	F99	Un altre contacte, tipus de lesió no codificat en aquesta classificació
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			

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
-

MODERADA: és probable que es produueixi 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

		PROBABILITAT				
		1	2	3	4	5
CONSEQUÈNCIES	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

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

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

[illegible]

- http://mcog.e- El secretari

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 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.

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 assegurement 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 utilatges 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 desprendiments de partícules.
- Cinturó de seguretat, classe A, tipus 2 en treballs a nivell superior al sòl.
- Material d'escalada individual homologat UIAA amb un minuciós manteniment:
 - o Arnès de treballs verticals
 - o Descensor auto bloquejador
 - o Puny bloquejador d'ascensió
 - o Cordes de seguretat, segons normes CE, UIAA i DIN
 - o 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'arnès 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.

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
 - o Comprovació de nivells
 - o 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:

- o En els treballs de taller mecànic, pedra d'esmeril, desbarbadors, etc.
- o Per obrir regates, caixetins, etc. amb punter i maça, martell picador o martell i escarpa.
- o En realitzar demolicions per tal d'evitar projeccions i cops als ulls.
- o En realitzar treballs de neteja amb aire a pressió.

-

Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents

g, e. 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 falcats 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.
-



- 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'altres 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 de purga, sanejament, etc..

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 amuntgat, 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 s'obra i en el cas de la terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplec, 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 de carretera

- Per tal de que l'obra no interfereixi en la circulació de vehicles cal una bona planificació i una regulació de la circulació. Per a les obres que es realitzaran simultàniament a la circulació s'hauran d'extremar les precaucions donat que l'espai és limitat.
- Sempre que s'hagi de trepitjar la carretera o apropar-se a ella a menys de la distància de seguretat, s'extremarà la cautela mirant si venen vehicles, 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 reglamentària no inferior als 3m respecte de la carretera, quan sigui possible. 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 carretera. Es preveu, a més, per a les operacions que comportin risc de contacte elèctric amb xarxes existents (aèries o soterrades) amb la línia elèctrica, la interrupció temporal del flux elèctric.
- No es permetrà perforar el paviment de la carretera sense autorització prèvia de la Diputació de Barcelona i el Parc Natural del Garraf.

1.8 Formació i informació en seguretat i salut

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

- Els mètodes de treball i 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 cursos 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.

1.9 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	Centre d'Atenció Primària del Castell Castelldefels Carrer de Guillermo Marconi, 9, 08860 Castelldefels, Barcelona Tlf. 34.936.366.660 Coord. ETRS89 / UTM 31N (x;y): 414.664; 4.570.906
Hospital	Hospital de Viladecans Av. de Gavà, 38 – 08840 Viladecans Tlf. 34.936.590.111 Coord. ETRS89 / UTM 31N (x;y): 417.366 ; 4.574.062
Parc de Bombers	Parc de Bombers de Gavà Crtra. D'Enllaç s/n08850 Gavà, Barcelona Coord. ETRS89 / UTM 31N (x;y): 415.491 ; 4.572.535
Mossos d'Esquadra / Policia	Comissaria del Districte de la Policia Castelldefels Carrer del Molinot, 08860 – Castelldefels Coord. ETRS89 / UTM 31N (x;y): 414.156 ; 4.569.758



2 PLÀNOLS DE SEGURETAT I SALUT

- Treballs verticals
- Senyalització
- Centres d'emergències

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
Signi-ficat	Dibuix	Color
PROHIBIT FUMAR I ENCENDRE FOC		Negre
PROHIBIT PASSAR ALS VIANTS		Negre

SENYALS DE OBLIGACIÓ		
Esquema Senyal		Colors
Signi-ficat	Dibuix	Color
US OBLIGATORI DE PROTECTORS AUDITUS		Blanc
US OBLIGATORI D'ULLERES O PANTALLERES		Blanc
US OBLIGATORI DE GUANTS		Blanc
US OBLIGATORI DE BOTES DE SEGURETAT		Blanc
US OBLIGATORI DE CASC O PROTECTOR		Blanc

SENYALS DE SALVAMENT		
Esquema Senyal		Colors
Signi-ficat	Dibuix	Color
EQUIP DE PRIMERS AUXILIS		Blanc
LITERA DE SOCCORS		Blanc

SENYALS D'EQUIPS CONTRA INCENDIS		
Esquema Senyal		Colors
Signi-ficat	Dibuix	Color
EQUIP CONTRA INCENDIS		Blanc

SENYALS DE ADVERTÈNCIA		
Esquema Senyal		Colors
Signi-ficat	Dibuix	Color
RISC D'INCENDIS, FUMES, GASOS O INFLAMMABLES		Negre
RISC D'EXPLOSIÓ, FUMES, GASOS O EXPLOSIVES		Negre
RISC DE CARREGUES SUSPENSES		Negre
RISC EL·LÈCTRIC		Negre
PERILL INDETERMINAT		Negre
DESPRENIMENT		Negre

Color de seguretat	Significat	Aplicació
Vermell	Parada. Prohibició.	Senyals de parada. Senyals de prohibició. Dispositius de desconnexió d'urgència.
Groc	Atenció. Perill.	Senyalització de Riscs.
Verd	Situació de seguretat. Primers Auxilis	Senyalització de passatges i sortides de socors. Dutxes de socors. Llocs de primers 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



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

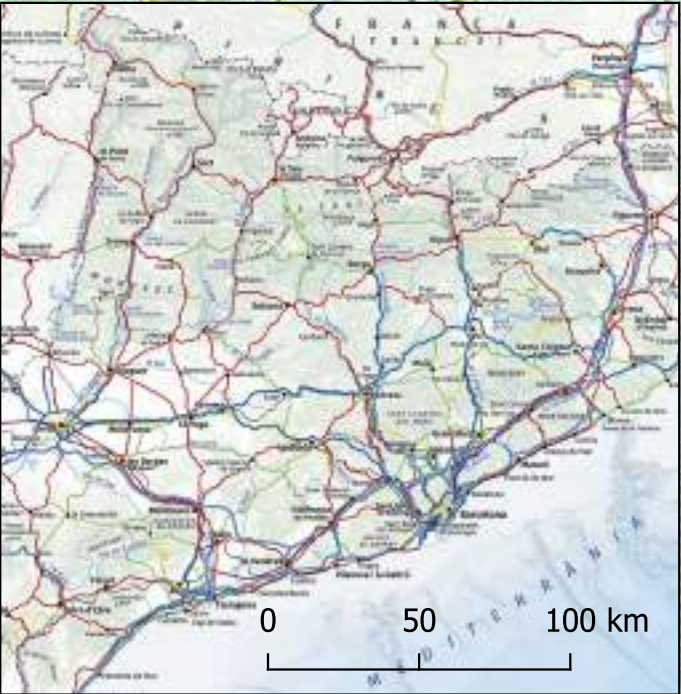
Data: 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat: Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº: 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-csivado.net/csw/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari



HOSPITAL COMARCAL DE L'ALT PENEDE'S
Carrer de l'Espirall, s/n
08720 Vilafranca del Penedès
34938180440

COMISSARIA DE DISTRICTE
HOSPITAL DE VILADECANS
Av. de Gava, 38
08840 Viladecans
34936590111

CENDRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA
COMISSARIA DEL DISTRICTE DE LA POLICIA
CASTELLDEFELS
Carrer del Molinot, 1
08860 Castelldefels
34936366660

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA
SITGES
Carrer Samuel Barrachina, 1, 08870 Sitges, Barcelona
08870 Sitges
34938947578

Llegenda

Centres d'emergència CAT

- Mossos
- Hospital
- CAP
- Bombers

Àmbit de la MV

- Ctra. de Castelldefels PN del Garraf

Talús

- PG01TA13D



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 llicències 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:
 - o 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.
 - o 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 dona 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 llicència 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, eventuais 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 capacitat 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:
 - o Complir i fer complir al seu personal allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS).
 - o 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.
 - o 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.
 - o 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 perjudicis directes o indirectes que pugui ocasionar a tercers, tant per omisió com per negligència, imprudència o imperícia 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 successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència 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.

- 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.

- 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.

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 la seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per la inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

- 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 llameguejant.
- 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.

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.

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.



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 ressaltos 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 fuga no podrà ser superior a tres mA, a l'assaig de perforació elevant la tensió a 2 kV, 15 segons tampoc el corrent de fuga 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 fuga 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 apreciament de 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'aprecii 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.

1.1.1.4.- 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.

3.4.1.4 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'arrosament 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.

3.4.1.5 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 convenient 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.

3.4.1.6 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

3.4.1.7 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.

3.4.1.8 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 espalla i telefòniques, de transport d'energia etc... així com les conduccions de serveis que puguin existir per 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.

3.4.1.9 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,

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. 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

Seràn 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.

1.1.1.5.- 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.

3.4.2.6 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.

3.5 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 omisió, 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.

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 expressades 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.

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a: <https://seuelectronica.diba.cat/validado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

PRESSUPOST

El secretari

4 PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

El pressupost de l'estudi de seguretat i salut per al present projecte es detalla a continuació:

PRESSUPOST			Data: 14/11/22		Pàg.: 1	
Obra	00	Pressupost ESS - Mitigació del risc de desprendiments TA13D				
Capítol	01	AO-0024/22				
Capítol (1)	AP	Accions Preventives				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	HM31161U	u	Extintor de pols secs, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 9)	55,68	2.000	111,36
2	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut (P - 7)	17,62	30.000	528,60
3	H16F1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 8 persones (P - 8)	180,00	1.000	180,00
4	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 repeticions. (P - 8)	93,22	3.000	279,66
5	HQUAM000	U	Reconeixement mèdic. Part proporcional d'una anualitat (1mes/12) (P - 12)	4,14	6.000	24,84
6	HQUAP000	U	Formació en primers auxilis i socorrisme, d'un treballador per equip de treball. Part proporcional d'una anualitat (1mes/12) (P - 13)	21,89	1.000	21,89
TOTAL Capítol (1)			00.01.AP		1.146,35	
Obra	00	Pressupost ESS - Mitigació del risc de desprendiments TA13D				
Capítol	01	AO-0024/22				
Capítol (1)	BS	Benestar i Salut				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	HQU1500A	mes	Lloguer de cabina sanitària 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)	76,95	3.000	230,85
2	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 11)	7,26	3.000	21,78
TOTAL Capítol (1)			00.01.BS		252,63	
Obra	00	Pressupost ESS - Mitigació del risc de desprendiments TA13D				
Capítol	01	AO-0024/22				
Capítol (1)	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)	1,38	250.000	345,00
2	M1411050	m	Barrera metàl·lica provisional de tipus elàstic per a l'aturada de la caiguda i rodament de roques amb baixa energia cinètica. Instal·lada per a la protecció temporal de la traça del cremallera i la carretera durant obres situades per sobre el talús. Inclou tots els materials i equips per al muntatge complet segons indicacions de la direcció d'obra, i el seu desmuntatge i retirada final, neteja de l'emplacament i acondicionament estable del material recollit. (P - 14)	2,89	25.000	72,25

El secretari



Estudi de Seguretat i Salut
talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella,
Parc Natural del Garraf (Sitges) AO-0024/22

RESUM DE PRESSUPOST			
			Data: 14/11/22
			Pàg: 1
NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	00.01	AO-0024/22	2.344,47
Obra	00	Pressupost ESS - Mitigació del risc de desprendiments TA13D	2.344,47
			2.344,47
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	00	Pressupost ESS - Mitigació del risc de desprendiments TA13D	2.344,47
			2.344,47

Barcelona, novembre de 2022

Asier Losada Pinedo

Geòleg, MSc. Enginyeria geològica (Col·legiat núm. 6515)
Unitat d'enginyeria geològica - Àrea de geotècnia i prevenció de riscos geològics
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)



ANNEX 07. PLA DE CONTROL DE QUALITAT



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

INFORME SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis : Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://seuelectronica.diba.cat/visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

Índex

El secretari

1	Memòria	2
1.1	Introducció. Organització del plec	2
1.2	Control documental	2
1.3	Import del Pla de control de Qualitat	3
2	Plec de condicions per al control de qualitat	4
2.1	Introducció	4
2.2	Normatives	4
2.2.1	Ancoratges	5
2.3	Àmbit: Beurada d'injecció	5
2.3.1	Normativa i documents de referència	5
2.3.2	Característiques de la beurada de ciment	5
2.3.3	Control durant la realització dels treballs	6
2.3.4	Assaig de la beurada d'injecció	6
2.4	Àmbit: Ancoratges al terreny	7
2.4.1	Control de materials	7
2.4.2	Control d'execució	8
2.5	Àmbit: Unions cargolades	8
2.5.1	Control de materials	8
2.5.2	Control d'execució	8
3	Pressupost	10

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.

Per als principals àmbits, el Control a realitzar es defineix al Plec que segueix.

Taula 1. Àmbits corresponents a les actuacions contemplades al projecte.

Actuacions	Àmbits
Estabilització i protecció talús PG01TA13D	Purga, recol·locació de blocs inestables, tala i condicionament
	Panell de malla folrat amb malla de fil d'acer
	Malla de filferro DT
	Perns o ancoratges de barra d'acer
	Ancoratges de cable (eslingues)
	Retirada de material acumulat al peu/cuneta

Es preveu un conjunt d'assaigs d'ancoratges per a la comprovació estadística de l'assoliment de les propietats resistents previstes.

Obra	Unitat d'obra	Assaigs	Amidament
Estabilització i protecció talús PG01TA13D	Ancoratges de barra d'acer (d=25 mm)	Assaig de recepció no destructiu	2
		Assaig previ destructiu	1
		Assaig de la determinació de la força d'apretada d'unió cargolada	10
	Ancoratges o eslingues de cable (d=20 mm)	Assaig de recepció no destructiu	2
		Assaig previ destructiu	1
	Beurada d'injecció	Elaboració de provetes de beurada de ciment d'injecció. Determinació de la resistència a compressió de sis provetes prismàtiques de beurada d'injecció 7, 15 i 28 dies	4
	Estructura ODT	Elaboració de proveta cilíndrica, cura i assaig a flexotracció	3

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 complementar 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.

1.3 Import del Pla de control de Qualitat

L'import total dels treballs de Control de Qualitat puja a la quantitat de **dos mil vuit-cents cinc amb vint-i-vuit euros (2.805,28 €)**, PEM sense IVA.



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 PPT 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 PPT.

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 (DO.) 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 talús

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 Normung: DIN 4125 Ground Anchorages. Design, Construction and Testing
- 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 contrôle des tirants d'ancrage. Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes: SIA 191 Tirants

Dirección General de Carreteras: Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras 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 carreteras 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.
- 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 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36094 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.

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/m³.

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.

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	0.4 – 0.6	250 - 300 Kg/cm ²	400 - 450 Kg/cm ²

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	250 Kg/cm ²



2.4 Àmbit: Ancoratges al terreny

2.4.1 Control de materials

2.4.1.1 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.

2.4.1.2 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 ressats 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

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*.

2.4.1.3 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.

2.4.1.4 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 Públiques, 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.



12	4	20
13	4	33
14	4	33
16	4	49
19	5	68
22	5	107
26	5	147
30	6	212

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.

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 afloixar-la per tornar-la a apretar amb la clau. Les marques hauran de coincidir.



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 arandelles, lubricants i altres que faciliten el lliscament de la femella, de manera que la mateixa força d'apretada genera tensions diferents al cargol.



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:

A continuació s’adjunten els pressupostos detallats de cada control de qualitat (amidaments i preus) i el seu resum per capítols.

- 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.
- En el cas de components de formigó el control necessari és responsabilitat de la producció d’aquest material i s’exigirà allò disposat pel reglament o norma vigent.
- S’ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas de que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC-97, però sense marca de qualitat, s’aplicaran assaigs d’identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del contractista, encara que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC-97, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d’aquesta planta.
- El nombre d’assaigs s’obté a partir de les freqüències en amidament. Si durant l’execució de l’obra, atenent a criteris de freqüència temporal, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del contractista, excepte justificació i acceptació per part de la DO, de les causes que hagin pogut provocar un ritme d’execució més lent del previst.

Pla de Control de Qualitat
talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella,
Parc Natural del Garraf (Sitges) ICGC.AO-0024/22



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

del Garraf (Sitges) SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folí: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

Pla de Control de Qualitat

talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella,

Parc Natural del Garraf (Sitges) ICGC.AO-0024/22

El secretari

PRESSUPOST							
			Data: 14/11/22		Pág. 1		
Obra	01	Pressupost PC per a la mitigació de desprendiments TA13D					
Capítol	00	Pla Control Qualitat					
Capítol (1)	01	Anàlisis de materials bàsics					
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	J441HH00	u	Determinació de la força d'apretada d'una unió cargolada, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 20 unitats. (P - 3)	21,01	10,000	210,10	
TOTAL			Capítol (1)	01.00.01		210,10	
Obra	01	Pressupost PC per a la mitigació de desprendiments TA13D					
Capítol	00	Pla Control Qualitat					
Capítol (1)	02	Anàlisis tècniques mitigació					
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	JM1111	U	Assaig d'ancoratge instal·lat en roca per tracció directa amb got hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig no destructiu i reposició de les condicions inicials. (P - 4)	155,79	4,000	623,16	
2	JM1212	U	Assaig d'ancoratge instal·lat en roca per tracció directa amb got hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig destructiu de caràcter previ a l'obra. Inclou la pròpia execució de l'ancoratge. (P - 5)	627,39	2,000	1.254,78	
3	J060560C	u	Elaboració, cura, assaig a flexió i compressió d'una sèrie de 6 provetes prismàtiques de 160x40x40 mm de beurada d'injecció a 7, 15 i 28 dies, segons la norma UNE-EN 1015-11 (P - 2)	107,85	4,000	431,40	
4	J06010	u	Elaboració de proveta cilíndrica, cura i assaig a flexotracció (P - 1)	95,28	3,000	285,84	
TOTAL			Capítol (1)	01.00.02		2.595,18	

RESUM DE PRESSUPOST			
		Data: 14/11/22	
		Pág. 1	
NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.00	Pla Control Qualitat	2.805,28
Obra	01	Pressupost PC per a la mitigació de desprendiments TA13D	2.805,28
			2.805,28
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost PC per a la mitigació de desprendiments TA13D	2.805,28
			2.805,28

11

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): d50338ccb98703683417 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 172



ANNEX 08. ASPECTES AMBIENTALS



1	Principals impactes	2
1.1	Valoració d'impactes	2
1.2	Identificació d'impactes	3
1.2.1	Afeccions a la qualitat atmosfèrica	3
1.2.2	Afeccions acústiques	4
1.2.3	Afeccions a la hidrologia	4
1.2.4	Afeccions al paisatge	4
1.2.5	Impactes sobre la geologia	4
1.2.6	Afeccions a la vegetació i la fauna	5
1.2.7	Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament	5
2	Mesures preventives i correctores	6
2.1	Sobre afeccions a la qualitat atmosfèrica	6
2.2	Sobre sorolls	6
2.3	Sobre afeccions a la hidrologia	7
2.4	Sobre paisatge	7
2.5	Sobre afeccions al sòl	7
2.6	Sobre afeccions a la vegetació i la fauna	8
2.7	Prevenició d'incendis forestals	8
2.8	Tractament cromàtic de les obres	8
2.9	Impactes residuals	8
2.10	Normativa de referència	9



1 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.

El present projecte d'estabilització i mitigació de riscos associats al talús PG01TA13D de la carretera de Rat Penat a Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges) s'emmarca dins del parc Natural del Garraf i per tant, té una legislació pròpia que caldrà complir durant els treballs d'obra per part del Contractista.

- Pla especial d'ordenació va ser aprovat per resolució del Conseller de Política Territorial i Obres Públiques de 24 de maig i 16 de desembre de 1986 i publicat al DOGC número 805 de 18 de febrer de 1987.

Els textos normatius d'aquesta secció tenen únicament caràcter informatiu. Refosa adaptada a les prescripcions de les resolucions del conseller de Política Territorial i Obres Públiques de data 10 de desembre de 1999 i 24 de maig de 2000:

- o *Modificació del Pla especial de protecció del medi físic i del paisatge de l'espai natural del Garraf: text normatiu*
- o *Modificació del Pla especial de protecció del medi físic i del paisatge de l'espai natural del Garraf. Annex: Descripció de l'àmbit geogràfic*

1.1 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, referides a l'apartat 2.10 Normativa de referència del present annex.

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 perjudicis 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 indutor, 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

1.2 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.

1.2.1 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.

Possibilitat d'abocament accidental de productes tòxics o nocius per a la natura, com són carburants de maquinària, olis de lubricació.

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.

1.2.2 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.

1.2.3 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.

La magnitud de les obres projectades no és suficient per influir en la xarxa de drenatge, pel que aquest impacte es considera no significatiu.

1.2.4 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. Els punts d'observació més importants a la zona se situaran al llarg del camí de Degotalls i la carretera BP-1121.

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.

1.2.5 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 utilitzats per garantir una bona estabilització dels blocs. 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.

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.

1.2.6 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'accés a la part alta del vessant. 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 mediterrànies 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 desprendiments, 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.

1.2.7 Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament

No es preveu cap afecció significativa sobre els usos del sòl actuals, especialment en el camí de Degotalls, camí transitable situat en la zona on està previst la col·locació de les proteccions contra caiguda de blocs.

L'impacte més rellevant de la col·locació de les proteccions al talús i vessant és l'impacte positiu sobre la reducció de la probabilitat de caiguda de blocs de pedra sobre les edificacions i els carrers. En ambdós casos es tracta 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.



2 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 reduir 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.

2.1 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.

2.2 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 (excepte que, per urgència o necessitat, s'hagi de treballar fora d'aquesta franja horària, demanant els permisos corresponents).

- 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.

productes que incorporen una darrera capa de PET (poliestirè), en la fase de galvanitzat, per mimetitzar l'estructura a l'entorn.

2.3 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.

2.4 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

- Una alternativa estudiada per a corregir l'impacte visual del capçal dels ancoratges és cobrint-los amb una caputxa. Aquesta caputxa pot ser metàl·lica, revestida o galvanitzada de 3mm de gruix mínim de paret, o una caputxa rígida de plàstic, d'almenys 5mm de gruix de paret, fixades a la placa de suport i pintades amb un color grisós no brillant o a escollir per la Direcció d'Obra.

- Finalment una altra opció per a minimitzar l'impacte paisatgístic és realitzar una perforació en els primers centímetres de roca per tal de col·locar la placa de suport i el capçal de l'ancoratge embeguts en formigó. Es tracta de perforar en uns 15 cm una secció més ampla d'almenys 30 cm de diàmetre, que al mateix temps permetrà un assentament perfecte de la placa de suport.

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.

2.5 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 desprendiment 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 abassegaments 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.

2.6 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 cria de les espècies autòctones.

- Esbossar 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.

2.7 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.

2.8 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.

2.9 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.

2.10 Normativa de referència

A continuació es referencien les normatives que el contractista haurà de considerar durant els treballs d'obra per tal de assegurar i minimitzar qualsevol actuació que pugui incidir negativament o generi un impacte ambiental.

A Catalunya 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.

Les normes sobre avaluació d'impacte ambiental es van transposar a l'Estat espanyol, per primer cop, mitjançant el Reial decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, que va desenvolupar el reglament per a la seva execució aprovat por Reial Decret 1131/1988, de 30 de setembre. La Llei 6/2001, de 8 de maig, de modificació del Reial Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny i la Disposició final primera de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi, va incorporar plenament al dret intern la Directiva 85/337/CEE amb les modificacions introduïdes per la Directiva 97/11/CE, del Consell, de 3 de març de 1997.

L'aprovació del Decret 308/2011, de 5 d'abril, va suposar la derogació de diverses disposicions reglamentàries, referides a les matèries de competència del Departament de Territori i Sostenibilitat, entre elles el Decret 114/1988, de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental i l'article 17 i annex 2 del Decret 328/1992, de 14 de desembre, d'aprovació del Pla d'Espais d'Interès Natural.

Diverses normatives sectorials estableixen l'obligatorietat respecte a que certs tipus de projectes i instal·lacions segueixin el tràmit d'avaluació d'impacte ambiental.

L'activitat de referència no figura en cap dels apartats de l'Annex I, II o III de la Llei ni en el Decret 114/1988 de 7 d'abril, per tant, no correspon sotmetre a avaluació d'impacte ambiental.

No obstant això, les actuacions previstes se situen en el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), amb la qual cosa correspon avaluar les accions que generaran les obres projectades.

Normativa bàsica referent als procediments d'avaluació d'impacte ambiental, i les activitats i els projectes sotmesos a aquests procediments.



Legislació europea

- Directiva 1985/337, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. DOCE-L núm. 175, de 05.07.1985.
- 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 1997/11, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. (Modifica la Directiva 1985/337). DOCE-L núm. 73, de 14.03.1997.
- 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 31/2009, del 23 abril relativa al emmagatzemament geològic de diòxid de carboni.
- 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 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).

Legislació europea relacionada amb l'avaluació d'impacte ambiental

- Directiva 92/43/CE, 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.

Legislació de l'Estat

- Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm. 155, de 30.06.1986. (incorpora la Directiva 1985/337).
- Reial Decret 1131/1988, pel qual s'aprova el Reglament per l'execució del Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm. 239, de 05.10.1988.
- Llei 6/2001, de modificació del Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm.11, de 09.05.2001. (incorpora la Directiva 1997/11).

Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.

- Llei 40/2010, de 29 de desembre, d'emmagatzematge geològic de diòxid de carboni.
- Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental.

Legislació estatal sectorial relacionada amb l'avaluació d'impacte ambiental

- Llei 54/1997, per a determinades línies d'alta tensió.
- Llei 27/2006, del 18 de juliol, reguladora dels drets d'accés a la informació, de participació pública i accés a la justícia en matèria de medi ambient.

Legislació de la Generalitat de Catalunya

- Decret 114/1988, d'avaluació d'impacte ambiental. DOGC núm. 1000, de 03.06.1988.
- 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).

Legislació catalana sectorial relacionada amb l'avaluació d'impacte ambiental

- Llei 12/1981 i Decret 343/1983, per a activitats extractives.
- Llei 12/1985 i Decret 328/1992, per a projectes i instal·lacions en espais naturals (Decret parcialment derogat).
- Llei Decret legislatiu 2/2009, que aprova el text refós de la Llei de carreteres.
- Llei 9/1995 i Decret 166/1998, per a circuits motoritzats.
- Llei 5/1998 i Decret 258/2003, per a ports, dàrsenes i marines.
- Llei 14/2009, d'aeroports, heliports i altres infraestructures aeroportuàries.
- Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- Llei 12/2002, per a transport per cable i Decret 152/2010, de 2 de novembre, de desplegament de la Llei.
- Decret 147/2009, per a parc eòlics i instal·lacions fotovoltaïques.
- 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.



- Decret 281/2003, per a instal·lacions de telefonia i radiocomunicacions que modifica el Decret 148/2001.

Legislació local del Parc Natural del Garraf

- Pla especial d'ordenació va ser aprovat per resolució del Conseller de Política Territorial i Obres Públiques de 24 de maig i 16 de desembre de 1986 i publicat al DOGC número 805 de 18 de febrer de 1987.
Els textos normatius d'aquesta secció tenen únicament caràcter informatiu. Refosa adaptada a les prescripcions de les resolucions del conseller de Política Territorial i Obres Públiques de data 10 de desembre de 1999 i 24 de maig de 2000:
 - o Modificació del Pla especial de protecció del medi físic i del paisatge de l'espai natural del Garraf: text normatiu
 - o Modificació del Pla especial de protecció del medi físic i del paisatge de l'espai natural del Garraf. Annex: Descripció de l'àmbit geogràfic

Altra legislació complementària

Diverses normatives sectorials estableixen l'obligatorietat que certs tipus de projectes i instal·lacions segueixin el tràmit d'avaluació d'impacte ambiental.

- Espais naturals. Decret 328/1992, pel qual s'aprova el Pla d'Espais d'Interès Natural (DOGC núm. 1714, de 01.03.1993), modificat pel Decret 213/1997. Llei 12/1985, d'espais naturals (DOGC núm. 490, de 30.11.1984).
- Accés al medi natural. Llei 9/1995 i Decret 166/1998, de regulació de l'accés motoritzat al medi natural (DOGC núm. 2083, de 02.08.1995 i DOGC núm. 2680, de 14.07.1998 respectivament)
- Fauna. Llei 3/1988 de protecció dels animals (DOGC núm. 967, de 18.03.1988). Ordres de 23.11.1994 i 10.04.1997 d'ampliació del llistat d'espècies protegides.
- Directiva Hàbitats. Directiva 1992/43 relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre (DOCE-L núm. 206, de 22.07.1992)



ANNEX 09. GESTIÓ DE RESIDUS



Index

1	Introducció i objectius	3
2	Minimització i prevenció	4
3	Tipologia de residus	5
3.1	Definició de conceptes	5
3.2	Tipologia de residus generats	5
3.2.1	Residus principals segons el CER de la construcció i demolició	5
3.2.2	Altres residus no especials generats durant les obres	6
3.2.3	Altres residus especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER.	7
4	Volum de residus generats en obra	8
5	Operacions de gestió de residus	9
5.1	Marc legal	9
5.2	Gestió dels residus	10
5.2.1	Gestió de residus tòxics i/o perillosos	11
5.2.2	Gestors de residus	12



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.

El present document representa l'annex en referència al seguiment i control dels residus de construcció i d'enderrocs generats en l'obra reflectida en la "Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)".

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 altra 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 peril·losos (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 d'un projecte d'estabilització de talussos, moviment de terres per a la creació de camins, demolicions i/o urbanització son els següents:

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

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

RESIDUS NO ESPECIALS.



(17) Residus de construcció i d'enderrocs

Runa:

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

Fusta i plàstic:

- 17 02 01 Fusta
- 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 02 04 Vidre, plàstic i fusta que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes.
- 17 04 09 Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses.
- 17 04 10 Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses.
- 17 05 03 Terra i pedres que contenen substàncies perilloses.
- 17 06 03 Altres materials d'aïllament que consisteixen en, o contenen, substàncies perilloses.
- 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 09 01 Residus de construcció i demolició que contenen mercuri.

- 17 09 02 Residus de construcció i demolició que contenen PCB (per exemple, segellants que contenen PCB, revestiments de sòl a base de resines que contenen PCB, envidraments dobles que contenen PCB, condensadors que contenen PCB).
- 17 09 03 Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.
- 17 02 04 Vidre, plàstic i fusta que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes.
- 17 04 10 Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses.
- 17 08 01 Materials de construcció a base de guix contaminats amb substàncies perilloses.
- 17 06 01 Materials d'aïllament que contenen amiant
- 17 06 03 Altres materials d'aïllament que consisteixen en, o contenen, substàncies perilloses.
- 17 06 05 Materials de construcció que contenen amiant.
- 17 05 03 Terra i pedres que contenen substàncies perilloses.
- 17 05 05 Llots de drenatge que contenen substàncies perilloses.
- 17 05 07 Balast de vies fèrries que conté substàncies perilloses.
- 17 04 09 Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses.
- 17 04 10 Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses.
- 17 03 01 Mescles bituminoses que contenen quitrà d'hulla.
- 17 03 03 Quitrà d'hulla i productes enquitranats.

3.2.2 Altres residus no especials generats durant les obres

No inclosos en el capítol 17 del CER:

RESTES VEGETALS:

El Catàleg Europeu de Residus (CER) no inclou la classificació de restes vegetals en el capítol de Residus de Construcció i Demolició. Igualment, al capítol 02, del CER s'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 no inclosos en el capítol 17 del CER.

Durant les obres es poden generar residus:

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

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

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

02 01 Residus de l'agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça i pesca. 02 01 08 Residus agroquímics que contenen substàncies perilloses.

Aquests residus es consideren com RESIDUS ESPECIALS



4 Volum de residus generats en obra

A continuació s’inclou taula on s’indiquen, de forma estimativa, la tipologia i el volum de residus que es poden generar durant l’execució de les obres referides en el següent projecte:

Taula 1. Format de taula per estimar el volum de residus generats en obra.

Tipologia	Volum estimat (m³)
Plàstic	0,01
Fusta	0,01
Runa	1.0
Ferralla	0,1
Paper i cartró	0,1
Restes vegetals	10
Residus especials	0,1



5 Operacions de gestió de residus

5.1 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:

Normativa europea

- Directiva (UE) 2018/852 del Parlament Europeu y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases (1)
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlament Europeu y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (1)
- Directiva (UE) 2018/850 del Parlament Europeu y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos (1)
- Directiva 2015/1127 de la Comissió, de 10 de juliol de 2015, per la qual es modifica l'annex II de la Directiva 2008/98 / CE del Parlament Europeu i del Consell , sobre els residus i per la qual es deroguen determinades Directives.
- Directiva 2006/12/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 5 d'abril de 2006, relativa als residus.
- Directiva 2005/20/CE del Parlament Europeu i del Consell de 9 de març de 2005, per la que es modifica la Directiva 94/62/CE relativa als envasos i residus d'envasos.
- Directiva 2004/12/CE del Parlament Europeu i del Consell, d'11 de febrer de 2004, per la que es modifica la Directiva 94/62/CE relativa als envasos i residus d'envasos.
- Directiva 1999/31/CE del Consell, de 26 d'abril de 1999, relativa al l'abocament dels residus.
- Directiva 91/689/CEE del Consell de 12 de desembre de 1991, relativa als residus perillosos.

Normativa de l'Estat

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Ley 2/2011 de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases.
- Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Cataluña (PRECAT20).
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

Normativa de la Generalitat de Catalunya

- Reial Decret 209/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya (PINFRECAT20) (publicat al BOE núm. 92, de 16 d'abril).
- Reial Decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20) (publicat al BOE núm. 92, de 16 d'abril).
- Llei 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático.
- Llei 2/2015, de l'11 de març, de pressupostos de la Generalitat de Catalunya per al 2015.
- Llei 3/2015, de l'11 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus
- Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.
- Llei 8/2008, de 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus.



- Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient i de modificació de les Llois 3/1988 i 22/2003, relatives a la protecció dels animals, de la Llei 12/1985, d'espais naturals, de la Llei 9/1995, de l'accés motoritzat al medi natural, i de la Llei 4/2004, relativa al procés d'adequació de les activitats d'incidència ambiental. Correcció d'errades publicada al DOGC n.5484 de 15 d'octubre de 2009.
- Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.
- Decret 197/2016, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya
- Decret 98/2015, de 9 de juny, del Consell per a la Prevenció i la Gestió dels Residus a Catalunya.
- Decret 60/2015, de 28 d'abril, sobre les entitats col·laboradores de medi ambient
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Decret 16/2010, de 16 de febrer, pel qual s'aprova el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals. Accés als documents del Pla
- Decret 69/2009, de 28 d'abril, pel qual s'estableixen els criteris i els procediments d'admissió de residus en els dipòsits controlats.
- Decret 93/1999, de 6 d'abril, de procediments de gestió de residus.
- 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 64/1982, de 9 de març, pel qual s'aprova la reglamentació parcial del tractament de les deixalles i residus.

5.2 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 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
Terra i pedres
- 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
Vidre
Terres
- 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

V 83 - Compostatge

Restes de tintes, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els

- 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.

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.

5.2.1 Gestió de residus tòxics i/o peril·losos

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.

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 peril·losos figurarà:

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



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

5.2.2 Gestors de residus

Dades de consulta (12/09/2021)

- Consultes. Agència de Residuos de Catalunya (gencat.cat):
<http://residus.gencat.cat/ca/consultes i tramits - nou/consultes/>

Visor de les instal·lacions per a la gestió de residus

El Visor de les instal·lacions per a la gestió de residus permet consultar les instal·lacions que gestionen residus a Catalunya de diferents procedències.

El mapa mostra les instal·lacions de gestió de residus diferenciades per tres possibles procedències dels residus que tracta: residus d'origen industrial, residus d'origen municipal i residus de la construcció i runes.

A la informació de detall de la instal·lació, és cataloga el tipus de gestió/tractament que realitza.

Les instal·lacions referides a continuació, ordenades per tipologia de residus: industrials, municipals o de construcció, són aquelles que es troben en un radi d'aproximadament 15 km des de la zona de projecte:

GESTORS DE RESIDUS INDUSTRIALS								
ID	CODI	NOM	MUNICIPI	COMARCA	PLANTA	RESIDUS	UTM_X	UTM_Y
364	E-360.97	JUAN RAMÍREZ E HIJOS, CB	SANT PERE DE RIBES	El Garraf	VALORITZACIÓ	-	395806	4565349
1656	E-1555.15	RECUPERACIONS PEZ, SL	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	417260	4572551
1563	E-1465.14	TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS, SA	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	418296	4571956
179	E-168.96	DEIXALLES GARZA 2, SL	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	416449	4572562
1686	E-1587.15	RECUPERADORA DE METALES GLOBAL NISSI, SL	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	417086	4572447
342	E-330.96	AUSON VERD, SL	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	417394	4572390
202	E-191.96	GERSA 2010, SA	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	419521	4576055
131	E-121.95	ALFREDO MESALLES, SA	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	PNEUMÀTICS	417072	4572469

GESTORS DE RESIDUS INDUSTRIALS								
ID	CODI	NOM	MUNICIPI	COMARCA	PLANTA	RESIDUS	UTM_X	UTM_Y
1304	E-1209.10	DESGUACES HA 08, SL	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	VFU	418898	4575375
1666	E-1566.15	ADR ANDARA COMPANY, SL	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	415890	4571083
1917	E-1790.19	JAIME DURÁN, SA	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	418890	4575420
1226	E-1131.09	ABICONT INDUSTRIAL, SL	VILADECANS	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	418105	4574042
1225	E-1126.09	VALORIZA SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES, SA	VILADECANS	El Baix Llobregat	CRT	-	418988	4572319
1285	E-1190.10	ADEC GLOBAL, SL	VALLIRANA	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	ESCÒRIES	408977	4580766
1231	E-1136.09	A4 DESGUACES BARCELONA, SL	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	VFU	418670	4575711
1095	E-1017.07	CONTENIDORS I RECICLATGES BERMÚDEZ, SL	VILADECANS	El Baix Llobregat	CRT	RUNES	417939	4573914
1076	E-998.07	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, SA	SITGES	El Garraf	ENERGETICA	-	404543	4565880
1199	E-1104.09	DESGUACE RUIZ-LÓPEZ, SL	VILADECANS	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	VFU	418074	4573436
1148	E-1062.08	DESGUACE J. FERNÁNDEZ, SL	VILADECANS	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	VFU	418071	4573847
1478	E-1380.13	AENA S.M.E, SA	EL PRAT DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	CRT	-	423807	4573601
1463	E-1365.13	TRIOMA RECICLAJE, SL	SANT PERE DE RIBES	El Garraf	VALORITZACIÓ	-	395869	4565457
1525	E-1427.13	CHATARRAS Y METALES SANT BOI, SL	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	419085	4575724
1499	E-1401.13	RENTOKIL INITIAL ESPAÑA, SA	GAVÀ	El Baix Llobregat	CRT	-	417752	4572580
1876	E-1752.18	ARR DESGUACE Y TALLER PEKE, SL	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	419102	4572793
1871	E-1748.18	GESTIÓN DE METALES VICTORIA, SL	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	419561	4575508
1381	E-1283.11	VALORIZA SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES, SA	TORRELLES DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	COMPOSTATGE	R.ORGÀNICS	416035	4580406
1376	E-1278.11	BURÉS PROFESIONAL, SA	CASTELLDEFELS	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	415863	4569920
762	E-728.00	ALFREDO MESALLES, SA	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	PNEUMÀTICS	420126	4575803
636	E-607.99	BURÉS, SA	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	COMPOSTATGE	R.ORGÀNICS	421006	4573917
1857	E-1735.17	OLESA DE METALES, SL	VILADECANS	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	418341	4573612
441	E-424.97	F.J. SANGÜESA Y TALÓN, SCP	SANT VICENÇ DELS HORTS	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FUSTA	417956	4581546



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
 INFORME SUPERVISAT
 ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS SUPERVISAT
 AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 · Folí : Núm: SVM-05220178/00
 Col·legiat : Asier Losada Pinedo
 Inscrit amb el nº : 6515

GESTORS DE RESIDUS INDUSTRIALS								
ID	CODI	NOM	MUNICIPI	COMARCA	PLANTA	RESIDUS	UTM_X	UTM_Y
777	E-742.00	VIUDA DE LAURO CLARIANA, SL	SANT BOI DE LLOBREGAT	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	421540	4576191
555	E-534.98	MECAMOPLAST, SL	SANT VICENÇ DELS HORTS	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	PLÀSTICS	416403	4581775
899	E-838.03	RECUPERADORA DEL CABLE Y GESTIÓN DE RESIDUOS, SL	VALLIRANA	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	-	408343	4580445
1554	E-1456.14	MEXTAL COMERCIAL, SL	GAVÀ	El Baix Llobregat	VALORITZACIÓ	FERRALLA	416676	4572398

GESTORS DE RESIDUS MUNICIPALS						
ID	NOM	MUNICIPI	COMARCA	PLANTA	UTM_X	UTM_Y
1226	DEIXALLERIA DE GAVÀ	GAVÀ	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	418188	4571750
1223	DEIXALLERIA DE SANT VICENÇ DELS HORTS	SANT VICENÇ DELS HORTS	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	416664	4581993

GESTORS DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ						
ID	NOM	MUNICIPI	COMARCA	PLANTA	UTM_X	UTM_Y
2586	PLANTA DE TRIATGE DE VILADECANS	VILADECANS	AMB (abans EMSHTR)	TRIATGE	417939	4573914

GESTORS DE RESIDUS MUNICIPALS						
ID	NOM	MUNICIPI	COMARCA	PLANTA	UTM_X	UTM_Y
2683	PLANTA DE TRANSVASAMENT DE VILADECANS	VILADECANS	AMB (abans EMSHTR)	TRANSVASAMENT	418988	4572319
1817	DEIXALLERIA DE BEGUES	BEGUES	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	408421	4576443
2802	PLANTA DE TRIATGE DE VOLUMINOSOS DE GAVÀ	GAVÀ	AMB (abans EMSHTR)	TRIATGE	418296	4571956
1045	PLANTA DE TRIATGE D'ENVASOS LLEUGERS DE GAVÀ-VILADECANS	GAVÀ	AMB (abans EMSHTR)	TRIATGE D'ENVASOS LLEUGERS	418296	4571956
1162	DEIXALLERIA DE SITGES	SITGES	El Garraf	DEIXALLERIA	400257	4567190
1065	DEIXALLERIA DE TORRELLES DE LLOBREGAT	TORRELLES DE LLOBREGAT	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	414875	4578986
1061	PLANTA DE TRACTAMENT BIOLÒGIC DE TORRELLES DE LLOBREGAT	TORRELLES DE LLOBREGAT	AMB (abans EMSHTR)	COMPOSTATGE	416035	4580406
1464	DEIXALLERIA DE SANT BOI DE LLOBREGAT	SANT BOI DE LLOBREGAT	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	419448	4575353
1439	DEIXALLERIA D'OLESA DE BONESVALLS	OLESA DE BONESVALLS	L'Alt Penedès	DEIXALLERIA	404303	4578919
1160	DEIXALLERIA DE SANT PERE DE RIBES	SANT PERE DE RIBES	El Garraf	DEIXALLERIA	396051	4565968
1158	DEIXALLERIA DE VALLIRANA	VALLIRANA	El Baix Llobregat	DEIXALLERIA	410170	4581756
1327	DEIXALLERIA D'OLIVELLA	OLIVELLA	El Garraf	DEIXALLERIA	398030	4572323
1227	DEIXALLERIA DE CASTELLDEFELS	CASTELLDEFELS	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	413885	4571358
1661	DEIXALLERIA DE VILADECANS	VILADECANS	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	417994	4573330
1659	DEIXALLERIA DE SANT CLIMENT DE LLOBREGAT	SANT CLIMENT DE LLOBREGAT	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	416831	4575969
1511	DEIXALLERIA DE SANTA COLOMA DE CERVELLÓ	SANTA COLOMA DE CERVELLÓ	AMB (abans EMSHTR)	DEIXALLERIA	418379	4579869

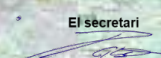
Aquestes instal·lacions s’han incorporat a la base QGIS de projecte i al Plànol 8.0 de l’Apèndix I.



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
 INFORME SUPERVISAT
 ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS SUPERVISAT
 AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00
 Col·legiat : Asier Losada Pinedo
 Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari
 

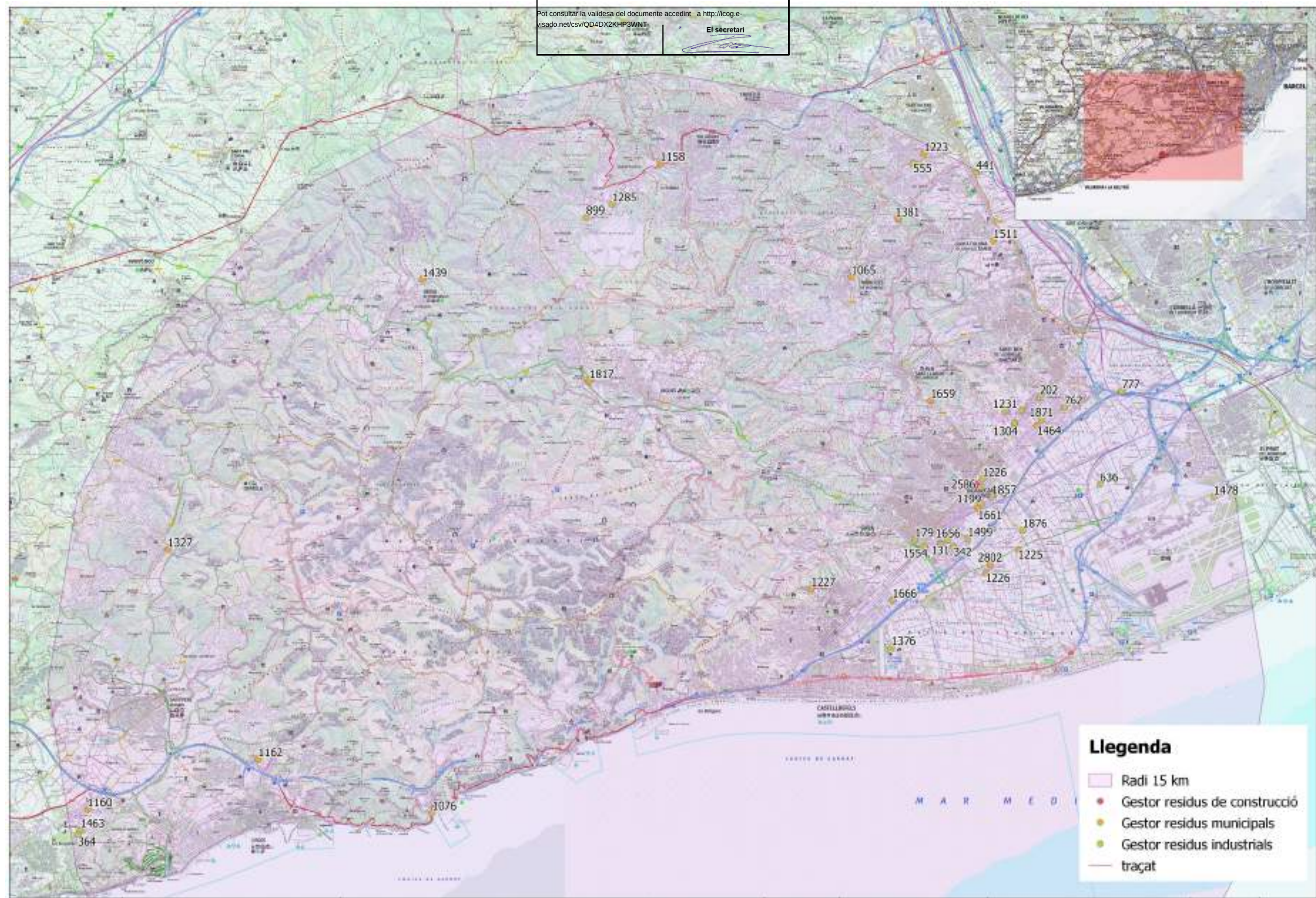


Figura 1.Plànol de situació i identificació (ID) dels diferents gestors en un radi de 15 km respecte a l'obra.



A l'apèndix I es recull un llistat amb les dades de contacte bàsiques dels diferents gestors identificats pel seu ID (nombre marcat a cada punt) (font: http://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/residus_daparells_electrics_i_electronics_raee/gestors/)

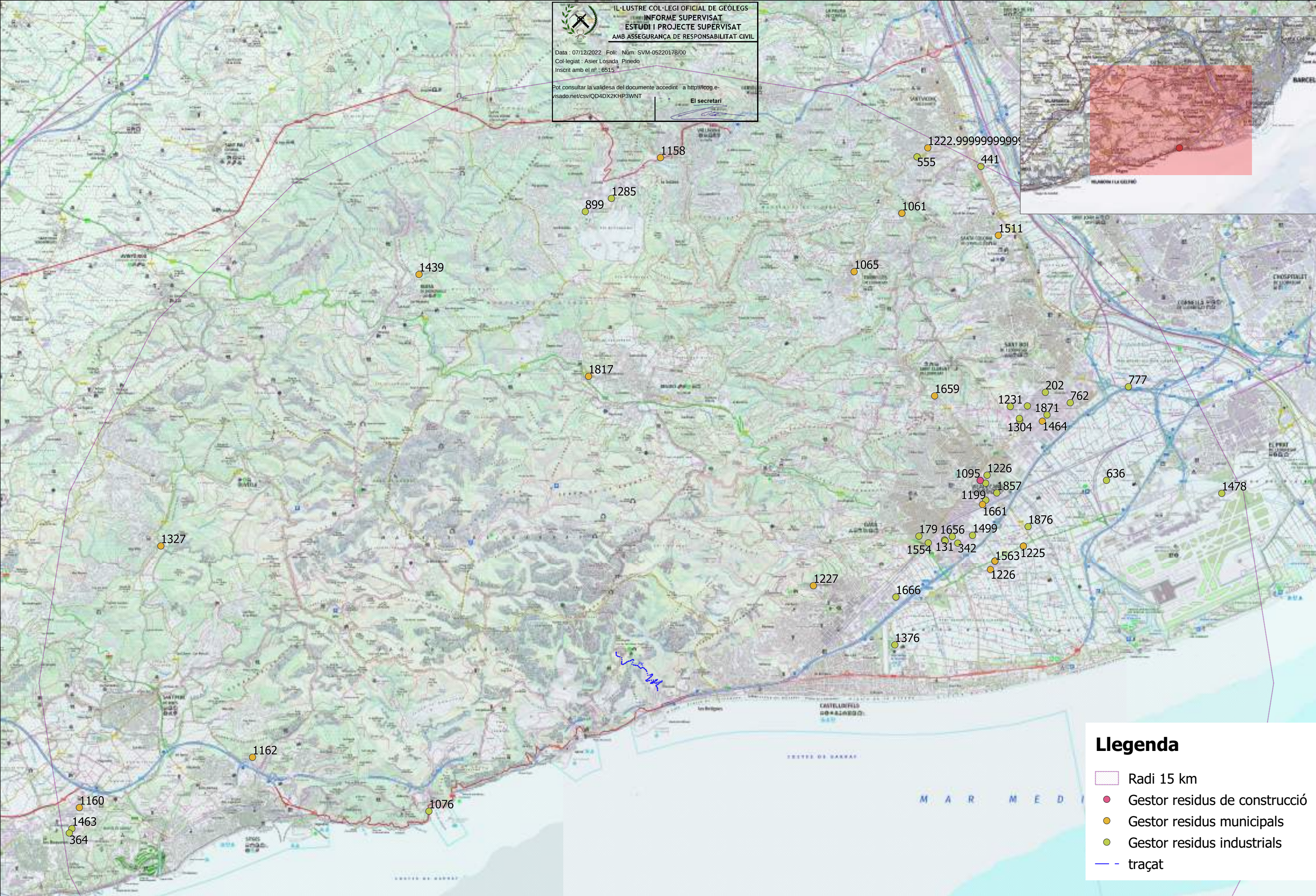
Per a més detall i completar la llista es pot consultar el visor d'Instal·lacions per a la gestió de residus (gencat.cat):: <https://sig.gencat.cat/visors/residus.html>

Barcelona, novembre de 2022

Asier Losada Pinedo
Geòleg, MSc en Enginyeria geològica - col·legiat núm. 6515
Unitat d'enginyeria geològica - Àrea de geotècnia i prevenció de riscos geològics
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya ICGC



Apèndix 1. Plànol de situació gestors de residus



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folli: Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://ecog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

Llegenda

Radi 15 km

Gestor residus de construcció

Gestor residus municipals

Gestor residus industrials

traçat



ANNEX 10. JUSTIFICACIÓ DE PREUS



Index

1	JUSTIFICACIÓ DE PREUS	3
1.1	Banc de preus	3
1.2	Costos indirectes	3



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 2022 relativa a obra civil.

CONFIGURACIÓN

Opciones del banco Opciones de filtro Opciones de visualización Opciones de exportación

Fecha del banco: 2022-04

Ámbito de precios: Comunidad Autónoma de Cataluña

Ámbito de pliegos: Cataluña

Variación porcentual de precios según el volumen de obra nueva: Edificación PEM 6.492 M euros

☐ Añadir el criterio de medición a la definición

Tipo de precio:

☒ CD (coste directo: incluye mano de obra, materiales, maquinaria y gastos auxiliares)

☐ PEM (coste de ejecución material): CD con % de gastos indirectos (DI)

☐ PEL (coste base de licitación): PEM con % de gastos generales (DG) y % de beneficio industrial (BI), sin IVA

0.00 Porcentaje de gastos indirectos (DI)

13.00 Porcentaje de gastos generales (DG)

6.00 Porcentaje de beneficio industrial (BI)

Para el cálculo del PEM del ITEC aplica unos gastos indirectos de 10% edificación, 6% urbanización, 5% ingeniería civil y 17,5% de rehabilitación de edificación

Para el cálculo del PEL de obras públicas se aplica del 13% al 17% de gastos generales de empresa y un 6% beneficio industrial

Ver Elaboración de un presupuesto a los [Cálculos del Banco BEDEC](#)

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.



ANNEX 11. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ



Index

1	PRESSUPOST PER LA CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	3
1.1	Resum del pressupost	3
1.2	Revisió de preus	3



1 PRESSUPOST PER LA CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

1.1 Resum del pressupost

Tal com es detalla en el document IV, el pressupost de la Memòria Valorada del talús de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Rat penat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges), ICGC.AO-0024/22, 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)	90.352,79 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	107.518,62 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	130.097,54 €

PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ			
Concepte	Valor	%	Import
PEM			90.351,79
Despeses Indirectes	13,00	%	11.745,73
Benefici Industrial	6,00	%	5.421,11
Subtotal			107.518,63
PEC (sense IVA)			107.518,63
Suma PEC			107.518,63
IVA	21,00	%	22.578,91
Subtotal			130.097,54
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (sense IVA)			107.518,63
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)			130.097,54
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)			130.097,54
TOTAL PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ			130.097,54

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de NORANTA MIL TRES-CENTS CINQUANTA-II-DOS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS (90.352,79 €), que incrementat en un 13% de Despeses Indirecte, un 6% de Benefici Industrial i aplicant el 21% de IVA, dona un Pressupost d'Execució per contracte (PEC) de CENT TRENTA MIL NORANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS D'EUROS (130.097,54 €).

1.2 Revisió de preus

En compliment al Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre 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 no excedeix a dotze (12) mesos, no es preveu cap revisió de preus.

Barcelona, desembre de 2022

Asier Losada Pinedo

Geòleg, MSc. Enginyeria geològica (Col·legiat núm. 6515)

Unitat d'enginyeria geològica - Àrea de geotècnia i prevenció de riscos geològics
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

DOCUMENT II: PLÀNOLS

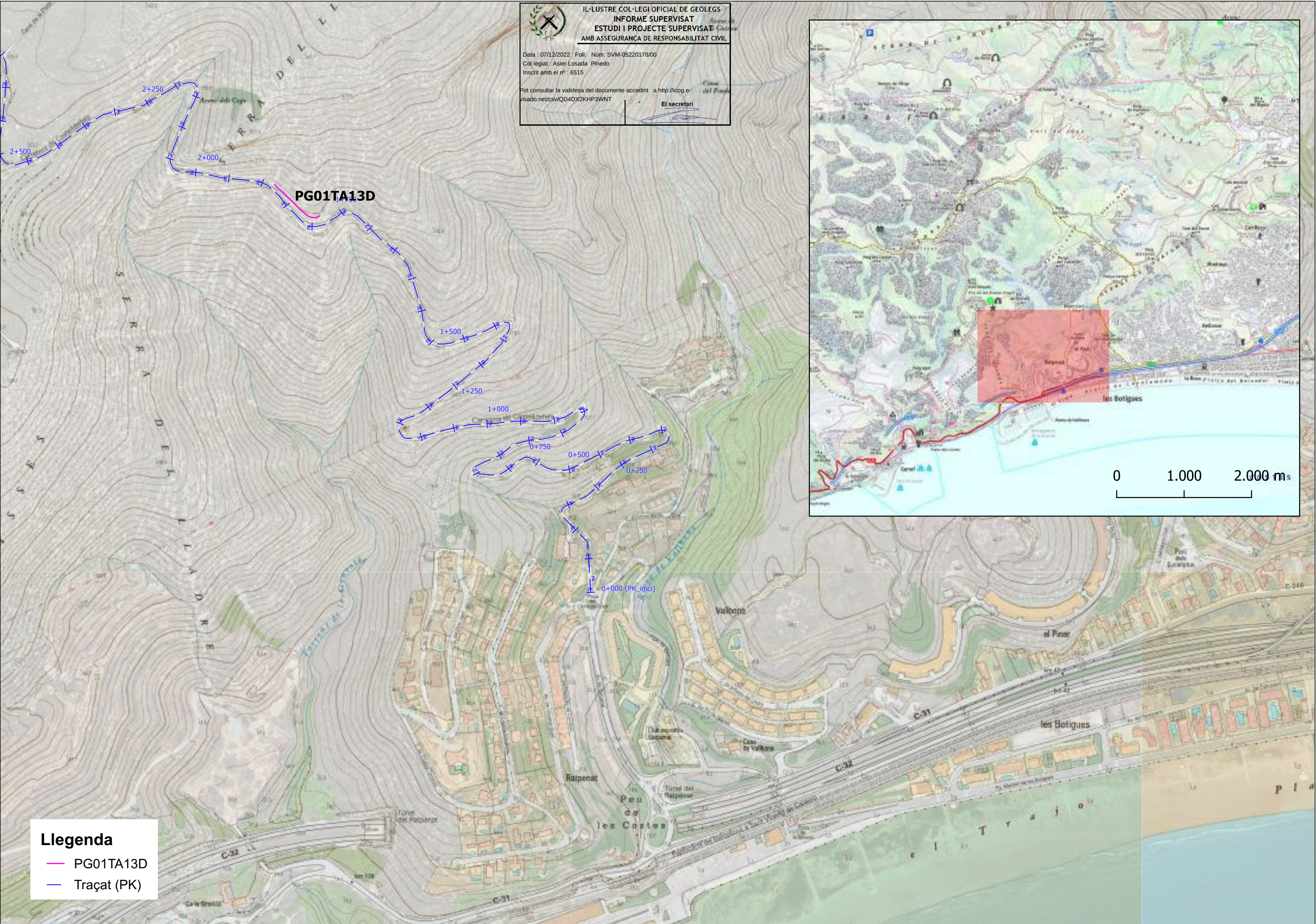


DOCUMENT II: PLÀNOLS

DOCUMENT II: PLÀNOLS



1.1 Plànols de situació





IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022

Foli : Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

Llegenda

PG01TA13D

Traçat (PK)



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

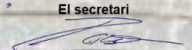
Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari





Llegenda

- PG01TA13D
- Traçat (PK)



Llegenda

PG01TA13D

Traçat (PK)

DOCUMENT II: PLÀNOLS



2.1 Estabilització i protecció del talús

ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ I CONDICIONAMENT AL TALÚS PG01TA013D

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Col·legiat: Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº: 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

TRAM NW-SE TALÚS PG01TA13D

NW

SE

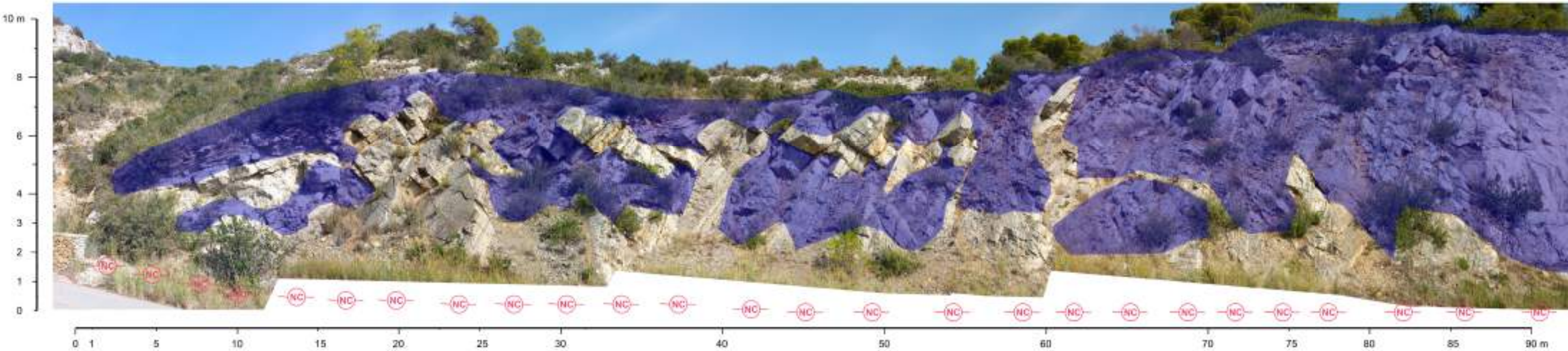


Figura 1. Muntatge panoràmic general del talús PG01TA13D en recta. ICGC 2022

Figura 2. Vista frontal del talús PG01TA13D en corba. ICGC 2022

Llegenda i simbologia

- Purga controlada de blocs solts i condicionament: retirada i/o recol·locació en zona estable (sense perill)
- Poda d'arbres per tal d'adosar les malles o retirada/tala d'arbusts arrelats a les juntes. **Prohibit talar l'espècie Chamaerops Humilis**
- Neteja de cunetes: retirada dels blocs i fragments rocosos acumulats al peu del talús i cuneta (mitjans mecànics)

ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ I CONDICIONAMENT AL TALÚS PG01TA013D

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

DATA: 07/12/2022 - FOLI: NÚM. SVT-0922021-000
Col·legiat: Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº: 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

TRAM NW-SE TALÚS PG01TA13D

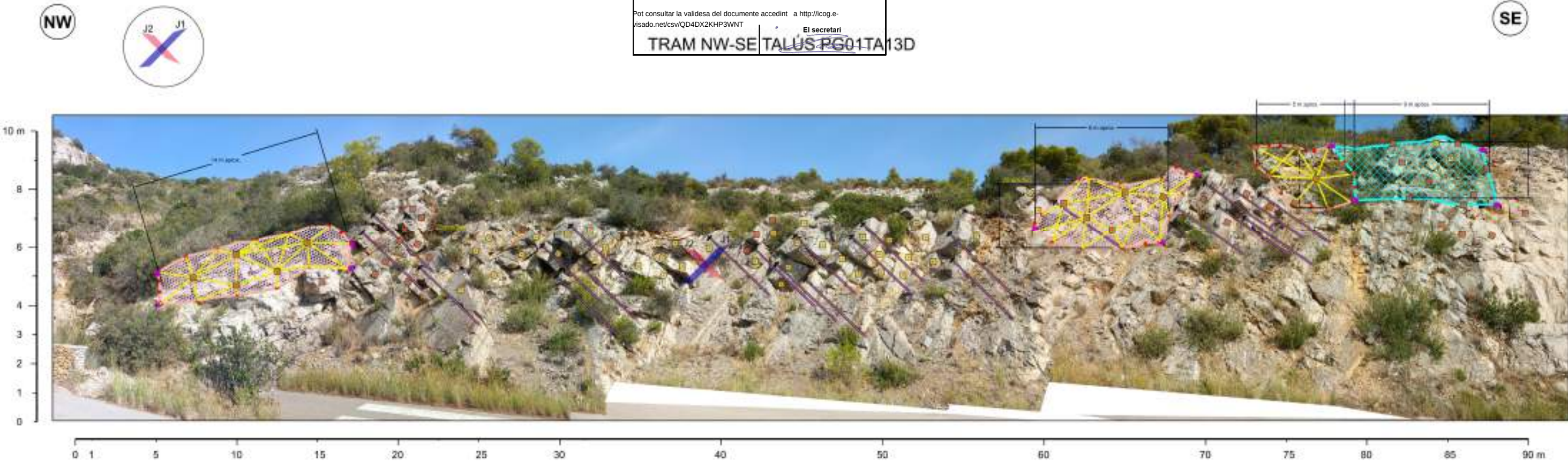


Figura 3. detall del talús PG01TA13D en tram final en recta. ICGC 2022

Llegenda i simbologia

- Purga controlada de blocs solts i condicionament: retirada i/o recol·locació en zona estable (sense perill)
- Poda d'arbres per tal d'adosar les malles o retirada/tala d'arbustos arrelats a les juntes. **Prohibit talar l'espècie Chamaerops Humilis**
- Ancoratge d'eslinga de cable d'acer ø20mm L=3 m
- Malla de filferro electrosoldada DT remuntada 2m, inclou la fixació amb perns de barra d'acer de L=2m + cable perimetral ø16mm
- Pern d'ancoratge Gewi ø25mm L=5 m ; es disposaran perpendiculars a les juntes principals J1 i J2
- Panell de malla de cable 8mm, romboidal 300x300mm (3x3, 4x3 o 6x3m) + folrat DT 80x100mm/2.7mm
- Neteja de cunetes: retirada dels blocs i fragments rocosos acumulats al peu del talús (mecànica)
- Disposició de la família de juntes J1 i J2 del massís
- Pern d'ancoratge Gewi ø25mm L=3 m ; es disposaran perpendiculars a les juntes principals J1 i J2
- Reforç amb cable d'acer diàmetre 12 mm

ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ I CONDICIONAMENT AL TALÚS PG01TA013D

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

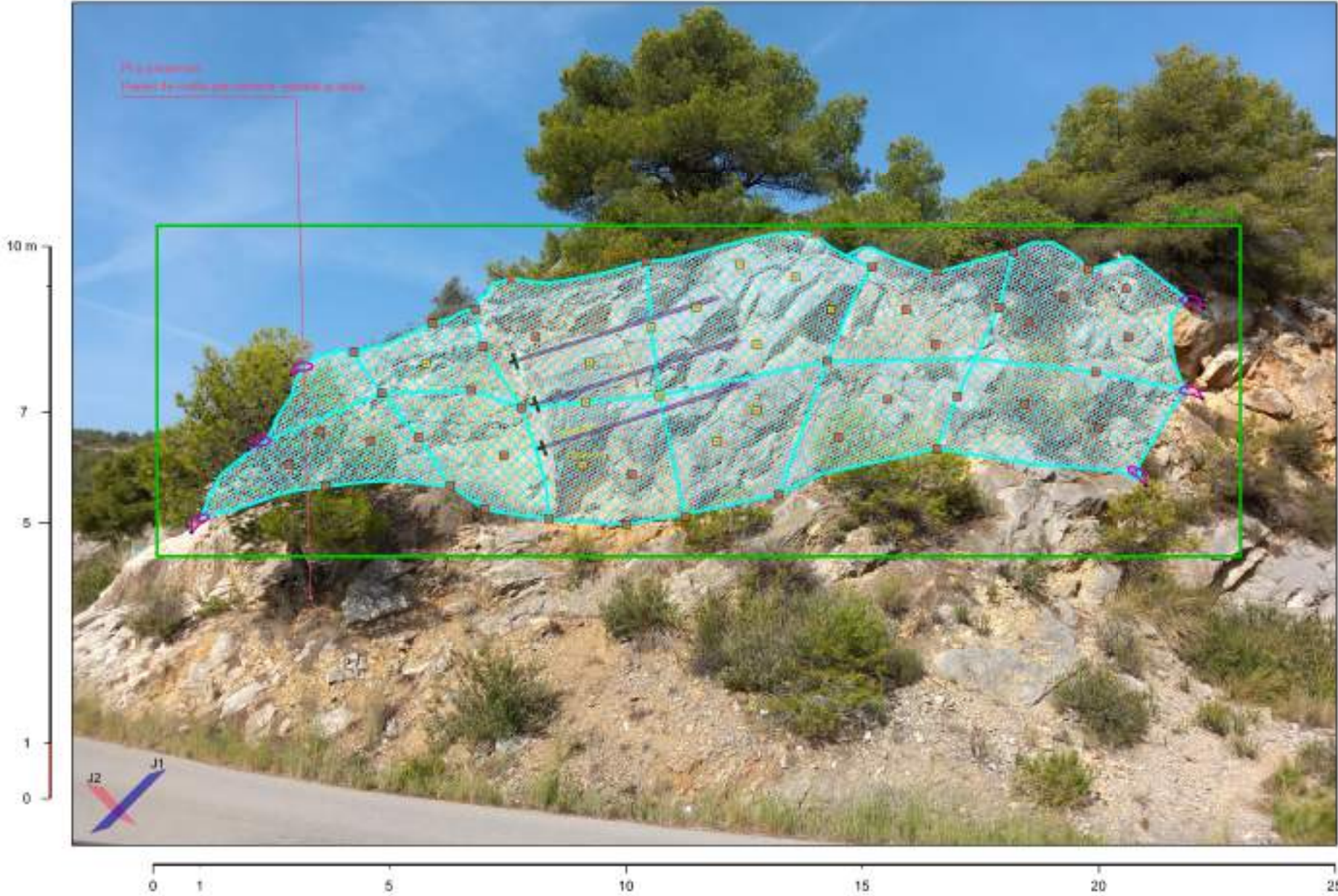
TRAM W-E TALÚS PG01TA13D



Figura 4. Tram de carretera i localització del talús PG01TA13D. Base topogràfica 1:5.000 i ortofoto 1:1.000 ICGC



Figura 5. Localització del talús PG01TA13D. Ortofoto 1:1.000 ICGC (2021)



Llegenda i simbologia

	Ancoratge d'eslinga de cable d'acer ø20mm L=3 m
	Malla de filferro electrosoldada DT (doble trenat) remuntada 2m, inclou la fixació amb pern de barra d'acer de L=2m + cable perimetral ø16mm
	Pern d'ancoratge Gewi ø25mm L=5 m ; es disposaran perpendiculars a les juntes principals J1 i J2
	Panell de malla de cable 8mm, romboidal 300x300mm (3x3, 4x3 o 6x3m) + folrat DT 80x100mm/2.7mm
	Neteja de cunetes: retirada dels blocs i fragments rocosos acumulats al peu del talús (mecànica)
	Pern d'ancoratge Gewi ø25mm L=3 m ; es disposaran perpendiculars a les juntes principals J1 i J2
	Reforç amb cable d'acer diàmetre 12 mm

ACTUACIONS DE MANTENIMENT. REPARACIÓ I CONDICIONAMENT OD's TALÚS PG01TA013D



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Del 01/12/2022. Full: Talús SVN 0220178/0

Col·legiat: Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº: 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

REPARACIÓ I CONDICIONAMENT ELEMENTS DE DRENATGE VIARIS



Figura 6. Aspecte actual de l'entrada de l'obra de drenatge transversal ODT-1+776, ICGC (2022)



Figura 7. Aspecte actual de la sortida de l'obra de drenatge transversal ODT-1+776, ICGC (2022)



Figura 8. Aspecte actual de l'obra de drenatge longitudinal ODL-1+782, ICGC (2022)

Amidaments d'elements d'estabilització i protecció

Element - Partida d'Obra	Amidaments
	PG01TA13D
Purga i condicionament talús	1150 m'
Tala d'arbres i arbustos	a determinar per la DO
Recol·locació blocs crítics capçalera	Partida Alçada (PA)
Pern de barra Gewi ø25mm ; L=3m	96 u. / 288 ml
Pern de barra Gewi ø25mm ; L=5m	87 u. / 435 ml
Ancoratge d'eslinga ø20mm ; L=3m	18 u. / 54 ml
Panell de malla de cable (6x4m, 4x3m, 3x3m)	204 m'
Cable d'acer de reforç malla DT ø12mm	170 ml
Malla de filferro DT amb cable perimetral ø16mm	120 m'
Neteja de cunetes/peu talús	210 m'
Reparació i condicionament OD's	veure Pressupost de la MV



Figura 10. Localització de l'obra de drenatge transversal ODT-1+776, ICGC (2022)



Figura 10. Localització de l'obra de drenatge transversal ODL-1+782, ICGC (2022)

3.1 Detalls constructius

MALLA DE FIL D'ACER O FILFERRO AMB REFORÇ DE CABLE D'ACER

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI PROJECTE APROVAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Foli: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

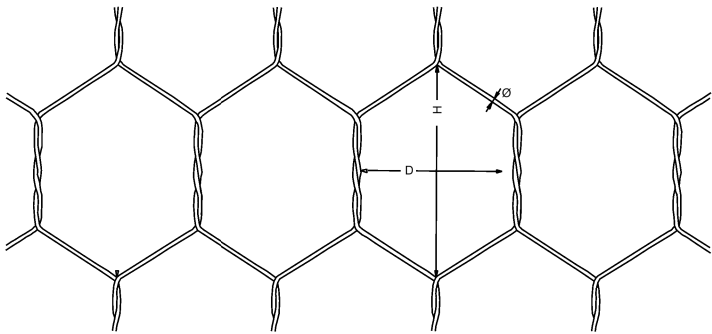
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del documento accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

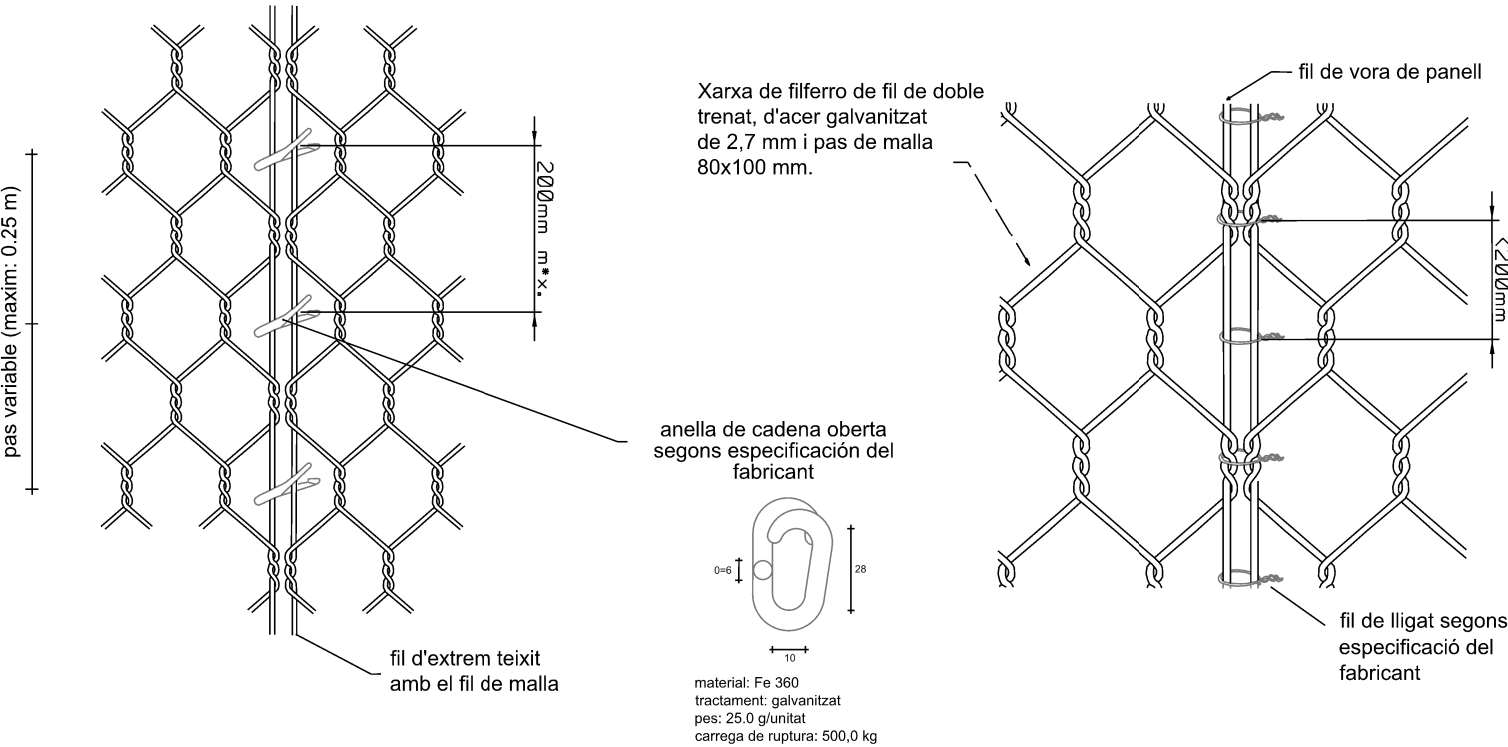
DETALL DEL FIL D'ACER DE LA MALLA METÀL·LICA DE DOBLE TRENAT (DT)

Detall geometria tipus del filferro



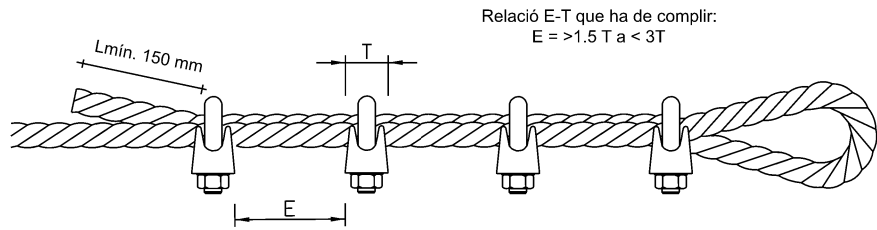
TIPUS DE MALLA	50x70mm	80x100mm	80x100mm
Ø filferro	2.4mm	2.7mm	3mm
D	50mm	80mm	80mm
H	70mm	100mm	100mm
Galvanitzat	215gr/m ² Zn-5%Al	245gr/m ² Zn-5%Al	255gr/m ² Zn-5%Al
Res. Traccio mín.	33.74-20.73 KN/m	42.30-20.40 KN/m	51.10-26.30 KN/m
Durabilitat mín. segons ambient d'exposició	C2: 120anys C3: 50 anys C4: 25 anys	C2: 120anys C3: 50 anys C4: 25 anys	C2: 120anys C3: 50 anys C4: 25 anys
El fil de la malla de triple torsió compleix les normes EN 10223 respecte a la resistència a la tracció, elongació i adhesió del galvanitzat, així com la norma EN 10244 d'acord amb els gruixos del galvanitzat.			

Detall de la unió dels panells



CABLE D'ACER DE REFORÇ DE LA XARXA DE FILFERRO DE DOBLE TRENAT (PERIMETRAL I CREUATS DE REFOÇ)

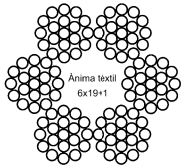
Característiques premsacables i secció cable



NOTA: El nombre de premsacables segons el diàmetre d'acer (UNE-EN 13411-5).

Premsa-cables tipus Deka, tipus Sika o de similars característiques i amb la certificació del fabricant

Premsa-cables secundari DIN1142 o de similars característiques i amb la certificació del fabricant



Secció cordons eslinga simple 6x19+1 (d'ànima tèxtil) construcció 6x19M-FC polipropilè



Característiques geomètriques i mecànica del cable simple

Diàmetre nominal del cable (mm)	ID. Núm. de fils/formació secció cordons cable d'eslinga	Secció transversal metàl·lica (mm ²)	Càrrega de ruptura del cable (kN)	Pes unitari (kg/m)	Massa mínima de zinc dipositada (g/m ²)	Núm. mín. premsac. (ut.)	par d'apretada (kN)
12	Cable d'acer 6x19-FC	51.4	78.2(*)	0.498	60(**)	4	20
14	6x19+1	70	107(*)	0.678	70(**)	4	33
16	d'ànima tèxtil i construcció 6x19M-FC prolipopilè	91.4	139(*)	0.886	80(**)	4	49

(*) Resistència de l'acer: 1.770 N/mm. El valor de càrrega de ruptura del cable referit a la taula es reduirà en un 20% en el cas d'unions entre cables, sujeccions i doblegaments de l'acer.

(**) El fil elemental està galvanitzat en calent. alternativament, pot estar protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (95% de Zinc i 5% d'Alumini secundari Din50049-3.1-B)

Els cables compleixen la norma UNE 36710:1984 sobre "Cables de acero para usos generales" per a les característiques 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 característiques dels fils elementals i els galvanitzats.

Amb certificació UNE-EN 12385-4

PERN DE BARRA D'ACER GEWI (BULO DE BARRA D'ACER)



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis : N  m: SVM-05220178/00

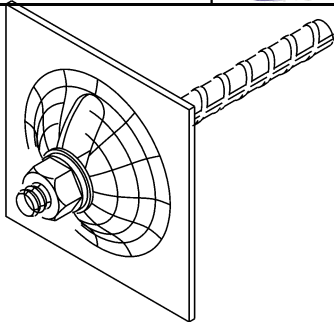
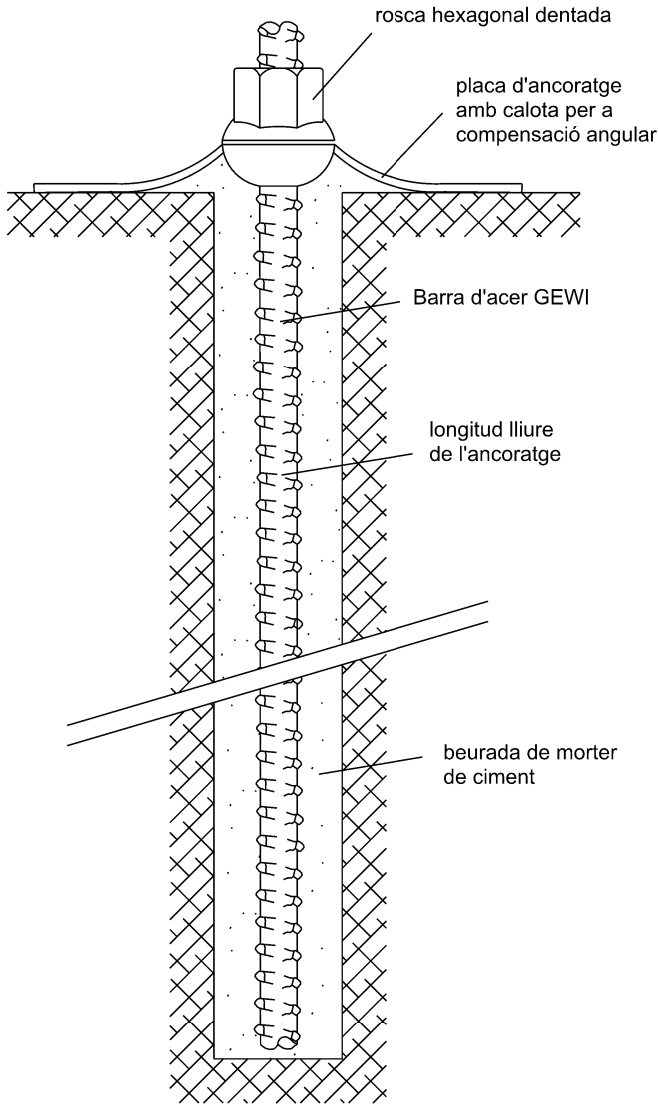
Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el n   : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

TIRANT I PLACA



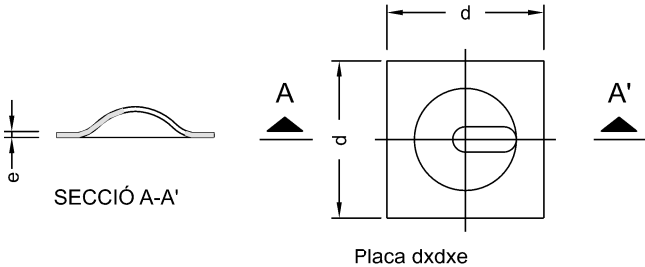
Capçal amb rosca d'assentament esfèrica i placa curvada tractat amb pintura antioxidable o galvanitzada d'origen

CARACTERÍSTIQUES DE LA BARRA ROSCADA

Tipus de barra	Diàmetre nominal (mm)	Qualitat de l'acer f _y / f _t (N/mm ²)	Diàmetre m��x. sobre corruga (mm)	Secció A (mm ²)	Càrrega límit elàstic F _e (kN)	Càrrega límit ruptura F _t (kN)
Barra GEWI amb rosca	16	500/550	19	201	100	110
	20	500/550	23	314	160	175
	25	500/550	29	491	245	270
	28	500/550	32	616	310	340
	32	500/550	36	804	405	440
	40	500/550	45	1260	630	690

Les barres d'acer corrugat compleixen les normes i certificats d'homologació DIN 4125, ONORM B4455 i EN 1537

DETALL PLACA DE REPARTIMENT

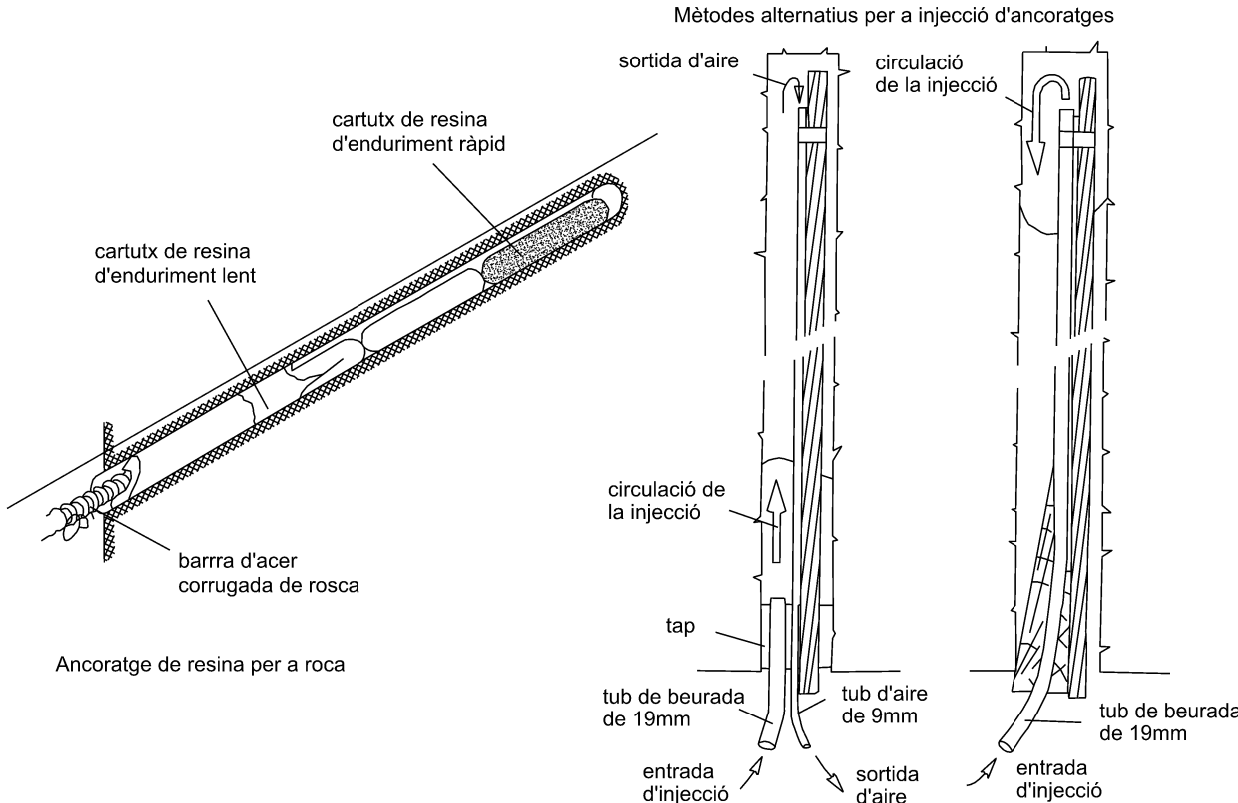
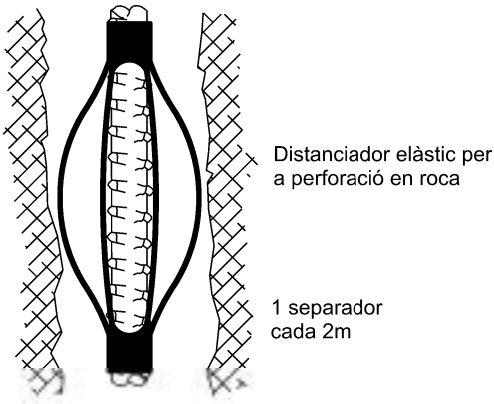


CARACTERÍSTIQUES DE LA PLACA

Tipus de barra	Diàmetre nominal (mm)	Dimensions a (mm)	Gruix c (mm)	Femella L(mm)
Barra GEWI amb rosca	16	120x120	8	--
	20	150x150	10	41
	25	150x150	10	45
	28	200x200	10	54
	32	200x200	12	57
	40	200x200	12	70

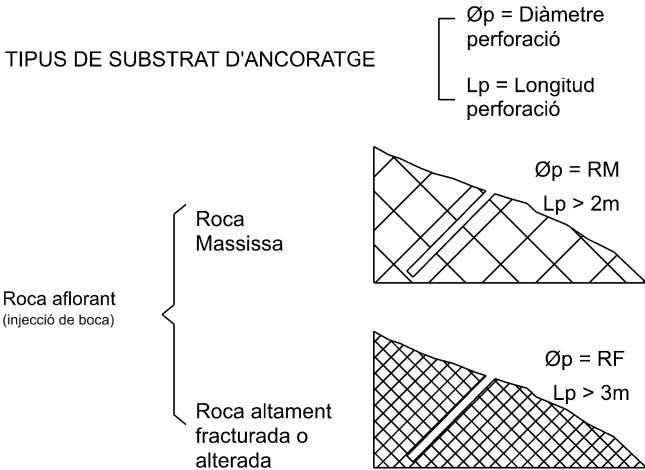
INJECCIÓ

CENTRADORS DE PLÀSTIC



PERFORACIÓ

TIPUS DE SUBSTRAT D'ANCORATGE



DIÀMETRES MÍNIMS DE PERFORACIÓ

	�� tirant (mm)	RM	RF	T�cnica de perforació
Barra corrugada d'acer GEWI	25	44	54	Martell pneumàtic manual ��p < 55mm Lp < 4m Columna de perforació pneumàtica o hidràulica ��p > 55mm Lp > 4m
	28	52	62	
	32	60	70	
	40	64	74	

ESLINGA DE CABLE D'ACER



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB LA RESPONSABILITAT D'AMPLIACIÓ

Data : 07/12/2022 Folí: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

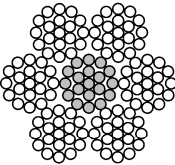
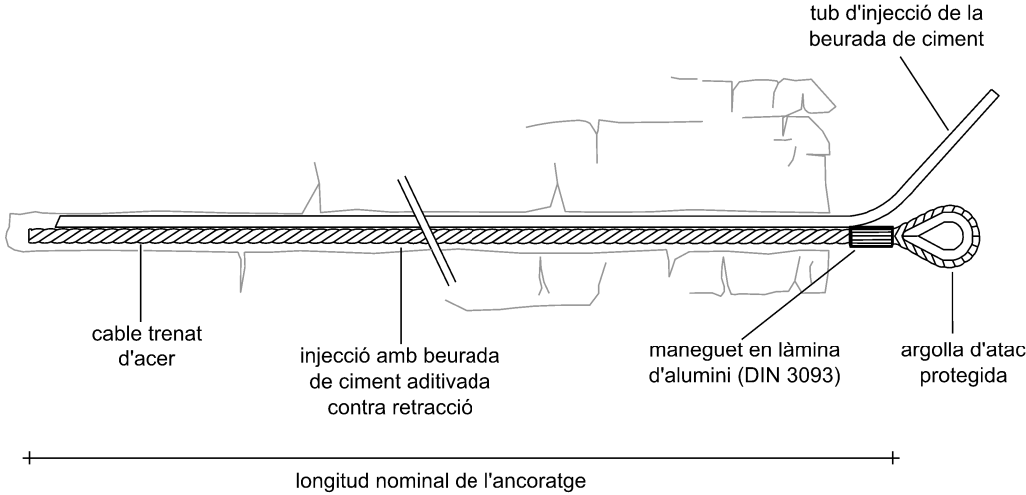
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari



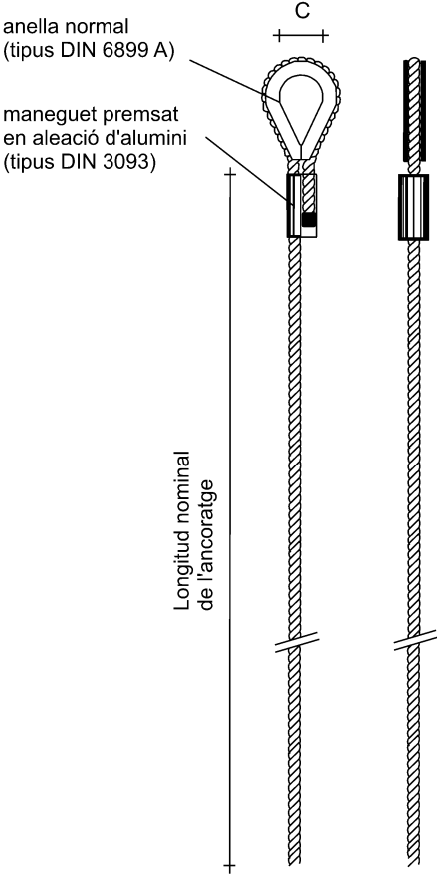
ESLINGA PER L'ANCORATGE DE CABLE TRENAT



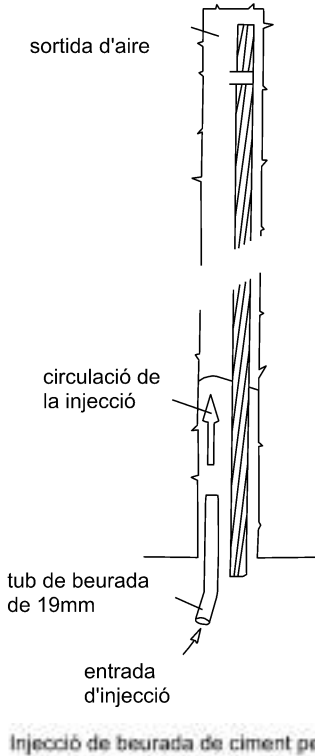
Tipus de cable Configuració cordons	Diàmetre del cable d'acer de l'ancoratge d'eslinga					
	Φ=10,00	Φ=12,00	Φ=14,00	Φ=16,00	Φ=18,00	Φ=20,00
6X19-WSC 7x19+0 galvanitzats UNE-EN 12385-4						
Àrea secció transversal metàl·lica (mm²)	41,8	60,2	81,9	107	135	167
Pes del cable (kg/m)	0,381	0,549	0,747	0,975	1,230	1,520
Classe de galvanització	Classe B (segons UNE 7304/74)					
Massa mínima de zinc dipositat (g/mq)	60		70	80	90	
Càrrega de ruptura del cable (kN)	64,1	92,3	126,0	164,0	208,0	256,0
*Càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN) amb reducció del 20%	51,28	73,84	100,8	131,2	166,4	204,8
*Els valor de resistència indicats consideren la reducció per doblegament, unió o qualsevol efecte que faci modificar les característiques convencionals i unitàries de l'element.						

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 característiques 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 característiques del fil elementals i els galvanitzats.

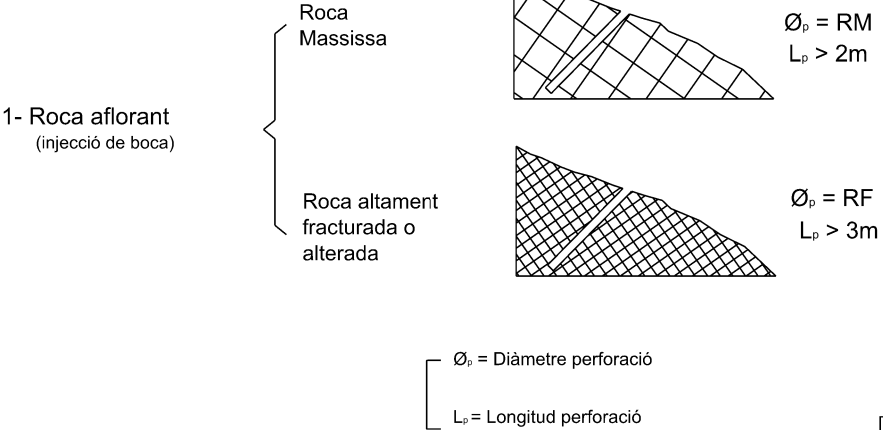


INJECCIÓ



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	

Tipus de substrat d'ancoratge



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	

ILLA LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
INFORME SUPERVISAT
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
AMB ASSURANÇA D'RESPONSABILITAT CIVIL

MALLA DE CABLE D'ACER / PANELL DE MALLA

Data : 07/12/2022 Folis : Núm: SVM-05220178/00
Col·legiat : Asier Losada Pinedo
Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

cable perimetral del panell de malla (habitualment d=16)

longitud variable de l=4.00m a l=8.00m (estàndard)

maneguet premnat en làmina d'alumini de tancament de cable de malla

altura variable de l=3.00m a l=6.00 m (estàndard)

cable continu del panell de malla (habitualment d=8)

maneguet premnat en làmina d'alumini de tancament de cable de malla (DIN 3093)

maneguet en C en làmina d'alumini d'unió del cable de malla amb el cable exterior



Fotografia 1: Detall del lligat de cable perimetral amb pern d'ancoratge



Fotografia 2: Detall del lligat de cable perimetral amb eslinga d'ancoratge

pas de la malla

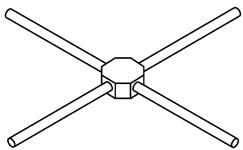
Variable de 150 a 300mm

variable de 150 a 300mm

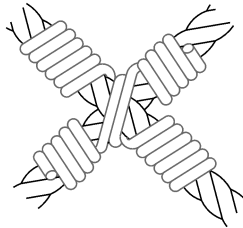
DETALL (x1.5)

SISTEMA DE FIXACIÓ ALS CREUAMENTS DE CABLES ASSAJAT A LLISCAMENT I ARRENCADA

Grapa antilliscant



Lligat cable



DETALL (x10)

cable de la vora del panell de malla

cable continu del panell de malla (habitualment d=8)

maneguet en C en làmina d'alumini d'unió del cable de malla amb el cable exterior

maneguet premnat en làmina d'alumini de tancament de cable de malla (DIN 3093)

Tipus	dimensions malla (mm) (")	cables malla		cables perimetrals (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 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 sense nusos de connexió	250 x 250	8,6mm (3 x 4) mm	61,4	12mm 6 x 19 + WC	90,7
	275 x 275	6,6mm (3 x 3) mm	36,7	16mm 6 x 19 + WC	161,3

(*) La tolerància en les dimensions de la malla és ± 10% però pot canviar segons les dimensions dels panells
(**) Tipus cable (segons ISO 2408) Resistència de l'acer: 1.700 N/mm2

4.1 Accessos, transport i zones d’abassegament



Llegenda

Abassegament

Abassegament d'obra S=95m2

Accessos

Vies d'accés a l'obra

Accés a l'obra

Punts d'interès

- C31 i C32
- Ctra del Ferrocarril

Talús i traçat de la ctra.

- PG01TA13D
- Traçat i PK

DOCUMENT III: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



DOCUMENT III PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



Índex

1	Aspectes generals	5
1.1	Objecte, abast i disposicions generals	5
1.1.1	Objecte	5
1.1.2	Àmbit d'aplicació	5
1.1.3	Instruccions, normes i disposicions aplicables	5
1.2	Descripció de les obres	7
1.2.1	Estabilització dels blocs	8
1.2.2	Actuacions excloses del present projecte	8
1.3	Direcció d'obra	8
1.4	Licitació i contractació de les obres	9
1.5	Desenvolupament de les obres	9
1.5.1	Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig	9
1.5.2	Plànols d'obra	10
1.5.3	Programa de treballs	10
1.5.4	Control de qualitat	11
1.5.5	Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs	11
1.5.6	Informació a preparar pel contractista	12
1.5.7	Manteniment i regulació del trànsit durant les obres	12
1.5.8	Seguretat i higiene al treball	12
1.5.9	Afeccions al medi ambient	12
1.5.10	Residus i abocadors	13
1.5.11	Execució de les obres no especificades en aquest plec	13
1.6	Amidament i abonament	13
1.6.1	Amidament de les obres	13
1.6.2	Abonament de les obres	13
2	Materials bàsics	15
2.1	Aspectes generals	15
2.2	Beurades	15
2.2.1	Aigua per a beurades	15
2.2.2	Additius per a beurades	15
2.2.3	Beurades per a injecció	15
2.3	Acers	15

- 4.2.6 Ancoratge d'eslinga
- 4.2.7 Lligat o reforç de cable
- 4.2.8 Malla cable acer
- 4.2.9 Senyalització i abalisament



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

INFORME DE VERIFICACIÓ I SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis: Núm: SVM-05220178/00

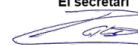
Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

44

El secretari



45
45

701 “Senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants” (substitueix “Senyals de circulació”)

- 703 "Elements d'abalisement retroreflectants"

- 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"

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”

620 “Perfils i xapes d’acer laminat en calent, per estructures metàl·liques”

- Ordre FOM 1382/02, de 16 de maig de 2002.

- Modifica:

300 "Desbrossada del terreny":

321 "Excavació en rases i pous";

322 "Excavació especial de talussos en roca";

341 "Refinement de talussos";



- Nous articles:

290 "Geotèxtils";

333 "Reompliments tot-ú";

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 plec 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.

Relació de plecs de família a aplicar aquest article:

- Ciments
- Armadures actives d'acer
- Filferros trefilats llisos i corrugats
- Malles electrosoldades i biguetes semiresistents

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



- UNE-EN 1997-1:2016 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 1 + Annex National ES
- UNE-EN 1997-2:2017 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 2
- 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

L’obra està definida al document I: Memòria i el document II: plànols i s’executaran d’acord a les indicacions que es desprenen dels esmentats documents, conforme a les especificacions d’aquestes Prescripcions Tècniques.

Les obres projectades tenen per objecte principal estabilitzar els talussos TA-04D i TA-05D d’un tram concret de la carretera de Catelldefels.

L’objecte del projecte és la redacció a nivell de projecte constructiu de les mesures d’estabilització de cara a estabilitzar el massís rocós a l’àmbit de talussos.

A partir de les particularitats de cada tram s’han dissenyat els següents reforços o sistemes de protecció addicionals sobre les actuacions existents:

- Ancoratges puntuals de barra d’acer de diàmetre nominal en funció de les dimensions dels blocs i resistència necessària.
- Instal·lació de panells de malla en blocs o conjunt de blocs potencialment inestables de gran volum o superfície a tractar.
- Retirada dels blocs i fragments rocosos despresos i que han quedat al peu del talús.

De forma general i pràcticament sistemàtica, es preveu una purga controlada i sanejament dels blocs inestables i que no puguin ser ancorats. Aquesta operació inclou una purga de material solt o blocs de petites dimensions identificats en situació precària.

Previ a totes les actuacions les obres comprenen una posada en marxa inclòs un transport del material a peu d’obra vehicle o a peu.

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.



1.2.1 Estabilització dels blocs

Per a l'estabilització puntual dels blocs potencialment inestables, es preveu l'execució d'ancoratges curts de barra d'acer a la cara frontal dels blocs i ortogonalment. En funció de la valoració de cada bloc es consideren ancoratges tipus GEWI

Addicionalment es preveu la instal·lació de panells de malla de cable d'acer fixats al massís mitjançant ancoratges d'eslinga de cable perimetrals i ancoratges de barra d'acer GEWI interiors en aquells blocs que es presenten molt diaclasats, en voladís, o on la geometria i el ressalt de la roca fa idònia aquesta solució.

En general, tot i que l'accés als nivells inferiors de la carretera es considera de limitada dificultat, donat que hi ha zones on hi ha escarpaments verticals, concretament a la part alta del traçat de carretera, molt possiblement, per al cas dels blocs superiors seran necessàries tècniques d'escalada.

1.2.2 Actuacions excloses del present projecte

Aquest projecte es limita a l'àmbit de talussos i, per tant, queden fora de l'abast qualsevol actuació de vessant.

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 aconsegueixen 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 detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitiva 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.

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.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per portar a terme l'obra. El Contractista informará 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. de les obres i el règim de visites a les Coves del Salnitre i a l'entorn pròxim. L'època més òptima per a l'execució de l'obra seria a l'entorn del mes de gener, quan hi ha menys afluència de visitants.

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 al temps i en raó del Contracte.

Caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra, l'Ajuntament de Collbató i el Patronat de la Muntanya de Montserrat en funció de les circumstàncies al llarg del curs

Es tindrà en compte en tot moment l'adequada coordinació dels treballs amb les activitats habituals vinculades a les Coves de Salnitre i a l'entorn pròxim. Caldrà regular l'accés a la carretera mentre durin els treballs de reforç dels talussos, de dilluns a divendres. Això es farà amb acord amb el Patronat de la Muntanya de Montserrat i l'organisme competent en la gestió de la carretera.

S'adoptarà la senyalització i tancaments necessaris a ambdós extrems de la carretera.

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.

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per **servei** o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.

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 convenient.

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.

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

- 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 és 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.

la zona de la Salut i les coves. A efecte de garantir el funcionament d'aquest dispositiu, es pactarà
El secretari
prèviament a l'inici de l'obra el protocol d'actuació.

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, de la mateixa manera, 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.

1.5.7 Manteniment i regulació del trànsit durant les obres

A part de les proteccions provisionals que es poden requerir per evitar la caiguda d'objectes a les instal·lacions existents, les actuacions poden requerir d'una regulació i coordinació del ritme de treballs, fet que pot requerir temporalment la presència d'una persona en l'equip de treball a peu de la paret.

Aquesta persona anirà equipada amb una ràdio o sistema equivalent de comunicació amb la missió de coordinar els treballs de l'obra per tal d'evitar qualsevol afectació a les instal·lacions o visitants a

Aquesta regulació de la circulació es realitzaria només de dilluns a divendres, restablint totalment la circulació els caps de setmana.

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

Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes a la infraestructura el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin. En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.

1.5.8 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.

1.5.9 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 reduir 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'Obres i 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.

Cal remarcar que l'obra se situa dins del Parc Natural de la Muntanya de Montserrat, per la qual cosa s'extremarà la cura amb el medi ambient i s'ocuparan el menor número possible de superfícies amb les màximes condicions de neteja i ordre.

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.

Cal tenir en compte que per proximitat a la zona d'interès per a la conservació d'aus rapinyaires de nidificació tardana, hi ha una restricció de vol entre el 15 de febrer i el 31 de maig.

1.5.10 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.

1.5.11 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, rendiments, 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'aplec 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 tràfic 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

2.2.1 Aigua per a beurades

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades 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 Additius per a beurades

Els additius a emprar en la fabricació de beurades 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.

2.2.3 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.

2.3 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.

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.

2.3.1.2 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.

2.3.1.3 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 que siguin superiors a l'1% respecte al pes inicial de la mostra.

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.

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.

Les característiques i les toleràncies geomètriques i ponderables han de ser, per a cada mena de cordó, les que indica la norma UNE 36098.

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.

La presa de mostres, assaigs i contra-assaigs de recepció s'han de realitzar segons el que prescriu la norma UNE 36098.

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.

2.3.3 Barres corrugades per a formigó estructural

2.3.3.1 Definició

S'entén com barres corrugades les d'acer que presenten en la seva superfície ressaltos 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 d'acer GEWI són d'acer B 500 S de vint (20), vint-i-cinc (25) i trenta-dos (32) mil·límetres de diàmetre. Les barres GEWI Plus són d'acer S 670/800 de trenta-cinc (35) i quaranta-tres (43) 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.

Les barres no han de tenir defectes superficials, fissures ni bufats.

La unió s'ha de realitzar amb el maneguet i dues contrafemelles, en els extrems d'aquest. Aquestes femelles assegurin 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.

L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

- Acers per a ancoratges en roca:

Es prohibeix l'ús de filferros llisos o corrugats com a armadures passives longitudinals o transversals, amb les excepcions següents:

Torons de 0,6" (sis dècimes de polzada).

- Malles electrosoldades
- Armadures bàsiques electrosoldades

	Límit elàstic (MPa)	Càrrega unitària de ruptura (MPa)
Barra tipus GEWI	500	550

En sostres unidireccionals armats o pretensats de formigó, s'ha de seguir les seves pròpies normes.

Es requerirà una protecció simple a la corrosió.

Les característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de la norma UNE 36-068 i UNE 36-065.

Anàlisi El secretari 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

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

Designació	Classe acer	Límit elàstic fy (N/mm2)	Càrrega unitària de ruptura fs (N/mm²)	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

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 mitjana d'adherència:
 - $D < 8 \text{ mm}$: $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$: $\geq (7,84-0,12 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}$: $\geq 4,00 \text{ N/mm}^2$
- Tensió de trencament d'adherència:
 - $D < 8 \text{ mm}$: $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$: $\geq (12,74-0,19 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}$: $\geq 6,66 \text{ N/mm}^2$

- Secció barra:
 - Per a $D \leq 25 \text{ mm}$: $\geq 95 \%$ secció nominal
 - Per a $D > 25 \text{ mm}$: $\geq 96\%$ secció nominal
- Massa: $\pm 4,5\%$ massa nominal
- Ovalitat:

- Composició química

17



2.3.3.2 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.

2.3.3.3 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.

2.3.3.4 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.

2.3.3.5 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.

2.3.3.6 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

2.3.4.1 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.

2.3.4.2 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 pernns 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.

2.3.5 Xarxes metàl·liques d'enreixat

L'enreixat instal·lat serà del tipus triple torsió, malla hexagonal 80 x 100 mm., fil galvanitzat, Classe C de diàmetre 2,7 mm.

Característiques del fil:

- Resistència mínima a tracció = 35 DaN./mm².
- L' estirament abans de la ruptura del fil no ha de ser inferior a 12%.
- La quantitat mínima de zinc ha d'estar conforme a les normes (British Standard) BS.443/82 i ha de ser igual a 275 gr/m².

La cantonada de l'enreixat estarà reforçada per un fil de diàmetre 3,9 mm

L'amplada dels rotllos serà com mínim de 3 m.

La lligada dels mantells entre ells estarà realitzada malla a malla amb fil de 3,0 mm de diàmetre.

2.3.6 Protecció contra la corrosió de les peces metàl·liques

Totes les peces metàl·liques utilitzades pels treballs i que, per la seva utilització, han de quedar a l'aire lliure, han de ser galvanitzades.

En el cas particular de què alguna d'aquestes peces no puguin ser galvanitzades per raons tècniques a demostrar pel Contractista, hauran de ser protegides de l'oxidació mitjançant l'aplicació, després d'un raspallat, de dues capes de pintura especial per la protecció de peces metàl·liques contra la corrosió. La pintura a emprar i la seva tècnica d'aplicació hauran de ser aprovades per la Direcció d'Obra.

2.3.7 Acers inoxidable

Els acers inoxidable a emprar en suports seran emmotllats d'un dels tipus F.8401, F.8402 o F.8403 definits a la Norma UNE 36257-74.

Els límits màxims en la seva composició química s'ajustaran a allò indicat a la taula 254.1 del PG3. Les característiques mecàniques mínimes compliran allò especificat a la taula 254.2 del PG3.

Els valors d'aquestes característiques mecàniques es refereixen al material després d'haver estat sotmès al tractament tèrmic que s'especifica a continuació.

Les peces construïdes amb aquests acers a utilitzar en suports hauran de sotmetre's a un tractament de recuit a les temperatures indicades a la taula 254.3 del PG3.

Les característiques mecàniques es determinaran d'acord amb les normes UNE 7017, UNE 7262 i UNE 7290.

2.3.8 Galvanitzats

2.3.8.1 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 /dm²) 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 desprendiment 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 per unitat de superfície

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zinc dipositada per unitat (g /dm²) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm²).

Continuïtat del revestiment de zinc

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/dm³).

2.4 Formigó

El formigó que s'utilitzarà per a la construcció del topall serà HA-30/B/20/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.

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.

2.4.1 Encofrat

2.4.1.1 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

El 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.

2.4.1.2 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 compleixin 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 Per a cada unitat es farà constar:

l'ordre i recorregut del descens dels recolzaments cada una de les fases que composin el descimbrament.

2.4.2 Formigonat

2.4.2.1 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.

2.4.2.2 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.

- 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'espòrdics 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.

2.4.3 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



- Juntres de formigonat. Veure article 71
- Formigonat en condicions especials. Veure articles 72 i 73
- Curat del formigó. Veure article 74
- Descinrat, desencofrat i desemmotllat. Veure article 75
- Acabat de superfícies. Veure article 76

2.4.4 Control d’execució

2.4.4.1 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.

2.4.4.2 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.

2.5 Pintures

2.5.1 Pintures per a perfils metàl·lics

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 cm2, ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l’1% del total. Tot defecte que impliqui alteració d’una superfície d’1 m2, 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.

2.5.1.1 Idoneïtat

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.

2.5.1.2 Assaigs

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 componen 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 compo

- 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 $20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Fred: Recinte a $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Calor humit: recinte en cambra a $55 \pm 3^{\circ}\text{C}$ i $95 \pm 5\%$ d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a $60^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

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 SO₂, segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a 23°±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa.
- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a 23° ±3°C 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.

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.

2.5.1.3 Requisits de conformitat

L'assaig d'adherència no haurà de proporcionar una qualificació superior a 1, amb l'única excepció de les pintures d'alt contingut en zinc.

A l'assaig d'envelliment accelerat no s'admetrà aparició de butllofes, civells, esvorancs o enguixats, així com una pèrdua d'adherència que superi un grau a la determinada abans de l'assaig. La variació de color no serà superior a quatre unitats N.B.S., ni la variació de lluentor superior al 75% de l'original



(INTA 160.206 B). La variació de la duresa de la pel·lícula no serà superior a 2 llapis (resistència al ratllat superficial, segons INTA 160.302).

- La superfície d'aplicació estarà anivellada i llisa.
- Segons el tipus de suport o superfície a revestir es considerarà, a més:

A l'assaig de boira salina, fora de la zona d'influència de l'aspa no es tolerarà presència de punts d'òxid o butllofes que igualin o superin el grau 8 i freqüència poca (p) segons INTA 160.273.

La superfície de suport no tindrà una humitat superior del 6%, eixugant-se per ventilació natural.

A la zona de l'aspa, la corrosió s'ha de limitar al tall, havent de tolerar la formació de butllofes, sempre que l'adherència de la pintura no variï. Per verificar aquesta condició, s'aplicarà una cinta adhesiva a cada costat del tall, de manera paral·lela a aquest, i que al ser aixecada de cop, no desenganxi el recobriments de la base.

S'eliminaran, tant les eflorescències salines com l'alcalinitat abans de procedir a pintar mitjançant un tractament químic a base d'una dissolució en aigua calenta de sulfat de zinc o sals de fluosilicats en una concentració entre 5 i 10%.

Es comprovarà que a totes les zones pròximes als paraments a revestir no hi hagi manipulació o treball amb elements que desprenguin pols o deixin partícules en suspensió.

2.5.1.4 Identificació de les pintures

La identificació de cada una de les pintures constituents de l'aplicació es farà per part del contractista mitjançant la realització dels assaigs de:

- Contingut en vehicle fix (INTA 160.254).
- Contingut en pigments (INTS 160.253).
- Contingut en cendres (NF-T30-603).
- Temps d'assecat (INTA 160.229).
- Duresa de la pel·lícula (Resistència al ratllat superficial) (INTA 160.2206 B).
- Coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Assaig de plegat (INTA 160.246 B).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

Les taques superficials produïdes per la floridura a més del rascat o eliminació amb fregall, es desinfectarà netejant amb dissolvents fungicides.

Les taques originades per humitats internes que duguin dissoltes sals de ferro, s'aïllaran mitjançant una mà de clor cautxú diluït, o productes adequats.

Durant l'execució:

- Se suspèndrà l'aplicació quan la temperatura ambient sigui inferior a 6°C o en el temps calorós quan sigui superior a 28°C a l'ombra.
- En el temps plujós se suspèndrà l'aplicació quan el parament no estigui protegit.
- En finalitzar la jornada es taparan i protegiran perfectament els envasos i es netejaran els útils de treball.

El lliurament dels resultats dels assaigs d'identificació a la direcció d'obra serà condició indispensable per iniciar l'aplicació de pintura.

Després de l'aplicació:

- S'evitaran en les zones pròximes als paraments revestits la manipulació i treballs amb elements que desprenguin pols o que deixin partícules en expansió.
- Es deixarà transcorre el temps d'assecat indicat pel fabricant, no utilitzant procediments artificials d'assecat.

2.5.2 Pintures per a elements de formigó

2.5.2.1 Condicions generals

Abans de l'aplicació:

- Estaran rebuts i muntats tots els elements que han d'anar al parament.
- Es comprovarà que la temperatura ambient no sigui superior a 28°C ni inferior a 6°C.
- El solejat no incidirà directament sobre el pla d'aplicació.

2.5.2.2 Control de l'execució

Segons l'especificació de pintura al silicat els control a realitzar són:

- Comprovació del suport

Condicions de no acceptació: S'apreciaran humitats, taques de floridura, eflorescències, taques d'òxid.

- Preparació del suport i validesa de la mescla
- Falta de protecció dels elements pròxims.
- Transcorregut el temps vàlid de la mescla especificat pel fabricant.
- Acabat
- Color diferent a l'especificat.
- Despreniments, quartejaments, borses i falta d'uniformitat.





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.

3.2 Afectació a la carretera de Castelldefels

La ubicació de les zones de treball, a peu del talús implicarà que hi hagi una afectació per ocupació parcial i temporal de la pròpia carretera. Durant els treballs al talús, donada la seva proximitat a la carretera, el contractista disposarà dels mitjans necessaris per a la regulació del trànsit per tal de garantir en tot moment un accés obert al trànsit. En alguns moments però (com ara durant la descarrega i carrega de maquinària), pot ser necessari una restricció temporal del trànsit.



Per tal que l'obra no interfereixi en la circulació a la carretera cal una bona planificació i una regulació de la circulació. Es preveu la senyalització dels perills i de limitació de velocitat, desviacions del trànsit i regulació del pas amb semàfors en cas necessari.

Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes a la infraestructura o elements de la carretera el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin.

En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.

3.2.1 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.

3.2.2 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.

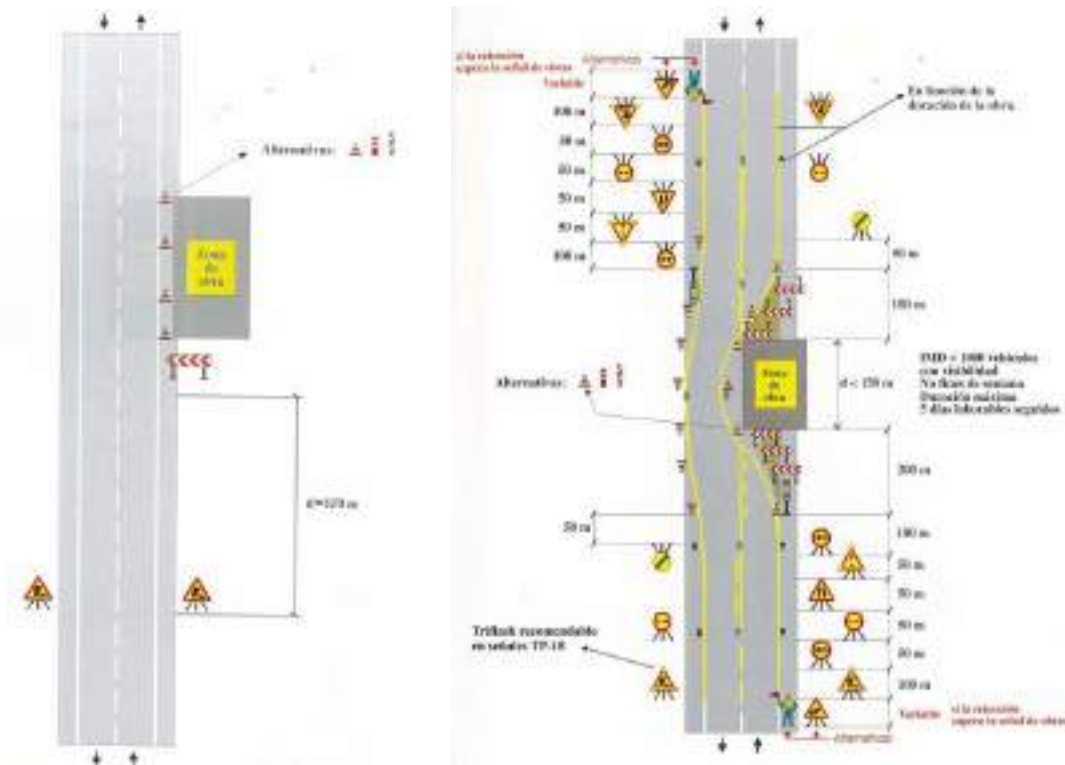


Figura 1. Esquerra: Exemple de senyalització per a les actuacions sense ocupació de la calçada. Dreta: Exemple de senyalització per a les operacions que ocupen espai de la calçada.

Aquesta regulació de la circulació a 1 o 2 carrils es realitzaria només de dilluns a divendres, restablint totalment la circulació els caps de setmana.

Per tal de desdoblar l'accés es proposa la desviació del trànsit cap a l'aparcament situat al costa del talús. Per la qual cosa es considera como possibilitat, durant les obres, habilitar temporalment la zona d'aparcament i fer-ho servir com a vial de desviament temporal durant la jornada de treballs entre les 9 am i les 19 pm. De totes maneres, aquesta decisió haurà de ser adoptada per part del Promotor de l'obra d'acord amb les directrius corresponents del coordinador de seguretat i salut de les obres, en coordinació amb la DO i el contractista.

Les zones d'aplec en els sobreamples de la carretera caldrà que quedin convenientment senyalitzats i amb abalisament provisional per no interferir amb els usuaris.



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.

- demolició per fragmentació mecànica;
- desmuntatge element a element;
- demolició mixta;
- demolició per altres tècniques manuals.

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 separatament, malgrat expressa indicació en contra que figuri en algun document contractual.

3.2.3 Demolicions

Tots els materials d'enderrocs (formigó, metalls, runes diverses, etc.) hauran de portar-se a dipòsits controlats de runes de la construcció. Aquestes actuacions estaran regulades per la normativa de producció i la gestió de residus de construcció i demolició.

Inclou les següents operacions:

- treballs de preparació i protecció.
- Enderrocament, fragmentació o desmuntatge de les construccions.
- Retirada dels materials (runes: formigó i acer)

Segons el procediment d'execució, les demolicions previstes poden classificar-se de la manera següent:

- Demolició amb màquina excavadora;

3.2.3.1 Informe de demolicions

Serà necessari l'elaboració d'un informe específic de demolició per part del contractista responsable, el qual es validarà per la Direcció Facultativa abans del inici dels treballs.

L'estudi de demolició definirà:

- mètodes de demolició i etapes de la seva aplicació
- estabilitat de les construccions romanents en cada etapa
- estabilitat i protecció de construccions romanents que no vagin a ser demolides
- protecció de les construccions i instal·lacions de l'entorn
- manteniment o substitució provisional de serveis afectats per la demolició
- mitjans d'evacuació i definició de zones d'abocament dels productes de la demolició
- cronogrames de treballs
- pautes de control
- mesures de seguretat i salut

En tot cas, es complirà amb la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció/deconstrucció.

A tots els efectes es considerarà el que es disposa en el Plec PG-3 Part 3a. Explanaciones CAPÍTULO I. TRABAJOS PRELIMINARES - Art. 301 Demoliciones i la Norma NTE-ADD Norma Tecnológica de Edificación. Demoliciones.

3.3 Sanejament

3.3.1 Desbrossada general i purga lleugera controlada

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 del massís.



L'esbrossada és d'accés moderat, i ha de ser realitzat per personal qualificat per treballar amb tècniques d'escalada.

Les purgues dels elements inestables situats als talussos/vessant seran realitzades mitjançant mitjans manuals amb l'ajuda de palanques de pota de cabra i gats hidràulics d'almenys 5t, equipats amb separadors, empenyedors o altres igualment idonis.

El preu de l'esbrossada i purga 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.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Protecció dels elements que s'han de conservar
- Esbrossada del terreny
- Càrrega del material resultant

Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.

Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

Les operacions d'eliminació de material en l'obra s'han de fer seguint mètodes permesos i amb les precaucions necessàries per tal de no perjudicar els elements de l'entorn.

3.4 Ancoratges al terreny

3.4.1 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. CICCOP. 1996. UNE-EN 1997-1:2016 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 1 + Annex Nacional ES UNE-EN 1997-2:2017 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 2.

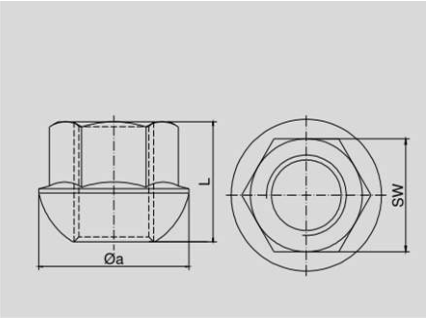
Així com les normatives de referència internacionals següents: "European Technical Approval ETA-11/0138" i la DIN 4125 "Ground anchorages. Design, construction and testing".



El sistema de roca i placa per als ancoratges d=25 mm tindran les dimensions i condicions següents:
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.

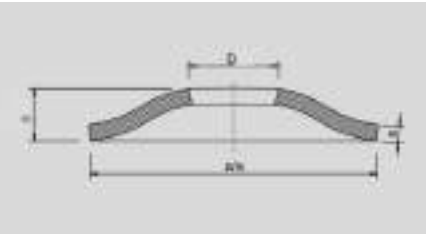
Taula 1. Components dels sistemes GEWI φ 25 mm (rosques d'ancoratges).

Table with 6 columns: nom-Ø [mm], article-no., A/F [mm], L [mm], Øa [mm], weight [kg]. Rows include sizes 16, 20, 25, 28, 32, 40, 50, and 63,5.



Taula 2. Components dels sistemes GEWI φ 25 mm (plaques d'ancoratges).

Table with 7 columns: nom-Ø [mm], article-no., a [mm], D [mm], h [mm], s [mm], weight [kg]. Rows include sizes 16, 20, 25, 28, and 32.



3.4.6 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.

3.4.7 Bulb d'ancoratge

Amb l'objectiu d'ancorar amb la longitud de bulb necessària s'hauran d'utilitzar, excepte prescripció contrària del Projecte 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.

3.4.8 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.

3.4.9 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.

3.4.10 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.

3.4.11 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 condicions i criteris d'acceptació a exigir a aquest tipus de productes.

Aquests productes no podran ser oxidables i seran resistents als atacs de bacteries 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-poli-amidoamina, pigments anticorrosius (fosfat de zinc) i càrregues inertes especials tipo "Epoxi Imprimación Anticorrosiva 2C" del fabricant TKROM , o similar.

3.4.12 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.

3.4.13 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) i (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).

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 fuga 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

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

En particular, la longitud nominal dels ancoratges passius, està 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.

3.4.16 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.

35



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.

3.4.17 Execució de les perforacions d'ancoratge

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 al voltant de la barra. de 0 a 25 mm per l'ancoratge amb morter.

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.

3.4.18 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.

Si no es sobrepassaran els límits de fluència o de pèrdua de tensió, el valor màxim de la tensió de bloqueig P_0 haurà de limitar-se a zero amb sis vegades la tensió característica de ruptura de l'acer ($P_0 \leq 0,6 P_{tk}$).

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.

3.4.19 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 P_p ($P_a = 0,1 P_p$).

Podrà prendre's una tensió de referència superior quan després d'alguns cicles de càrrega apareguin allargaments no esperats o excessius de l'armadura.

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.

3.4.20 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, R_a , en el contacte terreny-beurada.
- La longitud lliure aparent de l'armadura, L_{ap} .
- 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.

3.4.21 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.



3.4.22 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.

3.4.22.1 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.

3.4.23 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.

3.4.23.1 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.

3.4.24 Assaigs de tracció als ancoratges

3.4.24.1 Mètode operatiu dels assaigs

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.

Si els productes als que es refereix aquest Article disposen d'una marca, segell o distintiu de qualitat que assegurï el compliment de les especificacions tècniques que s'exigeixen en aquest Article, es reconeixerà com a tal quan l'esmentat distintiu estigui reconegut pels organismes de la Generalitat.

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.

3.4.25 Especificacions tècniques i distintius de qualitat

El compliment de les especificacions tècniques obligatòries requerides als productes contemplats al present Article, es podrà acreditar per mitjà del corresponent certificat que, quan les esmentades especificacions estiguin establertes exclusivament per referència a normes, podrà estar constituït per un certificat de conformitat a les esmentades normes.

El certificat acreditatiu del compliment de les especificacions tècniques obligatòries establertes en aquest Article podrà ésser atorgat pels Organismes espanyols, públics i privats, autoritzats per a realitzar tasques de certificació en l'àmbit dels materials, sistemes i processos industrials, conforme al Reial Decret 2200/1995, de 28 de desembre.

La capacitat de certificació, en aquest cas, estarà limitada als materials per als quals els esmentats Organismes tinguin la corresponent acreditació.

3.5 Protecció amb malla metàl·lica

3.5.1 Definició

Col·locació de malles de protecció de talussos, ancorades amb barres d'acer a la part superior del talús, i subjectada amb cables o amb picots d'ancoratge.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Col·locació de la malla
- Ancoratge de la malla a la part superior i al peu del talús
- Unió als costats de les malles adjacents
- En el cas de malla reforçada amb cables d'acer es consideraran la distribució i densitat dels cables tal i com es determina a l'Annex 2 i en l'amidament corresponent del Pressupost del projecte.

CONDICIONS GENERALS

L'enreixat ha de complir la funció de protecció contra els desprendiments de roques i pedres dels talussos annexes a les vies de comunicació i habitatges.

La malla ha de quedar ancorada a la part superior de talús, a 1,5 a 2 m del seu inici.

Els costats de les malles adjacents han d'estar units entre si per tal de treballar com una malla única.

La part superior de la malla i els laterals, han d'estar doblegats i units a una barra contínua d'acer de diàmetre 20 mm.

La xarxa ha de quedar fixada al peu del talús, amb piques entre malles disposades a cada 2-4m. Les subjeccions al talús no han de disminuir l'elasticitat de la xarxa, per tal de permetre la seva funció amortidora de possibles desprendiments.

Si la subjecció es fa amb cables, han de quedar fixats al cap i al peu del talús. Si es fa amb picots, han de quedar situats de manera discrecional, seguint les irregularitats del terreny.



Ancoratge amb barres d'acer corrugat:

- Diàmetre dels rodons d'ancoratge al cap del talús: ≥ 20 mm
- Diàmetre dels rodons d'ancoratge al peu del talús: ≥ 20 mm
- Separació entre rodons d'ancoratge al cap del talús: $\leq 2\text{-}4\text{m}$ en el cas de malles sense reforç de cable.

3.5.2 Condicions del procés d'execució

L'ordre, la forma d'execució i els medis a utilitzar, s'han d'ajustar a allò indicat per la DF.

S'ha de senyalitzar convenientment la zona afectada per les obres.

Els rodons s'han d'ancorar en forats practicats a la roca i s'han de collar després amb beurada de formigó.

3.5.3 Normativa de compliment obligatori

No hi ha normativa de compliment obligatori.

3.5.4 Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL

Inspecció visual de la protecció acabada, amb especial atenció als punts de subjecció.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF. Els controls es fonamenten en la inspecció visual i per tant, en l'experiència de l'inspector en aquest tipus de control.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

La protecció del talús amb malla s'haurà d'ajustar a les condicions establertes en el plec, tant en el que fa referència a la malla pròpiament dita com en els dispositius d'ancoratge.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL

Inspecció visual de la unitat acabada.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

En la unitat acabada han de realitzar-se, les comprovacions i proves de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

3.6 Malla cable acer

3.6.1 Definició

Aquesta tècnica consisteix en immobilitzar l'element inestable "in situ" vorejant-lo d'una xarxa metàl·lica ancorada als costats, en roca sana que té per funció el repartiment de càrregues del terreny cap als ancoratges passius en tota la superfície, exercint un suport continu en forma de membrana en el moment que comenci a entrar en càrrega.

Generalment són de cable d'acer galvanitzat, trama interior de malla 300x300 mm de forma romboïdal, realitzada en cable de 8 mm de diàmetre, galvanitzat, ànima metàl·lica, Rr 10.900 DaN la intersecció està immobilitzada per premsa-cables.

El cable perifèric superior i inferior, així com els cables de lligadura de las xarxes entre elles de cable de 16 mm de diàmetre, galvanitzat, ànima metàl·lica, 7 x 19 fils, Rr 19.000 DaN.

La xarxa està teixida en panells de dimensions preestablertes i formada per un sol cable continu i els punts de creuat fixats amb grapes antilliscants. El cable el formen fils galvanitzats de 1770 N/mm², segons la norma DIN-2078. En els casos que les condicions ambientals siguin molt agressives, la Direcció d'Obra decidirà l'ús de cables amb tractament especial anticorrosiu (supercoating).

3.6.2 Xarxes de fil d'acer

Opcionalment la malla de cable pot portar superposada una xarxa de fil de doble trenat en emplaçaments on existeixin roques molt fracturades que individualitzen blocs de mida petita, per evitar que aquests passin a través de la malla.

Es defineix com a tal, el material constituït per fils d'acer, de determinades característiques que, entrellaçats entre si convenientment, formen un teixit susceptible de ser sotmès a determinats esforços de tracció si es troba adequadament vinculat.



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.

3.6.3 Ancoratges d'eslinga de cable

Els panells de malla de cable aniran fixats al massís mitjançant un ancoratge 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 maniquet premsat d'aliatge d'alumini.

El cable utilitzat en la realització de l'ancoratge és sempre d'acer amb una resistència nominal de 1770 N/mm² i fil elemental galvanitzat. El revestiment del fil és conforme a allò previst a la norma UNE 7304/74 per la massa de zinc, la continuïtat i la uniformitat del dipòsit.

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 guarda-cables 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.

3.7 Materials diversos

3.7.1 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.

3.8 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.

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural de Collseroia
DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Seràn a càrrec de l'adjudicatari les despeses que s'originin per material de senyalització i seguretat a causa de l'incompliment d'aquest article.



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

INFORME DE VERIFICACIÓ DE L'ESTAT DE L'OBRA SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Per consultar l'autenticitat del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari





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, la retirada controlada de terres i fragments acumulats al peu del talús i cunetes, així com la gestió dels talls de carretera necessaris, estan calculats a un tant alçat.

A més, es consideren tan les partides a justificar de l'aplicació del Pla de Seguretat i Salut i la d'imprevistos d'obra.

Els altres treballs estan calculats, per cada unitat d'obra, a la unitat de mesura.

Seran abonats segons les dimensions útils (no es comptaran els solapaments ni extensions addicionals dels elements, tampoc la substitució d'elements que no compleixin les prescripcions tècniques i/o normatives d'aplicació així com les bones pràctiques de construcció) definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades.

Les mesures seran comprovades 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 general 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 Desbrossada i purga lleugera, manual i controlada

Es farà amb l'aprovació prèvia de la DO i sempre sota la supervisió de personal tècnic especialista i qualificat. Donat l'entorn natural on s'efectua l'obra, es portarà a terme la desbrossada mínima necessària per tal de facilitar la instal·lació dels elements de protecció i reforç, o en cas que la vegetació comporti un risc per a la infraestructura viària, com ara els arrels a les juntes del massís, etc.

La purga es farà a mitjans manuals i amb l'ajuda de palanques de pota de cabra per a la purga controlada de blocs o fragments de majors dimensions i sota el criteri de la DO.

L'abonament contempla a més totes les tasques de desbrossada, tala d'arbustos, retirada de terra vegetal de vores escarpades i dipòsit dispers i segur als voltants. Amidament de superfície real en alçat a sanejar. Les mesures seran comprovades conjuntament pel contractista i el director d'obra o el seu representant.

4.2.3 Tala d'arbres

Tala d'arbre existent a capçalera del talús, de més de 4 m d'alçada i 20 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.

En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.



Les operacions que comporten són similars en tots els casos. Comprèn, sense que la relació sigui limitativa, els materials i mitjans necessaris per:

Amidament segons unitats d'arbres a talar.

4.2.4 Neteja de cuneta i peu talús

La neteja de la cuneta de la carretera o peu del talús es farà una vegada s'hagin portat a terme totes les tasques d'adequació i condicionament: purgues controlades puntuals o general de tot el talús, desbrossades, ...

Es mesurarà per metre lineal (m) de cuneta o franja de peu de talús segons criteri de la Direcció d'Obra. Les mesures seran comprovades conjuntament pel contractista i el director d'obra o el seu representant. En cas que els fragments de purga arribin a la calçada, aquests també es consideraran part d'aquesta partida de neteja i s'abonaran com a part del ml de talús mesurat.

4.2.5 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, tasques de pintar tots els elements del sistema amb substàncies anticorrosives, 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. Els ancoratges previstos de major diàmetre i longitud, amb un diàmetre de perforació superior a 65mm requeriran columna perforadora pneumàtica sobre cistella o trineu.

- L 'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 45 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.
- 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.

4.2.6 Ancoratge d'eslinga

S'abonarà per metres lineals (ml) d'ancoratge d'eslinga realment executat incloent el conjunt d'operacions i subministraments 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.

S'abonarà segons les dimensions real (no es comptarà la substitució d'elements que no compleixin les prescripcions tècniques i/o normatives d'aplicació així com les bones pràctiques de construcció) definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades.

4.2.7 Lligat o reforç de cable

Les llaçades amb cable (ja sigui en creuat, horitzontal o perimetrals) es mesuraran i abonaran per metre lineal al corresponent preu del quadre de preus número ú, executades conforme a les especificacions contingudes en aquest plec i plànols corresponents, completament acabades, i a raó dels metres útils finalment executats, sense considerar els metres dels bucles amb prensacables. No està permès executar solapaments entre dos cables d'acer. L'execució inclou totes les operacions especificades en aquest plec i annex de la memòria, qualsevol que sigui la seva repercussió.

El preu es descomposarà en dues parts, una primera part inclou el propi dels materials components al cable d'acer i totes les tasques necessàries per a la seva col·locació; una segona part correspon al preu dels ancoratges.



Aquests ancoratges es mesuraran i abonaran apart, com a metre lineal d'ancoratge, realment col·locat, pel nombre d'unitats realment col·locades i s'abonaran per aplicació del preu corresponent a cada tipus al Quadre de Preus núm. 1.

S'abonarà segons les dimensions útils (no es comptaran els solapaments ni extensions addicionals dels elements, tampoc la substitució d'elements que no compleixin les prescripcions tècniques i/o normatives d'aplicació així com les bones pràctiques de construcció) definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades.

4.2.8 Malla cable acer

Es mesuraran i abonaran per m², 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 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. En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida.

S'abonarà segons les dimensions útils (no es comptaran els solapaments ni extensions addicionals dels elements, tampoc la substitució d'elements que no compleixin les prescripcions tècniques i/o normatives d'aplicació així com les bones pràctiques de construcció) definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades.

4.2.9 Senyalització i abalisament

4.2.9.1 Senyalització vertical

Cada tipus de senyal, definida per una geometria, un substrat i un nivell de retrorreflectància determinats, junt amb els elements per la seva fixació al pal, banderola o pòrtic de suport, s'amidarà pel nombre d'unitats (Ut) realment col·locades, i s'abonarà al preu corresponent del Quadre de Preus núm. 1.

Els pals d'acer en perfils buits laminats en fred i galvanitzat per suport de senyals i panells verticals de circulació de cada secció, incloses les fonamentacions de formigó de cadascú d'ells, s'amidaran

Les barreres de seguretat metàl·liques s'amidaran, per cada tipus (fixa o desmuntable; amb o sense separador; secció del pal; distància entre pals; simple o doble; a una o dos cares;...) esmentat al Quadre de Preus núm. 1, i incloent bandes, separadors, pals, cargols, captafars,... i llur col·locació, s'amidaran pels metres (m) de llargada resultants per la suma de llargades dels trams de cada tipus, en metres (m), preses entre eixos de suports extrems del tram a nivell.

4.2.9.2 Abalisament

Els elements d'abalisament, incloent les peces de fixació al suport, s'amidaran per les unitats realment col·locades i s'abonaran per aplicació del preu unitari corresponent del Quadre de Preus núm. 1 a l'amidament.

Barcelona, novembre 2022

Asier Losada Pinedo
Geòleg col·legiat núm. 6515
Àrea d'enginyeria geològica, geotècnia i prevenció de riscos geològics
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)



DOCUMENT IV: PRESSUPOST



Amidaments



AMIDAMENTS

Data: 25/11/22

Obra 01 PRESSUPOST MEMÒRIA VALORADA DEL TALÚS PG01TA13D DE LA CARRETERA DE CASTELLDEFELS ENTRE
Capítol 00 CONCEPTES GENERALS ÀMBIT TALÚS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 XPAI0102 PA Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. Actuacions de purga o estabilització. També contempla modificacions en les actuacions d'estabilització o protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra (DO).

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 1,000

3 XPA2OBR2 PA Partida alçada a justificar per a la gestió de tots els tràmits i permisos necessàris requerits per la Propietat de la infraestructura viària i el Parc Natural del Garraf en coordinació amb la DO. Inclou les despeses associades tant a les visites necessàries per part del Contractiste, aixó com les reunions necessàries amb el Promotor i la DO i la aplicació en obra (materials i instal·lacions) de les mesures de senyalització temporal de les obres i panells informatius pels usuaris del parc durant el període de les obres. Es tindrán en compte les directrius de seguretat requerides pel Coordinador de Seguretat i Salut i la Propietat durant el desenvolupament de les obres. Inclou el subministrament i col·locació dels senyal o panells indicatius així com de qualsevol altre element necessari requerit per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra per tal d'anunciar les obres, els tancaments temporals de l'aparcament i qualsevol afectació viàries durant les obres.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4 PPA1OB01 PA Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització, transport i desmobilització de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja periòdica i final de l'obra. Inclou totes les operacions, de transport terrestre. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres. També queden incloses la preparació del terreny i el muntatge i desmuntatge de les línies de vida addicionals requerides per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5 XPA2OBR4 PA Partida alçada a justificar per a la per a la preparació i desviaments d'accessos variis i condicionament de les zones d'abassegament i treball, així com la senyalització d'obra requerida per part de la DO i el CdSS. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de requerir-se el tall i/o desdoblament puntual dels accessos a l'obra per a desviació i regulació del pas de vehicles durant les tasques prèvies (entrada) i finals de l'obra (retirada) amb vehicle (camió o similar). També inclou la preparació i desmuntatge d'explanades com a zona d'abassegament, subministrament i col·locació de proteccions de seguretat necessàries, així com d'altres elements necessaris per a la seva correcta execució i/o manteniment. Inclou, en cas necessari, la gestió i aplicació de les restriccions temporals del trànsit de persones i/o vehicles a les zones d'abassegament i aparcament colindant. Inclou la planificació, regulació i la gestió del control dels moviments de maquinària i personal a l'obra. Es preveu una comunicació constant i adequada amb el Promotor, Propietat de la carretera de Castelldefels i la DO per tal de programar les tasques de mitigació, la correcta senyalització i adopció de mesures de seguretat i protecció de la infraestructura i de les persones usuàries d'aquest espai. Inclou la gestió i realització dels desviaments de carretera necessàris, fent ús de la zona d'aparcament, durant els treballs d'obra i la seva restauració una vegada finalitzades les obres. Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes dels bens tant públics com privats el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin. Per tal de minimitzar l'afecció a la infraestructura i l'entorn del parc natural, tots els desplaçaments dels treballs d'obra, ja sigui per provisió de materials des de les zones d'abassegament, retirada de terres, de blocs inestables producte de la poda, retirada d'elements malmesos existents al talús i obres de drenatge, així com les restes de poda i tala d'arbres es realitzarà sempre amb el vist-i-plau de la Propietat i la DO). En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.

AMIDAMENTS

Data: 25/11/22

Pàg.: 2

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

6 XPA2OBR6 PA Partida alçada a justificar per a la retirada de blocs, terres i fragments acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús, així com a la part baixa del vessant com a producte de les tasques de purga i condicionament del talús, amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST MEMÒRIA VALORADA DEL TALÚS PG01TA13D DE LA CARRETERA DE CASTELLDEFELS ENTRE
Capítol 01 ACTUACIONS PRÈVIES CONDICIONAMENT DEL TALÚS I PEU VESSANT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 M111LP10 m2 Conjunt de treballs per a l'adequació, sanejament, purga manual controlada i condicionament del talús frontal amb la corresponent retirada o recol·locació de blocs, terres o fragments de poca entitat acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús i a la capçalera/part baixa del vessant i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització, així com el blocs purgats i que han quedat al peu del talús. Inclou tots els mitjans manuals o mecànics, ensacat, transport, aplec a les zones d'abassegament i retirada del producte, per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals o altres elements de protecció necessaris per garantir la seguretat de les persones i el vial de carretera durant les tasques descrites. Inclou les tasques que puguin ser necessàries per a la retirada de materials de condicionament i producte de la purga manual, 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 general 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. Amidament de superfície real en alçat a sanejar.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida alçada a justificar per al conjunt de treballs per a l'adequació, sanejament, purga manual controlada i condicio		115,000	10,000			1.150,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.150,000

2 M111TALA u Tala d'arbres/arbusts existents a capçalera o front del talús, d'alçada variable i fins a 30 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda mitjançant políges i cordes de seguretat, etc., trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida. Amidament segons unitats d'arbres a talar i sota criteri final de la DO.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST MEMÒRIA VALORADA DEL TALÚS PG01TA13D DE LA CARRETERA DE CASTELLDEFELS ENTRE
Capítol 02 ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ I PROTECCIÓ DEL TALÚS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------



AMIDAMENTS

Data: 25/11/22

Pàg.: 3

AMIDAMENTS

Data: 25/11/22

Pàg.: 4

1	M1311-HK5P	m2	Conjunt de malla metàlica ancorada perimetralment i reforçada amb cable perimetral. Inclou la malla metàl·lica de doble trenat de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, i secció de filferro de 5,73 mm2 per a la retenció de blocs rocosos l'erosió del talús. En capçalera serà remuntada 2 m del cap de talús i es tancarà perimetralement amb cable d=16 mm de diàmetre (límit elàstic de 1770 MPa) ancorat amb pern de barra d'acer Gewi d25mm/2m cada 2,5m perimetralment embegudes en roca travessant l'horitzó edàfic i els possibles sòls col·luvials-eluvials. La subjecció lateral dels sistema es farà amb eslingues de cables (Y-1770, d=20 mm i L=3m i diàmetre de perforació mín. de 48mm) en roca i injectades amb beurada d'aigua/ciment, i s'adaptarà al terreny amb ancoratges addicionals de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm i L=3m segons plànols de projecte. Inclou subministrament i muntatge complet en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la superfície total efectiva instal·lada segons requeriments DO, sense considerar els solapaments requerits (solapaments mñín. 20cm). No inclou els reforços amb pern d'ancoratge addicionals i eslingues, que seran objecte d'unitats d'obra independents, però sí inclou el tancament perimetral amb ancoratges intermitjos de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm, com a mínim de 2m de profunditat i injectades amb beurada d'aigua/ciment i espaiat màxim cada 2.5m segons disposició indicada en Plànols de projecte així com el tancament perimetral amb cable d'acer de 16mm de diàmetre.			
---	------------	----	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Malla DT superfície front talús i remuntada 2m		120,000				120,000	C#*D#*E#*F#
2			0,000				0,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 120,000

2	M120XC14	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.93mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 70g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 124kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o pern (no inclosos), i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.			
---	----------	---	--	--	--	--

AMIDAMENT DIRECTE 170,000

3	M123MC32	m2	Malla de cable (panell de malla) d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, amb folrat de malla metàl·lica de doble trenat de pas de malla de 80x100 mm, filferro galvanitzat de diàmetre 2.7mm i secció de filferro de 5,73 mm2, per a la conducció-protecció de fragments despresos en tota la superfície amb panell de malla del talús. Inclou la instal·lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn - eslingues de fixació al menys 4 per panells, als extrems - i els intermitjos de pern (ambdós inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm (inclòs). Realitzat en terreny accessible i abrupte de muntanya.			
---	----------	----	---	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Longitud x amplada			0,000			0,000	C#*D#*E#*F#
2	Panells		6,000	4,000			24,000	C#*D#*E#*F#
3			3,000	4,000			12,000	C#*D#*E#*F#
4			6,000	3,000	4,000		72,000	C#*D#*E#*F#
5			6,000	3,000	4,000		72,000	C#*D#*E#*F#
6			3,000	4,000	2,000		24,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 204,000

4	M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 45mm 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 accessible i abrupte de muntanya.			
---	----------	---	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			18,000	3,000			54,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL AMIDAMENT	54,000
--	--	--	-----------------	--------

5	P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).La perforació mín. de 45 mm en roca sana 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.			
---	-----------	---	---	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Unitats x long pern		96,000	3,000			288,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 288,000

6	P3LB-HK8B	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària 5 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació de 55 mm amb columna de perforació pneumàtica o hidràulica i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Realitzat en terreny accessible de muntanya, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).			
---	-----------	---	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Unitat x longitud pern		87,000	5,000			435,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 435,000

Obra	01	PRESSUPOST MEMÒRIA VALORADA DEL TALÚS PG01TA13D DE LA CARRETERA DE CASTELLDEFELS ENTRE
Capítol	03	ACTUACIONS DE MANTENIMENT ODS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	445R21A6	PA	Partida alçada a justificar per a l'obra de reforçar/consolidació estructural de l'estructura de drenatge existent (pou de sortida i entrada) per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...). En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que haurà de ser revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres. Inclou l'aplec per a posterior recollida dels residus generats i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.			
---	----------	----	--	--	--	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	445R21A4	m2	Reparació de fissura de mur de formigó armat, escatat i raspallat d'armadura amb mitjans manuals i amb raig de sorra, passivat d'armadura i imprimació anticorrosiva i pont d'unió amb morter polimèric de resines epoxi, restitució de la part afectada amb morter polimèric de reparació, i càrrega dels residus de reparació amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.			
---	----------	----	---	--	--	--



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Fol·li: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

Pàg.: 5

El secretari



AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 25/11/22

Pàg.: 2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Obra de drenatge transversal		1,800	1,000	2,000		3,600	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							3,600	
3	445R21A5	m	Neteja i condicionament de la reixa del drenatge longitudinal. Inclou el desmuntatge, buidat, condicionament i recol·locació de la reixa de drenatge, així com la retirada del material buida amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.					
AMIDAMENT DIRECTE							7,000	
4	PDV1-HC4T	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació de drenatge, segons exigències del Projecte i del CTE					
AMIDAMENT DIRECTE							1,000	



Estadística de partides



Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 1

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1 445R21A4	m2	Reparació de fissura de mur de formigó armat, escatat i raspallat d'armadura amb mitjans manuals i amb raig de sorra, passivat d'armadura i imprimació anticorrosiva i pont d'unió amb morter polimèric de resines epoxi, restitució de la part afectada amb morter polimèric de reparació, i càrrega dels residus de reparació amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	188,90	3,600	680,04	0,75
2 445R21A5	m	Neteja i condicionament de la reixa del drenatge longitudinal. Inclou el desmuntatge, buidat, condicionament i recol·locació de la reixa de drenatge, així com la retirada del material buida amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	21,40	7,000	149,80	0,17

EUR

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 2

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
3 445R21A6	PA	Partida alçada a justificar per a l'obra de reforçar/consolidació estructural de l'estructura de drenatge existent (pou de sortida i entrada) per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...). En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que haurà de ser revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres. Inclou l'aplec per a posterior recollida dels residus generats i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	800,00	1,000	800,00	0,89

EUR



Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 3

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
4 M111LP10	m2	Conjunt de treballs per a l'adequació, sanejament, purga manual controlada i condicionament del talús frontal amb la corresponent retirada o recol·locació de blocs, terres o fragments de poca entitat acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús i a la capçalera/part baixa del vessant i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització, així com el blocs purgats i que han quedat al peu del talús. Inclou tots els mitjans manuals o mecànics, ensacat, transport, aplec a les zones d'abassegament i retirada del producte, per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els canons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals o altres elements de protecció necessaris per garantir la seguretat de les persones i el vial de carretera durant les tasques descrites. Inclou les tasques que puguin ser necessàries per a la retirada de materials de condicionament i producte de la purga manual, a no ser que es considerin en una partida adicional separada. Igualment exigeix una retirada final completa de l'obra, de tots els materials i residus i una neteja general 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. Amidament de superfície real en alçat a sanejar.	2,19	1.150,000	2.518,50	2,79

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 4

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
5 M111TALA	u	Tala d'arbres/arbustos existents a capçalera o front del talús, d'alçada variable i fins a 30 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda mitjançant politges i cordes de seguretat, etc., trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida. Amidament segons unitats d'arbres a talar i sota criteri final de la DO.	35,18	1,000	35,18	0,04
6 M120XC14	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.93mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 70g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 124kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos), i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.	9,87	170,000	1.677,90	1,86
7 M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 45mm 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 accessible i abrupte de muntanya.	73,24	54,000	3.954,96	4,38

EUR

EUR



Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 5

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
8 M123MC32	m2	Malla de cable (panell de malla) d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, amb folrat de malla metàl·lica de doble trenat de pas de malla de 80x100 mm, filferro galvanitzat de diàmetre 2.7mm i secció de filferro de 5,73 mm2, per a la conducció-protecció de fragments despresos en tota la superfície amb panell de malla del talús. Inclou la instal·lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn - eslingues de fixació al menys 4 per panells, als extrems - i els intermitjos de pern (ambdós inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm (inclós). Realitzat en terreny accessible i abrupte de muntanya.	70,60	204,000	14.402,40	15,94

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 6

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
9 M1311-HK5P	m2	Conjunt de malla metàl·lica ancorada perimetralment i reforçada amb cable perimetral. Inclou la malla metàl·lica de doble trenat de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, i secció de filferro de 5,73 mm2 per a la retenció de blocs rocosos i l'erosió del talús. En capçalera serà remuntada 2 m del cap de talús i es tancarà perimetralement amb cable d=16 mm de diàmetre (límit elàstic de 1770 MPa) ancorat amb perns de barra d'acer Gewi d25mm/2m cada 2,5m perimetralment embegudes en roca travessant l'horitzó edàfic i els possibles sòls col·luvials=eluvials. La subjecció lateral dels sistema es farà amb eslingues de cables (Y-1770, d=20 mm i L=3m i diàmetre de perforació mín. de 48mm) en roca i injectades amb beurada d'aigua/ciment, i s'adaptarà al terreny amb ancoratges addicionals de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm i L=3m segons plànols de projecte. Inclou subministrament i muntatge complet en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la superfície total efectiva instal·lada segons requeriments DO, sense considerar els solapaments requerits (solapaments mín. 20cm). No inclou els reforços amb perns d'ancoratge addicionals i eslingues, que seran objecte d'unitats d'obra independents, però sí inclou el tancament perimetral amb ancoratges intermitjos de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm, com a mínim de 2m de profunditat i injectades amb beurada d'aigua/ciment i espaiat màxim cada 2.5m segons disposició indicada en Plànols de projecte així com el tancament perimetral amb cable d'acer de 16mm de diàmetre.	16,09	120,000	1.930,80	2,14

EUR

EUR



Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 7

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
10 P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).La perforació mín. de 45 mm en roca sana 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.	66,13	288,000	19.045,44	21,08
11 P3LB-HK8B	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària 5 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació de 55 mm amb columna de perforació pneumàtica o hidràulica i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Realitzat en terreny accessible de muntanya, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).	79,99	435,000	34.795,65	38,51
12 PDV1-HC4T	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació de drenatge, segons exigències del Projecte i del CTE	354,06	1,000	354,06	0,39

EUR

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 8

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
13 PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització, transport i desmobilització de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja periòdica i final de l'obra. Inclou totes les operacions, de transport terrestre. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres. Tambè queden incloses la preparació del terreny i el muntatge i desmuntatge de les línies de vida addicionals requerides per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut.	1.500,00	1,000	1.500,00	1,66
14 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.	2.344,47	1,000	2.344,47	2,59

EUR



Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 9

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
15 XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per a la gestió de tots els tràmits i permisos necessàris requerits per la Propietat de la infraestructura viària i el Parc Natural del Garraf en coordinació amb la DO. Inclou les despeses associades tant a les visites necessàries per part del Contractiste, aixó com les reunions necessàries amb el Promotor i la DO i la aplicació en obra (materials i instal·lacions) de les mesures de senyalització temporal de les obres i panells informatius pels usuaris del parc durant el periode de les obres. Es tindran en compte les directrius de seguretat requerides pel Coordinador de Seguretat i Salut i la Propietat durant el desenvolupament de les obres. Inclou el subministrament i col·locació dels senyal o panells indicatius així com de qualsevol altre element necessari requerit per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra per tal d'anunciar les obres, els tancaments temporals de l'aparcament i qualsevol afectació viàries durant les obres.	800,00	1,000	800,00	0,89

EUR

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Data: 25/11/22

Pàg.: 10

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
16 XPA2OBR4	PA	Partida alçada a justificar per a la per a la preparació i desviaments d'accessos viaris i condicionament de les zones d'abassegament i treball, així com la senyalització d'obra requerida per part de la DO i el CdSS. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de requerir-se el tall i/o desdoblament puntual dels accessos a l'obra per a desviació i regulació del pas de vehicles durant les tasques prèvies (entrada) i finals de l'obra (retirada) amb vehicle (camió o similar). També inclou la preparació i desmuntatge d'explanades com a zona d'abassegament, subministrament i col·locació de proteccions de seguretat necessàries, així com d'altres elements necessaris per a la seva correcta execució i/o manteniment. Inclou, en cas necessari, la gestió i aplicació de les restriccions temporals del trànsit de persones i/o vehicles a les zones d'abassegament i aparcament colindant. Inclou la planificació, regulació i la gestió del control dels moviments de maquinària i personal a l'obra. Es preveu una comunicació constant i adequada amb el Promotor, Propietat de la carretera de Castelldefels i la DO per tal de programar les tasques de mitigació, la correcta senyalització i adopció de mesures de seguretat i protecció de la infraestructura i de les persones usuàries d'aquest espai. Inclou la gestió i realització dels desviaments de carretera necessàris, fent ús de la zona d'aparcament, durant els treballs d'obra i la seva restauració una vegada finalitzades les obres. Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes dels bens tant públics com privats el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que	1.000,00	1,000	1.000,00	1,11

EUR



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022

Foli : Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el n  : 6515

Pot consultar la validesa del documente accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari



Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

ESTADÍSTICA DE PARTIDES			Data: 25/11/22		Pàg.: 11		
Màscara: * (Ordenació per codi)							
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%	
		no es malmetin. Per tal de minimitzar l'afecció a la infraestructura i l'entorn del parc natural, tots els desplaçaments dels treballs d'obra, ja sigui per provisió de materials des de les zones d'abassegament, retirada de terres, de blocs inestables producte de la poda, retirada d'elements malmesos existents al talús i obres de drenatge, així com les restes de poda i tala d'arbres es realitzarà sempre amb el vist-i-plau de la Propietat i la DO). En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.					
17	XPA2OBR6	PA	Partida alçada a justificar per a la retirada de blocs, terres i fragments acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús, així com a la part baixa del vessant com a producte de les tasques de purga i condicionament del talús, amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els canons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	862,59	1,000	862,59	0,95
18	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. Actuacions de purga o estabilització. També contempla modificacions en les actuacions d'estabilització o protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra (DO).	3.500,00	1,000	3.500,00	3,87
TOTAL:					90.351,79 100,00		

EUR



Quadres de preus



QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 25/11/22

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	445R21A4	m2	Reparació de fissura de mur de formigó armat, escatat i raspallat d'armadura amb mitjans manuals i amb raig de sorra, passivat d'armadura i imprimació anticorrosiva i pont d'unió amb morter polimèric de resines epoxi, restitució de la part afectada amb morter polimèric de reparació, i càrrega dels residus de reparació amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris. (CENT VUITANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	188,90 €
P-2	445R21A5	m	Neteja i condicionament de la reixa del drenatge longitudinal. Inclou el desmuntatge, buidat, condicionament i recol·locació de la reixa de drenatge, així com la retirada del material buida amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris. (VINT-I-UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	21,40 €
P-3	445R21A6	PA	Partida alçada a justificar per a l'obra de reforçar/consolidació estructural de l'estructura de drenatge existent (pou de sortida i entrada) per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...). En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que haurà de ser revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres. Inclou l'aplec per a posterior recollida dels residus generats i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris. (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €
P-4	M111LP10	m2	Conjunt de treballs per a l'adequació, sanejament, purga manual controlada i condicionament del talús frontal amb la corresponent retirada o recol·locació de blocs, terres o fragments de poca entitat acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús i a la capçalera/part baixa del vessant i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització, així com el blocs purgats i que han quedat al peu del talús. Inclou tots els mitjans manuals o mecànics, ensacat, transport, aplec a les zones d'abassegament i retirada del producte, per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals o altres elements de protecció necessaris per garantir la seguretat de les persones i el vial de carretera durant les tasques descrites. Inclou les tasques que puguin ser necessàries per a la retirada de materials de condicionament i producte de la purga manual, 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 general 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. Amidament de superfície real en alçat a sanejar. (DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	2,19 €
P-5	M111TALA	u	Tala d'arbres/arbustos existents a capçalera o front del talús, d'alçada variable i fins a 30 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda mitjançant politges i cordes de seguretat, etc., trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) adscrita al Catàleg d'Arbres i Arbusts Protegits, ja que es troba protegida. Amidament segons unitats d'arbres a talar i sola criteri final de la DO	35,18 €

Document signat electrònicament. Fins i tot, es copia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): d50336cbb98703683417 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 25/11/22

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			(TRENTA-CINC EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	
P-6	M120XC14	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.93mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 70g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 124kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o pern (no inclosos), i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil. (NOU EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	9,87 €
P-7	M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 45mm 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 accessible i abrupte de muntanya. (SETANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	73,24 €
P-8	M123MC32	m2	Malla de cable (panell de malla) d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, amb folrat de malla metàl·lica de doble trenat de pas de malla de 80x100 mm, filferro galvanitzat de diàmetre 2.7mm i secció de filferro de 5,73 mm2, per a la conducció-protecció de fragments despresos en tota la superfície amb panell de malla del talús. Inclou la instal·lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn - eslingues de fixació al menys 4 per panells, als extrems - i els intermitjos de pern (ambdós inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm (inclós). Realitzat en terreny accessible i abrupte de muntanya. (SETANTA EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	70,60 €
P-9	M1311-HK5P	m2	Conjunt de malla metàl·lica ancorada perimetralment i reforçada amb cable perimetral. Inclou la malla metàl·lica de doble trenat de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, i secció de filferro de 5,73 mm2 per a la retenció de blocs rocosos l'erosió del talús. En capçalera serà remuntada 2 m del cap de talús i es tancarà perimetralement amb cable d=16 mm de diàmetre (límit elàstic de 1770 MPa) ancorat amb pern de barra d'acer Gewi d25mm/2m cada 2,5m perimetralment embegudes en roca travessant l'horitzó edàfic i els possibles sòls col·luvials-eluvials. La subjecció lateral dels sistema es farà amb eslingues de cables (Y-1770, d=20 mm i L=3m i diàmetre de perforació mín. de 48mm) en roca i injectades amb beurada d'aigua/ciment, i s'adaptarà al terreny amb ancoratges addicionals de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm i L=3m segons plànols de projecte. Inclou subministrament i muntatge complet en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la superfície total efectiva instal·lada segons requeriments DO, sense considerar els solapaments requerits (solapaments mñin. 20cm). No inclou els reforços amb pern d'ancoratge addicionals i eslingues, que seran objecte d'unitats d'obra independents, però sí inclou el tancament perimetral amb ancoratges intermitjos de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm, com a mínim de 2m de profunditat i injectades amb beurada d'aigua/ciment i espaiat màxim cada 2.5m segons disposició indicada en Plànols de projecte així com el tancament perimetral amb cable d'acer de 16mm de diàmetre. (SETZE EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	16,09 €
P-10	P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).La perforació mín. de 45 mm en roca sana 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. (SEIXANTA-SIS EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	66,13 €



QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 25/11/22

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-11	P3LB-HK8B	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària 5 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació de 55 mm amb columna de perforació pneumàtica o hidràulica i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Realitzat en terreny accessible de muntanya, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).	79,99 €
			(SETANTA-NOU EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	
P-12	PDV1-HC4T	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació de drenatge, segons exigències del Projecte i del CTE	354,06 €
			(TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	
P-13	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització, transport i desmobilització de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja periòdica i final de l'obra. Inclou totes les operacions, de transport terrestre. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres. També queden incloses la preparació del terreny i el muntatge i desmuntatge de les línies de vida addicionals requerides per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut.	1.500,00 €
			(MIL CINC-CENTS EUROS)	
P-14	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.	2.344,47 €
			(DOS MIL TRES-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	
P-15	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per a la gestió de tots els tràmits i permisos necessàris requerits per la Propietat de la infraestructura viària i el Parc Natural del Garraf en coordinació amb la DO. Inclou les despeses associades tant a les visites necessàries per part del Contractiste, aixó com les reunions necessàries amb el Promotor i la DO i la aplicació en obra (materials i instal·lacions) de les mesures de senyalització temporal de les obres i panells informatius pels usuaris del parc durant el període de les obres. Es tindrán en compte les directrius de seguretat requerides pel Coordinador de Seguretat i Salut i la Propietat durant el desenvolupament de les obres. Inclou el subministrament i col·locació dels senyal o panells indicatius així com de qualsevol altre element necessari requerit per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra per tal d'anunciar les obres, els tancaments temporals de l'aparcament i qualsevol afectació viàries durant les obres.	800,00 €
			(VUIT-CENTS EUROS)	
P-16	XPA2OBR4	PA	Partida alçada a justificar per a la per a la preparació i desviaments d'accessos viaris i condicionament de les zones d'abassegament i treball, així com la senyalització d'obra requerida per part de la DO i el CdSS. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de requerir-se el tall i/o desdoblament puntual dels accessos a l'obra per a desviació i regulació del pas de vehicles durant les tasques prèvies (entrada) i finals de l'obra (retirada) amb vehicle (camió o similar). També inclou la preparació i desmuntatge d'explanades com a zona d'abassegament, subministrament i col·locació de proteccions de seguretat necessàries, així com d'altres elements necessaris per a la seva correcta execució i/o manteniment. Inclou, en cas necessari, la gestió i aplicació de les restriccions temporals del trànsit de persones i/o vehicles a les zones d'abassegament i aparcament colindant. Inclou la planificació, regulació i la gestió del control dels moviments de maquinària i personal a l'obra. Es preveu una comunicació constant i adequada amb el Promotor, Propietat de la carretera de Castelldefels i la DO per tal de programar les tasques de mitigació, la correcta senyalització i adopció de mesures de seguretat i protecció de la infraestructura i de les persones usuàries d'aquest espai. Inclou la gestió i realització dels desviaments de carretera necessàris, fent ús de la zona d'aparcament, durant els treballs d'obra i la seva restauració una vegada finalitzades les obres. Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes dels bens tant públics com privats el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc de dany a béns públics i privats. En qualsevol cas, el contractista és responsable de garantir la seguretat dels treballadors i de garantir la seguretat dels ciutadans que utilitzen l'infraestructura i l'entorn del parc que no es malmetin. Per tal de minimitzar l'afecció a la infraestructura i l'entorn del parc	1.000,00 €

Document signat electrònicament. El text és vàlid i té la mateixa força jurídica que el text original. Codi Segur de Verificació (CSV): d50338ccb98703683417 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 25/11/22

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			natural, tots els desplaçaments dels treballs d'obra, ja sigui per provisió de materials des de les zones d'abassegament, retirada de terres, de blocs inestables producte de la poda, retirada d'elements malmesos existents al talús i obres de drenatge, així com les restes de poda i tala d'arbres es realitzarà sempre amb el vist-i-plau de la Propietat i la DO). En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.	
			(MIL EUROS)	
P-17	XPA2OBR6	PA	Partida alçada a justificar per a la retirada de blocs, terres i fragments acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús, així com a la part baixa del vessant com a producte de les tasques de purga i condicionament del talús, amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	862,59 €
			(VUIT-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	
P-18	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. Actuacions de purga o estabilització. També contempla modificacions en les actuacions d'estabilització o protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra (DO).	3.500,00 €
			(TRES MIL CINC-CENTS EUROS)	

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)



Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 25/11/22

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	445R21A4	m2	Reparació de fissura de mur de formigó armat, escatat i raspallat d'armadura amb mitjans manuals i amb raig de sorra, passivat d'armadura i imprimació anticorrosiva i pont d'unió amb morter polimèric de resines epoxi, restitució de la part afectada amb morter polimèric de reparació, i càrrega dels residus de reparació amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	188,90	€
			Altres conceptes	188,90000	€
P-2	445R21A5	m	Neteja i condicionament de la reixa del drenatge longitudinal. Inclou el desmuntatge, buidat, condicionament i recol·locació de la reixa de drenatge, així com la retirada del material buida amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	21,40	€
			Altres conceptes	21,40000	€
P-3	445R21A6	PA	Partida alçada a justificar per a l'obra de reforçar/consolidació estructural de l'estructura de drenatge existent (pou de sortida i entrada) per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...). En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que haurà de ser revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres. Inclou l'aplec per a posterior recollida dels residus generats i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	800,00	€
			Sense descomposició	800,00000	€
P-4	M111LP10	m2	Conjunt de treballs per a l'adequació, sanejament, purga manual controlada i condicionament del talús frontal amb la corresponent retirada o recol·locació de blocs, terres o fragments de poca entitat acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús i a la capçalera/part baixa del vessant i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització, així com el blocs purgats i que han quedat al peu del talús. Inclou tots els mitjans manuals o mecànics, ensacat, transport, aplec a les zones d'abassegament i retirada del producte, per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals o altres elements de protecció necessaris per garantir la seguretat de les persones i el vial de carretera durant les tasques descrites. Inclou les tasques que puguin ser necessàries per a la retirada de materials de condicionament i producte de la purga manual, 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 general 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. Amidament de superfície real en alçat a sanejar.	2,19	€
			Altres conceptes	2,19000	€

P-5	M111TALA	u	Tala d'arbres/arbustos existents a capçalera o front del talús, d'alçada variable i fins a 30 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda mitjançant politges i cordes de seguretat, etc., trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida. Amidament segons unitats d'arbres a talar i sota criteri final de la DO.	35,18	€
-----	----------	---	---	-------	---

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): d50338ccb98703683417 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 25/11/22

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Altres conceptes	35,18000	€
P-6	M120XC14	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.93mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 70g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 124kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos), i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.	9,87	€
	B0AC1014	m	Cable d'acer galvanitzat de diàmetre màxim d=12mm, per al cosit de panells de malla	9,20000	€
			Altres conceptes	0,67000	€
P-7	M121SC20	m	Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 45mm 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 accessible i abrupte de muntanya.	73,24	€
			Altres conceptes	73,24000	€
P-8	M123MC32	m2	Malla de cable (panell de malla) d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, amb folrat de malla metàl·lica de doble trenat de pas de malla de 80x100 mm, filferro galvanitzat de diàmetre 2.7mm i secció de filferro de 5,73 mm2, per a la conducció-protecció de fragments despresos en tota la superfície amb panell de malla del talús. Inclou la instal·lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn - eslingues de fixació al menys 4 per panells, als extrems - i els intermitjos de pern (ambdós inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm (inclós). Realitzat en terreny accessible i abrupte de muntanya.	70,60	€
			Altres conceptes	70,60000	€
P-9	M1311-HK5	m2	Conjunt de malla metàl·lica ancorada perimetralment i reforçada amb cable perimetral. Inclou la malla metàl·lica de doble trenat de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, i secció de filferro de 5,73 mm2 per a la retenció de blocs rocosos l'erosió del talús. En capçalera serà remuntada 2 m del cap de talús i es tancarà perimetralement amb cable d=16 mm de diàmetre (límit elàstic de 1770 MPa) ancorat amb perns de barra d'acer Gewi d25mm/2m cada 2,5m perimetralment embegudes en roca travessant l'horitzó edàfic i els possibles sòls col·luvials-eluvials. La subjecció lateral dels sistema es farà amb eslingues de cables (Y-1770, d=20 mm i L=3m i diàmetre de perforació mín. de 48mm) en roca i injectades amb beurada d'aigua/ciment, i s'adaptarà al terreny amb ancoratges addicionals de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm i L=3m segons plànols de projecte. Inclou subministrament i muntatge complet en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la superfície total efectiva instal·lada segons requeriments DO, sense considerar els solapaments requerits (solapaments m'nin. 20cm). No inclou els reforços amb perns d'ancoratge addicionals i eslingues, que seran objecte d'unitats d'obra independents, però sí inclou el tancament perimetral amb ancoratges intermitjos de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm, com a mínim de 2m de profunditat i injectades amb beurada d'aigua/ciment i espaiat màxim cada 2.5m segons disposició indicada en Plànols de projecte així com el tancament perimetral amb cable d'acer de 16mm de diàmetre.	16,09	€
	B052-HJZS	l	Lechada de cemento para inyectar	0,15300	€
	B0B7-106S	kg	Acero en barras corrugadas B500SD de límite elástico >= 500 N/mm2	0,31200	€
	B0A4-HK5Q	m	Cable d'acer galvanizat, flexible, de 16 mm de diàmetre i càrrega de ruptura m'in. 139k	0,87000	€
	B0AI-HK5R	m2	Tela metálica de triple torsión de alambre galvanizado y plastificado, de diámetro 2,7	5,32800	€
			Altres conceptes	9,42700	€

P-10	P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).La perforació mín. de 45 mm en roca sana amb	66,13	€
------	-----------	---	--	-------	---



QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 25/11/22

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat.		
	B052-HJZS	l	Lechada de cemento para inyectar	2,64792	€
	B0AC-07NN	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetr	7,80000	€
			Altres conceptes	55,68208	€
P-11	P3LB-HK8B	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària 5 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació de 55 mm amb columna de perforació pneumàtica o hidràulica i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. Realitzat en terreny accessible de muntanya, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).	79,99	€
	B0AC-07NN	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetr	7,80000	€
	B052-HJZS	l	Lechada de cemento para inyectar	2,64792	€
			Altres conceptes	69,54208	€
P-12	PDV1-HC4T	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació de drenatge, segons exigències del Projecte i del CTE	354,06	€
	BVAJ-H70V	u	Jornada per a inspecció del drenatge, segons exigències del Projecte i de la DO. Inspe	354,06000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-13	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització, transport i desmobilització de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja periòdica i final de l'obra. Inclou totes les operacions, de transport terrestre. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres. També queden incloses la preparació del terreny i el muntatge i desmuntatge de les línies de vida addicionals requerides per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut.	1.500,00	€
			Sense descomposició	1.500,00000	€
P-14	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.	2.344,47	€
			Sense descomposició	2.344,47000	€
P-15	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per a la gestió de tots els tràmits i permisos necessàris requerits per la Propietat de la infraestructura viària i el Parc Natural del Garraf en coordinació amb la DO. Inclou les despeses associades tant a les visites necessàries per part del Contractiste, així com les reunions necessàries amb el Promotor i la DO i la aplicació en obra (materials i instal·lacions) de les mesures de senyalització temporal de les obres i panells informatius pels usuaris del parc durant el període de les obres. Es tindrán en compte les directrius de seguretat requerides pel Coordinador de Seguretat i Salut i la Propietat durant el desenvolupament de les obres. Inclou el subministrament i col·locació dels senyal o panells indicatius així com de qualsevol altre element necessari requerit per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra per tal d'anunciar les obres, els tancaments temporals de l'aparcament i qualsevol afectació viàries durant les obres.	800,00	€
			Sense descomposició	800,00000	€
P-16	XPA2OBR4	PA	Partida alçada a justificar per a la per a la preparació i desviaments d'accessos viaris i condicionament de les zones d'abassegament i treball, així com la senyalització d'obra requerida per part de la DO i el CdSS. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de requerir-se el tall i/o desdoblament puntual dels accessos a l'obra per a desviació i regulació del pas de vehicles durant les tasques prèvies (entrada) i finals de l'obra (retirada) amb vehicle (camió o similar). També inclou la preparació i desmuntatge d'explanades com a zona d'abassegament, subministrament i col·locació de proteccions de seguretat necessàries, així com d'altres elements necessaris per a la seva correcta execució i/o manteniment. Inclou, en cas necessari, la gestió i aplicació de les restriccions temporals del trànsit de persones i/o	1.000,00	€

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Es copia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): d50358ccb98703683417 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 25/11/22

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			vehicles a les zones d'abassegament i aparcament colindant. Inclou la planificació, regulació i la gestió del control dels moviments de maquinària i personal a l'obra. Es preveu una comunicació constant i adequada amb el Promotor, Propietat de la carretera de Castelldefels i la DO per tal de programar les tasques de mitigació, la correcta senyalització i adopció de mesures de seguretat i protecció de la infraestructura i de les persones usuàries d'aquest espai. Inclou la gestió i realització dels desviaments de carretera necessàris, fent ús de la zona d'aparcament, durant els treballs d'obra i la seva restauració una vegada finalitzades les obres. Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes dels bens tant públics com privats el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin. Per tal de minimitzar l'afecció a la infraestructura i l'entorn del parc natural, tots els desplaçaments dels treballs d'obra, ja sigui per provisió de materials des de les zones d'abassegament, retirada de terres, de blocs inestables producte de la poda, retirada d'elements malmesos existents al talús i obres de drenatge, així com les restes de poda i tala d'arbres es realitzarà sempre amb el vist-i-plau de la Propietat i la DO). En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost.		
			Sense descomposició	1.000,00000	€
P-17	XPA2OBR6	PA	Partida alçada a justificar per a la retirada de blocs, terres i fragments acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús, així com a la part baixa del vessant com a producte de les tasques de purga i condicionament del talús, amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris.	862,59	€
			Altres conceptes	862,59000	€
P-18	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. Actuacions de purga o estabilització. També contempla modificacions en les actuacions d'estabilització o protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra (DO).	3.500,00	€
			Sense descomposició	3.500,00000	€



Pressupost



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)

Data : 07/12/2022 Folis : Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del documente accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El segon



Pàg.: 1

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novell
Capítol	00	Conceptes Generals àmbit talús

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	XPAI0102	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. Actuacions de purga o estabilització. També contempla modificacions en les actuacions d'estabilització o protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra (DO). (P - 18)	3.500,00	1,000	3.500,00
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 - 14)	2.344,47	1,000	2.344,47
3	XPA2OBR2	PA	Partida alçada a justificar per a la gestió de tots els tràmits i permisos necessàris requerits per la Propietat de la infraestructura viària i el Parc Natural del Garraf en coordinació amb la DO. Inclou les despeses associades tant a les visites necessàries per part del Contractiste, aixó com les reunions necessàries amb el Promotor i la DO i la aplicació en obra (materials i instal·lacions) de les mesures de senyalització temporal de les obres i panells informatius pels usuaris del parc durant el període de les obres. Es tindrán en compte les directrius de seguretat requerides pel Coordinador de Seguretat i Salut i la Propietat durant el desenvolupament de les obres. Inclou el subministrament i col·locació dels senyal o panells indicatius així com de qualsevol altre element necessari requerit per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra per tal d'anunciar les obres, els tancaments temporals de l'aparcament i qualsevol afectació viàries durant les obres. (P - 15)	800,00	1,000	800,00
4	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització, transport i desmobilització de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja periòdica i final de l'obra. Inclou totes les operacions, de transport terrestre. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres. També queden incloses la preparació del terreny i el muntatge i desmuntatge de les línies de vida addicionals requerides per part de la DO i/o el Coordinador de Seguretat i Salut. (P - 13)	1.500,00	1,000	1.500,00
5	XPA2OBR4	PA	Partida alçada a justificar per a la per a la preparació i desviaments d'accessos viaris i condicionament de les zones d'abassegament i treball, així com la senyalització d'obra requerida per part de la DO i el CdSS. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànon s corresponents, així com la presència de personal en cas de requerir-se el tall i/o desdoblament puntual dels accessos a l'obra per a desviació i regulació del pas de vehicles durant les tasques prèvies (entrada) i finals de l'obra (retirada) amb vehicle (camió o similar). També inclou la preparació i desmuntatge d'explanades com a zona d'abassegament, subministrament i col·locació de proteccions de seguretat necessàries, així com d'altres elements necessaris per a la seva correcta execució i/o manteniment. Inclou, en cas necessari, la gestió i aplicació de les restriccions temporals del trànsit de persones i/o vehicles a les zones d'abassegament i aparcament colindant. Inclou la planificació, regulació i la gestió del control dels moviments de maquinària i personal a l'obra. Es preveu una comunicació constant i adequada amb el Promotor, Propietat de la carretera de Castelldefels i la DO per tal de programar les tasques de mitigació, la correcta senyalització i adopció de mesures de seguretat i protecció de la infraestructura i de les persones usuàries d'aquest espai. Inclou la gestió i realització dels desviaments de carretera necessàris, fent ús de la zona d'aparcament, durant els treballs d'obra i la seva restauració una vegada finalitzades les obres. Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes dels bens tant públics com privats el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions	1.000,00	1,000	1.000,00

preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin. Per tal de minimitzar l'afecció a la infraestructura i l'entorn del parc natural, tots els desplaçaments dels treballs d'obra, ja sigui per provisió de materials des de les zones d'abassegament, retirada de terres, de blocs inestables producte de la poda, retirada d'elements malmesos existents al talús i obres de drenatge, així com les restes de poda i tala d'arbres es realitzarà sempre amb el vist-i-plau de la Propietat i la DO). En cas de dany, la propietat es reserva la possibilitat d'exigir la reparació o restitució sense dret a percebre cap remuneració, o imputar-li el cost. (P - 16)

6	XPA2OBR6	PA	Partida alçada a justificar per a la retirada de blocs, terres i fragments acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús, així com a la part baixa del vessant com a producte de les tasques de purga i condicionament del talús, amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànon s corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris. (P - 17)	862,59	1,000	862,59
---	----------	----	--	--------	-------	--------

TOTAL	Capítol	01.00	10.007,06
-------	---------	-------	-----------

Obra	01	Pressupost Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novell
Capítol	01	Actuacions prèvies condicionament del talús i peu vessant

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	M111LP10	m2	Conjunt de treballs per a l'adequació, sanejament, purga manual controlada i condicionament del talús frontal amb la corresponent retirada o recol·locació de blocs, terres o fragments de poca entitat acumulats al peu, cuneta i capçalera del talús i a la capçalera/part baixa del vessant i que pugin suposar un perill pels treballs d'estabilització, així com el blocs purgats i que han quedat al peu del talús. Inclou tots els mitjans manuals o mecànics, ensacat, transport, aplec a les zones d'abassegament i retirada del producte, per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànon s corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals o altres elements de protecció necessaris per garantir la seguretat de les persones i el vial de carretera durant les tasques descrites. Inclou les tasques que puguin ser necessàries per a la retirada de materials de condicionament i producte de la purga manual, a no ser que es considerin en una partida adicional separada. Igualment exigeix una retirada final completa de l'obra, de tots els materials i residus i una neteja general 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. Amidament de superfície real en alçat a sanejar. (P - 4)	2,19	1.150,000	2.518,50
2	M111TALA	u	Tala d'arbres/arbustos existents a capçalera o front del talús, d'alçada variable i fins a 30 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda mitjançant politges i cordes de seguretat, etc., trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. En cap cas es podrà talar l'espècie de palmera (Margalló) autòctona al Garraf anomenada Chamaerops Humilis, ja que es troba protegida. Amidament segons unitats d'arbres a talar i sota criteri final de la DO. (P - 5)	35,18	1,000	35,18



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT

Data : 07/12/2022

Foli: Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del documente accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

Pàg.: 3

El segon



PRESSUPOST

Data: 25/11/22

TOTAL	Capítol	01.01	2.553,68
-------	---------	-------	----------

Obra	01	Pressupost Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novell
Capítol	02	Actuacions d'estabilització i protecció del talús

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	M1311-HK5P	m2			
		Conjunt de malla metàlica ancorada perimetralment i reforçada amb cable perimetral. Inclou la malla metàl·lica de doble trenat de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, i secció de filferro de 5,73 mm2 per a la retenció de blocs rocosos l'erosió del talús. En capçalera serà remuntada 2 m del cap de talús i es tancarà perimetralement amb cable d=16 mm de diàmetre (límit elàstic de 1770 MPa) ancorat amb pern de barra d'acer Gewi d25mm/2m cada 2,5m perimetralment embegudes en roca travessant l'horitzó edàfic i els possibles sòls col·luvials-eluvials. La subjecció lateral dels sistema es farà amb eslingues de cables (Y-1770, d=20 mm i L=3m i diàmetre de perforació mín. de 48mm) en roca i injectades amb beurada d'aigua/ciment, i s'adaptarà al terreny amb ancoratges addicionals de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm i L=3m segons plànols de projecte. Inclou subministrament i muntatge complet en terreny abrupte de muntanya. Mesura de la superfície total efectiva instal·lada segons requeriments DO, sense considerar els solapaments requerits (solapaments mñin. 20cm). No inclou els reforços amb pern de ancoratge addicionals i eslingues, que seran objecte d'unitats d'obra independents, però sí inclou el tancament perimetral amb ancoratges intermitjos de barra d'acer corrugat B-500 S de d=25 mm, com a mínim de 2m de profunditat i injectades amb beurada d'aigua/ciment i espaiat màxim cada 2.5m segons disposició indicada en Plànols de projecte així com el tancament perimetral amb cable d'acer de 16mm de diàmetre.	16,09	120,000	1.930,80
		(P - 9)			
2	M120XC14	m			
		Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.93mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 70g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 124kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o pern (no inclosos), i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.	9,87	170,000	1.677,90
		(P - 6)			
3	M123MC32	m2			
		Malla de cable (panell de malla) d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, amb folrat de malla metàl·lica de doble trenat de pas de malla de 80x100 mm, filferro galvanitzat de diàmetre 2.7mm i secció de filferro de 5,73 mm2, per a la conducció-protecció de fragments despresos en tota la superfície amb panell de malla del talús. Inclou la instal·lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn - eslingues de fixació al menys 4 per panells, als extrems - i els intermitjos de pern (ambdós inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm (inclós). Realitzat en terreny accessible i abrupte de muntanya. (P - 8)	70,60	204,000	14.402,40
4	M121SC20	m			
		Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 45mm 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 accessible i abrupte de muntanya. (P - 7)	73,24	54,000	3.954,96
5	P3LB-HK8A	m			
		Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació	66,13	288,000	19.045,44

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Es còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): d50338ccb98703683417 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

PRESSUPOST

Data: 25/11/22

TOTAL	Capítol	01.02	75.807,15
-------	---------	-------	-----------

Obra	01	Pressupost Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novell
Capítol	03	Actuacions de manteniment ODs

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
6	P3LB-HK8B	m			
		Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 150x150x10 mm i famella, de llargària 5 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació de 55 mm amb columna de perforació pneumàtica o hidràulica i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. (P - 10)	79,99	435,000	34.795,65
		(P - 11)			
1	445R21A6	PA			
		Partida alçada a justificar per a l'obra de reforçar/consolidació estructural de l'estructura de drenatge existent (pou de sortida i entrada) per tal d'augmentar i assegurar la seva capacitat estructural i funcionalitat a llarg termini. (ex.: reforç amb estructura metàl·lica exterior, muret de gabions, mur de formigó in-situ, prefabricat, ...). En cas d'optar-se una solució de reemplaçar de l'estructura requerirà d'una memòria valorada específica per part del contractista abans de l'inici de les obres i que haurà de ser revisada i acceptada tant pel Parc Natural del Garraf (Propietat) com pel Director de les Obres. Inclou l'aplec per a posterior recollida dels residus generats i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris. (P - 3)	800,00	1,000	800,00
2	445R21A4	m2			
		Reparació de fissura de mur de formigó armat, escatat i raspallat d'armadura amb mitjans manuals i amb raig de sorra, passivat d'armadura i imprimació anticorrosiva i pont d'unió amb morter polimèric de resines epoxi, restitució de la part afectada amb morter polimèric de reparació, i càrrega dels residus de reparació amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris. (P - 1)	188,90	3,600	680,04
3	445R21A5	m			
		Neteja i condicionament de la reixa del drenatge longitudinal. Inclou el desmuntatge, buidat, condicionament i recol·locació de la reixa de drenatge, així com la retirada del material buida amb mitjans manuals o mecànics, aplec per a posterior recollida dels residus i transport mecanitzat a abocador o centre homologat. Inclou tots els mitjans auxiliars i els cànons corresponents, així com la presència de personal en cas de tall i desdoblament dels accessos per a desviació i regulació del pas de vehicles durant la retirada amb vehicle (camió o similar). També inclou el subministrament i col·locació de barreres de seguretat temporals i/o altres elements necessaris. (P - 2)	21,40	7,000	149,80

EUR



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis : Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del document accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

Pàg.: 5

El secretari



PRESSUPOST

Data: 25/11/22

4	PDV1-HC4T	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació de drenatge, segons exigències del Projecte i del CTE (P - 12)	354,06	1,000	354,06
TOTAL Capítol				01.03		1.983,90



Resum del pressupost

Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la ctra. de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella, Parc Natural del Garraf (Sitges)



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS

INFORME SUPERVISAT

ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL

Data : 07/12/2022 Folis : Núm: SVM-05220178/00

Col·legiat : Asier Losada Pinedo

Inscrit amb el nº : 6515

Pot consultar la validesa del documente accedint a <http://icog.e-visado.net/csv/QD4DX2KHP3WNT>

El secretari



RESUM DE PRESSUPOST

Data: 25/11/22

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.00	Conceptes Generals àmbit talús	10.007,06
Capítol	01.01	Actuacions prèvies condicionament del talús i peu vessant	2.553,68
Capítol	01.02	Actuacions d'estabilització i protecció del talús	75.807,15
Capítol	01.03	Actuacions de manteniment ODS	1.983,90
Obra	01	Pressupost Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carre	90.351,79
			90.351,79
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost Memòria Valorada del talús PG01TA13D de la carretera	90.351,79
			90.351,79

Metadades del document

Núm. expedient	2023/0005304
Tipus documental	Projecte
Títol	Projecte executiu del talús PG01TA13D de la Carretera de Castelldefels entre la urbanització Ratpenat i la Plana Novella

Signatures

Signatari	Acte	Data acte
Asier Losada Pinedo (AUT)	Signa	21/02/2023 09:14

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
d50338ccb98703683417	https://seuelectronica.diba.cat	

