



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

El siguiente documento contiene el registro de firmas electrónicas internas que garantiza de forma independiente, la seguridad del documento PDF y todo su contenido. Una vez que el Colegio firme dicho documento, garantizará la validez de las firmas anteriores.

Primera firma electrónica

Segunda firma electrónica

Tercera firma electrónica

Cuarta firma electrónica

Quinta firma electrónica



INFORME SUPERVISACIÓN INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-05240571/00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO I PROYECTO SUPERVISAT
99VTD41SQTH

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Cof-legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pabio
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT
99VTD41SQTH



SEDE CENTRAL
C/Raquel Meller, 7
Tif. +34 91 553 24 03
Fax. +34 91 533 03 42
28027 MADRID
www.icog.es

PAÍS VASCO
Iparraguirre 36, 1º Dcha.
Tif. +34 944 43 11 82
Fax. +34 944 21 82 47
48001 BILBAO

ARAGÓN
Pso. de los Rosales 26, Local 7
Tif. +34 976 37 35 02
50008 ZARAGOZA

ASTURIAS
c/Pérez de Ayala, 3 Esc.izq.
Tif. & FAX : +34 98 527 04 27
33007 OVIEDO

CATALUÑA
Avda. Paralelo, 144-146 bajos
Tif. : 93 425 06 95
FAX : 93 532 86 65
08015 BARCELONA



ARS GEOTECNICA S.L.



Ajuntament de
Bellver de Cerdanya



PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya

ARS GEOTECNICA S.L.

Centre Comercial Oasis, local nº41. 08870 SITGES. Telf.: 669 29 93 19. E-mail: info@arsgeotecnica.com

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona Tom 37159, foli 156, full B300808, Inscripció 1. N.I.F.:B63682553



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Foli/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99V7D41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





INDEX GENERAL DEL PROJECTE:

DOCUMENT N°1:

- MEMÒRIA
- ANNEXES
 - o A 1: Fitxes de les estacions geomecàniques
 - o A 2: Disseny dels bulons
 - o A 3: Dimensionament de les barreres antidespreniments
 - o A 4: Dimensionament del sistema HEA 400-10 + ancoratges
 - o A 5: Dimensionament del sistema de malla 8x10-16 + ancoratges
 - o A 6: Dimensionament faixes de cable + ancoratges (faralló)
 - o A 7: Pla del control de qualitat
 - o A 8: Gestió de residus
 - o A 9: Estudi de seguretat i salut

DOCUMENT N°2:

- PLÀNOLS
 - o 1: Plànols de situació
 - o 2: Tramificació i cartografia
 - o 3: Definició de les obres
 - o 4: Detalls constructius
 - o 5: Accessos i zones d'abassegament

DOCUMENT N°3:

- PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT N°4:

- PRESSUPOST





DOCUMENT Nº 1

MEMORIA I ANNEXES

PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGI OFICIAL DE GEÒLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



INDEX

- 1 - INTRODUCCIO
- 2 - LOCALITZACIO
- 3 - DESCRIPCIÓ GEOMORFOLÒGICA DEL TALÚS
- 4 - ANALISI DELS ANTECEDENTS I DELS PROBLEMES D'ESTABILITAT
- 5 - SOLUCIO ADOPTADA
- 6- DIVISIÓ DE L'OBRA EN FASES (LOTS)
- 7- IMPLICACIONS DE L'OBRA
- 8 - QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA
- 9 - PLA DE TREBALL I TERMINI D'EXECUCIÓ
- 10 - PRESCRIPCIONS GENERALS
- 11 - DOCUMENTS DE LA PRESENT MEMÒRIA
- 12 - RESUM DEL PRESSUPOST

ANNEXES:

- ANNEX I: FITXES DE LES ESTACIONS GEOMECAÑIQUES
- ANNEX II: DISSENY DELS BULONS
- ANNEX III: DIMENSIONAMENT DE LES BARRERES ANTIDESPENIMETS
- ANNEX IV: DIMENSIONAMENT DEL SISTEMA HEA 400-10 + ANCORATGES
- ANNEX V: DIMENSIONAMENT DEL SISTEMA MALLA ACER 8X10-16 + ANCORATGES
- ANNEX VI: DIMENSIONAMENT FAIXES DE CABLE + ANCORATGES (FARALLÓ)
- ANNEX VII: PLA DE CONTROL DE LA QUALITAT
- ANNEX VIII: GESTIÓ DE RESIDUS
- ANNEX IX: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coll·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





MEMORIA



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



1.- INTRODUCCIO:

Els vessant muntanyós existent al camí del Bac, dins el nucli urbà de Bellver de Cerdanya, salva un desnivell variable de entre 30 i 34 metres entre el camí i les muralles que coronen el vessant en el Carrer de Bonaire. Per el peu del vessant hi discorre un vial urbà, camí del Bac, que enllaça l'entrada del poble venint des de la carretera N-260 amb la Plaça de Ca l'Obach.

Segons ens han indicat les autoritats municipals, periòdicament es produeixen desprendiments de roques provinents dels espadats rocosos que afloren en el vessant, els quals, tot sovint, arriben al ferm del camí. Així, i vist el risc que comporta per als usuaris d'aquest vial, l'Ajuntament de Bellver de Cerdanya ha decidit realitzar intervencions per tal d'instal·lar proteccions contra els desprendiments de rocs provinents del vessant.

1.1- Antecedents:

Com a antecedents per a la redacció del present projecte es disposa dels següents documents:

- *Propuesta de solución para protección del talud en el camí del Bac, Bellver de Cerdanya.* Autor: A.Bianchini, ingeniero, S.A. Data: 27 de gener de 2.023.
- *Nota tècnica de la visita a l'aflorament rocós sota la muralla de Bellver de Cerdanya.* Autor: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). Codi de la nota: NT-0010/24. Data Abril de 2024.

A més a més es disposa també de les diverses fonts topogràfiques i cartogràfiques publicades per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

1.2- Objecte del projecte:

L'objecte del present document és la redacció a nivell de projecte constructiu de les actuacions de protecció contra la caiguda de rocs sobre el camí del Bac en un tram de 180 metres lineals.

No entra dins d'aquest projecte la resta de vessants ni penya-segats existents a la zona ni l'estudi de l'estabilitat general (profunda) del vessant muntanyós. Tampoc correspon al present projecte l'estudi de l'estabilitat estructural de cap de les estructures antròpiques, com poden ser les muralles, ni edificacions actualment existents.

Així, les actuacions proposades en el present projecte afecten estrictament el tram de vessant muntanyós establert en el present document, essent d'altres actuacions a realitzar fora d'aquest àmbit competència d'altres projectes d'obra.

L'objectiu final és doncs la mitigació del risc de desprendiments rocosos sobre del camí del Bac, entenent com a mitigació la reducció significativa del risc oferint-se un grau determinat d'estabilitat i de protecció acceptable per a l'ús del vial, però no il·limitat.

2.- LOCALITZACIO:

2.1- Localització geogràfica:

Bellver de Cerdanya és un municipi administrativament enclavat dins de la província de Lleida i pertanyent a la comarca pirinenca de La Cerdanya.

El vessant muntanyós estudiat, es troba ubicat en el sector nord-oest del nucli urbà, a la riba esquerra del riu Segre. En concret arrenca, en el seu peu, en el Camí del Bac, i al capdamunt del vessant hi trobem el Carrer de Bonaire.

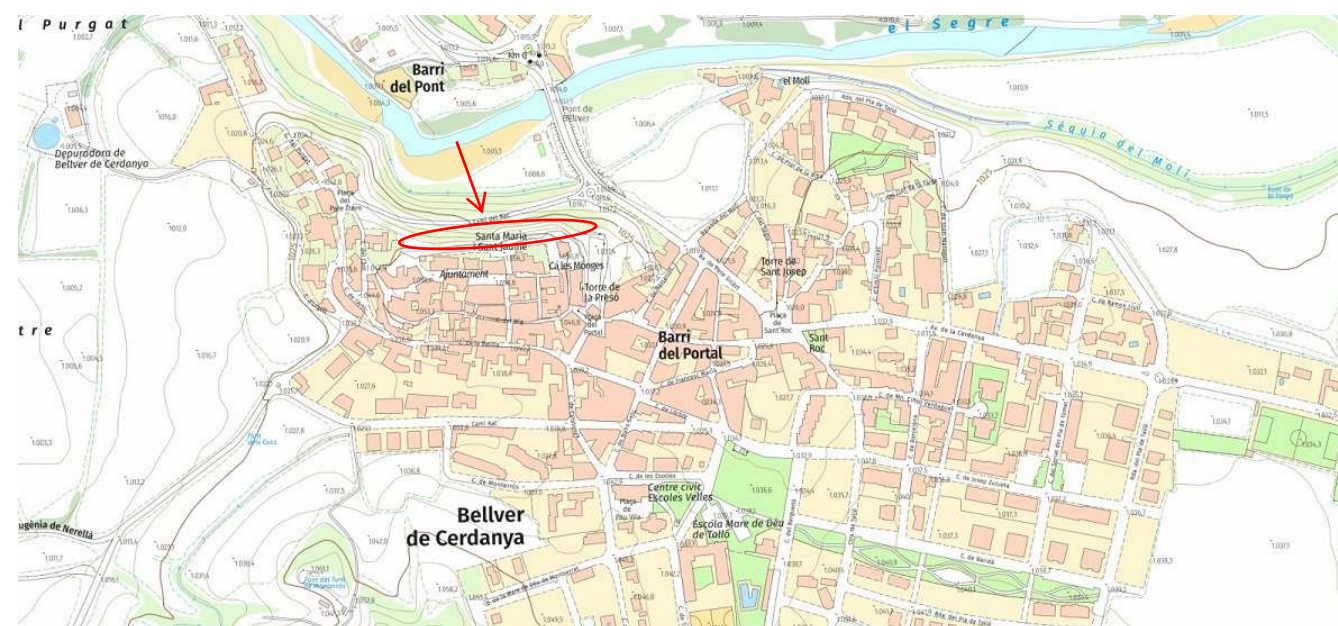


Fig.1: Localització del vessant objecte d'estudi.

Coordenades UTM 31N - ETRS89 del vessant: X : 399.099 m
Y : 4.691.715 m

2.2- Classificació urbanística del sòl i fitxa cadastral de la finca:

L'àrea de projecte compren una única finca, amb referència cadastral 9319001CG9991N0001XJ.

Aquesta finca presenta una superfície de 5.068 m² i està classificada com a sòl urbà.





2.3- Localització geològica:

Geomorfològicament, el municipi de Bellver de Cerdanya es troba ubicat, tal i com mostra la figura 2, dins la zona axial del Pirineu, la qual es caracteritza per ser una zona d'elevada fracturació i plegaments.

Concretament, els materials on s'ubica el vessant corresponen a un substrat rocós Paleozoic d'edats Devoniana i Carbonífera.



Fig.2: Localització geomorfològica

Aquest sòcol rocós és veu cobert en part per materials quaternaris tant d'origen al·luvial com col·luvial com per materials originats per l'edafització del sòcol rocós el qual es transforma per meteorització en un sòl edàfic.

La zona en que està ubicat el vessant, tal i com mostra la cartografia geològica del ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya) publicada en la seva pàgina web, veiem que està en terrenys corresponents a calcàries d'edat devoniana que en la cartografia venen reflectides com a Dcc i en gresos d'edat carbonífera reflectits com a Cagl.

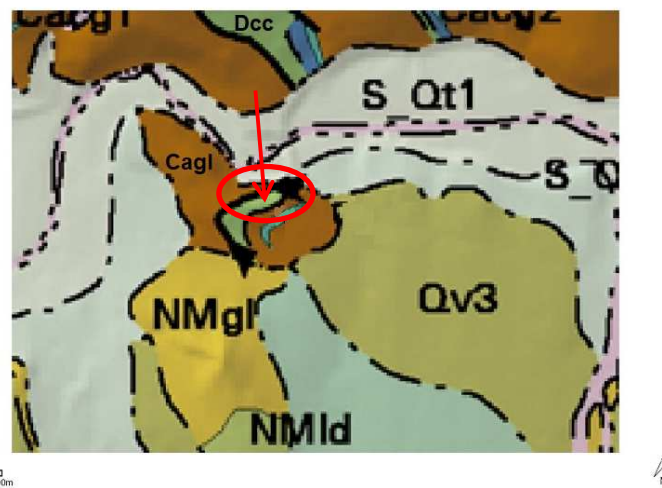


Fig.3: Cartografia geològica de la zona

Llegenda:

DCC: Calcàries noduloses i lutites. *Formació Comte*. Devoniana – Carbonífera.

Cagl: Gresos, microconglomerats i lutites. *Formació Bellver*. Carbonífera.

3.- DESCRIPCIÓ GEOMORFOLÒGICA DEL VESSANT:

Amb la finalitat de poder definir les intervencions a realitzar per tal de mitigar el risc de caigudes de blocs rocosos, durant el mes de setembre del 2024 s'ha realitzat inspeccions al vessant muntanyós que genera el risc.

El tram de vessant a protegir es presenta a trets generals orientat Est-Oest. Aquest vessant vess cap al Nord i la zona a protegir té una longitud de 180 metres lineals.

Per tal de poder descriure i ubicar de forma més precisa els diferents elements del vessant i les intervencions a realitzar, aquest s'ha tramificat segons punts mètrics (PM), estant ubicat el PM0 en el primer fanal existent al camí, en les coordenades (X:399.157 / Y:4.691.732), i estant el PM180 ubicat a les coordenades (X: 398.980 / Y:4.691.726). Segons UTM 31N - ETRS89.

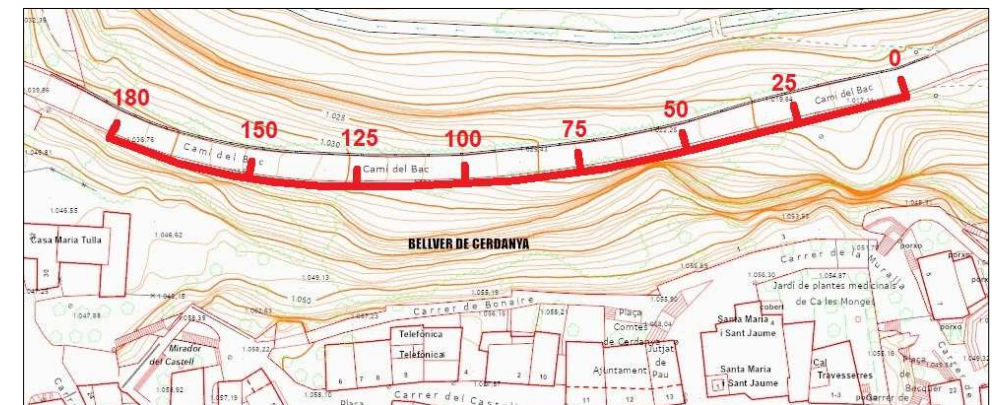


Fig.4: Tramificació del vessant en punts mètrics

La seva morfologia es caracteritza per ser un vessant amb una pendent mitjana del 1H/1V (45° a 50°), amb bona part del vessant cobert per vegetació, encara que localment presenta importants espadats rocosos verticals especialment a la part Oest del vessant, entre els PM 0 i PM 75, els quals poden arribar a tenir alçades de fins a 20 m de desnivell i relleus negatius (en bauma). A partir del PM 75, els espadats rocosos es presenten cada cop amb menys proporció i amb alçades de entre 2 i 5 metres. En aquesta zona Est predominen les superfícies de sòls edàfics coberts per vegetació herbàcia i arbustiva.

Entre els PM2 i PM48, els espadats rocosos estan apartats del camí entre 12 i 18 metres conformant al seu peu una esplanada on s'hi han detectat acumulacions de terres i runa d'origen antròpic, mentre que entre el PM50 i PM70 l'espadat rocós aboca directament sobre el camí.

Els espadats rocosos, entre el PM0 i PM150 estan conformats per roca calcària corresponent a la *Formació Comte (Unitat DCC)*, mentre que entre el PM150 i PM180 aquests espadats estan conformats per gresos de la *Formació Bellver (Unitat Cagl)* (Consultar la cartografia geològica del plànol 2.2, Document nº2). Per tal de poder definir les propietats geomecàniques del substrat rocós s'han realitzat dues estacions geomecàniques que es poden consultar a l'Annex I.

El vessant està coronat per una estructura antròpica (muralla), de entre 2 i 6 metres d'alçada, excepte entre els PM134 i PM144 en que el cap del vessant correspon a un espadat rocós calcari.





4.- ANÀLISI DELS ANTECEDENTS:

- Informe de A. Bianchini S.A.:

Aquest informe es centra en valorar els riscos geològics existents entre el PM0 i PM75 del vessant.

En aquest informe es valoren la viabilitat tècnica d'instal·lar una barrera antidespreniments per tal d'aturar les caigudes de blocs rocosos abans de que puguin arribar a la carretera, concloent que la opció més efectiva correspon a instal·lar una barrera de 4 metres d'alçada i 1.500 Kj de capacitat d'absorció d'energia entre els PM0 i PM50. Aquesta solució, l'estudi la considera viable sempre i quan s'estabilitzi un faralló rocós ubicat entre els PM13 i PM22 per tal de limitar la caiguda de blocs rocosos a mides de com a màxim 1 m³ per bloc rocós.

Per tal d'instal·lar la barrera l'informe proposa condicionar les terres existents al peu de l'espadat regularitzant la seva morfologia i pendents, tot conformant un cavalló sobre el que instal·lar les fonamentacions de la barrera.

Entre els PM50 i PM75, on l'espadat rocós aboca directament sobre el camí, proposa estabilitzar també *in situ* els blocs rocosos.

L'informe proposa que les estabilitzacions directes de l'espadat rocós mitjançant un sosteniment amb xarxa de cable HEA 400-10 suplementada amb xarxa de triple torsió i ancorada amb ancoratges de 3 metres de longitud. En el cas del faralló dels PM13 a PM22 proposa suplementar les xarxes amb enfaixats de cable.

En l'informe, aquestes propostes venen suportades i justificades mitjançant càlculs i fitxes tècniques dels materials a emprar.

- Nota tècnica del ICGC:

En aquesta nota, l'ICGC identifica els materials que conformen el vessant i valora la problemàtica que comporten els despreniments com de perillositat mitjana, identificant la inestabilitat com a superficial en forma de blocs despresos que poden arribar a afectar la carretera al peu.

La nota tècnica divideix el vessant en tres zones (*zona esquerra, zona central i zona dreta*) en funció de la problemàtica detectada i de les solucions a aplicar a cada zona:

Ubicació de cada una de les tres zones en funció dels PM del present projecte:

ZONA DE LA NOTA TÈCNICA	PM DEL PRESENT PROJECTE
<i>Esquerra</i>	PM 0 a PM 50
<i>Centre</i>	PM 50 a PM 75
<i>Dreta</i>	PM 75 a PM 175

En el que respecta a la **Zona Esquerra**, la nota tècnica coincideix amb les recomanacions de l'informe de *Bianchini S.A.*, encara que per al faralló rocós a estabilitzar, recomana longituds d'ancoratge superiors, aconsellant longituds d'ancoratge de 5 metres.

Per a la **Zona Central**, les recomanacions de la Nota coincideixen amb les de la proposta de *Bianchini S.A.*

La **Zona Dreta** és un tram de vessant que na havia estat valorat en l'informe de *Bianchini S.A.* Per aquesta zona la Nota de l'ICGC proposa la instal·lació d'una barrera antidespreniments al peu de vessant de menor dimensions que la proposada en la *Zona Esquerra*, fins i tot informa que es podria valorar la instal·lació d'una barrera del tipus estàtic.

En les conclusions, la Nota Tècnica estableix unes prioritats d'actuació en funció de la perillositat risc detectat. L'ordre d'actuació recomanat per la Nota és el següent:

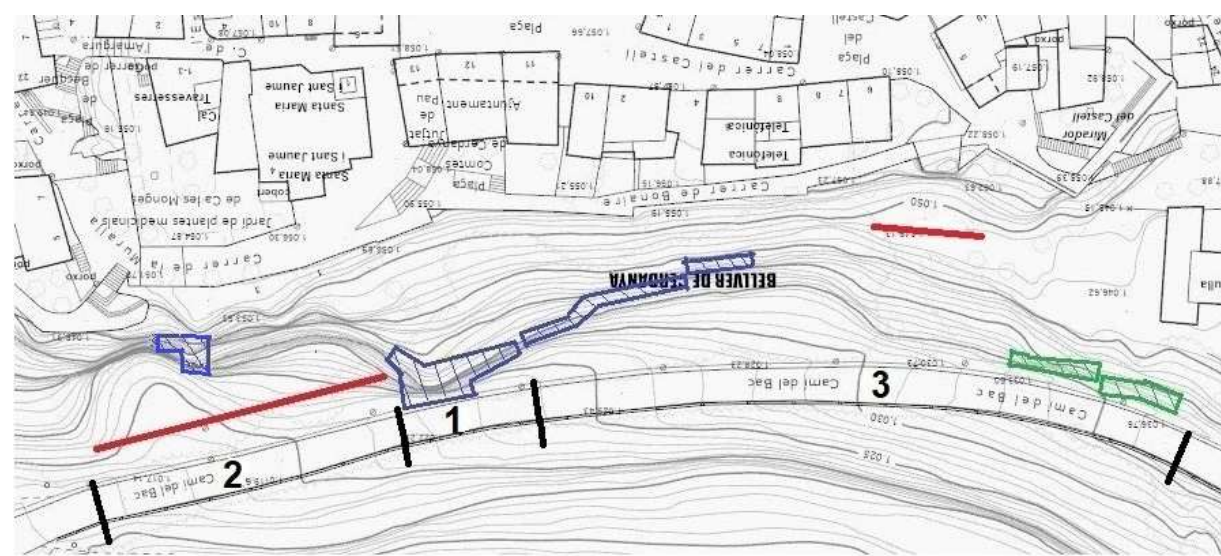
- 1- *Zona Central*
- 2- *Zona Esquerra*
- 3- *Zona Dreta*





5.- SOLUCIÓ ADOPTADA:

Seguint el criteri emprat per l'ICGC de dividir el vessant en tres zones en funció de la prioritats d'actuació, agrupem les actuacions a realitzar en aquesta mateixa divisió per tal de poder facilitar els tràmits de contractació dels diferents treballs a realitzar.



LLEENDA

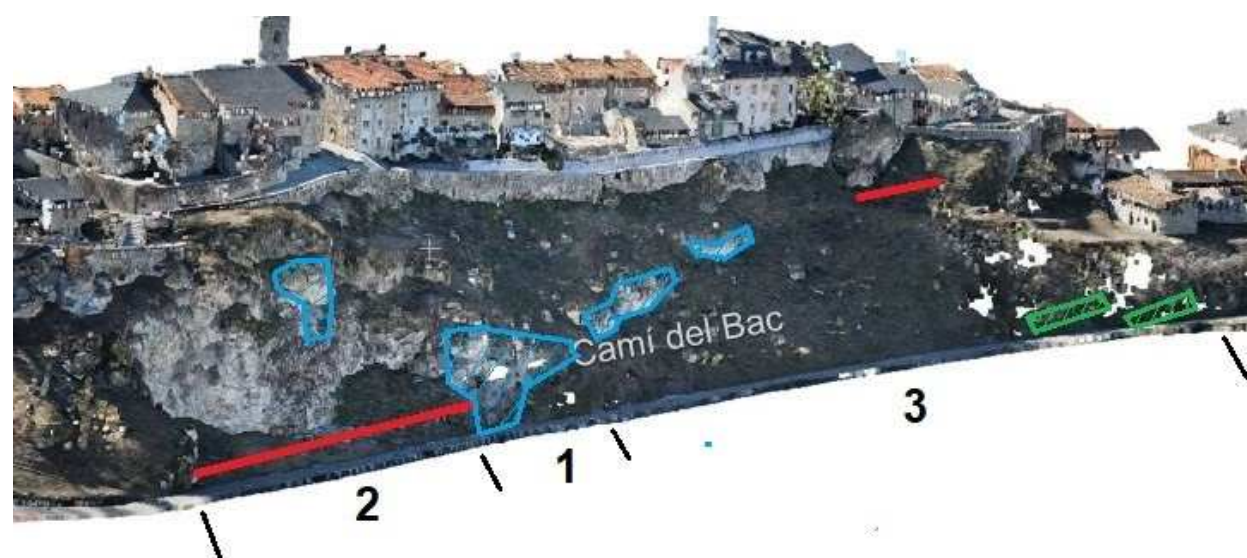
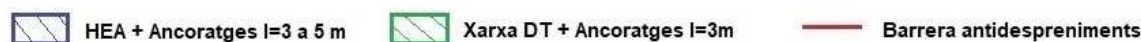


Figura 5: Ubicació de les actuacions a realitzar en les tres zones de projecte

- ZONA 1 (PM50 a PM75):

- 1- Estabilització de 405 m² d'espadat rocós calcari mitjançant xarxa de cable tipus HEA 400-10 o similar i de 300 KN de resistència al punxonament, ancorada amb entramat de 3Hx3V m de bulons d'acer tipus GEWI Ø=25mm de 3 metres de longitud.

- ZONA 2 (PM0 a PM50):

- 1- PM13 a PM22: Estabilització de 162 m² d'espadat rocós calcari mitjançant xarxa de cable tipus HEA 400-10 o similar i de 300 KN de resistència al punxonament, ancorada amb entramat de 3Hx3V m de bulons d'acer tipus GEWI Ø=25mm de 4 metres de longitud.
- 2- PM13 a PM22: Instal·lació de 6 faixes en doble cable d'acer Ø=16 6x19S, ancorades a ancoratges flexibles ICAF 44 D16 L=4 m.
- 3- Regularització de les terres al peu del vessant i construcció de 50 metres lineals de vall de terres amb coronació a cota +2,5 m respecte la cota de rasant del camí del Bac.
- 4- Instal·lació de 50 metres lineals de barrera antidesprendiments de roques de 4 metres d'alçada i 1.500 Kj de capacitat d'absorció d'energia.

- ZONA 3 (PM75 a PM180):

- 1- PM75 a PM115: Estabilització de 306 m² d'espadat rocós calcari mitjançant xarxa de cable tipus HEA 400-10 o similar i de 300 KN de resistència al punxonament, ancorada amb entramat de 3Hx3V m de bulons d'acer tipus GEWI Ø=25mm de 3 metres de longitud.
- 2- PM130 a PM148: Instal·lació de 18 metres lineals de barrera antidesprendiments de roques de 2 metres d'alçada i 100 Kj de capacitat d'absorció d'energia.
- 3- PM150 a PM177: Estabilització de 106 m² d'espadat rocós de gres mitjançant malla de doble torsió 5x7-13, de 42 KN de resistència al punxonament, ancorada amb entramat de 3Hx3V m de bulons d'acer tipus GEWI Ø=25mm de 3 metres de longitud i un reforç d'entramat de cable de D=12mm.





5.1- Justificació de la solució adoptada:

Vist l'anàlisi de les dades disponibles i les dades recollides durant les inspeccions realitzades, s'ha constatat que els principals problemes d'estabilitat en el vessant són:

La caiguda de blocs rocosos procedents dels espadats calcaris (PM0 a PM150), ja sigui per mecanismes de caigudes per lliscament en falca com per caiguda per desplom directe degut a diversos relleus negatius existents en els espadats i la conseqüent manca de recolzament dels blocs. Aquestes caigudes de blocs rocosos calcaris en general presentaran volums que no sobrepassaran els 1,4 m³ de volum, a excepció de l'espadat ubicat entre els PM13 i PM22, on una part de l'espadat es presenta amb voladissos de certa entitat i on les caigudes podrien superar àmpliament aquest cubicatge.

En el que respecta als espadats existents entre els PM150 i PM180, conformatos per gresos, el risc deriva de la possibilitat de bolcament d'estrats de gres de fins a 40 cm de gruix i que comportaran caigudes no superiors als 1,0 m³ de massa rocosa.

5.1.1- Alternatives de solució:

En el camp dels riscos geològics derivats dels moviments de massa en talussos i vessants muntanyosos, per a problemes d'estabilitat consistents en caigudes de pedres i blocs rocosos de tamany petit i mitjà, a grans trets es pot dividir les intervencions de gestió en tres grans

- I- Eliminació de les masses potencialment inestables: Aquest cas es dona quan la morfologia dels talussos i vessants es pot modificar per guanyar estabilitat i quan hi ha elements rocosos en situació precària d'estabilitat que es poden abatre (purgues).
- II- Estabilització dels talussos o vessants: En aquest cas s'intervé directament sobre la superfície dels talussos mitjançant diferents elements d'estabilització per tal d'incrementar l'estabilitat del terreny evitant que les masses rocoses i de terres es mobilitzin.
- III- Instal·lació d'estructures de protecció: Aquesta tipus de mesures consisteixen en instal·lar estructures que intercepten els elements mobilitzats abans d'arribar a les instal·lacions o indrets a protegir.

5.1.2- Solucions adoptades:

En el cas del camí del Bac, l'actuació tipus I, consistent en la modificació del relleu no és viable doncs implicaria un cost econòmic massa elevat i en diferents indrets afectaria vials, elements patrimonials i tindria un efecte no acceptable des de el punt de vista paisatgístic i d'imatge del municipi. En el que respecta als abatiments dels blocs rocosos amb una situació d'equilibri més precària, aquesta intervenció ja es va realitzar com a conseqüència d'unes esllavissades ocorregudes l'any 2.022, havent-se reduït amb aquesta intervenció el risc mes imminent de caigudes.

Malgrat tot, la situació de risc persisteix i és necessari l'adopció d'altres mesures de mitigació del risc.

Zona 2 (PM0 a PM50):

En vessants muntanyosos, i sempre i quan la geometria del vessant ho permeti, és usual l'implementació de mesures de protecció tipus barreres antidespreniments de roques (intervenció tipus II). Aquest fet es deu a que normalment les àrees font dels desprendiments són molt extenses, per la qual cosa establir les superfícies dels espadats rocosos té un cost mes elevat que no pas construir mesures d'interceptació al peu del vessant.

Aquesta és la proposada per a la Zona 2 del vessant, on al peu dels espadats rocosos, el vessant presenta una pendent suau i amb suficient amplada per tal de poder instal·lar-hi estructures d'interceptació de roques. Amb els càlculs realitzats per tal de simular caigudes de pedres per el vessant (veure Annex III), s'ha pogut comprovar que amb la instal·lació d'una barrera de 1.500 K de capacitat d'absorció d'energia i de 4 metres d'alçada és suficient per tal d'interceptar les caigudes de blocs rocosos procedents de la majoria dels espadats. En aquest indret caldrà realitzar treballs previs de reperfilat de les terres existents per tal de construir-hi un cavalló ben perfilat sobre el que instal·lar la barrera antidespreniments, aquest cavalló contribuirà també a que els desprendiments arribin amb menor energia fins a l'estructura.

En aquesta zona existeix un faralló rocós d'aproximadament 162 m² de superfície, del qual podrien haver-hi desprendiments de roques amb volums superiors als 10 m³. En aquest cas, caldria una estabilització in situ d'aquest faralló, doncs la barrera antidespreniments projectada podria interceptar tant sols caigudes de fins a 1,4 m³.

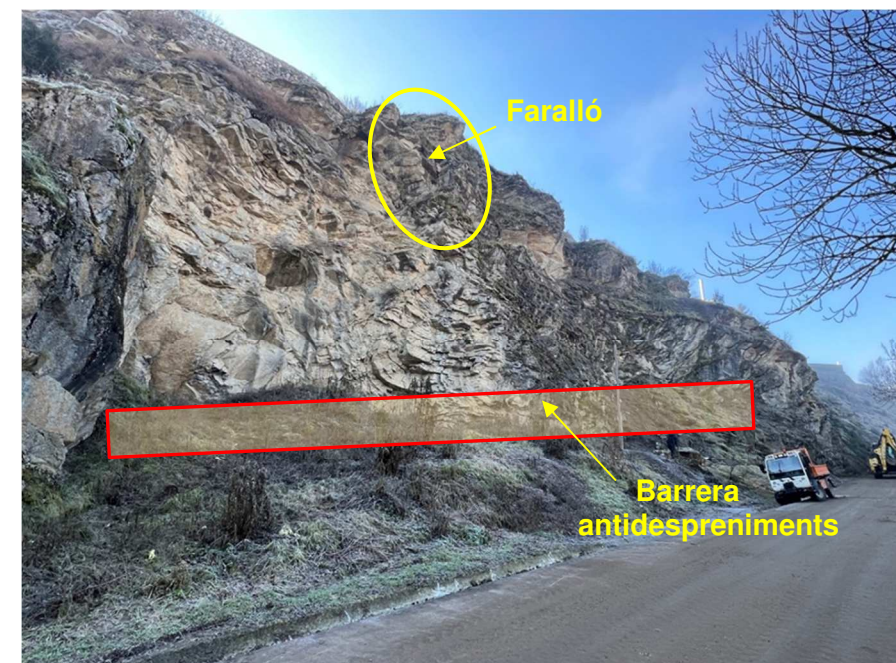


Figura 6: Ubicació de la barrera antidespreniments i del faralló en la zona 2

L'estabilització *in situ* del faralló rocós es realitzarà mitjançant la instal·lació d'un sistema de sosteniment consistent en xarxes de cable tipus HEA 400-10 o similar, ancorades amb bulons d'acer tipus Gewi de Ø=25 mm en trama 3V/3H de 4 metres de longitud i un reforç de 6 faixes en doble cable d'acer Ø=16 6x19S, ancorades a 8 ancoratges flexibles ICAF 44 D16 L=3m. Amb aquesta intervenció s'assoleixen factors de seguretat $F_s > 1,5$. (Veure Annex VI).

Zona 1 (PM50 a PM75):

En aquest tram de vessant, els espadats rocosos aboquen directament sobre el camí, no havent espai possible per tal d'ubicar-hi una estructura d'interceptació de pedres, per el que es fa necessari una estabilització directa de la superfície rocosa de l'espadat.

L'estabilització *in situ* dels espadats en aquest tram es realitzarà mitjançant la instal·lació d'un sistema de sosteniment consistent en xarxes de cable tipus HEA 400-10 o similar, suplementades amb malla de triple torsió 8x10-16, ancorades amb bulons d'acer tipus Gewi de Ø=25 mm en trama 3V/3H de 3 metres de longitud. Amb aquesta intervenció s'assoleixen factors de seguretat $F_s > 1,5$. (Veure Annex IV).



Figura 6: Espadat rocós a establitzar a la Zona 1

Zona 3 (PM75 a PM180):

En el vessant muntanyós de la Zona 3, els espadats rocosos afloren de forma més localitzada en forma d'espadats estrets de entre 2 i 5 metres d'alçada.

A diferència de la Zona 2, en aquest tram el vessant arriba fins al camí amb pendents molt pronunciades, de al voltant del 45º (1H/1V).

En el cas d'instal·lar barreres antidespreniments en aquest tram, aquestes haurien de presentar alçades equivalents a les de la Zona 1, amb la finalitat que les trajectòries de les caigudes de pedres fossin interceptades. Aquesta intervenció tindria un important impacte visual al llarg de tot el camí del Bac.

- PM75 a PM115: Degut a la poca extensió dels afloraments rocosos d'aquest tram, creiem convenient des de el punt de vista econòmic i des de el punt de vista d'impacte visual procedir a intervenir directament sobre els espadats calcaris mitjançant l'estabilització dels mateixos. L'estabilització *in situ* dels espadats en aquest tram es realitzarà mitjançant la instal·lació d'un sistema de sosteniment consistent en xarxes de cable tipus HEA 400-10 similar, suplementades amb malla de triple torsió 8xc10-16, ancorades amb bulons d'acer tipus Gewi de Ø=25 mm en trama 3V/3H de 3 metres de longitud. Amb aquesta intervenció s'assoleixen factors de seguretat $F_s > 1,5$. (Veure Annex IV).



Figura 7: Espadat rocós a estabilitzar a la Zona 3 amb xarxes de cable



- PM130 a PM148: En aquest tram, en la coronació del vessant aflora un espadat rocós en el que no recolza cap estructura de muralla i al peu del qual s'estén un replà de 11 metres d'ampla a la cota 1.049. En aquest punt seria factible la instal·lació d'una barrera antidespreniments de baixa energia i de 2 metres d'alçada la qual presentaria un cost acceptable, un baix impacte visual i al mateix temps actuaria de tanca de protecció contra la caiguda de persones. Amb els càlculs realitzats per tal de simular caigudes de pedres per el vessant (veure Annex III), s'ha pogut comprovar que amb la instal·lació d'una barrera de 100 Kj de capacitat d'absorció d'energia i de 2 metres d'alçada és suficient per tal d'interceptar les caigudes de blocs rocosos procedents de l'espadat calcari.

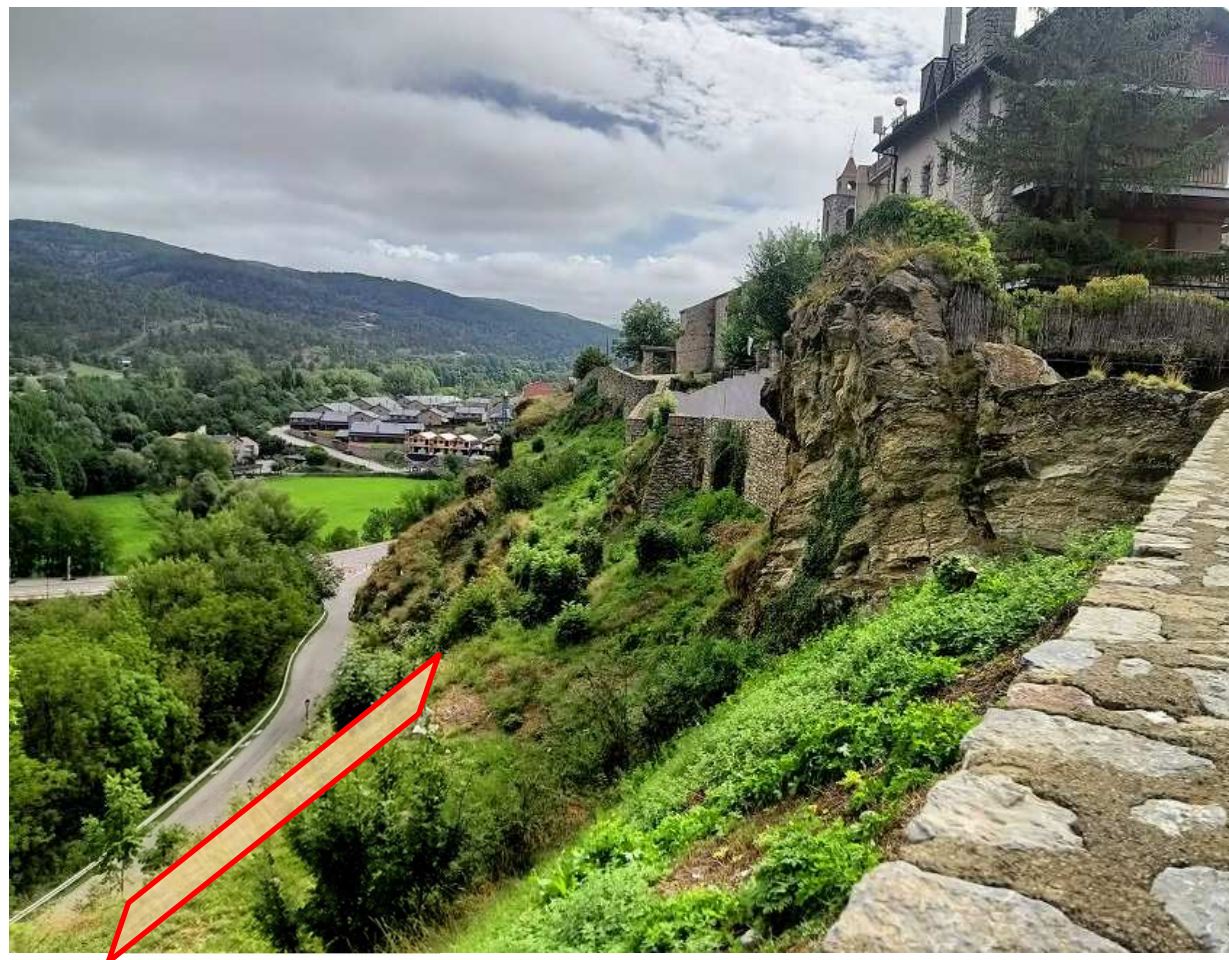


Figura 7: Barrera antidespreniments a instal·lar a la Zona 3

- PM150 a PM177: En aquest tram afloren dos estrats de gres al peu de vessant, els quals aboquen directament a la carretera. En aquesta zona no hi ha suficient espai per instal·lar-hi una barrera antidespreniments. A més a més, la reduïda superfície dels espadats comporta que econòmicament, i també visualment, sigui més aconsellable establir la superfície rocosa. Per aquests afloraments, les inestabilitats presenten unes magnituds inferiors a les dels espadats calcaris, per el que serà suficient l'estabilització dels espadats mitjançant la instal·lació de malla de doble torsió 5x7-13, de 42 KN de resistència a punxonament, ancorada amb entramat de 3Hx3V m de bulons d'acer tipus GEWI Ø=25mm de 3 metres de longitud i un reforç d'entramat de cable D=12mm. (Veure Annex V)



Figura 8: Espadats rocosos a estabilitzar a la Zona 3 amb malla de doble torsió



6 - DIVISIÓ DE L'OBRA EN FASES (LOTS):

Donat que el present projecte preveu un volum d'obra molt elevat i per tant la necessitat d'una suficiència de crèdit elevada, a petició del client s'ha dividit les obres a executar en fases d'actuació en funció de la seva perillositat i nivell de risc, i per tant en la seva necessitat d'actuació.

Aquesta divisió de l'obra en fases d'actuació en funció del risc, permetrà abordar les actuacions en dotacions anuals mes reduïdes i abordar la contractació de les obres a realitzar en lots diferents.

Així, i en la mateixa línia que marca la Nota Tècnica elaborada per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, i resumit en l'apartat nº4 del present projecte (*Anàlisi dels antecedents*), es considera que la necessitat en l'ordre d'intervenció seria la següent:

1^{er} – Zona 1 (PM 50 a PM 75)

2^{on} – Zona 2 (PM 0 a PM 50)

3^{er} – Zona 3 (PM 75 a PM 180)

Un cop valorat el risc de caiguda dels blocs rocosos en funció de la seva magnitud i afectació que pot tenir sobre les infraestructures i usuaris, considerem que les actuacions a realitzar en les zones 1 i 2 caldria que s'abordessin amb la major urgència possible, mentre que les actuacions a realitzar en la zona 3 es podrien abordar en una segona fase a realitzar posteriorment.

Així, es dividirà les actuacions a realitzar en el present projecte en dos lots diferents podent-se tractar com a obres separades a contractar amb expedients separats.

Es per aquest motiu que per cada una d'aquestes fases s'hi ha considerat realitzar una partida de posada en marxa, una partida de regulació de la mobilitat i una partida de seguretat i salut de l'obra diferents per a cada una de les dues fases.

Així, els amidaments i pressupostos d'obra s'han separat en dos lots diferents:

- Lot 1: Zones 1 i 2 : PM 0 a PM 75
- Lot 2: Zona 3 : PM 75 a PM 180

7 - IMPLICACIONS DE L'OBRA.

7.1- Abast de les obres:

Ja s'ha remarcat que la present memòria té com a objecte protegir contra la caiguda de blocs rocosos i pedres un tram de cent-vuitanta (180) metres lineals de camí del Bac procedents de vessant muntanyós sota el qual discorre.

No entra dins d'aquest document la resta de vessants ni penya-segats existents a la zona ni l'estudi de l'estabilitat general o profunda del vessant muntanyós ni d'edificis i estructures antròpiques existents a l'entorn del mateix. Així, les actuacions proposades en el present projecte afecten estrictament els penya-segats establerts i indicats en el present document, essent d'altres actuacions a realitzar fora d'aquest àmbit competència d'altres projectes d'obra.

En aquest sentit cal destacar els afloraments rocosos que serveixen de fonamentació de la muralla de Bellver ubicada al cap del vessant, els quals són objecte d'un altre projecte constructiu específic per a l'estabilització dels fonaments d'aquestes estructures.



Figura 8: Exemple d'afloraments sota la muralla que queden fora del present projecte

La redacció del present projecte s'ha vist condicionada per la inaccessibilitat dels penya-segats. En fase d'obra, un cop s'hagin habilitat els accessos al penya-segat, es prendran els amidaments definitius i es valorarà la necessitat o no d'actuacions complementàries.

Cal tenir present que els vessants naturals i els terrenys que els conformen, es veuen sotmesos a l'acció dels agents meteorològics que els van transformant progressivament i per tant els va alterant amb el pas del temps. Es per això que, periòdicament, caldrà realitzar inspeccions periòdiques dels penya-segats i dels elements instal·lats per valorar el seu estat i la necessitat de fer noves actuacions de reforç del penya-segat o de manteniment.



7.2- Accessibilitat:

El vessant on actuen les obres està ubicat en un àmbit d'accés difícil ja que es tracta de penya-segats verticals en el que caldrà que hi treballi personal amb una preparació específica en treballs en alçada i amb equips i maquinària adaptada a aquest tipus d'entorn.

L'accés a les zones de treballs es podrà fer tant des de el mateix peu de talús, en concret des de el Camí del Bac, com des de el cap del talús, on hi discorre el carrer de Bonaire. Per realitzar els treballs que no es facin amb mitjans d'elevació caldrà instal·lar cables de línia de vida que s'hauran de subjectar amb ancoratges en zones estables del cap de talús.

Els treballs d'instal·lació de materials a obra es podran fer amb mitjans habituals d'elevació (elevadors, grues, etc).

Aquests condicionants d'accés i de treball comportaran que durant el període de temps que durin les obres, el Camí del Bac estigui tancat val trànsit tant de vehicles com de persones.

7.3- Finques, serveis afectats i elements patrimonials catalogats:

La finca on s'executaran les obres és la finca cadastral amb registre 9319001CG9991N0001XJ.

L'únic servei que s'ha detectat a la finca correspon a la instal·lació d'il·luminació de les muralles mitjançant focus de llum. Previ a l'inici de les obres caldrà que els serveis municipals desmuntin les il·luminacions existents per tal d'evitar desperfectes en aquests elements.

De totes formes caldrà que els serveis tècnics municipals corroborin la inexistència de serveis soterrats en la zona de treball.

Les obres afectaran permanentment el trànsit per el camí del Bac el qual s'haurà de tallar al trànsit de vehicles i persones alienes a l'obra. És possible que puntualment les obres afectin la circulació per el Carrer Bonaire en determinats treballs, els quals hauran de ser avaluats per la Direcció d'Obra i el Contractista.

Les intervencions contemplades en el present projecten no afecten cap be catalogat patrimonialment. Tots els espadats rocosos que sustenten les muralles del cap del vessant seran valorats i tractats en d'altres projectes específics per aquests afloraments.

7.4- Disponibilitat dels terrenys:

Tal i com ens ha comunicat l'Ajuntament de Bellver de Cerdanya, l'Ajuntament és propietari dels terrenys i per tant hi ha la plena possessió i disposició dels terrenys necessaris per a la normal execució de les obres.

7.5- Contractació de les obres:

La present obra requereix d'un contractista especialitzat en obres geotècniques en treballs verticals i amb personal altament qualificat i maquinària adaptada al medi en el que es desenvoluparan els treballs.

En la contractació de l'obra caldrà valorar de forma alta la capacitat de treball en entorns de muntanya i en treballs verticals.

Per tal de garantir la correcta execució de l'obra per part d'una empresa especialitzada, es proposa limitar la subcontractació a un màxim del 20% de l'import de l'obra.

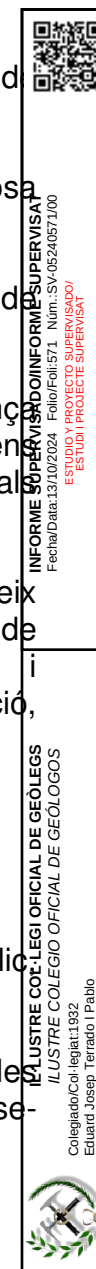
El contractista tindrà l'obligació de disposar i mantenir vigent, fins a la finalització del termini de garantia com a mínim, les pòlisses d'assegurances següents:

- Pòlissa d'assegurances de "Tot risc de la construcció" específica per l'obra. Assegurances 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 de disseny, material o mà d'obra.
- Pòlissa d'assegurances de "responsabilitat civil de la construcció i de 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, depenent o independent de l'empresa.

7.6- Termini de garantia:

Per tal de donar compliment a l'article 235 del Text Refós de la Llei de Contractes del Sector Públic el termini de garantia de les obres serà de dotze mesos a partir de la recepció de l'obra.

Durant el termini de garantia anirà a compte del Contractista la conservació i reparació de totes les obres contractades, tenint cura de la seva policia i emprant a les reparacions els materials assignats per la Direcció Facultativa segons les seves instruccions.





8 - QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA.

8.1- Seguretat i salut laboral a l'obra:

A l'Annex IX es desenvolupa l'Estudi de Seguretat a l'obra i Salut Laboral, pel que es fixen les condicions a complir per totes les parts implicades a l'obra. Caldrà que el contractista desenvolupi un Pla de Seguretat i Salut per què l'aprovi la Direcció d'Obra per a les condicions particulars del medi on es desenvolupa l'obra.

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

8.2- Control de qualitat:

A l'Annex VII 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. Es preveu un control específic per als ancoratges i el control de qualitat de les beurades d'injecció de ciment mitjançant l'assaig de provetes de beurada.

8.3- Gestió de residus:

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

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

9.- PLA DE TREBALL I TERMINI D'EXECUCIÓ.

LOT 1 (PM 0 a PM 75):

Unitat d'obra	jornades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	#	15	16	17	18	19	#	22	23	24	25	27	#	30	31	32	33	34	#	37	38	39	40	41	#	44	45	46	47	48	#	51	52	53	54	55	#
Posada en Marxa	1																																																	
Seguretat i proteccions	3																																																	
Zona 1																																																		
Xarxa HEA 400 10 + Malla DT	9																																																	
Ancoratges T-Fast d=16 mm	9																																																	
Bulons Gewi d=25 mm	6																																																	
Zona 2																																																		
Xarxa HEA 400 10 + Malla DT	5																																																	
Ancoratges T-Fast d=16 mm	5																																																	
Enfaiats de cable d=16 mm	2																																																	
Bulons Gewi d=25 mm	3																																																	
Dic de terres	3																																																	
Barrera E=1.500 Kj	10																																																	
Recollir i netejar obra	1																																																	



SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT

13/10/2024 Folio/Foli: 5/1 Num.: SY-0524057J/00

ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISAT

99V7D4LSQ7FH

S'ha estimat un termini de 40 dies laborables (8 setmanes) com a període òptim per a l'execució de les obres del Lot 1.

LOT 2 (PM 75 a PM 180):

Unitat d'obra	jornades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	#	#	15	16	17	18	19	#	#	22	23	24	25	26	#	#	29	30	31	32	33	#	#	
Posada en Marxa	1	■																																			
Seguretat i proteccions	3	■	■	■																																	
Xarxa HEA 400 10 + Malla DT	6					■			■	■			■			■	■																				
Ancoratges T-Fast d=16 mm	4				■	■				■	■																										
Bulons Gewi d=25 mm	3											■	■							■																	
Malla DT 8x10-16	2																	■	■																		
Reforç cables d=12 mm	2																							■	■												
Barrera E=100 Kj	4																								■	■	■	■			■						
Recollir i netejar obra	1																																			■	

S'ha estimat un termini de 22 dies laborables (4,5 setmanes) com a període òptim per a l'execució de les obres del Lot 2.

En tot cas, la planificació en detall de l'obra la fixarà el Director de la mateixa. L'industrial haurà de disposar de la maquinaria, personal i equips suficients per tal de realitzar aquesta obra de manera continuada.

Abans d'iniciar-se les obres, el Director de l'Obra haurà de disposar de tota la informació i dels permisos pertinents relatius a possibles serveis afectats i en tot allò que siguin vies públiques com privades.



10.- PRESCRIPCIONS GENERALS.

10.1- PLEG DE CONDICIONS: El pleg de condicions tècniques generals i particulars és aplicable a cada un dels conceptes que integren l'obra. S'inclou en el Document nº 2 del present projecte.

10.2- REVISIÓ DE PREUS: Degut a que es tracta d'una obra amb un termini d'execució inferior a 6 mesos, no hi haurà revisió de preus.

11.- DOCUMENTS DE LA PRESENT MEMÒRIA.

DOCUMENT Nº1: MEMORIA I ANNEXES

MEMORIA

ANNEX I: FITXES DE LESESTACIONS GEOMECÀNIQUES

ANNEX II: DISSENY DELS BULONS

ANNEX III: DIMENSIONAMENT DE LES BARRERES ANTIDESPENIMENTS

ANNEX IV: DIMENSIONAMENT DEL SISTEMA HEA 400-10 + ANCORATGES

ANNEX V: DIMENSIONAMENT DEL SISTEMA MALLA ACER 8X10-16 + ANCORATGES

ANNEX VI: DIMENSIONAMENT FAIXES DE CABLE + ANCORATGES (FARALLÓ)

ANNEX VII: PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ANNEX VIII: GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX IX: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS

DOCUMENT Nº3: PLEG DE PRESCRIPCIONS TEQUQUES

DOCUMENT Nº4: PRESSUPOST

12.- RESUM DEL PRESSUPOST.

El Pressupost d'Execució del present projecte constructiu "Mitigació del risc de despeniments en el vessant muntanyós del camí del Bac dins el nucli urbà de Bellver de Cerdanya" és de:

LOT 1:

Pressupost d'Execució Material:

CENT VINT-I-TRES MIL NOU-CENTS VINT-I-QUATRE euros amb SEIXANTA-DOS cèntims

Pressupost Base de Licitació (PBL iva inclòs):

CENT SETANTA-VUIT MIL QUATRE-CENTS TRENTA-NOU euros amb CINC cèntims

LOT 2:

Pressupost d'Execució Material:

CINQUANTA-TRES MIL VUITANTA-TRES euros amb CINQUANTA-DOS cèntims

Pressupost Base de Licitació (PBL iva inclòs):

SETANTA-SIS MIL QUATRE-CENTS TRENTA-QUATRE euros amb NORANTA-SIS cèntims

LOT	Pressupost base de licitació (PBL iva inclòs)
LOT 1	178.968,76 €
LOT 2	76.434,96 €

Sitges, a 11 d'octubre de 2024

Signat: Eduard Terrado i Pablo
Geòleg
Col·legiat nº 1.932



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD413QTFH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





ANNEX I

ESTACIONS GEOMECÀNIQUES

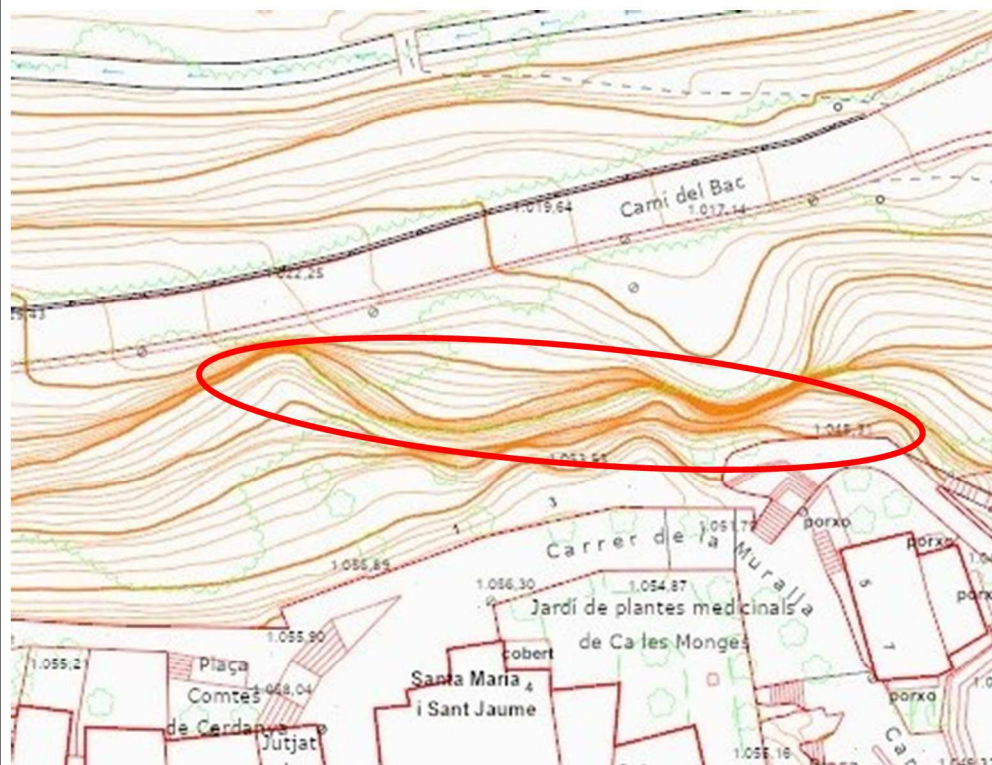


INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





 ARS GEOTECNICA S.L.		ESTACIO: EG1	DATA: 02/09/2024
PROJECTE: Vessant camí del Bac (Bellver de Cerdanya)		LOCALITZACIÓ: X: 399.132 Y: 4.691.710	REALITZADA PER: Eduard Terrado
FOTOGRAFIA		LOCALITZACIÓ DE L'ESTACIÓ	
			
DESCRIPCIÓ MORFOLÒGICA:	Cinglera vertical de 20 metres d'alçada existent entre el Carrer de Bonaire i el camí del Bac. Orientació general: 275°-095° Pendent general del vessant: 50° en sentit Nord. Pendent de la cinglera: 80°. Alçada del vessant: 31 a 34 m. Alçada de la cinglera: 15 a 20 m.		
DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA:	Part basal del vessant: Acumulació recent de terres i blocs rocósos. Cinglera: Calcàries color gris clar, en estratificació decimètrica a mètrica (0,05 a 2,0 m) amb nivells lutítics centimètrics intercalats. Formació Comte (Devonià - Carb.) L'estratificació presenta un bussament general de entre 24° i 56° en sentit Sud, amb forta variabilitat degut a plegaments. El substrat rocós està sotmès a intensa tectonització amb nombroses famíles de diàclasis, falles i plegaments. Principals discontinuïtats rocoses: E: 173/44, J1:276/87, J2: 089/44 i J3:041/80. La matriu rocosa es presenta amb grau de meteorització II segons ISRM i presenta resistències a la compressió simple de entre 150 i 400		
RECOMANACIONS DE PROJECTE	Zona afectada:	Tots els espadats del vessant	
	Problemes detectats	Possibilitat de caiguda de falques rocoses de fins a 1m3 per combinació de les juntes J1-J2 i J1-J3. Entre els PM13 i PM22 es presenten relleus negatius i possibilitat de caigudes que poden superar els 10 m3.	
	Recomanacions	PM 0 a PM 50: Instal·lació de barrera antidespreniments. PM13 a PM22: Estabilització cinglera amb malles de cable i ancoratges. PM50 a PM134: Estabilitzar els espadats amb malles de cable i ancoratges. Cinglera PM134 a PM144: Instal·lació de barrera estàtica.	





 ARS GEOTECNICA S.L.					
PROJECTE: Vessant camí del Bac (Bellver de Cerdanya)		LOCALIZACIÓ: X: 399.132 Y: 4.091.710	ESTACIÓ: EG-1	DATA: 02/09/2024	REALITZADA PER: Eduard Terrado
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA: Sèrie estratigràfica de calcàries gris clar amb nivells centimètrics lutítics intercalats (Unitat Dcc) (Devonià-carbonífer)					

ESTACIÓN		ESPA CIADO					CONTINUIDAD m		APERTURA		RUGOSIDAD			RELLENOS						OTROS PARAMETROS					
		en mm.					Categoría		en mm									Relleno		Meteorización		Filtraciones			

TIPO DE DISCONTINUIDAD

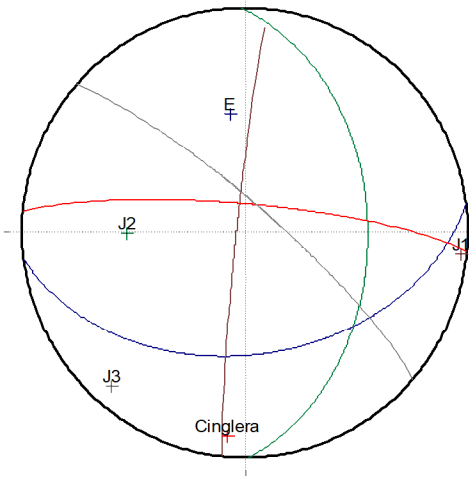
E: estratificación J₁ ... J_n: diaclasa D₁ ... D_n: Dique
S₁: esquistosidad R₁ ... R_n: Rama

TIPOS DE RELLENO

A: arcillas Q: Cuarzo M: milonita Ma: Marga
S: Arenas C: Calcita B: brechas Ar: Arenisca
Y: Yeso O: Óxidos K: Caoli Ma: Marga

LITOLOGIA

Ma: Marga
Ar: Arenisca
Ma: Marga



VALOR MITJÀ DE LES FAMÍLIES DE DISCONTINUITATS

PLA	DIRECCIÓ BUSSAMENT	BUSSAMENT
E	173	44
J1	276	87
J2	89	44
J3	41	80
Cinglera	5	80

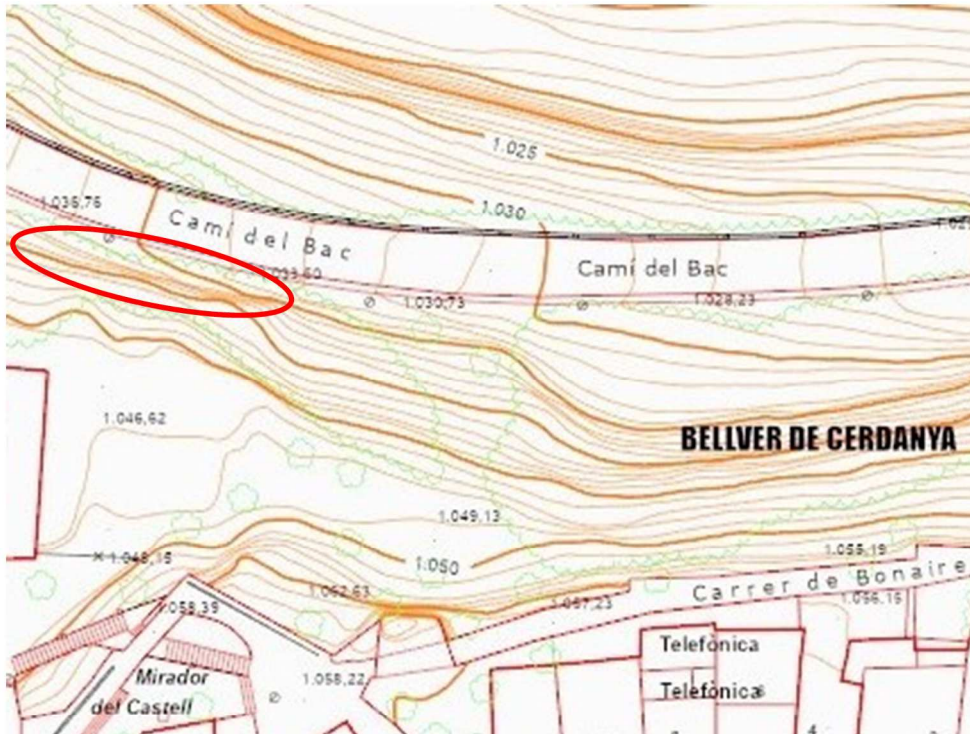
LINEACIÓ GENERAL DE L'ESPADAT

ROCK MASS RATING SYSTEM (AFTER BIENIAWSKI, 1989)

RESISTENCIA DE LA MATRIZ ROCOSA				
Designación	Resistencia a compresión simple (MPa)		Valoración	
Muy alta	>250	15	4	
Alta	100-250	12		
Media-alta	50-100	7		
Media	25-50	4		
Baja	5-25	2		
Muy baja	1-5	1		
RQD (Rock Quality Designation)				
			Valoración	
Calidad excelente	90-100%	20	17	
Calidad buena	75-90%	17		
Calidad media	50-75%	13		
Calidad mala	25-50%	6		
Calidad muy mala	>25%	3		
SEPARACIÓN ENTRE LAS DISCONTINUIDADES				
			Valoración	
Muy grande	>2 m	20	15	
Grande	0,6-2 m	15		
Media	200-600 mm	10		
Pequeña	60-200 mm	8		
Muy pequeña	< 60 mm	5		
ESTADO DE LAS DISCONTINUIDADES				
			Valoración	Σ Valoraciones
Longitud	<1 m: 6 1-3m: 4 3-10m: 2 10-20m: 1 >20m: 0		2	11
Apertura	Ninguna: 6 <0,1 mm:5 0,1-1,0 mm:4 1-5 mm: 1 >5mm: 0		1	
Rugosidad	Muy rugosa: 6 Rugosa:5 Ligeramente:3 Ondulada: 1 Suave: 0		3	
Relleno	Ninguno:6 Duro<5mm:4 Duro>5mm:2 Blando<5mm: 0 Blando>5mm: 0		2	
Alteración	Inalterada:6 Ligera:5 Moderada:3 Muy alterada:1 Descompuesta:0		3	
AGUA SUBTERRÁNEA				
				Valoración
Estado General	Caudal por 10 m de túnel	Relación presión de agua- Tensión principal mayor		
Seco	Nulo	0	15	7
Ligeramente húmedo	< 10 litros/minuto	0,0-0,1	10	
Húmedo	10-25 litros/minuto	0,1-0,2	7	
Goteando	25-125 litros/minuto	0,2-0,5	4	
Huyendo	>125 litros/minuto	>0,5	0	
RMR sin corregir =				54





 ARS GEOTECNICA S.L.		ESTACIO: EG2	DATA: 02/09/2024
PROJECTE: Vessant camí del Bac (Bellver de Cerdanya)		LOCALITZACIÓ: X: 399.003 Y: 4.691.714	REALITZADA PER: Eduard Terrado
FOTOGRAFIA		LOCALITZACIÓ DE L'ESTACIÓ	
			
DESCRIPCIÓ MORFOLÒGICA:	Petits espadats de entre 2 i 3 metres d'alçada ubicats al peu del vessant. Orientació general: 280°-100° Pendent general del vessant: 45°. Pendent dels espadats: 80°-90°. Alçada del vessant: 30 - 34 m. Alçada dels espadats: 2-3 m.		
DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA:	Espadats del peu del vessant: Gresos, microconglomerats i lutites, en estratificació decimètrica (0,05 a 0,5 m). Formació Bellver (Carbonífer) L'estratificació presenta un bussament general de entre 67° i 76° en sentit Sud. El substrat rocós està sotmès a intensa tectonització. Principals discontinuïtats rocoses: E: 194/74, J1: 052/34 i J2: 293/57 La matriu rocosa es presenta amb grau de meteorització II - III segons ISRM i presenta resistències a la compressió simple de entre 100 i 250		
RECOMANACIONS DE PROJECTE	Zona afectada:	Espadats de la part basal del vessant	
	Problemes detectats	Possibilitat de volcament d'estrats de gres de fins a 0,4 m de gruix i volums de entre 0,1 i 1,0 m3. Possibilitat de caigudes de petites falques per combinació de J1 amb J2.	
	Recomanacions	Estabilitzar els espadats de gres amb xarxa de triple torsió reforçada amb ancoratges de l=3m i cablejatr de reforç.	





 ARS GEOTECNICA S.L.					
PROJECTE: Vessant camí del Bac (Bellver de Cerdanya)		LOCALIZACIÓ: X: 399.003 Y: 4.691.714	ESTACIÓ: EG-2	DATA: 02/09/2024	REALITZADA PER: Eduard Terrado
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA: Sèrie estratigràfica de gresos, microconglomerats i lutites en nivells decimètrics (Unitat Cagl). (Carbonífer).					

ESTACIÓN			ESPAÇADO			CONTINUIDAD m			APERTURA			RUGOSIDAD			RELLENOS			OTROS PARAMETROS		
			en mm.			Categoría			en mm						Releno					
												Escalonada Ondulada Plana			Meteorización			Filtraciones		

TIPO DE DISCONTINUIDAD

E: estratificación J₁...J₂: diaclasa D₁...D₂: Dique
S₁: esquistosidad F₁...F₂: falla

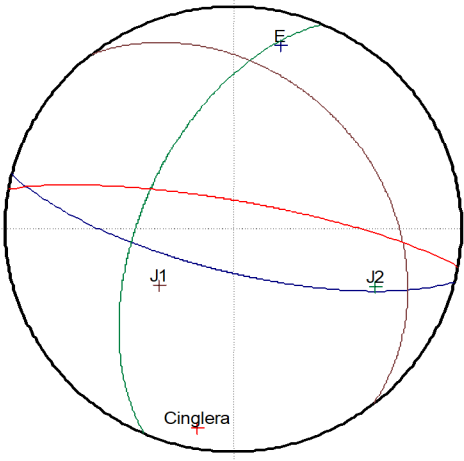
TIPOS DE RELLENO

A: arcillas Q: Cuarzo M: milonita Ma: Marga
S: Arenas C: Calcita B: Brechas Ar: Arenisca
Y: Yeso O: Óxidos K: Caoli Ma: Marga

LITOLOGIA

Ma: Marga
Ar: Arenisca
Ma: Marga

ROCK MASS RATING SYSTEM (AFTER BIENIAWSKI,1989)							
RESISTENCIA DE LA MATRIZ ROCOSA							
Designación	Resistencia a compresión simple (MPa)		Valoración				
Muy alta	>250		15	2			
Alta	100-250		12				
Media-alta	50-100		7				
Media	25-50		4				
Baja	5-25		2				
Muy baja	1-5		1				
RQD (Rock Quality Designation)			Valoración				
Calidad excelente	90-100%		20	6			
Calidad buena	75-90%		17				
Calidad media	50-75%		13				
Calidad mala	25-50%		6				
Calidad muy mala	>25%		3				
SEPARACIÓN ENTRE LAS DISCONTINUIDADES			Valoración				
Muy grande	>2 m		20	10			
Grande	0,8-2 m		15				
Media	200-600 mm		10				
Pequeña	60-200 mm		8				
Muy pequeña	< 60 mm		5				
ESTADO DE LAS DISCONTINUIDADES			Valoración	Σ Valoraciones			
Longitud	<1 m: 6	1-3m: 4	3-10m: 2	10-20m: 1	>20m: 0	4	23
Apertura	Ninguna: 6	<0,1 mm:5	0,1-1,0 mm:4	1-5 mm: 1	>5mm: 0	5	
Rugosidad	Muy rugosa: 6	Rugosa:5	Ligeramente:3	Ondulada: 1	Suave: 0	5	
Relleno	Ninguno:6	Duro<5mm:4	Duro>5mm:2	Blando<5mm: 2	Blando>5mm: 0	6	
Alteración	Inalterada:6	Ligera:5	Moderada:3	Muy alterada:1	Descompuesta:0	3	
AGUA SUBTERRÁNEA			Valoración				
Estado General	Caudal por 10 m de tunel		Relación presión de agua- Tensión principal mayor		Valoración		
Seco	Nulo		0		15	7	
Ligeramente húmedo	< 10 litros/minuto		0,0-0,1		10		
Húmedo	10-25 litros/minuto		0,1-0,2		7		
Goteando	25-125 litros/minuto		0,2-0,5		4		
Huyendo	>125 litros/minuto		>0,5		0		
RMR sin corregir =					48		



VALOR MITJÀ DE LES FAMÍLIES DE DISCONTINUITATS		
PLA	DIRECCIÓ BUSSAMENT	BUSSAMENT
E	194	74
J1	52	34
J2	293	57
Espadats	10	80
ALINEACIÓ GENERAL DELS ESPADATS		



ANNEX II

DISSENY DELS BULONS



INFORME SUPERVISADO
Fecha: 13/10/2024
Folio: 571
Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
99VTD41SQTH



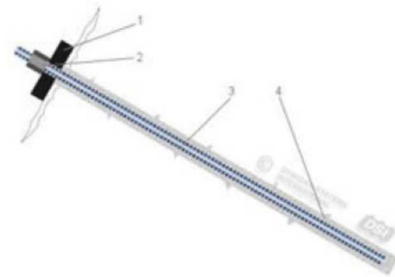
IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado: Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



1- BULONS D'ANCORATGE:

Per a l'execució dels bulons en els penya-segats, hi ha previst realitzar ancoratges en barra del tipus passiu, utilitzant com a bulons barres d'acer tipus GEWI de 25 mm de diàmetre.

L'ancoratge tipus Gewi seria un buló tipus SN segons la nomenclatura utilitzada per el fabricant DSI (Dywidag Sistemas Constructivos, S.A.).



- 1-placa de apoyo
- 2-tuerca hexagonal
- 3-barra roscada
- 4-lechada de cemento

Figura 1: Esquema d'ancoratge Gewi tipus SN

tipo de barra	diámetro nominal [mm]	calidad de acero [N/mm²]	diámetro máx. sobre corruga [mm]	sección A [mm²]	carga en el límite elástico [kN]	carga en el límite de rotura [kN]
barra GEWI® con rosca a izquierdas	16	500/550	18	201	101	111
	20	500/550	23	314	157	173
	25	500/550	28	491	246	270
	28	500/550	32	616	308	339
	32	500/550	36	804	402	442

Figura 2: Característiques tècniques dels diferents diàmetres de barra Gewi

Cabeza con tuerca hexagonal, asiento esférico y placa abovedada



calidad de acero [N/mm²]	diámetro nominal [mm]	referencia de la placa	dimensiones de la placa [mm]	referencia de la tuerca	referencia del asiento esférico
500/550	16	16 T 2131	150x150x8	16 T 2002	16 T 2130
500/550	20	20 T 2131	150x150x8	20 T 2002	20 T 2130
500/550	25	25 T 2131	180x180x8	25 T 2002	25 T 2130
500/550	28	28 T 2131	200x200x10	28 T 2002	28 T 2130
500/550	32	32 T 2131	200x200x12	32 T 2002	32 T 2130
900/1100	15	15 F 2131	150x150x8	15 F 2002	15 F 2130

Figura 3: Característiques tècniques dels diferents tipus de cap de buló.

CALCUL DELS BULONS SEGONS EL CRITERI DE LA RESISTÈNCIA A TALL

Resistència a tall de càlcul: $\tau_u = P_{ND} / \sqrt{3}$

P_{ND} = Càrrega nominal majorada a tracció

Càlcul de P_{ND} : (Dos opcions)

1- Considerant el límit de ruptura de l'acer:

$$P_{ND} = (f_{pk}/1,3) \cdot A_T$$

On: f_{pk} = Límit de ruptura de l'acer

A_T = Secció de la barra

2- Considerant el límit elàstic de l'acer:

$$P_{ND} = (f_{yk}/1,15) \cdot A_T$$

On: f_{pk} = Límit elàstic de l'acer

A_T = Secció de la barra

S'utilitzarà la càrrega nominal majorada mes petita obtinguda.

Barra GEWI: - Càrrega de ruptura: f_{pk} = 550 N/mm²

- Límit elàstic: f_{yk} = 500 N/mm²

Diàmetre de barra Gewi	25 mm
P_{ND} a tracció segons f_{pk}	207,73 KN
P_{ND} a tracció segons f_{yk}	213,48 KN

Así, la resistència al tall de càlcul per una barra tipus GEWI de Ø=25mm és de:

Resistència al tall de càlcul GEWI Ø=25mm = **119,93 KN (12,23 Tn)**





- Càlcul del bulb d'ancoratge:

Per al càlcul del bulb d'ancoratge apliquem la següent formulació:

$$L_b = P_{Nd} / \pi \cdot D_N \cdot a_{adm}$$

L_b = Longitud mínima del bulb

P_{Nd} = Càrrega nominal majorada de l'ancoratge = $F1 \cdot P_N$

P_N = Càrrega de càlcul de l'ancoratge = 12,2 Tn

$F1$ = Coeficient de majoració = 1,5

D_N = Diàmetre del bulb ($D_N = \alpha \cdot D_{ni}$)

a_{adm} = Adherència admissible front a l'arrancament del terreny que rodeja el bulb.

On: $a_{adm} = a_{lim} / F3$

a_{lim} = Adherència límit front a l'arrancament

$F3$ = Coeficient de minoració de l'adherència = 1,65

Per a la determinació de l'adherència límit es pot utilitzar les recomanacions de la "Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera" (Ministerio de Fomento), per roques amb un grau d'alteració inferior o igual a III segons la ISRM.

Espadats calcaris:

Segons la *Guía del Ministerio*, l'adherència límit de la roca en el cas de roca calcària oscil·la entre els 1,0 i 5,0 MPa.

Si prenem un dels valors mes conservadors, i utilitzant una adherència límit de $a_{lim} = 1,2$ MPa, obtenim una $a_{adm} = 7,41$ kg/cm²

Així doncs: $D_N = 50$ mm;

$$a_{adm} = 7,41 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{Nd} = 18,3 \text{ tn}$$

Amb aquests paràmetres s'obté una longitud de bulb mínima de: $L_b = 1,57$ metres.

Aquesta seria la longitud mínima de bulb en el cas que es vulgui fer treballar els bulons a la seva càrrega màxima en estrats calcaris.

Espadats de gresos, microconglomerats i lutites:

Segons la *Guía del Ministerio*, l'adherència límit de la roca en el cas de roca arenisca i pissarres oscil·la entre els 0,7 i 2,5 MPa.

Si prenem un dels valors mes conservadors, i utilitzant una adherència límit de $a_{lim} = 0,9$ MPa obtenim una $a_{adm} = 5,56$ kg/cm²

Així doncs: $D_N = 50$ mm;

$$a_{adm} = 5,56 \text{ kg/cm}^2$$

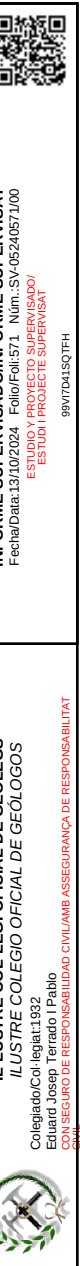
$$P_{Nd} = 18,3 \text{ tn}$$

Amb aquests paràmetres s'obté una longitud de bulb mínima de: $L_b = 2,1$ metres.

Aquesta seria la longitud mínima de bulb en el cas que es vulgui fer treballar els bulons a la seva càrrega màxima en gresos.

Per tal de poder verificar els diàmetres i longituds de disseny, caldrà realitzar assajos previs d'identificació in situ dels ancoratges per tal de definir l'adherència real del terreny. En cas que aquesta no sigui suficient caldrà modificar el dimensionament de les perforacions per tal de que s'assoleixin les càrregues de disseny dels ancoratges amb els factors de seguretat aplicables.

En fase d'obra s'hauran de fer assajos de recepció no destructius.





ANNEX III
DIMENSIONAMENT DE LES BARRERES
ANTIDESPRENIMENTS



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



El moviment de caiguda d'un bloc rocós al llarg d'un vessant muntanyós depèn de molts factors, els quals no són fàcils d'expressar numèricament.

Les trajectòries dels blocs de roca depenen de la geometria del vessant, de la forma del bloc rocós i de la seva velocitat inicial en el moment en que es desprèn del cingle, a més a més de la quantitat d'energia dissipada per efecte dels xocs durant la caiguda.

Els blocs rocosos en caiguda poden lliscar, rodar o rebotar cap a la vall depenent de la forma que tenen, aplanada o arrodonida, i de la inclinació del vessant.

L'energia dissipada per l'efecte dels xocs és generalment diferent quan canvien les característiques del moviment i depèn de les característiques mecàniques del bloc de roca i dels materials presents al llarg del vessant (roca, terra, vegetació) que s'oposen en diferent mesura al moviment dels blocs rocosos.

En el nostre cas, per a la modelització del comportament de possibles futures caigudes, es compta amb una topografia del vessant poc detallada que ha calgut complementar amb les apreciacions realitzades in situ de la geometria del vessant.

Sobre les característiques dels blocs rocosos de l'àrea font es disposa de les dades obtingudes amb les estacions geomecàniques realitzades in situ durant la inspecció del vessant (Veure Annex I), amb el que s'ha pogut acotar la geometria i volum dels blocs a interceptar.

Durant aquesta inspecció també s'ha inspeccionat els diferents tipus de terreny que conformen la superfície del vessant per tal de poder determinar les característiques físiques de la superfície del vessant per on han de circular els blocs rocosos.

Amb l'objecte de preveure la intensitat de l'impacte dels desprendiments dels blocs rocosos, en termes d'energia cinètica, sobre les estructures d'interceptació, s'ha procedit a dur a terme una modelació numèrica. L'objectiu fonamental de la modelització és simular i preveure la intensitat de l'impacte dels desprendiments de roca que es pot donar sobre un determinat punt, en termes d'energia cinètica. A partir d'aquestes dades s'ha definit la tipologia de protecció adient en cada zona

Per tal de poder modelar numèricament les caigudes, s'han generat tres perfils tipus del terreny en les zones on s'ha decidit instal·lar-hi barreres antidesprendiments. Dues seccions en la Zona 2 (perfils A i B) i una secció en la zona 3 (perfil C).

En les seccions A i B, per realitzar les simulacions s'ha suposat un bloc calcarenític de 1,4 m³ de volum, de forma regular i equiparable a una forma mes o menys esfèrica, mentre que en la secció C s'ha suposat un bloc calcarenític de 1,0 m³ també esfèric.

Amb aquestes dades s'ha realitzat una modelització matemàtica del procés de caiguda i anàlisi de la trajectòria mitjançant un programa informàtic de simulació de desprendiments de roques. Un cop s'ha obtingut la modelització dels events de caiguda, s'ha simulat la instal·lació d'una estructura d'interceptació de roques (barrera antidesprendiments) en el perfil i s'han obtingut les alçades i energies màximes d'impacte en les barreres.

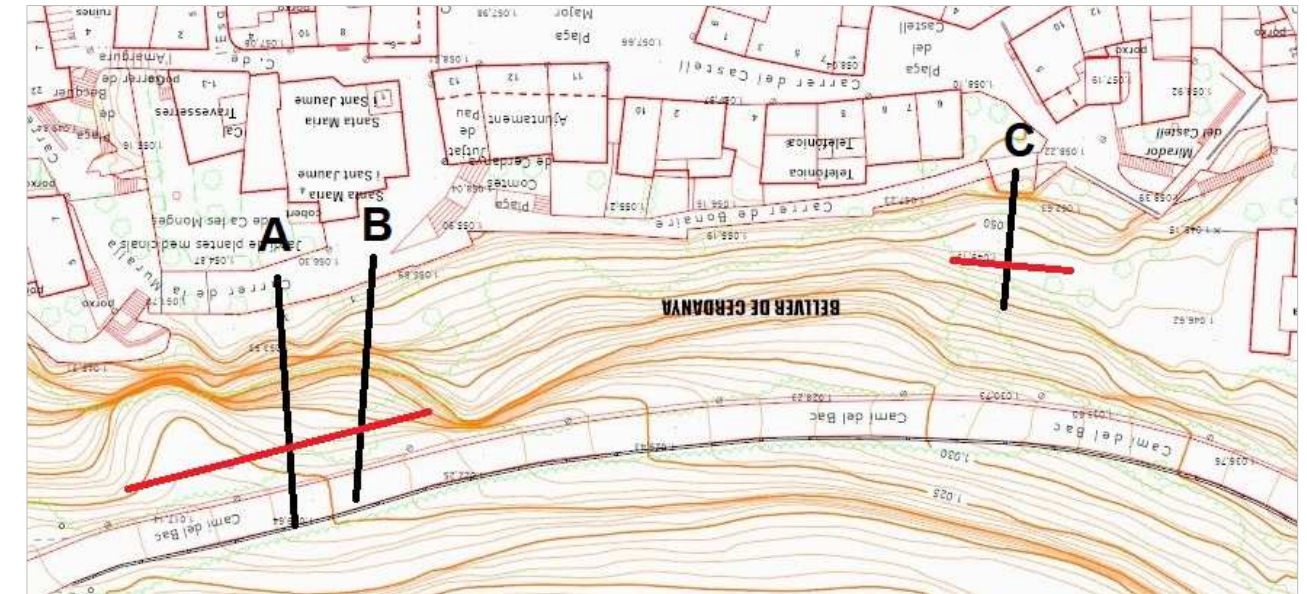


Figura 1: Ubicació en planta de les tres seccions de càlcul

S'han simulat un total de 50 events de caiguda diferents per a cada secció amb el programa informàtic *Georock*, de l'empresa especialitzada en software de geotècnia *GEOSTRU SLU*.

Resultats obtinguts amb les simulacions informàtiques:

SECCIONS DE CàLCUL	ALÇADA D'IMPACTE	ENERGIA D'IMPACTE	VELOCITAT DE TRASLACIÓ
SECCIÓ A	1,46 m	875,27 Kj	20,795 m/s
SECCIÓ B	1,81 m	760,72 Kj	19,539 m/s
SECCIÓ C	0,61 m	71,84 Kj	9,052 m/s

Les sortides de càlcul de les simulacions es poden consultar mes endavant en aquest mateix Annex III.

Un cop obtinguts aquests paràmetres de referència, i degut a la incertesa dels paràmetres emprats, cal aplicar correccions de cara a l'obtenció de les energies i alçades de disseny de les barreres.





- Energies de disseny de les barreres:

Seguint les recomanacions dels Eurocodis i guies de disseny per al dimensionament de barreres dinàmiques s' aplicaran les següents fórmules per determinar l'energia de disseny d'impacte dels blocs, així com la capacitat de disseny de la barrera:

$$E_{sd} = \frac{1}{2} \cdot M_d \cdot V_d^2$$

$$V_d = V_t \cdot \gamma_{Dp} \cdot \gamma_{tr}$$

$$M_d = Vol_b \cdot \gamma \cdot \gamma_{volF1} \cdot \gamma_Y$$

On:

- V_t = velocitat calculada en la simulació
- Vol_b = mida del bloc tipus [m³]
- Y = pes específic del bloc tipus [kg/m³]

Els coeficients de seguretat definits són els següents:

- Y_{Dp} = és un valor que depèn de la qualitat de la topografia obtinguda i pren un valor entre 1.01 (per a una topografia molt precisa) i 1.10 (per a un estudi topogràfic de baixa qualitat)
- Y_{tr} = és un valor que depèn de la qualitat de la simulació. Se li assigna un valor de 1.02 per a simulacions dutes a terme considerant coeficients de restitució obtinguts in situ o de 1.10 si s' han pres els coeficients de restitució en base una bibliografia.
- Y_{volF1} = el seu valor depèn de la certesa amb què s' ha determinat en camp la mida del bloc tipus. Pren un valor de 1.02 per a un estudi molt rigorós i un valor de 1.10 en absència d' un estudi específic.
- Y_Y : El seu valor depèn de la rigurositat de l'estudi geotècnic per definir el pes específic del bloc tipus. Se li assigna un valor entre 1 i 1.05.

Substituint valors:

SECCIONS DE CàLCUL	VELOCITAT DE DISSENY	MASSA DE DISSENY	ENERGIA DE DISSENY
SECCIÓ A	25,16 m/s	4.129,12 Kg	1.306,9 Kj
SECCIÓ B	23,64 m/s	4.129,12 Kg	1.153,8 Kj
SECCIÓ C	10,95 m/s	1.501,5 Kg	90,1 Kj

Amb Aquests resultats, es proposa una barrera de 1.400 Kj de capacitat d'absorció d'energia per a la Zona 2 (seccions A i B) i una barrera de 100 Kj per a la Zona 3 (secció C).

Vist les diferents marques comercials, les barreres que mes s'aproximen a aquestes necessitat serien les següents barreres de la casa *Officine Maccaferri S.p.A.*:

NOM COMERCIAL DE LA BARRERA	MEL (MAXIMUM ENERGY LEVEL)
RB 1.500	1.637 kJ
RB 100 UAF	111 kJ

Després d'aplicar un factor reductor a la capacitat de la barrera, s'haurà de comprovar que l'energia de disseny obtinguda (E_{sd}) és menor a la capacitat de la barrera minorada (E).

$$E_{sd} < E$$

$$E = \frac{E_{barrera}}{\gamma_E}$$

On:

$E_{barrera}$ = Màxima Energia de la Barrera determinada en els assaigs a escala real d' acord amb ETAG 27

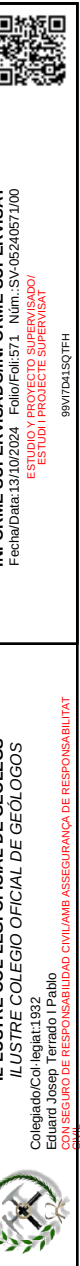
γ_E = Factor parcial de la capacitat de la barrera que equival a 1.2 en les comprovacions d'estat límit últim (és a dir quan ens referim al màxim nivell d'energia [MEL] que la barrera pot suportar.

Substituint valors:

$$E = 1.637/1,2 = 1.364 \text{ kJ} > 1.306,9 \checkmark$$

$$E = 111/1,2 = 92,5 \text{ kJ} > 90,1 \checkmark$$

Es comprova que $E > E_{sd}$ i per tant les dues barreres proposades són les adequades en termes de capacitat d' energia i optimitzen la despesa econòmica a les necessitats de l'obra.





- Alçades de disseny de les barreres:

Per al càlcul de disseny de les barreres, s'ha de considerar una àrea lliure de la barrera on els blocs no han d'impactar. A més a més cal tenir em compte la mida dels blocs.

$$H_b > H_{min} = H_d + f_{min}$$

$$H_d = H_t * \gamma_{Tr} * \gamma_{Dp} + R * \gamma_R$$

On:

- H_b = Alçada de la barrera
- H_d = Alçada de disseny de la barrera
- H_t = Alçada de les trajectòries calculades amb el programari i que inclou l'interval de confiança del 95%
- f_{min} = Zona de seguretat (normalment no inferior a 50 cm)
- R = Radi del bloc de disseny
- γ_R = Coeficient de seguretat de R ($\geq 1,0$). En el nostre cas prenem un valor de 1,2.

Substituint valors s'obté:

SECCIONS DE CàLCUL	BARRERA PROPOSADA	ALÇADA MÍNIMA (H_d)
SECCIÓ A	RB 1.500	1,98 m
SECCIÓ B	RB 1.500	2,34 m
SECCIÓ C	RB 100 UAF	0,94 m

Amb els valors obtinguts de H_d , s'adoptaran les següents alçades, que corresponen a les alçades mínimes de certificació per aquestes barreres:

- **Barrera RB 1500, de H= 4m**
- **Barrera RB 100 UAF, de H= 2m**

- Ancoratges de les barreres:

Per a l'execució dels ancoratges de les barreres al vessant, s'han considerat les càrregues de disseny i els ancoratges estàndar recomanats per l'empresa fabricant (*Maccaferri*) que s'han pres com a model tipus en les prescripcions tècniques del present projecte.

Tal i com indiquen les fitxes dels ancoratges estandar, per cada ancoratge de la barrera es defineixen dos dimensionaments del seu diàmetre i longitud en funció de la tipologia del terreny on s'ancoraran (ancoratges en sòl o ancoratges en roca).

Durant la inspecció del vessant on caldrà instal·lar les barreres, s'ha constatat que existeixen aquests dos tipus de terreny, que en el nostre cas correspon a roca calcària per al substrat rocós i a dipòsits col·luvials quaternaris i/o rebliments antròpics de terres.

- Tipus d'ancoratges per la Barrera RB 1500:

Tipus de terreny	Ubicació	Tipus d'ancoratge
Roca	Monte	$\varnothing_{perf}$ 90 mm, L=3,0 m, doble cable espiroidal $\varnothing$ 20 mm
	Lateral	$\varnothing_{perf}$ 90 mm, L=4,0 m, doble cable espiroidal $\varnothing$ 20 mm
	Base piona	$\varnothing_{perf}$ 70 mm, L=2,5 m, barra Gewi $\varnothing$ 28 mm
Sòl	Monte	$\varnothing_{perf}$ 100 mm, L=5,0 m, doble cable espiroidal $\varnothing$ 20 mm
	Lateral	$\varnothing_{perf}$ 114 mm, L=6,0 m, doble cable espiroidal $\varnothing$ 20 mm
	Base piona	$\varnothing_{perf}$ 70 mm, L=4,0 m, barra Gewi $\varnothing$ 28 mm

En el cas de la barrera RB 1500, la previsió és que tots els ancoratges de muntanya i laterals es realitzin en el substrat rocós calcari.

En el que respecta a les pilones, la ubicada a l'extrem Est no serà necessari la seva instal·lació doncs els panells de la xarxa d'anells de la barrera s'ajustaran en aquest extrem directament a la paret de l'espadat rocós.

La piona ubicada en l'extrem Oest la previsió és que es fonamenti directament sobre roca.

Per les quatre pilones centrals existeix la possibilitat que s'hagin de fonamentar en sòls o rebliments antròpics.





Figura 2: Extrem Est de la barrera: Paret on cal ajustar i ancorar la barrera RB 1500.

- Tipus d'ancoratges per la Barrera RB 100 UAF:

En aquest cas, les barreres RB 100 UAF només presenten ancoratges en la base de les pilones.

Tipus de terreny	Ubicació	Tipus d'ancoratge
Roca	Base pilona	$\varnothing_{\text{perf}}$ 50 mm, L=2,0 m, barra Gewi $\varnothing$ 25 mm
Sòl	Base pilona	$\varnothing_{\text{perf}}$ 70 mm, L=3,0 m, barra Gewi $\varnothing$ 25 mm

En el cas de la barrera RB 100 UAF, la previsió és que tots els ancoratges es realitzin en un sòl col·luvial.

Aquestes dades tant sols són previsions. En obra caldrà adaptar les longituds i diàmetres dels ancoratges al terreny realment existent en cada punt de replanteig dels ancoratges.

Per tal de poder verificar els diàmetres i longituds de disseny, caldrà realitzar assajos previs d'adequació in situ dels ancoratges per tal de definir l'adherència real del terreny. En cas que aquest no sigui suficient caldrà modificar el dimensionament de les perforacions per tal de que s'assoleixin les càrregues de disseny dels ancoratges amb els factors de seguretat aplicables.

En fase d'obra s'hauran de fer assajos de recepció no destructius.

En l'Annex VII corresponent al Pla del Control de Qualitat de l'Obra s'hi defineix els assajos a realitzar en els ancoratges al terreny de la barrera.

- Elongació màxima de les barreres:

Les barreres antidespreniments dinàmiques de roques es caracteritzen per dissipar l'energia de les pedres mitjançant diferents elements de dissipació d'energia (frens) i mitjançant la deformació (elongació) dels elements d'aturada.

En el cas de la barrera RB 100 UAF l'elongació màxima és de 2,1 m.

Per a la barrera RB 1500 l'elongació màxima és de 5,8 m, així que caldrà replantejar la ubicació d'aquesta barrera a una distància de $\geq 6,0\text{m}$ respecte de la vorera del camí del Bac per tal que aquesta estructura no suposi un risc per als usuaris.



RESUM DE LES SORTIDES DE CàLCUL GEOROCK EN LA SECCIÓ A

Ayuntamiento de	Bellver
Proyecto	Sección A

CARACTERÍSTICAS BLOQUE DE ROCA

Forma del bloque de roca	Esférico
Densidad	2600,0 Kg/mc
Elasticidad	2000,0 Kg/cmq
Velocidad inicial en x	0,2 m/s
Velocidad inicial en y	0,2 m/s
Velocidad límite de parada (m/s)	0,01 m/s
Diámetro	1,4 m
Masa	3735,563 Kg
Peso	3735,563 Kgf
Momento de inercia	732,17 Kgxm2

DATOS TALUD

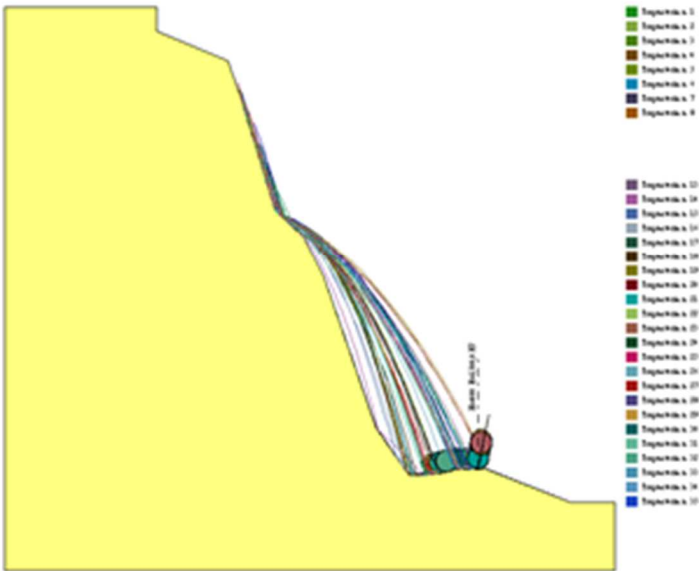
N	X (m)	y (m)	Rn	Rt	Rugosidad
1	0,0	56,0	0,7	0,7	0,1
2	10,0	56,0	0,7	0,7	0,1
3	10,0	54,2	0,7	0,7	0,1
4	14,65	52,0	0,7	0,7	0,1
5	15,25	50,0	0,7	0,7	0,1
6	17,75	41,0	0,6	0,6	0,1
7	19,65	39,0	0,6	0,6	0,1
8	20,95	36,0	0,7	0,7	0,1
9	24,36	25,0	0,7	0,7	0,1
10	26,5	21,5	0,4	0,6	0,1
11	27,5	21,5	0,4	0,6	0,1
12	29,5	22,0	0,4	0,6	0,1
13	31,5	22,0	0,4	0,6	0,1
14	37,06	19,5	0,4	0,6	0,1
15	40,0	19,5	0,7	0,7	0,1

(HpMax) Altura máxima, (Vmax) Velocidad máxima, (Emax) Energía máxima de la roca en la barrera.

Barrera N°	Xb(m)	Yb(m)	HpMax[m]	Vmax[m/s]	Emax[KJ]
1,0	30,994	22,0	1,462	20,795	875,267

ELABORACIONES ESTADISTICAS

Velocidad máxima	21,204 m/s
Velocidad mínima	0,762 m/s
Velocidad promedio	7,416 m/s
Desviación estándar	6,58 m/s
Energía máxima pre-impacto	900,798 KJ
Energía promedio pre-impacto	198,149 KJ
Desviación estándar energía	281,922 KJ
Abscisa media de parada	29,243 m
Abscisa máxima lograda	31,239 m





RESUM DE LES SORTIDES DE CàLCUL GEOROCK EN LA SECCIÓ B:

Ayuntamiento de	Bellver
Proyecto	Sección B

CARACTERÍSTICAS BLOQUE DE ROCA

Forma del bloque de roca Esférico	
Densidad	2600,0 Kg/mc
Elasticidad	2000,0 Kg/cmq
Velocidad inicial en x	0,2 m/s
Velocidad inicial en y	0,2 m/s
Velocidad límite de parada (m/s)	0,01 m/s
Diámetro	1,4 m
Masa	
3735,563 Kg	
Peso	
3735,563 Kgf	
Momento de inercia	
732,17 Kgxm2	

DATOS TALUD

N	X (m)	y (m)	Rn	Rt	Rugosidad
1	0,0	56,9	0,7	0,7	0,1
2	10,0	56,9	0,7	0,7	0,1
3	10,0	54,1	0,7	0,7	0,1
4	13,5	51,0	0,6	0,6	0,1
5	20,1	48,0	0,6	0,6	0,1
6	20,7	47,0	0,7	0,7	0,1
7	21,9	40,0	0,7	0,7	0,1
8	23,1	38,0	0,7	0,7	0,1
9	25,3	30,0	0,7	0,7	0,1
10	26,5	22,5	0,4	0,6	0,1
11	28,5	22,5	0,4	0,6	0,1
12	30,5	23,0	0,4	0,6	0,1
13	32,5	23,0	0,4	0,6	0,1
14	38,9	20,5	0,4	0,6	0,1
15	45,0	20,5	0,7	0,7	0,1

(HpMax) Altura máxima, (Vmax) Velocidad máxima, (Emax) Energía máxima de la roca en la barrera.

Barrera N°	Xb(m)	Yb(m)	HpMax[m]	Vmax[m/s]	Emax[KJ]
1,0	31,636	23,0	1,807	19,539	760,72

ELABORACIONES ESTADISTICAS

Velocidad máxima	20,386 m/s
Velocidad mínima	0,845 m/s
Velocidad promedio	5,988 m/s
Desviación estándar	6,244 m/s
Energía máxima pre-impacto	835,218 KJ
Energía promedio pre-impacto	149,059 KJ
Desviación estándar energía	253,178 KJ
Abscisa media de parada	28,862 m
Abscisa máxima lograda	31,957 m





RESUM DE LES SORTIDES DE CàLCUL GEOROCK EN LA SECCIÓ C:

Ayuntamiento de	Bellver
Proyecto	Sección C

CARACTERÍSTICAS BLOQUE DE ROCA

Forma del bloque de roca	Esférico
Densidad	2600,0 Kg/mc
Elasticidad	2000,0 Kg/cmq
Velocidad inicial en x	0,2 m/s
Velocidad inicial en y	0,2 m/s
Velocidad límite de parada (m/s)	0,01 m/s
Diámetro	1,0 m
Masa	1361,357 Kg
Peso	1361,357 Kgf
Momento de inercia	136,136 Kgxm2

DATOS TALUD

N	X (m)	y (m)	Rn	Rt	Rugosidad
1	0,0	62,5	0,7	0,7	0,1
2	2,0	62,5	0,7	0,7	0,1
3	3,5	53,0	0,7	0,7	0,1
4	6,5	50,0	0,6	0,6	0,1
5	12,5	49,0	0,6	0,6	0,1
6	14,5	48,0	0,4	0,6	0,1
7	22,5	40,0	0,4	0,6	0,1

(HpMax) Altura máxima, (Vmax) Velocidad máxima, (Emax) Energía máxima de la roca en la barrera.

Barrera N°	Xb(m)	Yb(m)	HpMax[m]	Vmax[m/s]	Emax[KJ]
1,0	12,588	48,956	0,611	9,052	71,838

ELABORACIONES ESTADISTICAS

Velocidad máxima	12,639 m/s
Velocidad mínima	3,301 m/s
Velocidad promedio	7,451 m/s
Desviación estándar	2,472 m/s
Energía máxima pre-impacto	112,398 KJ
Energía promedio pre-impacto	47,367 KJ
Desviación estándar energía	29,582 KJ
Abscisa media de parada	12,459 m
Abscisa máxima lograda	12,588 m





ANNEX IV
DIMENSIONAMENT DEL SISTEMA HEA 400-10 +
ANCORATGES
(ESPADATS ZONES 1 I 3)



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/LAMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





En funció de l'estació geomecànica realitzada en els afloraments calcaris (veure Annex I), s'ha determinat que el principal mecanisme de caiguda de rocs en aquests espadats és el lliscament de falques rocoses afavorida per la disposició de les discontinuïtats J3 respecte de les discontinuïtats tipus J1.

En el cas de caiguda de blocs rocosos per lliscament de falques es pot utilitzar el programa informàtic SWEDGE 4.0, comercialitzat per l'empresa canadenca ROCSCIENCE INC. Aquest és un programa informàtic que segueix el criteri de comportament dels materials segons l'envolvent de ruptura Mohr-Coulomb utilitzant un mètode de càlcul d'Equilibri Límit.

Per a la geometria i els paràmetres del terreny i de la discontinuïtat rocosa, així com els valors d'acceleració sísmica, s'han considerat els valors deduïts de l'estació geomecànica realitzada in situ i els valors d'acceleració sísmica que la *Norma de Construcció Sismorresistent* defineix per al municipi de Bellver de Cerdanya..

Pel que fa a pressions hidrostàtiques, si bé es considera que el nivell freàtic no arribarà a la superfície del terreny perquè s'implementaran mesures de drenatge en el talús, si s'ha considerat que un 50% de la superfície de les discontinuïtats pugui arribar a estar saturada d'aigua en períodes plujosos, circulant aigua per les discontinuïtats ocupant-les parcialment.

Amb els paràmetres descrits, s'ha realitzat un càlcul determinístic de l'estabilitat de les falques, imposant geometries que comporten volums de falca de 4,6 m³ i superfícies de talús afectades de 9,1 m² mitjançant la simulació de col·locació d'un ancoratge passiu en acer Gewi d' Ø = 25 mm, perforat a Ø = 50 mm, de 3 i 6 metres de longitud. Això equivaldria a la instal·lació d'un ancoratge cada 3Hx3V proposada en projecte. La càrrega de treball màxima per a cada buló s'ha considerat de 12 tn, i s'ha considerat un mínim de 1,85 metres de bulb d'ancoratge al massís rocós estable per tal de superar la càrrega de treball dissenyada (vegeu disseny dels bulons a l'Annex I).

Mitjançant aquest clavetejat, el factor de seguretat obtingut amb el càlcul realitzat per a l'estabilitat de la falca de roca ha estat de $F_s=1,88$. Les sortides de càlcul es poden consultar mes endavant en aquest mateix Annex IV.

De totes formes, de les observacions realitzades en l'estació geomecànica es dedueix que els espaiats de fracturació configuren volums rocosos de tamanyos inferiors al volum de càlcul, podent quedar blocs de roca entre inclusions sense estabilitzar.

Així, si be s'ha considerat que l'estabilitat ve generada per les inclusions d'acer introduïdes i injectades dins del massís rocós, cal instal·lar igualment algun tipus d'estructura que impedeixi la caiguda del terreny existent entre els bulons i que limiti els petits moviments horitzontals.

Aquestes estructures poden ser realitzades tant amb formigó armat com amb xarxes metàl·liques de cables suplementades amb malles de doble torsió.

En el nostre cas, es proposa la instal·lació de xarxes de cable d'acer tipus HEA 400-10 o similar suplementades amb malla de doble torsió 5x7-13 per tal de retenir els fragments rocosos de menor tamany.

Amb aquest sistema dissenyat, la xarxa només treballarà quan dins la quadrícula de bulons es produeixi el desprendiment de la franja de terreny inestable. Aquesta massa es recolzarà sobre la malla, la qual l'haurà de contenir amb la menor deformació possible (ELS) i transmetre els esforços als bulons.

La comprovació del sistema (és a dir la comprovació de la quadrícula de bulons i la membrana), es fa verificant la seguretat segons l'EUROCODIGO-7, que parteix de la base de la definició d'un sèrie d'estats límit, que han de complir cadascuna de les actuacions geotècniques i que s'engloben als Estats Units (ELU) i Estats Límit de Servei (ELS). Els primers estan enfocats a garantir la seguretat davant el trencament, i els segons la funcionalitat de l'estructura projectada.

La nostra proposta doncs, igual que la Directiva Europea, és atendre no només l'estat límit últim sinó a l'ESTAT LÍMIT DE SERVEI = DEFORMACIÓ ADMISSIBLE.

En altres paraules: per limitar el moviment dels blocs, cal una elevada capacitat resistent acompanyada d'una mínima deformació. D'aquesta manera, els blocs inestables, troben un element vàlid per impedir o limitar el seu moviment i que permet mantenir un elevat grau de subjecció dels elements de la part superficial degradada del talús rocós.

El càlcul de la resistència d'aquesta estructura s'ha realitzat mitjançant el programari MACRO 1 desenvolupat per Maccaferri per al càlcul dels seus sistemes de revestiment en talussos rocosos. Aquest programari utilitza un criteri d'equilibri límit per dimensionar els components del sistema, incloent-hi la malla, ancoratges i cable.

En el nostre cas s'ha realitzat una simulació de revestiment cortical per a una franja de terreny inestable de 1,2 metres de gruix, amb ancoratges d' Ø=25 mm distribuïts en una quadrícula de 3,0x3,0 m.

Amb aquests paràmetres i amb la geometria del talús, s'ha generat un càlcul per a una xarxa HEA 400-10 havent-se obtingut factors de seguretat de $F_s = 3,15$ enfront del punxonament i taxes de treball del 31,73%.

Així mateix s'han aplicat factors de seguretat parcials tant a les forces actants com als diferents elements que componen el sistema (malles i ancoratges).

Els càlculs del Macro realitzat per a aquest projecte es poden consultar mes endavant en aquest mateix Annex IV.



INFORME SUPERVISAT
Fecha: 13/10/2024 Folio: 571 N.º: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO
99/070413QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI D'INGENYERS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado: Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUARANCA DE RESPONSABILITAT





SORTIDES DE CàLCUL DEL PROGRAMARI SWEDGE:

Job Title:
SWEDGE - Surface Wedge Stability Analysis

Analysis Results:

Analysis type=	Deterministic
Safety Factor=	1.88389
Wedge height(on slope)=	8.9 m
Wedge width(on upper face)=	1.56394 m
Wedge volume=	4.61357 m3
Wedge weight=	11.5339 tonnes
Wedge area (joint1)=	11.6576 m2
Wedge area (joint2)=	6.75837 m2
Wedge area (slope)=	9.16208 m2
Wedge area (upper face)=	1.60387 m2
Normal force (joint1)=	1.15107 tonnes
Normal force (joint2)=	1.18738 tonnes
Driving force=	11.9774 tonnes
Resisting force=	22.5641 tonnes

Water Pressures/Forces:

Average pressure on fissures=	0.191074 tonnes/m2
Water force on joint1=	2.22748 tonnes
Water force on joint2=	1.29135 tonnes

Seismic Force:

Seismic force=0	.807376 tonnes
-----------------	----------------

Failure Mode:

Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:

plunge=	75.5684	deg, trend=	354.25 deg
length=	9.47041	m	

Trace Lengths:

Joint1 on slope face=	9.07581 m
Joint2 on slope face=	8.94547 m
Joint1 on upper face=	2.56925 m
Joint2 on upper face=	1.56399 m

Maximum Persistence:

Joint1=	9.47041 m
Joint2=	9.47041 m

Intersection Angles:

J1&J2 on slope face =	13.0442 deg
J1&Crest on slope face =	79.858 deg
J1&Crest on upper face =	37.4967 deg
J2&Crest on slope face =	87.0979 deg
J2&Crest on upper face =	89.5366 deg
J1&2 on upper face =	52.9667 deg

Joint Set 1 Data:

dip=	80 deg,	dip direction=	41 deg
cohesion=	0 tonnes/m2,	friction angle=	37 deg

Joint Set 2 Data:

dip=	87 deg,	dip direction=	276 deg
cohesion=	0 tonnes/m2,	friction angle=	37 deg

Slope Data:

dip=	85 deg,	dip direction=	5 deg
slope height=	8.9	meters	
rock unit weight=	2.5	tonnes/m3	
Water pressures in the slope=	YES		
Overhanging slope face=	NO		
Externally applied force=	NO		
Tension crack=	NO		





Upper Face Data:

dip=10 deg, dip direction=5 deg

Water Pressure Data:

Water unit weight= 1 tonnes/m³
Pressure definition method=Percent Filled Fissures
Percent Filled= 50 %

Seismic Data:

Seismic coefficient= 0.07
Direction=line of interesection J1&J2
trend=354.25 deg, plunge=75.5684 deg

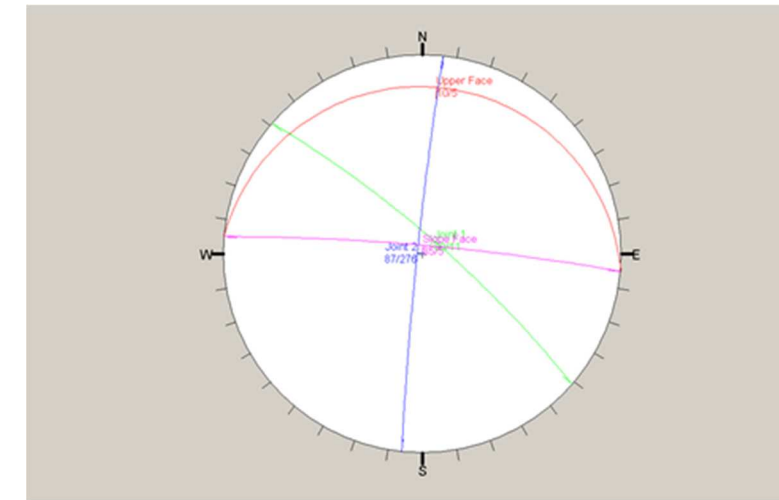
Bolt Data:

Number of bolts=1

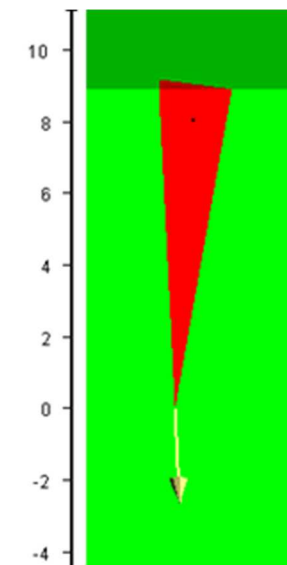
Bolt #1
bolt model=passive
trend=160 deg, plunge=5 deg
length=3 meters
anchored length=1.85063 meters
capacity=12 tonnes

Wedge Vertices:

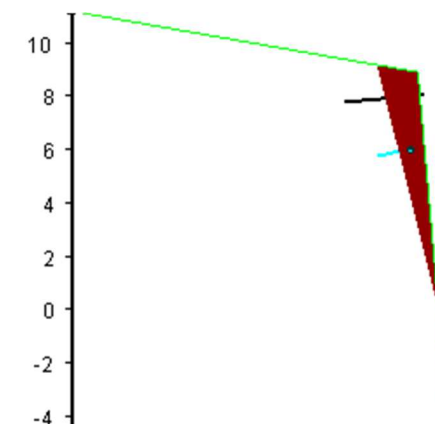
Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -1.66, -0.636, 8.9
Point 234: 0.383, -0.815, 8.9
Point 123: 0.236, -2.35, 9.17



Front



Side





SORTIDES DE CÀLCUL DEL PROGRAMARI MACRO 1:

MACRO Studio • MACRO 1 Revestimiento Cortical

Rock and Soil Slope Protection Design Software

MACCAFERRI

www.maccafferri.com

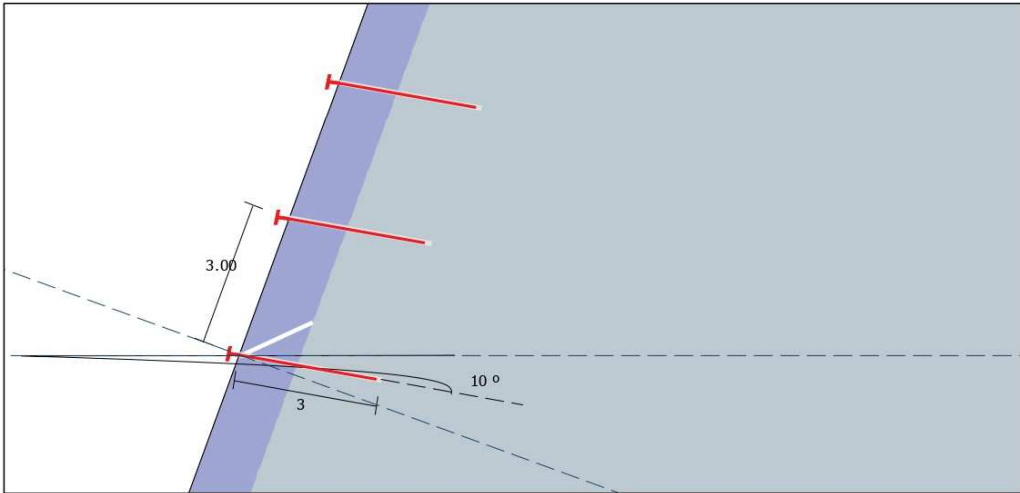
Cliente Cami de Bellver / HEA 400-10

pag. 1 of 2

Informaciones de Proyecto

Título	Descripción
Número	HEA 400-10
Cliente	Cami de Bellver
Diseñador	

Datos de Entrada



Talud Rocoso

Inclinación del talud [°]	β	70
Espesor de la capa inestable [m]	S	1.20
Peso específico de la roca [kN/m³]	γ	27.00
Espesor de plasticización del macizo rocoso [m]	Lp	0.30

Discontinuidad crítica

Inclinación de la discontinuidad crítica	α	25
Resistencia a compresión de la discontinuidad crítica JCS [MPa]	JCS ₀	10.00
Coefficiente de rugosidad de la discontinuidad crítica JRC	JRC ₀	5.00

Coefficiente de aceleración sísmica

Coef. de aceleración sísmica horizontal	ch	0.00
Coef. de aceleración sísmica vertical	cv	0.00

Cargas externas

Carga externa [kN]	E	0.00
Angulo de aplicacion	ω	90.00

Barras de Anclaje

Geometría

Espaciamiento horizontal entre anclajes [m]	ix	3.00
Espaciamiento vertical entre anclajes [m]	iy	3.00
Inclinación de la barra con respecto a la horizontal	ε	10

Tipo de anclaje

Tipo de barra	Fully threaded steel bars 500/550	
Diámetro interno de la barra [mm]	ϕ_i	0
Diámetro externo de la barra [mm]	ϕ_e	25
Espesor de corrosión [mm]	τ_c	0.00
Tensión de fluencia de la barra [MPa]	F_{yk}	500.00
Tensión de adhesión roca-lechada [MPa]	τ_{lim}	0.45

Malla

Tipo de malla	HEA 400 Ø 10	
Error in getmsg [kN]	M0	300.00

MACRO Studio | | Copyright© Maccaferri 2016-2019 | v 4.0.14 | 2022.09.30 Brasil | Notice: Maccaferri is not responsible for the drawings and the calculations transmitted, since they should be intended as general design outlines and advice, aiming only to the best use of the products.

MACRO Studio • MACRO 1 Revestimiento Cortical

Rock and Soil Slope Protection Design Software

MACCAFERRI

www.maccafferri.com

Cliente Cami de Bellver / HEA 400-10

pag. 2 of 2

Resultados / Verificaciones

Analisis contra deslizamiento superficial

FOS _R	1.10
Tasa de trabajo del anclaje	76.33 %

Analisis contra deslizamiento superficial

Suma de las fuerzas estabilizantes (diseño) [kN]	$\tau_{S,d} + F_{y,d}$	362.80
Suma de las fuerzas destabilizantes (diseño) [kN]	$\tau_{D,d}$	328.82
Factor de seguridad	$\Gamma_{OS \text{ slope}}$	1.10

Barras de Anclaje

Suma de las fuerzas estabilizantes (diseño) [kN]	$R_{STAB,d}$	109.61
Capacidad del anclaje (diseño) [kN]	$F_{y,d}$	143.59
Tasa de trabajo del anclaje	ηA	76.33

Dimensionamiento del anclaje

Ángulo entre la barra y la horizontal	ε	10
Tensión de fluencia de la barra [MPa]	f_{ynd}	476.19
Área de la barra [mm²]	S_d	490.87
Fuerzas estabilizantes en el plano de deslizamiento - por anclaje [kN]	$F_{y,d}$	143.59
Diámetro mínimo de perforación (NOMINAL) [mm]	ϕ_{drill}	50.00
Fuerza de extracción relacionada con la malla [A] [kN]	P_2	33.73
Fuerza de extracción relacionada con el deslizamiento de la zona superficial [B] [kN]	P_1	19.03
Fuerza máxima de extracción (Mayor entre A y B) [kN]	P	33.73
Longitud de la barra en roca sana [m]	L_s	0.86
Longitud de la barra en roca fracturada [m]	L_f	1.46
Longitud mínima de la barra de anclaje [m]	L_t	3.00

Coefficientes de seguridad

Coefficiente de reducción de las fuerzas estabilizantes	γ_R	1.25
Coefficiente de amplificación de las fuerzas destabilizantes	γ_D	1.20

Malla

FOS _R	3.15
Tasa de trabajo	31.73 %

Malla

Resistencia al punzonamiento de la malla (diseño) [kN]	$M_{d,MESH} / \gamma_{MESH}$	91.76
Fuerza de punzonamiento que actúan sobre la malla (diseño) [kN]	M_d	29.11
Factor de seguridad	$FOS_{R \text{ Defl}}$	3.15

Diseño de la malla

Volumen de material que puede deslizar entre los anclajes [m³]	V_b	9.02
Peso de roca que puede deslizar entre los anclajes [kN]	B_k	243.56
Suma de las fuerzas actuantes en la discontinuidad crítica (diseño) [kN]	$B_{D,d}$	123.52
Suma de resistencias que actúan sobre el plano deslizante (diseño) [kN]	$B_{R,d}$	82.35
Fuerza de punzonamiento que actúan sobre la malla (diseño) [kN]	M_d	29.11
Deformación máxima antes del mantenimiento [m]	Z_M	0.461

Malla

Coefficiente de seguridad aplicado a la resistencia a la tracción de la malla	$\gamma_{R \text{ Mesh}}$	1.50
---	---------------------------	------

Tipo de anclaje

Coefficiente de seguridad aplicado a la tensión de fluencia del acero	γ_A	1.05
Coefficiente de seguridad aplicado a la adhesión roca-lechada	γ_T	1.80

MACRO Studio | | Copyright© Maccaferri 2016-2019 | v 4.0.14 | 2022.09.30 Brasil | Notice: Maccaferri is not responsible for the drawings and the calculations transmitted, since they should be intended as general design outlines and advice, aiming only to the best use of the products.



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
FechaData:13/10/2024 FolioFol:571 Num.:SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat:1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





ANNEX V

DIMENSIONAMENT DEL SISTEMA MALLA ACER 8x10-16 +
ANCORATGES

(ESPADATS ZONA 3)



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



En el que respecta als petits afloraments rocosos de entre 2 i 3 metres d'alçada de roca arenisca i lutites existents al peu del vessant entre els PM150 i PM177, en funció de l'estació geomecànica realitzada en els afloraments de gres (veure Annex I), s'ha determinat que el principal mecanisme de caiguda de rocs en aquests espadats és la bolcada i desmoronament d'estrats de gres de fins a 0,5 m de gruix.

Per aquests estrats es proposa la instal·lació de malles de filferro d'acer de doble trenat tipus 8x10-16 o similar, ancorades al terreny amb bulons d'acer tipus GEWI de 2 metres de longitud al cap i peu del talús i de 3 metres de longitud en la superfície de l'espadat. Tots els ancoratges s'arriestraran diagonalment i horitzontalment amb cables d'acer de d=12mm posats en tensió contra el terreny.

Aquest sistema actuarà com a reforç cortical de la superfície de l'espadat rocós. La malla només treballarà quan dins la quadrícula de bulons es produeixi el despreniment de la franja de terreny inestable. Aquesta massa es recolzarà sobre la malla, la qual l'haurà de contenir amb la menor deformació possible (ELS) i transmetre els esforços als bulons.

La comprovació del sistema (és a dir la comprovació de la quadrícula de bulons i la membrana), es fa verificant la seguretat segons l'EUROCODIGO-7, que parteix de la base de la definició d'una sèrie d'estats límit, que han de complir cadascuna de les actuacions geotècniques i que s'engloben als Estats Units (ELU) i Estats Límit de Servei (ELS). Els primers estan enfocats a garantir la seguretat davant el trencament, i els segons la funcionalitat de l'estructura projectada.

La nostra proposta doncs, igual que la Directiva Europea, és atendre no només l'estat límit últim si no a l'ESTAT LÍMIT DE SERVEI = DEFORMACIÓ ADMISSIBLE. En altres paraules: per limitar el moviment dels blocs, cal una elevada capacitat resistent acompanyada d'una mínima deformació. D'aquesta manera, els blocs inestables, troben un element vàlid per impedir o limitar el seu moviment i que permet mantenir un elevat grau de subjecció dels elements de la part superficial degradada del talús rocós.

El càlcul de la resistència d'aquesta estructura s'ha realitzat mitjançant el programari MACRO 1, desenvolupat per Maccaferri per al càlcul dels seus sistemes de revestiment en talussos rocosos. Aquest programari utilitza un criteri d'equilibri límit per dimensionar els components del sistema, incloent-hi la malla, ancoratges i cable.

En el nostre cas s'ha realitzat una simulació de revestiment cortical per a una franja de terreny inestable de 0,5 metres de gruix, amb ancoratges d' Ø=25 mm distribuïts en una quadrícula de 3,0x3,0 m.

El càlcul s'ha realitzat considerant tots els bulons de 2 metres de longitud i sense considerar l'efecte estabilitzador del cablejat de reforç.

Amb aquests paràmetres i amb la geometria del talús, s'ha generat un càlcul per a una malla de filferro d'acer de doble torsió 8x10-16 havent-se obtingut factors de seguretat de $F_s = 1,14$ enfront del punxonament i taxes de treball del 87,6%.

Així mateix s'han aplicat factors de seguretat parcials tant a les forces actuant com als diferents elements que componen el sistema (malles i ancoratges).

MACRO Studio • MACRO 1 Revestimiento Cortical
Rock and Soil Slope Protection Design Software

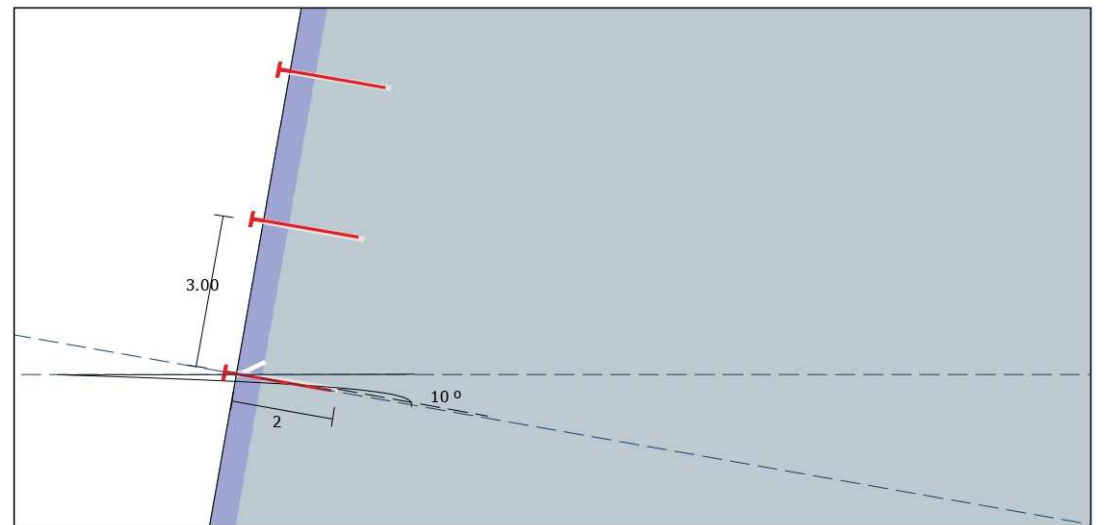


Cliente / pag. 1 of 2

Informaciones de Proyecto

Título	Descripción
Número	
Cliente	
Diseñador	

Datos de Entrada



Talud Rocoso

Inclinación del talud [°]	β	80
Espesor de la capa inestable [m]	S	0.50
Peso específico de la roca [kN/m³]	γ	27.00
Espesor de plasticización del macizo rocoso [m]	Lp	0.30

Discontinuidad crítica

Inclinación de la discontinuidad crítica	α	25
Resistencia a compresión de la discontinuidad crítica JCS [MPa]	JCS ₀	10.00
Coefficiente de rugosidad de la discontinuidad crítica JRC	JRC ₀	5.00

Coefficiente de aceleración sísmica

Coef. de aceleración sísmica horizontal	ch	0.00
Coef. de aceleración sísmica vertical	cv	0.00

Cargas externas

Carga externa [kN]	E	0.00
Angulo de aplicación	ω	90.00

Barras de Anclaje

Geometría

Espaciamiento horizontal entre anclajes [m]	ix	3.00
Espaciamiento vertical entre anclajes [m]	iy	3.00
Inclinación de la barra con respecto a la horizontal	ϵ	10

Tipo de anclaje

Tipo de barra	Fully threaded steel bars 500/550	
Diámetro interno de la barra [mm]	ϕ_i	0
Diámetro externo de la barra [mm]	ϕ_e	25
Espesor de corrosión [mm]	Tc	0.00
Tensión de fluencia de la barra [MPa]	Fy,k	500.00
Tensión de adhesión roca-lechada [MPa]	τ_{lim}	0.30

Malla

Tipo de malla	Malla 8x10-16	
Error in getmsg [kN]	M0	65.00





MACRO Studio • MACRO 1 Revestimiento Cortical

Rock and Soil Slope Protection Design Software



Cliente /

pag. 2 of 2

Resultados / Verificaciones

Analisis contra deslizamiento superficial

<i>FOS_R</i>	1.42
Tasa de trabajo del anclaje	44.05 %

Analisis contra deslizamiento superficial

Suma de las fuerzas estabilizantes (diseño) [kN]	$\tau_{S,d} + F_{y,d}$	204.38
Suma de las fuerzas destabilizantes (diseño) [kN]	$\tau_{D,d}$	143.58
Factor de seguridad	$\Gamma_{OS\ R\ slope}$	1.42

Barras de Anclaje

Suma de las fuerzas estabilizantes (diseño) [kN]	$R_{STAB,d}$	47.86
Capacidad del anclaje (diseño) [kN]	$F_{y,d}$	108.66
Tasa de trabajo del anclaje	ηA	44.05

Dimensionamiento del anclaje

Ángulo entre la barra y la horizontal	ε	10
Tensión de fluencia de la barra [MPa]	f_{ynd}	434.78
Área de la barra [mm²]	S_d	490.87
Fuerzas estabilizantes en el plano de deslizamiento - por anclaje [kN]	$F_{y,d}$	108.66
Diámetro mínimo de perforación (NOMINAL) [mm]	ϕ_{drill}	50.00
Fuerza de extracción relacionada con la malla [A] [kN]	p_2	15.84
Fuerza de extracción relacionada con el deslizamiento de la zona superficial [B] [kN]	p_1	0.00
Fuerza máxima de extracción (Mayor entre A y B) [kN]	p	15.84
Longitud de la barra en roca sana [m]	L_s	0.61
Longitud de la barra en roca fracturada [m]	L_i	0.60
Longitud mínima de la barra de anclaje [m]	L_t	2.00

Coefficientes de seguridad

Coefficiente de reducción de las fuerzas estabilizantes	γ_R	1.25
Coefficiente de amplificación de las fuerzas destabilizantes	γ_D	1.20

Malla

<i>FOS_R</i>	1.14
Tasa de trabajo	87.60 %

Malla

Resistencia al punzonamiento de la malla (diseño) [kN]	$\gamma_{MESH} / \gamma_{MESH}$	18.09
Fuerza de punzonamiento que actúan sobre la malla (diseño) [kN]	M_d	15.84
Factor de seguridad	$FOS_{R\ Defl}$	1.14

Diseño de la malla

Volumen de material que puede deslizar entre los anclajes [m³]	V_b	4.24
Peso de roca que puede deslizar entre los anclajes [kN]	B_k	114.41
Suma de las fuerzas actuantes en la discontinuidad crítica (diseño) [kN]	$B_{D,d}$	58.02
Suma de resistencias que actúan sobre el plano deslizante (diseño) [kN]	$B_{R,d}$	38.68
Fuerza de punzonamiento que actúan sobre la malla (diseño) [kN]	M_d	15.84
Deformación máxima antes del mantenimiento [m]	Z_M	0.714

Malla

Coefficiente de seguridad aplicado a la resistencia a la tracción de la malla	γ_{MESH}	1.50
---	-----------------	------

Tipo de anclaje

Coefficiente de seguridad aplicado a la tensión de fluencia del acero	γ_A	1.15
Coefficiente de seguridad aplicado a la adhesión roca-lechada	γ_T	1.80





ANNEX VI
DIMENSIONAMENT DEL CABLEJAT + ANCORATGES
(FARALLÓ ZONA 2)



INFORME SUPERVISADO
Fecha: 13/10/2024 Foli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEURANCE DE RESPONSABILITAT



Per a l'estabilització del faralló rocós calcari d'aproximadament 50 m³ que cal estabilitzar a la Zona 2 (PM13 a PM22), degut a que en part es presenta en voladís i presenta un precari estat d'equilibri, es contempla realitzar-hi una actuació consistent en la instal·lació d'una xarxa de cable HEA 400-10 suplementada amb malla de filferro d'acer 5x7-13, instal·lació de 8 ancoratges tipus GEWI de d=25mm i 5 metres de longitud i instal·lació de 6 faixes de cable ancorades al substrat rocós sa.

Per al càlcul de l'actuació d'estabilització, es considera el bloc en situació d'equilibri límit, en un pla vertical ($\alpha=90^\circ$).

Es considera que en l'estabilitat del bloc hi intervindran les següents forces:

Forces desestabilitzants: -Pes W

Forces estabilitzants: -Contribució dels bulons R_B (bulons frontals i verticals)
-Contribució dels cables R_C
-Contribució del panell de cable R_P

Reacció dels ancoratges: -Reacció dels ancoratges R_A

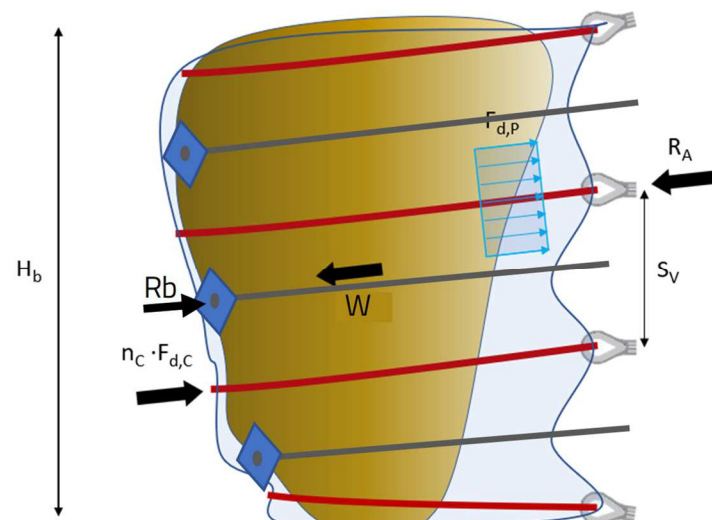


Figura 1: Hipòtesi de càlcul i equilibri de forces

A la vista del següent equilibri de forces, s'haurà de complir que el pes suportat sigui menor que la resistència dels bulons, la dels cables i del panell de cable.

$$W < R_B + R_C + R_P$$

Al seu torn, la resistència dels ancoratges flexibles haurà de ser més gran que les sol·licitacions que li transmeten els cables i la xarxa de cable:

$$R_B + R_C + R_P < R_A$$

Desenvolupament:

Pes del bloc

En primer lloc, calculem el volum del bloc, que té forma irregular, amb un gruix mitjà de 1,8 m, de dimensions aproximades (3,0 x 5,0 x 1,8) + (4,0 x 9,0 x 1,8) m que representa un volum de 91,8 m³ i considerant una densitat de 25 kN/m³:

$$W = V * \gamma = 91,8 * 25 = 2.295 \text{ kN}$$

Contribució dels bulons:

La resistència de disseny dels bulons es pot consultar a l'Annex II:

$$F_{y,d} = 119,93 \text{ kN}$$

Per tant, la contribució dels bulons és:

$$R_B = 119,93 * 8 = 959,44 \text{ kN}$$

Contribució de la xarxa de cable

Ara passem a calcular la contribució a la resistència del panell de cable. Primer obtenim la seva resistència de disseny:

$$F_{d,p} = \frac{F_{k,p}}{FOS_p} = \frac{185}{2,5} = 74 \text{ kN/ml}$$

Multiplicant per la longitud en la direcció principal del bloc i per dos (el panell de cable exerceix tracció per ambdós costats del bloc) obtenim la seva contribució:

$$R_p = F_{d,p} * L * 2 = 74 * 9 * 2 = 1.332 \text{ kN}$$

Contribució dels cables

Tot seguit, calculem la càrrega de treball dels cables (suposem 6 cables dobles 6x19S Ø 16 mm)

$$F_{d,c} = \frac{F_{k,c}}{FOS_c} = \frac{161}{1,67} = 96,41 \text{ kN}$$

Per tant, la contribució dels 12 cables és (els cables traccionen per ambdós costats):

$$R_C = 96,41 * 12 * 2 = 2.313,84 \text{ kN}$$





El factor de seguretat del sistema serà la suma de força resistents (bulons + xarxa de cable + faixes de cable) dividit per les forces desestabilitzants (pes del bloc)

$$FS = \frac{R_B + R_p + R_C}{W} = \frac{959,44 + 1332 + 2313,84}{2295} = 2,01 \checkmark$$

Reacció dels ancoratges R_A

Finalment, comprovem la resistència dels ancoratges flexibles. Cada ancoratge suportarà la força de 2 cables i del panell de cable que hagi ubicat entre els ancoratges:

$$\text{Separación cables} = S = \frac{L}{\left(\frac{N^{\circ} \text{ cables}}{2} + 1\right)} = 1,29 \text{ m}$$

$$R_A = F_{d,C} * 2 + F_{d,P} * S = 96,41 * 2 + 74 * 1,29 = 288,26 \text{ kN}$$

Amb ancoratges ICAF 44 Ø 16 mm obtenim:

$$FOS_A = \frac{400}{288,26} = 1,39 \checkmark$$

Disseny dels ancoratges ICAF 44 Ø 16 mm:

- Ø perforació = 70 mm Longitud d'ancoratge = 4,0 m

Disseny dels bulons GEWI Ø 25 mm:

- Ø perforació = 70 mm Longitud d'ancoratge = 4,0 m

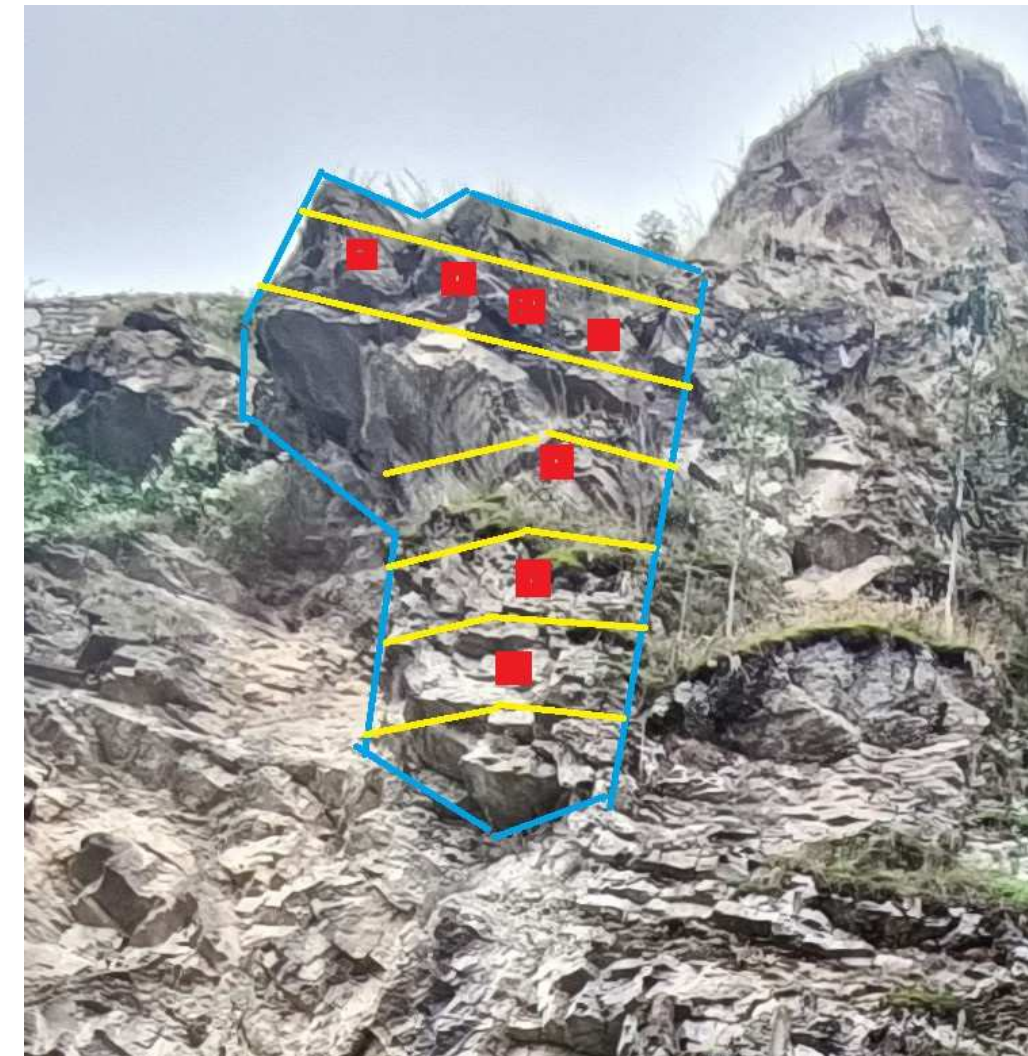


Figura 2: Replanteig de la xarxa de cable, dels bulons i de les faixes de cable

-  Xarxa de cable
-  Bulons GEWI Ø 25 mm l=4m
-  Faixes de doble cable Ø 16 mm





ANNEX VII
PLA DE CONTROL DE QUALITAT



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



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 la memòria, bàsicament a nivell del plec de condicions.

En el Plec de Criteris següent, es defineixen els principals àmbits de control de qualitat de l'obra. Per a la resta de partides d'obra que no quedin directament reflectides en aquests capítols es preveu un control de qualitat bàsic, comú a qualsevol activitat d'obra.

Per als principals àmbits, el Control a realitzar es defineix al Plec que segueix. Les diverses obres es veuen afectades pels àmbits corresponents:

- Ancoratges de les barreres antidespreniments en el vessant
- Ancoratges dels blocs rocosos en penya-segat

- Control d'execució:

D'acord amb les especificacions del Plec de Criteris que segueix, i de cara a la justificació del pressupost del Control de Qualitat, es preveuen els següents amidaments dels assaigs a realitzar:

Unitat d'obra	Assaigs	Amidament
Ancoratges barreres	Assaig d'idoneïtat previ a tracció destructiu.	3 Ut
	Assaig de recepció a tracció no destructiu	4 Ut
	Assaig de rotura a compressió simple d'una sèrie de 6 probetes de beurada de ciment a 7, 14 i 28 dies.	1 Ut
Ancoratges blocs rocosos	Assaig d'idoneïtat previ a tracció destructiu.	2 Ut
	Assaig de recepció a tracció no destructiu	4 Ut
	Assaig de rotura a compressió simple d'una sèrie de 6 probetes de beurada de ciment a 7, 14 i 28 dies.	1 Ut

- Control documental:

Abans d'iniciar l'obra es presentarà un pla de punts d'inspecció per a l'aprovació de la Direcció d'Obra. El Contractista serà responsable de mantenir-lo actualitzat i a disposició de la consulta en qualsevol moment per part de la Direcció d'Obra. S'identificaran i inspeccionaran tots els materials en la seva recepció.

Els plans de control preveuen la complementació per part del contractista, d'una documentació que deixi constància de les condicions de recepció dels materials i de la correcta execució de les diferents unitats d'obra. Són les denominades fitxes de control, que poden ser substituïdes, en cas que el contractista disposi de procediments ISO 9000, pels documents previstos en aquests procediments.

La documentació haurà de ser complimentada en paral·lel a l'execució de les unitats corresponents i es recopilarà dins de l'arxiu de documentació de l'obra. El nombre de fitxes (o documents ISO) que complimentar i els criteris aplicats, es decidiran, abans de l'inici de les obres, dins del corresponent grup responsable de control de qualitat constituït pel contractista adjudicatari, la direcció d'execució i el laboratori d'autocontrol.

- Pressupost:

A partir dels amidaments i dels criteris de control anteriorment exposats, s'obtenen el nombre d'actuacions previstes, amb les següents consideracions de tipus general:

No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.

A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assaigs d'identificació necessaris, s'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents per cada proveïdor, tal com es preveu en aquest plec, a càrrec del contractista.

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 D.O., de les causes que hagin pogut provocar un ritme d'execució més lent del previst.

Les despeses en concepte del control d'execució i control documental per part del contractista estan incloses dins del preu de cada unitat d'obra.



INFORME DE SUPERVISIÓ D'OBRA
Fecha: 13/10/2024 Folio: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI D'INGENYERS DE GEOLÒGICS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado: Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





ANNEX VIII
GESTIO DE RESIDUS



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiador/1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



Índex

- 1 Introducció i objectius
- 2 Minimització i prevenció
- 3 Tipologia i volum de residus
 - 3.1 Definició de conceptes
 - 3.2 Tipologia de residus generats
 - 3.2.1 Residus principals segons el CER de la construcció i demolició
 - 3.2.2 Altres residus no especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER.
 - 3.2.3 Altres residus especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER.

1 Introducció i objectius

La present memòria dóna compliment al Reial Decret 105/2008.

El Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, és d'aplicació obligatòria a partir del 14 de febrer de 2008 en el cas de residus de la construcció i demolició d'obres de construcció, rehabilitació, reparació, reforma o enderroc d'edificis, bé immoble i en la realització de treballs que modifiquin de forma o substància el terreny o el subsòl.

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

El Pla de Gestió de Residus l'ha de redactar el contractista. Una vegada sigui aprovat per la direcció d'obra i acceptat pel promotor, el Pla de Gestió de Residus passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra. El pla de gestió de residus ha d'incorporar:

- Mesures de minimització i prevenció de residus
- Estimació de la generació de residus, codificats segons la llista europea de residus, incloent si escau l'inventari de residus perillosos que es puguin generar durant el procés, amb la previsió de retirada selectiva corresponent.
- Operacions de gestió de residus, reutilització, valoració o eliminació dels residus
- Plec de prescripcions tècniques particulars en matèria de residus.
- Documentació gràfica de les instal·lacions d'emmagatzematge, manipulació i separació de residus i altres operacions de gestió dins de l'obra.
- Documentació addicional

2 Minimització i prevenció

El Pla de gestió ha d'identificar totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració a l'obra, per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la seva producció.

Les principals accions de minimització i prevenció a tenir en compte són:

- Preservar els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs.
- Impartir tasques d'informació entre els treballadors per tal que col·loquin els residus en el contenidor corresponent segons el tipus.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524067J00
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLOGES
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





- 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 tendixin 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 i volum de residus

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió.

3.1 Definició de conceptes

Residu de construcció i d'enderrocs: qualsevol substància o objecte que, complint la definició de Residu inclosa en l'article 3.a de la Llei 10/998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició.

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

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

Residu inert: residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries amb què pugui entrar en contacte de forma que pugui donar lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixivialitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants.

En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Productor de residus de construcció i demolició:

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres on no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- L'importador o adquiridor en qualsevol estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

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

3.2 Tipologia de residus generats

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

3.2.1 Residus principals segons el CER de la construcció i demolició

Els principals residus del procés d'estabilització són els següents:

- Terres
- Roca
- Metalls
- Altres: fusta, vidre, plàstic, paper i cartró.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDIO I PROJECTE SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524067J00
99VTD413QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coll·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL





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 05 04 Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03

PLASTIC:

17 04 03 Plàstic

FERRALLA:

17 04 05 Ferro i acer

TERRA I PEDRES:

17 05 04 Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03

(02) Residus de l'agricultura, horticultura i silvicultura.

TALA D'ARBRES I ESBROSSADA:

02 01 07 Residus de la silvicultura

Volums estimats de residus a generar durant la present obra:

RESIDU	TIPOLOGIA	SUPERFÍCIE ES- TIMADA	GRUIX ESTI- MAT	VOLUM ESTI- MAT
17 04 04	Terra i pedres	979,00 m²	0,03 m	29,37 m³
17 04 03	Plàstic			Inferior a 0,5 m³
17 02 05	Ferro i acer			Inferior a 2,0 m³
02 01 07	Tala i poda	250,0 m²	0,03	7,5 m³

Les despeses en concepte de gestió de residus estan incloses dins del preu de cada unitat d'obra i seran gestionades per el propi sistema de l'empresa.



INFORME SUPERVISADO
Fecha: 13/10/2024
Folio: 571
Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
99VTD13QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLOGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado: Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANCA DE RESPONSABILITAT





ANNEX IX
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

“PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya”

Í N D E X

- 1.- OBJECTE DE L'ESTUDI
- 2.- DESCRIPCIÓ DE L'OBRA
- 3.- PROCEDIMENTS, EQUIPS TÈCNICS I MITJANS AUXILIARS A UTILITZAR EN L' EXECUCIÓ DE L' OBRA
- 4.- IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS DE LES DIFERENTS UNITATS D' OBRA I MESURES PREVENTIVES
- 5.- PLANOLS DE SEGURETAT I SALUT
- 6.- LEGISLACIÓ APLICABLE
- 7.- PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coll·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



En base a l' article 7è i en aplicació a aquest estudi de seguretat i Salut els contractistes han d' elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s' analitzin , estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions obtingudes en el present document.

Es recorda l'obligatorietat que a cada centre de treball hi hagi un llibre d'incidències per al seguiment del pla. Qualsevol anotació anotada en el llibre d' incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de treball i Seguretat social en el termini de 24 hores.

De la mateixa manera es recorda que segons l'article 15è del reial Decret , els contractistes i subcontractistes haurien de garantir que els treballadors rebin les informació adequada de totes les mesures de Seguretat i Salut a l'obra.

Abans de l'inici dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent, segons el model inclòs en l'Annex III del Reial decret i la comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció facultativa, en cas d'apreciar risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà actuar parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de treball i seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors de la direcció facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats els contractistes i els subcontractistes.

2.- DESCRIPCIÓ DE L' OBRA.

2.1.- Descripció de l'obra i situació.

Les obres a què es refereix el present projecte estan situades a la població de Bellver de Cerdanya, municipi situat a la Comarca de la Cerdanya, en la part corresponent a la província de Lleida.

La zona d' actuació se situa en un vessant muntanyós que aboca directament sobre el Camí del Bac.

Les obres pretenen la realització de diversos treballs de protecció contra la caiguda de pedres procedents de diferents espadats del vessant cap al Camí del Bac.

L'accés a l'obra es realitza directament al peu del vessant pel Camí del Bac, mentre que també existeix accés per la capçalera del vessant pel carrer Bonaire.

2.2.- Pressupost

El pressupost d'execució per contracta del present projecte és de: Lot 1: 147.470,29 euros + IVA

Lot 2: 63.169,39 euros + IVA

2.3.- Terminis d'execució

El termini previst d'execució de l'obra és de: Lot 1: 40 dies laborables (8 setmanes).

Lot 2: 22 dies laborables (4,5 setmanes)

2.4.- Personal i organització prevista

El personal previst per a l'execució de l'obra és de 5 treballadors de mitjana.

3.- UNITATS CONSTRUCTIVES, MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS A UTILITZAR DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

3.1 Unitats constructives

Les unitats constructives dels treballs a executar són les següents:

- Instal·lació de barreres antidespreniments
- Execució d'ancoratges
- Instal·lació de xarxes de cable
- Instal·lació de malles de triple torsió
- Instal·lació de cablejat

3.2 Maquinària i mitjans auxiliars

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

Maquinària:

- Grua
- Camió de transport
- Compressors
- Martells manuals de perforació
- Injectora
- Perforadora pneumàtica
- Desbrossadora manual
- Motoserra
- Serra de disc per a metall

Equips auxiliars:

- Escalles de mà
- Cables, cadenes, estlingues i aparells elevadors
- Equip generador
- Serra de disc per a metall
- Petites eines



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Num.: SV-0524057/J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS





4.- IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS DELS TREBALLS A REALITZAR A L'OBRA

Al present capítol es realitza l'anàlisi i avaluació inicial dels riscos, tal com ho demana el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. Article 5.

S'entén com a risc aquella "probabilitat que la capacitat per ocasionar danys s'actualitzi de forma imminent, de tal manera, que de no mitigar alguna actuació externa (ex. supressió del risc o substitució del perill en origen, o si això no és possible fent servir un Sistema de Protecció Col·lectiva, etc.), pugui desencadenar-se amb tota probabilitat un accident".

S'entén per accident tot "succés anormal no estimat ni desitjat, que obeeix a fenòmens naturals i que trencant la continuïtat del treball, dona com a resultat un dany físic a les persones o un dany material al patrimoni de l'empresa o de tercers".

La següent anàlisi i avaluació inicial de riscos, s'ha realitzat en base al projecte de l'obra, en funció de la tecnologia decidida per construir, que pot ser variada per cada Contractista adjudicatari en els seus Plans de Seguretat i Salut, quan ho adapti a la tecnologia de construcció que li sigui pròpia.

En tot cas, els riscos aquí analitzats, es podran controlar mitjançant la protecció col·lectiva necessària, els equips de protecció individual i la senyalització oportuna.

El Pla de Seguretat i Salut que composi el Contractista adjudicatari respectarà la metodologia i concreció aconseguides per aquest treball.

En la matèria d'identificació i avaluació dels riscos, se li assigna la probabilitat amb la qual pot ocórrer.

Les probabilitats s'han qualificat com:

Probabilitat baixa	B
Probabilitat mitjana	M
Probabilitat alta	A

S'avaluen les conseqüències dels riscos que poden ser:

Lleugerament danyós	LD
Danyós	D
Extremadament danyós	DE

En funció de la probabilitat i conseqüència es qualifica el risc estimat:

Trivial	T
Tolerable	TO
Moderat	M
Important	I
Intolerable	IN

La qualificació s'assigna segons la següent taula:

	Qualificació de les conseqüències previsibles		
	Lleugerament danyós	Danyós	Extremadament danyós
Probabilitat Baixa de què ocorri	Risc Trivial	Risc Tolerable	Risc moderat
Probabilitat Mitjana de què ocorri	Risc Tolerable	Risc moderat	Risc important
Probabilitat alta de què ocorri	Risc moderat	Risc important	Risc intolerable

A cada risc se li assigna el tipus de protecció a aplicar:

- protecció col·lectiva
- protecció individual

Els riscos s'analitzen i s'avaluen per activitats, per oficis que intervenen, per medis auxiliars a utilitzar, per la maquinària que intervé per les instal·lacions de l'obra, per les instal·lacions provisionals de l'obra i per riscos de danys a tercers.

4.1 Servei de prevenció

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.

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

4.2 Identificació de riscos professionals

4.2.1. Riscos originats per unitats de construcció

Els procediments constructius que es van a desenvolupar corresponen a les unitats següents:

- Replantejament
- Treballs de delimitació i senyalització
- Tractament del vessant i talús: purgues i sanejament
- Col·locació de malla de cable i malla triple torsió
- Execució d'ancoratges al vessant i talús
- Col·locació de formigó a l'obra
- Col·locació de proteccions diverses

S'han identificat les zones i elements constructius en què es produeixen riscos especials. Per a cadascuna de les unitats afectades, es relacionen els riscos laborals i les mesures preventives a adoptar i s'indiquen les proteccions personals a utilitzar pels treballadors. Entenent-se que les proteccions individuals indicades són específiques per a la tasca a realitzar en una fase determinada, sense perjudici de les proteccions que s'hagin d'usar en obra amb caràcter general.

Totes les mesures preventives que figuren en aquesta memòria hauran de ser complementades mitjançant les prescripcions tècniques particulars de l'obra.





4.2.1.1. Replantejament

Aquesta activitat que es realitza des de l'inici de l'obra fins al seu final, comprèn totes les feines, que un equip de topografia especialitzat, format per un topògraf i dos peons, realitza per deixar dades físiques i mesures referenciades al terreny, definint per mitjà dels replantejaments, totes les dades geomètriques, per poder realitzar les activitats i elements constructius que componen l'obra.

La seva exposició al risc d'accidents és elevada, ja que recorren i tenen presència en tots els talls i activitats de l'obra, al llarg d'aquesta i per tot el temps que dura. No obstant això, la necessitat de situar els aparells de mesura en llocs estratègics i estables, fa que els riscos de l'operador, siguin minimitzats per estar normalment apartat del moviment de l'obra. Els peons, per la seva aproximació als talls i la seva introducció als mateixos, tenen un alt grau de riscos d'accidents.

Replantejament													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caiguda a diferent nivell		X			X				X			X	X
Caiguda al mateix nivell		X		X				X				X	X
Atropellaments, per maquinària o vehicles per presència pròxima a aquesta en feines de comprovació.	X				X			X				X	
Caiguda d'objectes	X			X					X			X	
Cops en braços, cames, amb la maça en clavar estakes i materialitzar punts de referència.	X			X				X				X	X
Projecció de partícules d'acer en clavar	X			X				X					X
Cops contra objectes		X		X			X						X
Ambients de pols en suspensió		X		X				X				X	X
Risc d'accidents de trànsit dins i fora de l'obra	X			X				X				X	
Riscos derivats dels treballs realitzats sota condicions meteorològiques adverses (sota temperatures, forts vents, pluges, etc.)		X		X			X						X

4.2.1.2. Treballs de delimitació i senyalització

Es col·locaran senyals d'avertència dels riscos existents, així com senyals que indiquin l'obligatorietat de l'ús de peces de protecció personal segons el que disposa el R.D. 1403/86 sobre senyalització en llocs de treball.

Delimitació i senyalització													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caiguda de persones a diferent nivell	X				X				X			X	X
Caiguda de persones al mateix nivell		X		X				X				X	X
Atropellaments per maquinària	X				X				X			X	
Xocs contra objectes mòbils	X			X				X				X	
Sobreesforços	X			X				X					X
Talls i cops amb eines i materials	X			X				X					X

4.2.1.3. Purgues i sanejament

Aquest treball consisteix en realitzar de manera controlada la retirada de volums rocosos que es troben solts, en voladís o en equilibri precari en un talús o vessant.

Així mateix, inclou la retirada dels arbusts i arbres que es consideri que amb l'acció de les seves arrels puguin generar situacions d'inestabilitat en volums rocosos.

L'equip necessari per portar a terme aquesta intervenció és de motoserres, palanques, "potes de cabra", gats hidràulics i martell piconadors.

Abans de l'inici del treball és precís conèixer una sèrie de factors propis del terreny que poden incidir en la seguretat de l'operari, tals com:

- Grau de fracturació, inclinació, grau de cohesió, humitat, estratificació, filtracions, i en general el grau de descomposició del talús.
- Presència de sobrecàrregues a la capçalera (si és el cas)
- Existència de fonts externes de vibracions
- Situació d'infraestructures a la zona de caiguda de pedres. En cas necessari es procedirà a instal·lar proteccions.

Tractament superficial purgues i sanejament													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Lliscament de terres i/o roques		X				X				X		X	X
Despreniment de terres i/o roques per sobrecàrrega de la vora superior del talús	X					X			X			X	X
Despreniment de terres i/o roques en actuar sobre el talús		X				X				X		X	X
Impacte de fragments de roca projectats per la capçalera del martell	X				X			X					X
Caiguda d'objectes a diferent nivell		X				X			X			X	X
Caiguda de persones a diferent nivell			X			X					X	X	X
Caiguda de persones al mateix nivell		X			X				X			X	
Caiguda a diferent nivell per brutícia, desordre, paviments lliscants, il·luminació deficient	X				X			X				X	X
Torçades per trepitjades sobre objectes abandonats, acopiats o despresos		X		X					X			X	X
Cops amb eines			X	X					X			X	X
Sobreesforços			X			X				X			X
Lesions per trencada de mànegues	X				X				X			X	
Lesions internes per treballs continuat exposats a fortes vibracions (trepants)	X			X				X					X
Lesions o erosions a les mans	X			X				X					X
Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents		X		X				X					X





4.2.1.4. Instal·lació de malla de doble torsió i xarxes de cable

Aquest treball consisteix en la col·locació d'una malla de filferro d'acer per impedir desprendiments. La col·locació de malla de cable consisteix en fixar un volum rocós inestable mitjançant panells rectangulars de xarxa de cable que seran ancorats puntualment en els vèrtexs en roca sana.

L'execució considera les següents fases:

- Desbrossada i sanejament
- Perforació, col·locació i injecció d'ancoratges per a la subjecció de la malla. Execució dels ancoratges de fixació als vèrtexs dels panells de la malla de cable.
- Estesa de la malla a la superfície del talús
- Cosit dels solapaments verticals, superior i inferior
- Tensat del cable perimetral que envolta la superfície inestable coberta per la malla de cable.

Instal·lació de malla de doble torsió i xarxes de cable													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Lliscament de terres i/o roques		X				X				X		X	X
Despreniment de terres i/o roques per sobrecàrrega de la vora superior del talús	X					X			X			X	X
Despreniment de terres i/o roques en actuar sobre el talús		X				X				X		X	X
Impacte de fragments de roca projectats per la capçalera del martell	X				X			X					X
Caiguda d'objectes a diferent nivell		X				X			X			X	X
Caiguda de persones a diferent nivell			X			X					X	X	X
Caiguda de persones al mateix nivell		X			X				X			X	
Caiguda a diferent nivell per brutícia, desordre, paviments lliscants, il·luminació deficient	X				X			X				X	X
Torçades per trepitjades sobre objectes abandonats, acopiats o despresos		X		X					X			X	X
Cops amb eines			X	X					X			X	X
Sobreesforços			X			X				X			X
Lesions per trencada de mànegues	X				X				X			X	
Lesions internes per treballs continuat exposats a fortes vibracions (trepants)	X			X				X					X
Lesions o erosions a les mans	X			X				X					X
Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents		X		X				X					X

4.2.1.5. Execució d'ancoratges al vessant

Aquest treball consisteix en la col·locació i posterior cimentació d'armadures metàl·liques (barres d'acer o cables) en barrinades prèviament perforats en el terreny. S'utilitzen com a mesura estabilitzadora de blocs al vessant o talussos (tant en roca com en terreny solt), subjecció de malla de triple torsió, etc. L'execució dels ancoratges comporta en si les següents tasques:

- Perforació
- Col·locació de la barra d'acer o els cables
- Injecció mitjançant resina sintètica o beurada de ciment

L'execució d'ancoratges pot realitzar-se sobre terreny horitzontal o en parets (rocoses o de mur) de fins a 90º d'inclinació.

Execució d'ancoratges al vessant													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Lliscament de terres i/o roques		X				X				X		X	X
Despreniment de terres i/o roques per sobrecàrrega de la vora superior	X					X			X			X	X
Despreniment de terres i/o roques en actuar sobre el talús o vessant		X				X				X		X	X
Impacte de fragments de roca projectats per la capçalera del martell		X			X				X				X
Caiguda d'objectes a diferent nivell		X				X				X		X	X
Caiguda de persones a diferent nivell			X			X					X	X	X
Caiguda de persones al mateix nivell		X			X				X			X	
Caiguda a diferent nivell per brutícia, desordre, paviments lliscants, il·luminació deficient	X				X			X				X	X
Torçades per trepitjades sobre objectes abandonats, acopiats o despresos		X		X					X			X	X
Cops amb eines			X	X					X			X	X
Sobreesforços			X			X				X			X
Lesions per trencada de mànegues	X				X				X			X	
Lesions internes per treballs continuat exposats a fortes vibracions (trepants)	X			X				X					X
Lesions o erosions a les mans	X			X				X					X
Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents		X		X				X					X
Lesions per exposició continuada al soroll elevat	X			X				X					X
Els derivats del treball amb cistella		X				X				X		X	X
Els derivats de l'ús de la injectora		X			X				X			X	X
Els derivats de l'ús del compressor		X		X				X					X



4.2.1.6. Instal·lació de proteccions amb barreres contra desprendiments

Aquest treball consisteix en la col·locació de proteccions per a la protecció contra possibles desprendiments en talussos o pendents naturals. El seu desenvolupament considera les següents fases:

- Desbrossada i sanejament
- Perforació, col·locació i injecció d'ancoratges per a les bases dels pals de la barrera i cables laterals.
- Fixació dels pals de la barrera a les bases.
- Instal·lació de cables longitudinals, cables de vall o muntanya i cables laterals.
- Estesa i fixació de la malla. Cosit dels solapaments verticals, superior i inferior

Instal·lació de proteccions amb barreres contra desprendiments													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Lliscament de terres i/o roques		X				X				X		X	X
Despreniment de terres i/o roques per sobrecàrrega de la vora superior del talús	X					X			X			X	X
Despreniment de terres i/o roques en actuar sobre el talús		X				X				X		X	X
Impacte de fragments de roca projectats per la capçalera del martell	X				X			X					X
Caiguda d'objectes a diferent nivell		X				X			X			X	X
Caiguda de persones a diferent nivell			X			X					X	X	X
Caiguda de persones al mateix nivell		X			X				X			X	
Caiguda a diferent nivell per brutícia, desordre, paviments lliscants, il·luminació deficient	X				X			X				X	X
Torçades per trepitjades sobre objectes abandonats, acopiats o despresos		X		X					X			X	X
Cops amb eines			X	X					X			X	X
Sobreesforços			X			X				X			X
Lesions per trencada de mànegues	X				X				X			X	
Lesions internes per treballs continuats exposats a fortes vibracions (trepants)	X			X				X					X
Lesions o erosions a les mans	X			X				X					X
Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents		X		X				X					X

4.3.1. Riscos originats per la maquinària prevista

4.3.1.1 Camió de transport

Equip de treball format per un vehicle portant, sobre rodes, dotat de sistema de propulsió i direcció propis. Els principals riscos que implica són:

- Caiguda de persones a diferent nivell, en pujar o baixar de la cabina
- Cops amb objecte immòbils o amb objectes mòbils de la màquina
- Atropellaments
- Empresonaments, en l'obertura o el tancament de la caixa
- Els que es derivin de les operacions de manteniment
- Bolcada del camió
- Xoc amb altres vehicles

4.3.1.2. Formigonera

Equip de treball consistent en un dipòsit rotatori on es barregen els ingredients del formigó: àrids de diferent granulometria, ciment i aigua. Els principals riscos que implica són:

- Caiguda de persones
- Cops contra objectes immòbils
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina
- Projecció de fragments i partícules
- Atrapaments entre objectes
- Cops amb la canaleta d'abocada de formigó.
- Bolcada del vehicle.

4.3.2.3. Vibradors elèctrics

- Vibracions.
- Contactes elèctrics.
- Projecció de beurades.





4.3.2.4. Compressor

Equip de treball que produeix cabal d'aire a una determinada pressió segons les necessitats de les màquines que ha d'accionar. Si és mòbil, que és el cas més freqüent, pot transportar-se fàcilment gràcies al seu muntatge sobre bastidor amb rodes. Els principals riscos que implica són:

- Bolcades durant el transport
- Cops amb la descàrrega
- Projecció d'objectes o eines
- Atrapament entre objectes
- Contactes tèrmics i elèctrics
- Sorolls i vibracions
- Trencament de la mànega de pressió
- Per l'emanació de gasos tòxics del tub d'escapament

4.3.2.5. Martells pneumàtics

Aquestes eines estan connectades a una xarxa d'aire comprimit, mitjançant una mànega flexible, que escapa aire a l'atmosfera, cosa que pot donar lloc a l'aparició dels següents riscos:

- Ruptura de la mànega durant la seva utilització
- Trencament de les barres o punxons dels trepans
- Fuites d'aire comprimit
- Projecció d'elements per l'ús de pressions inadequades
- Sorolls i vibracions
- Emanació de gasos tòxics o pols
- Contacte elèctric

4.3.2.6. Serra de disc

Equip de treball portàtil que s'utilitza per tallar determinats materials mitjançant el moviment rotatori d'un disc abrasiu. Es poden diferenciar tres tipus:

Fresadora de formigó: per realitzar talls en el formigó Trossejadora elèctrica: per tallar barres de metall Fregadora: per realitzar solcs en el formigó

Els principals riscos que impliquen les serres de disc en general són:

- Caiguda d'objectes per manipulació
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina
- Projecció de fragments o partícules
- Contactes tèrmics i elèctrics

4.3.2.7. Motoserra

La motoserra és una eina amb múltiples aplicacions i permet molts treballs en relació amb el tall: des d'abatre arbres, fins a la poda de bardissa. En essència, la motoserra és un motor que acciona una cadena sense fi proveït de ganivetes. Els principals riscos inherents a la utilització de la motoserra són:

- Caiguda d'objectes per manipulació
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina
- Projecció d'elements i partícules
- Sobreesforços
- Contactes elèctric i tèrmic
- Soroll
- Rebots per impacte amb objectes durs
- Retrocés violent de la màquina
- Talls als dits i a les mans.
- Cops causats pel rebuig i el llançament contra l'operari de la peça que s'ha de tallar.

4.3.2.8. Injectora de beurada de ciment

La bomba d'injecció està dissenyada per barrejar el ciment, fluid de perforació i fangs. Aquest treball consisteix en la injecció de beurada de ciment dosificat en 2 kg. de ciment per litre d'aigua, en ancoratges subjectes al terreny. La completa aplicació de la injecció de beurada de ciment comporta els següents riscos específics:

- Lesions derivades directa o indirectament del raig de beurada de ciment
- Cremades
- Atrapaments, cops i xocs amb objectes o parts de la maquinària
- Lesions per ruptura de la mànega
- Contactes elèctrics
- Exposició a agents químics per contacte
- Ingestió accidental de substàncies tòxiques

4.3.2.9. Transport amb grua

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

Això porta implícit dos tipus de riscos principals, els associats a la gruai els associats a elements externs:

Associats a la grua:

- Interferència d'elements amb la grua (cables o xarxes o qualsevol altre element que pugui interceptar)
- Fallada mecànica i/o dels aparells de comunicació
- Intercepció de la grua amb el terreny, persones o objectes.
- Interferència amb elements que es puguin enlairar fàcilment en posar-se en marxa la grua
- Falta de visibilitat degut a temps advers
- Moviments precipitats



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folio: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD413QTFH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL





Associats a elements externs:

- Circulació i accés de persones en zones perilloses
- Accés o descens del braç de la grua que desencadeni la caiguda d'objectes

4.4. 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.

4.4.1. Terreny suau de muntanya

Els accessos fins a la part alta de la paret es realitzaran en un vessant relativament suau. El risc de caiguda pot ser baix, però en algunes ocasions les tècniques d'escalada són puntualment útils per assegurar algun treball que pugui causar reliscades.

En qualsevol cas, hi ha uns riscos generals destacables derivats per l'entorn natural. Aquests són, sobretot, agents físics meteorològics com el fred, la pluja, el vent. L'entorn d'alta muntanya implica un treball a la intempèrie i el resguard pot estar a força distància.

4.4.2. Terreny abrupte de muntanya

En aquest cas, a més de tots els riscos propis de l'entorn de muntanya per motius meteorològics, 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.

4.5. 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.

Els riscos de danys a tercers en la zona d'afectació comprèn principalment les situacions de caigudes que arribin a zones de pas, com el camí dels Degotalls, que es troba per sota de les parets, i la carretera d'accés al monestir de Montserrat. Per tant, els riscos poden ser els següents:

Caiguda de persones al mateix o diferent nivell Caiguda d'objectes despresos, de materials o eines

Despreniments Projecció de partícules Explosions o incendis Pols i soroll

Atropellaments, cops i xocs contra vehicles

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.

4.6. Riscos per interferència viària

A banda de les qüestions de seguretat i salut intrínseques a la pròpia obra, al llarg de tota l'obra i durant el seu ús caldrà garantir unes bones condicions de circulació.

L'obra interfereix amb la circulació d'altres vehicles i vianants en la carretera d'accés al monestir i aparcament de Montserrat especialment per la presència de la grua de muntatge de les barreres de vessant. En aquests punts hi hauran riscos derivats de l'obra, fonamentalment per circulació de vehicles.

Per a la compatibilització del trànsit en aquestes carreteres 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 possibles despreniments de terra i blocs des de la part alta del vessant cal tenir en compte la presència de barreres de protecció contra despreniments de blocs situades per sobre la carretera.

4.7. Riscos de contacte elèctric

La instal·lació de barreres dinàmiques a la part baixa del vessant es preveu es pugui realitzar amb una grua de grans dimensions des de la carretera. En alguns trams les barreres se situen molt pròximes a la línia elèctrica de mitja tensió.

El principal perill de treballar a tant poca distància de les línies elèctriques és el possible contacte dels braços de les grua.

Durant el desenvolupament dels treballs a la carretera es guardarà una distància de seguretat mínima de 3 m de les línies d'alta tensió corresponents; aquesta distància de seguretat afectarà tant als operaris com al material, maquinària, etc., que s'estiguin fent servir i en cas de no existir tal línia de seguretat serà precís un tall de corrent.

Es preveu, per a les operacions que comportin risc de contacte elèctric amb la línia elèctrica, la interrupció temporal del flux elèctric.

4.8. Prevenció i eliminació de riscos professionals

L'organització dels treballs es farà de manera tal que en tot moment la seguretat sigui la màxima possible. Les condicions de treball han de ser higièniques i en mesura del possible confortables.

4.8.1. Disposicions als llocs de treball

El conjunt de mesures preventives i de proteccions tècniques es descriuen en aquest estudi i es desenvoluparan en el Pla de Seguretat i Salut en el treball de l'obra. En aquest Pla es descriurà, per a cada tall (zona de treball de cada activitat) el control inicial que permeti comprovar el compliment de les disposicions mínimes indicades i s'establirà la necessitat de realitzar controls periòdics.

Les disposicions relatives a tots els llocs de treball fan referència a:

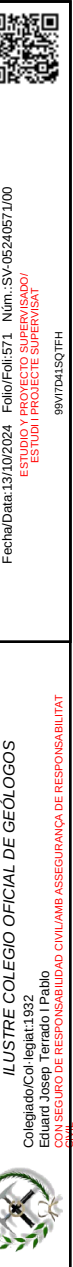
- Estabilitat i solidesa dels llocs de treball fixos o mòbils
- Protecció enfront de caigudes d'objectes establint passos coberts o limitant els accessos
- Protecció de caigudes d'altura
- Factors atmosfèrics
- Disposar elements de protecció enfront de la caiguda d'objectes
- Vehicles i maquinària per al moviment de terres i manipulació de materials, hauran d'ajustar-se a la seva normativa específica.
- Instal·lacions, màquines i equips. Hauran d'ajustar-se a la seva normativa específica
- Moviment de terres, excavacions, pous i treballs subterranis i túnels
- Instal·lacions de distribució d'energia

4.8.2. Proteccions col·lectives

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

De l'anàlisi de riscos laborals que s'ha realitzat i els problemes específics que planteja la construcció de l'obra, es preveu utilitzar les mesures de protecció contingudes al següent llistat:

- Senyalització general:
- Obligatori ús de casc, cinturó de seguretat, caiguda a diferent nivell, maquinària pesada en moviment, càrregues sospeses, incendi i explosions.
- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra, prohibit encendre foc, prohibit fumar.
- Senyal informativa de la localització de la farmaciola i de l'extintor.
- Senyalització per a l'entrada i sortida de vehicles en espais d'aplec.
- Avisador acústic en maquinària
- Cinta d'abalisament.





- En excavació:
 - Xarxes o robes metàl·liques de protecció per a desprendiments localitzats
 - Tanca de limitació i protecció
 - Cinta d'abalisament
 - Senyals acústiques i lluminoses d'avís en maquinària
 - Senyals de trànsit
 - Senyals de seguretat
- Instal·lacions:
 - Traçats de cordes fixes de seguretat, segons normes CE, UIAA y DIN en tota zona de treballs verticals.
 - Vàlvules antiretrocs en mànegues.
- Protecció contra incendis i explosions:
 - Es disposaran extintors portàtils del tipus o marca homologats segons CIP/82.

4.8.3. 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.

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 mínim manteniment:

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

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

Careta antipols, amb els filtres corresponents i recanvis. Protectors auditius.

Guants de goma fins.

Armillas reflectants.

4.8.4. Prevenció de riscos segons la seva tipologia

- Lliscament de terres i/o roques

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.

- Desprendiment d'arbres, terres i/o roques a l'actuar sobre el talús Ús del casc/guants

El sanejament es realitza en sentit descendent des de la capçalera.

Tots els treballs que comporten la col·locació de panells de malla de cable o la perforació d'ancoratges seran precedits d'un sanejament general.

S'instal·larà una visera protectora en aquells talls, que s'hagin d'executar a cotes inferiors, sota un martell pneumàtic o perforadora hidràulica en funcionament.

S'eliminaran els arbres ubicats a la vora del talús que hagin de suportar vibracions de martells pneumàtics o perforadora hidràulica, o prevenció d'accidents per bolcades de troncs.

El sobrant de la corda de seguretat sempre haurà de quedar a una cota superior a la de l'operari.

- Caiguda d'objectes a diferent nivell

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

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

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

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

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

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

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

- Caiguda de persones al mateix nivell

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 rociosa 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.

- Caiguda de persones a diferent nivell

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



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coll·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL





sectors en què estigui en contacte amb arestes tallants.

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

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

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

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

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'acobra la perforadora mai s'utilitzarà aquesta cistella com a plataforma per persones.

• Sobreesforços

La manipulació de càrregues pesades (branques i troncs) serà convenientment realitzada entre diversos operaris o mitjançant maquinària destinada a tal efecte.

En aixecar la càrrega obrir les cames lleugerament i col·locar els peus envoltant la càrrega a l'aixecar. Flexionar les cames i mantenir l'esquena dreta, mantenir la barbeta prop del cos. No estirar el coll. Utilitzar els palmells de les mans per agafar fortament la càrrega procurant seguir el contorn de la càrrega. Situar els colzes enganxats al cos i efectuar l'aixecament amb la força de la musculatura de les cuixes, mai amb els de l'espatlla. Acostar el cos a la càrrega per centralitzar el pes.

• Talls de l'operari amb les eines Ús de guants protectors.

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. Atenció i sentit comú.

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.

• Projeccions

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

S'usarà sempre el casc.

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

S'utilitzaran ulleres en els treballs següents:

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

Per obrir regates, caixetins, etc. amb punter i maça, martell picador o martell i escarpa. En realitzar demolicions per tal d'evitar projeccions i cops als ulls.

En realitzar treballs de neteja amb aire a pressió.

• Trencada de mànegues

Les unions i les mànegues de pressió dels martells pneumàtics i hidràulics es revisaran diàriament, substituint aquells, o els trams d'aquells, defectuosos o deteriorats.

Es prohibeix deixar el punter clavat en interrompre el treball.

Es prohibeix abandonar el martell o trepant mantenint connectat el circuit hidràulic i pneumàtic de pressió.

• Tall de la corda de seguretat

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.

• Ruptura de cables de tensat

Es revisaran diàriament els utilatges de tensat de cable i moviment de material (cabrestants i tractels manuals i mecànics), fent especial atenció en el cable.

• Treballs continuats exposats a fortes vibracions (piconadores)

Es vigilarà de no suportar el pes del cos sobre els controls o culates, amb la finalitat d'evitar la transmissió excessiva de vibracions al cos de l'operari.

Ús de guants.

És recomanable l'ús de canel·leres i faixes ajustades per disminuir la vibració.

• Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents

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

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

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

• Exposició continuada al soroll elevat Ús de protectors auditius tipus casc.

Allunyar el compressor del martell pneumàtic, sempre que sigui possible, per evitar la conjunció de sorolls de les dues màquines.

• Riscos derivats de l'ús del generador

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

Abans d'arrencar

Comprovació de nivells

Verificació de què no existeixin connexions externes al generador S'instal·larà el dispositiu de presa a terra.

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

Es verificarà periòdicament el correcte estat del generador així com el dels cables de connexió. En cas de pluja es cobrirà adequadament el generador per evitar electrocucions indirectes.

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

• Electrocucions

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

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

Els electricistes tindran a la seva disposició guants dielèctrics. Es treballarà sempre amb calçat de sola de goma.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD415QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL





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

- Èczemes, causticacions

Disposar de la fitxa de dades de seguretat, facilitada pel proveïdor, dels productes químics que s'utilitzin.

Substituir, sempre que sigui possible, el producte químic que contingui un agent químic perillós per un altre que no ho sigui, o de menor grau de perillositat.

Els envasos que contenen productes químics han d'estar correctament etiquetats.

El personal que treballi en llocs humits o amb aigua, en formigonat de fonaments, soleres, etc., utilitzarà botes d'aigua i guants.

Igualment, el personal de taller en contacte amb olis portarà guants.

Els encarregats dels líquids desencofrants portaran guants, ulleres i cures.

- Ingestió accidental de substàncies tòxiques

Els productes químics de l'obra s'han de col·locar en magatzems o recintes específics degudament ventilats i sempre perfectament ordenats.

Tots els dipòsits, bidons, o similars han de disposar d'algun tipus d'identificació que permeti conèixer el seu contingut. En cas que la identificació facilitada pel fabricant ja no existeixi, s'han de col·locar etiquetes identificatives amb el nom del producte.

Aquests productes s'han d'emmagatzemar verticalment i cal assegurar-se que estan hermèticament tancats.

Sempre que sigui possible, únicament han de ser manipulats per la persona responsable.

En cas de produir-se vessaments accidentals, han de dipositar-se en els contenidors de productes especials abans de ser retirats per gestors autoritzats.

- Incendis-Explosions

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 manera 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 utilitzar, 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 barraques d'oficines, magatzem general, magatzem de fungibles, tallers, instal·lacions, serveis del personal, disposaran d'extintors d'incendi segons el tipus de foc previsible.

Els equips oxiacetilènics portaran incorporats vàlvules d'antiretrocés.

- Estrès tèrmic

En condicions hivernals es treballarà amb roba d'abric suficient.

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

4.8.4. Prevenció de riscos causats per a la utilització de maquinària

- Atropellaments per màquines o vehicles

El maquinista estarà advertit de totes les zones on no ha d'accedir. Aquestes estaran convenientment senyalitzades.

La maquinària ha de disposar d'avisador acústic de marxa enrere i senyalització lluminosa.

Se senyalitzaran els talls amb cartells de seguretat per tal d'evitar la presència de persones i evitar riscos.

- Col·lisions i bolcades de màquines i camions

Se seguiran sempre les indicacions del fabricant en l'ús i manteniment de la maquinària. Només s'utilitzarà la maquinària en aquells usos perquè ha estat dissenyada. Només serà utilitzada per personal autoritzat i amb la formació adequada.

Les pistes se senyalitzaran segons normativa vigent. Qualsevol senyalització que afecti la via pública serà autoritzada per la Direcció Facultativa de l'Obra o Organismes autònoms pertinents.

Els talls de càrrega i descàrrega se senyalitzaran marcant espais per a maniobres i aparcaments. Els cantells de pista que presentin riscos de bolcades es protegiran adequadament. Quan la descàrrega de camions es faci a abocadors, s'hauran de col·locar topalls.

- Pols per circulació, vent, etc.

Les pistes i traçats per on circulin màquines es regaran periòdicament amb cisterna d'aigua. El personal que treballi en ambient de pols utilitzarà cures o ulleres antipols.

- Atrapaments

Les màquines que girin (retroexcavadores, grues, carregadores, etc.) portaran cartells indicatius, prohibint quedar-se sota el radi d'acció de la màquina.

Pel maneig de grans peces suspeses s'utilitzaran cordes auxiliars, guants i calçat de seguretat.

Els ganxos que s'utilitzin en els elements auxiliars d'elevació portaran sempre pestell de seguretat. Totes les instal·lacions i màquines de taller portaran les seves transmissions mecàniques protegides.

- Combustibles per a maquinària

L'ús continuat de compressors a l'obra per als treballs de perforació de llarga durada, implica la necessitat de disposar de dipòsits de combustible a obra, és a dir, en aquest cas en medi de muntanya de difícil accés. Aquest element representa punt de major susceptibilitat de contaminació per part de l'obra i de risc d'incendi. Aquests dipòsits de combustible, doncs, tindran unes característiques de seguretat que contemplin l'hermetisme del tanc amb un buc de doble capa. Igualment, en tot punt de traspàs de combustible es disposarà d'extintor.

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

Pala carregadora

- Per pujar o baixar de la pala carregadora, utilitzi els graons i agafadors disposats per a tal funció, evitarà lesions per caiguda.
- No tracti de realitzar "ajustaments" amb la màquina en moviment o amb el motor en funcionament, pot patir lesions.
- Per evitar lesions, recolzi al sòl la cullera, aturi el motor, posi el fre de mà i bloquegi la màquina; a continuació, realitzi les operacions de servei que necessiti.
- No guardi draps greixosos ni combustible sobre la pala, poden incendiar-se.
- En cas d'escalfament del motor, recordi que no ha d'obrir directament la tapa del radiador. El vapor després si ho fa, pot causar-li cremades greus.
- Eviti tocar el líquid anticorrosiu, si ha de fer-ho protegeixi's amb guants i ulleres antiprojeccions.
- Recordi que l'oli del motor està calent quan el motor ho està. Canviï-ho només quan estigui fred.
- No toqui directament l'electròlit de la bateria amb els dits. Si ha de fer-ho, faci-ho protegit per guants de goma de PVC.

No alliberi els frens de la màquina en posició d'aturada, si abans no ha instal·lat els tacs d'immobilització en les rodes. Recordi que els líquids de les bateries desprenen gasos inflamables. La bateria pot explotar per espurneig.

- Vigili la pressió dels pneumàtics, treballi amb l'inflament a la pressió recomanada pel fabricant de la màquina.
- Els camins de circulació interna de l'obra, es cuidaran per evitar estovaments i enfangaments excessius que minvin la seguretat de la circulació de la maquinària.
- No s'admetran pales carregadores que no vinguin amb la protecció de cabina antibolcada instal·lada (o pòrtic de seguretat).





- Es revisaran periòdicament tots els punts de fuga del motor, a fi d'assegurar que el conductor no rebi a la cabina gasos procedents de la combustió. Aquesta precaució s'extremarà als motors proveïts de ventilador d'aspiració per al radiador.
- Estaran dotades d'una farmaciola de primers auxilis, ubicat de forma resguardada per mantenir-ho net internament i externament, quan es realitzin treballs en solitari, o aïllats.
- Quan hagin de transitar per la via pública, compliran amb les disposicions legals necessàries per estar autoritzades.
- Es prohibeix que els conductors abandonin la màquina amb el motor en marxa, i la cullera sense recolzar al sòl.
- La cullera durant els transports de terres, romandrà tan baixa com sigui possible, per poder desplaçar-se amb la màxima estabilitat.
- Es prohibeix hissar persones per accedir a treballs puntuals utilitzant la cullera (dins, pujat o penjant a ella).
- Estaran dotades de llums i botzina de retrocés.
- Es prohibeix arrencar el motor sense abans assegurar-se que no hi ha ningú en l'àrea d'operació de la pala.
- Les oscil·lacions i frenades brusques poden donar lloc al desequilibri de la màquina.
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues (cullera a ple rendiment), sota règim de forts vents.

Camió grua

- Utilitzar camions grua amb marcat CE prioritàriament o adaptades al RD 1215/1997.
- Es recomana que el camió disposi d'avisador lluminós de tipus rotatori. Ha d'estar dotat de senyal acústica de marxa enrere.
- Els camions estaran en perfecte estat de manteniment
- L'accés i la circulació interna es farà pels llocs indicats per fer-ho. Es compliran les normes de circulació i es respectarà la senyalització establerta.
- Abans d'iniciar les maniobres de descàrrega del material, a més d'haver posat el fre de mà, es col·locarà falques a les rodes per immobilitzar-les.
- La càrrega i la descàrrega de les caixes dels camions es farà mitjançant una escaleta metàl·lica.
- Els treballs s'ajustaran a les característiques tècniques subministrades pel fabricant
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha de disposar d'un senyalista expert que el guiï.
- Mantenir el contacte visual permanent amb els equips de l'obra que estiguin en moviment i els treballadors del seu lloc de treball.
- Respectar la senyalització interna de l'obra.
- Evitar desplaçaments del camió en zones de menys de 2m de la vora de la coronació de talussos.
- Revisar els cables, cadenes i aparells d'elevació periòdicament.
- Haurà de verificar-se en tot moment que el camió grua es troba en equilibri estable, és a dir, que el conjunt de forces que actuen tenen un centre de gravetat que queda dins de la base de suport de la grua.

Camió formigonera

- Quan un camió circula pel lloc de treball és indispensable dedicar un obrer perquè vigili que la ruta del vehicle estigui lliure abans que aquest s'enguegui cap endavant i sobretot cap endarrere.
- Els camions han de ser conduïts amb gran prudència: en terrenys amb molt pendent, accidentats, tous, relliscosos que comportin altres perills, al llarg de les rases o talussos, en marxa enrere. No s'ha de baixar del camió a menys que: estigui aturat el vehicle o hi hagi un espai suficient per baixar.
- Durant el desplaçament del camió cap persona haurà de: anar dret o assegut en lloc perillós, passar d'un vehicle a un altre, aplicar falques a les rodes.
- Quan el subministrament es realitza en terrenys amb pendents entre el 5 i el 16%, si el camió formigonera porta

motor auxiliar es pot ajudar a frenar col·locant una marxa a banda del corresponent fre de mà; si la formigonera funciona amb motor hidràulic cal calçar les rodes del camió perquè el motor del camió està en marxa de manera contínua. En pendents superiors al 16 % s'aconsella no subministrar formigó amb el camió.

- En la lubricació de ressorts mitjançant vaporització o atomització, el treballador romandrà allunyat del sortidor de lubricació, que se sedimenta amb rapidesa, procurant en tot moment no dirigir-ho a altres persones.
- Quan s'hagi forjat el formigó d'una cisterna per qualsevol raó, l'operari que manegi el martell pneumàtic haurà d'utilitzar cascos de protecció auditiva de manera que el nivell màxim acústic sigui de 80 dB.

Compressors

- El compressor es trobarà ubicat en una superfície plana, i si té rodes, convenientment falcat i amb el fre activat.
- Situar el compressor a una distància mínima de 2m de la vora del talús.
- Col·locar el compressor a una distància considerable de la zona de treball per evitar la combinació de tots dos sorolls.
- Abans d'arrencar es comprovaran els nivells i es verificarà que totes les claus de sortida d'aire estan tancades i que no hi hagi objectes davant del tub d'escapament.
- Sempre que el motor estigui en funcionament es mantindran les tapes del compressor tancades.
- Les operacions de manteniment i comprovació dels nivells del compressor es realitzaran sempre amb el motor apagat.
- Assegurar la connexió i comprovar periòdicament el correcte funcionament de la presa a terra.
- Revisar periòdicament tots els punts d'escapament del motor.
- Evitar la presència de cables elèctrics a les zones de pas
- Sempre que s'hagi de moure s'utilitzarà un vehicle amb un enganxament adequat.
- El transport en suspensió es farà mitjançant una eslinga de quatre punts.
- Les mànegues que s'utilitzaran estaran en perfectes condicions d'ús, no s'acceptaran les que estiguin deteriorades o clivellades.
- Queda totalment prohibit utilitzar mànegues sense broca de seguretat, així com aquelles de menor resistència a la pressió generada pel compressor.
- Per prevenir possibles intoxicacions per inhalació de gasos tòxics, el compressor se situarà en espais convenientment ventilats i allunyats de la zona on treballen els operaris. Evitar inhalar vapors de combustible.

Bomba d'injecció de morter

- El seu ús queda limitat al bombeig de morter.
- El personal encarregat de la manipulació del bombeig serà especialista en maneig i manteniment de la bomba.
- Els dispositius de seguretat de l'equip de bombeig estaran sempre en perfectes condicions de funcionament. Es prohibeix expressament, la seva modificació o manipulació.
- Abans d'iniciar el bombeig de morter, es comprovarà que les rodes de la bomba estiguin bloquejades.
- Un cop finalitzada la injecció es rentarà i netejarà l'interior dels tubs de tota la instal·lació, com a prevenció d'accident per l'aparició de "taps" de formigó.
- Si s'ha de bombejar a gran distància, abans de subministrar el morter, es provaran els conductes sota la pressió de seguretat.
- No es tocarà mai directament amb les mans la tremuja o el tub oscil·lant si la màquina està encesa.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD13QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Colegiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL





4.8.4.1. Prevenció de riscos originats per la perforació de les barrines

4.8.4.1.1. Mesures generals de seguretat en la perforació de les barrina

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

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

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

Els sistemes de protecció de la màquina no s'anul·laran en prevenció de danys a la mateixa o a les persones.

Els controls d'arrencament i maniobra es protegiran per a impedir la seva manipulació per altres persones i evitar, així, possibles danys.

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

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

Per advertir de la necessitat de proteccions personals s'empraran senyals ben visibles.

4.8.4.1.2. Mesures de seguretat durant la perforació

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

En terrenys escarpats i amb compressors portàtils, aquests es mantindran en llocs segurs.

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

Qualsevol maniobra potencialment insegura necessitarà d'un ajudant en contacte visual amb el maquinista.

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

No s'embrocarà sobre fons de barrines antigues.

No s'empraran els mecanismes de pujada o baixada de la perforadora per altres funcions que les especificades.

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

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

Els accessoris de perforació estaran en tot moment en bones condicions d'ús. Aquelles peces que presentin desgast que poguessin afectar a la seguretat de la l'operació seran rebutjades.

Els accessoris de perforació s'emmagatzemaran en llocs adequats, protegits de la pols i els cops.

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

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

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

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

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

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

4.8.5. Prevenció de riscos originats pel medi d'alta muntanya

Cal tenir present que treballar en un medi d'alta muntanya implica l'exposició a un risc a què es donin fenòmens de lliscament de terres o de roques. És per això que abans de l'inici dels treballs s'inspeccionarà el tall per un tècnic amb la finalitat de detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.

Tanmateix degut les condicions del medi cal anar equipat amb calçat i roba de muntanya pels canvis sobtats.

4.8.6. 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 el camí del Bac.

Cal preveure la senyalització corresponent i la necessitat d'interrompre el pas de persones al camí dels Degotalls durant els treballs a la paret.

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. En l'obra hi haurà, degudament amuntegat, només el material estrictament necessari. Els materials fungibles es trauran de l'obra tan aviat com sigui possible.

4.8.7. Prevenció de riscos originats per interferència viària

Per tal de que l'obra no interfereixi en la circulació viària cal una bona planificació i una regulació de la circulació.

Com que el pla de treball se situa per sobre de la carretera i amb el curs de l'obra simultani al trànsit, pot existir perill de caiguda de pedres o eines del punt de treball a la carretera, amb un salt vertical important. El contractista disposarà dels mitjans necessaris per a una eventual restricció de pas a la carretera.

Si fos necessari habilitar zones d'aplec en els sobreamples de la carretera d'accés al Monestir caldrà que aquests espais quedin convenientment senyalitzat i amb abalisament provisional per no interferir amb els usuaris de l'aparcament.

Per als treballs pròxims a la carretera que poden comportar un risc de caigudes de roques o objectes caldrà construir una barrera fixa temporal suficientment robusta per evitar-ho.

D'altra banda caldrà una senyalització dels treballs i la presència de personal a la carretera. Tots els treballadors utilitzaran roba reflectant quan es treballi a les proximitats de la calçada.

4.8.8. Prevenció de riscos originats per contacte elèctric

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

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





4.9. Senyalització dels riscos

La prevenció dissenyada, per millorar la seva eficàcia, requereix la utilització d'una senyalització adequada. A continuació s'adjunta una relació de les més comuns segons la seva finalitat.

Com a complement de la protecció col·lectiva i dels equips de protecció individual previstos, es decideix la utilització d'una senyalització normalitzada que recordi en tot moment els riscos existents a tots els que treballen a l'obra. El plec de condicions defineix el necessari per a l'ús d'aquesta senyalització.

Es col·locaran senyals d'advertència dels riscos existents i senyals que indiquin l'obligatorietat de l'ús dels equips de protecció individual, segons disposa RD 1403/86 sobre Senyalització en els llocs de treball.

La senyalització escollida és la del llistat que s'ofereix a continuació, a mode informatiu.

- Banda d'advertència de perill
- Senyalització de prohibit el pas a vianants
- Senyalització de perill d'electrocució

4.10. 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'empresar.
- 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

Quan es recorri a empreses subcontractistes per a la realització de determinades activitats del projecte s'haurà de vigilar el compliment per part del subcontractista de la normativa de riscos laborals.

Cada empresa subcontractista el treball de la qual hagi de desenvolupar-se a l'obra, rebrà la informació i instruccions en relació amb els riscos existents en el tall així com sobre les mesures de protecció i prevenció sobre les mesures d'emergència.

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.

Triant el personal més qualificat, es faran cursos de socorrisme i primers auxilis, de manera que totes les obres disposin d'algun socorrista.

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.

4.10.1. 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.

4.10.2 Serveis comuns d'higiene i benestar

Es disposarà de vestuaris i serveis higiènics degudament dotats, situats a l'entorn de la zona d'obra.

El vestuari disposarà de caselles individuals amb clau, seients i calefacció. Els serveis higiènics tindran lavabo, una dutxa amb aigua freda i calenta, WC i calefacció.

Les instal·lacions provisionals per als treballadors s'allotjaran a l'interior de mòduls metàl·lics prefabricats, comercialitzats en xapa emparedada amb aïllant tèrmic i acústic.

Es muntaran sobre una fonamentació lleugera de formigó o sobre la superfície existent amb la suficient solidesa salvaguardant la seva integritat. El plec de condicions, els plànols i els amidaments aclareixen les característiques tècniques d'aquests mòduls. Han de retirar-se al finalitzar l'obra i hauran d'arreglar-se els possibles desperfectes que la seva ubicació hagi produït.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99/VTD413QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coll·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





5.- PLÀNOLS DE SEGURETAT I SALUT



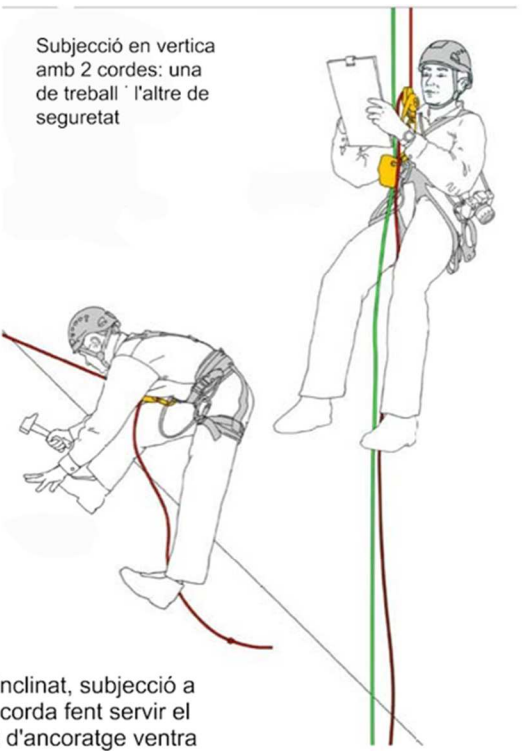
IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat:1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



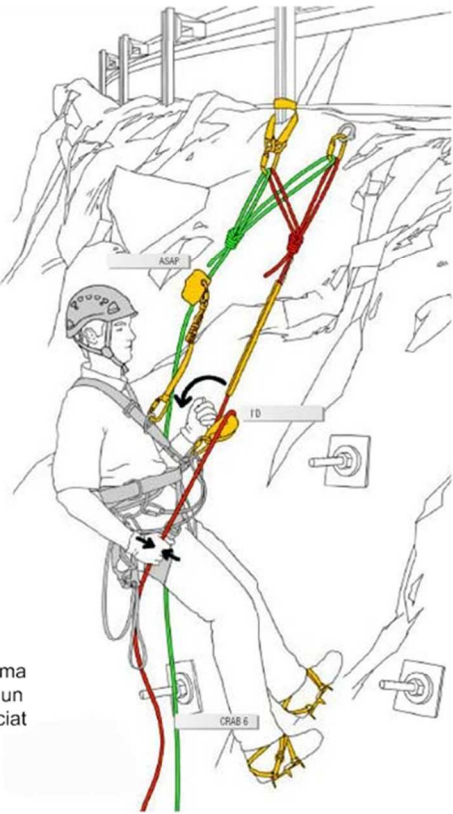
INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data:13/10/2024 Folio/Folli:571 Núm.:SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



					
		Dorsal	Sternal	Ventral	Lateral
Retenció					
Anticaigudes (element d'amarratge, absorbidor d'energies...)					
Subjecció					
Accés per cap					
Accés per corda					

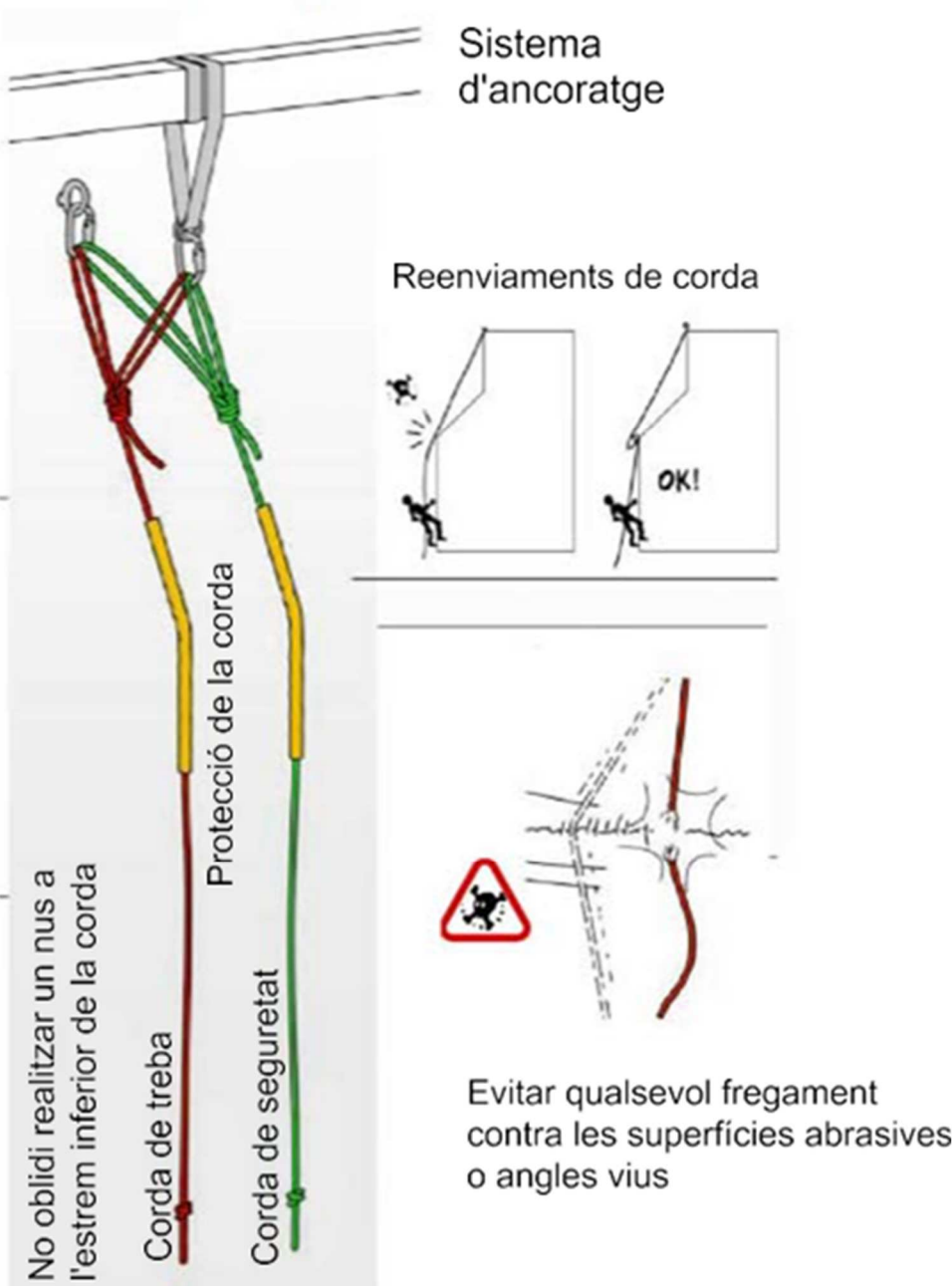


Pla inclinat, subjecció a una corda fent servir el punt d'ancoratge ventral



Subjecció i sistema anticaigudes en un pendent pronunciat







6.- LEGISLACIÓ APLICABLE



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiat/1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT

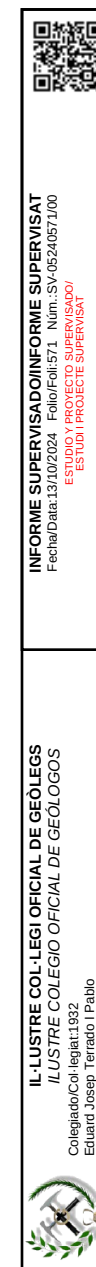


INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Fol·li: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



Normativa aplicable:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. de 10-11-95)
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 27, de 31 de enero de 2004.
- Real Decreto 773/97 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (Ministerio de la Presidencia, BOE 140 de 12 de junio)
- [Real Decreto 604/2006](#), de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- Real Decreto 1407/92 Comercialización y libre circulación comunitaria de equipos de protección individual. (BOE de 28-12-92).
- [Real Decreto 286/2006](#), de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido y sus correspondientes correcciones
- [Real Decreto 1311/2005](#), de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. de 31-01-97)
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- Real Decreto 780/98, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales)
- Real Decreto 413/1997, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. (B.O.E. de 16-04-97)
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. de 23-04-97)
- Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (B.O.E. de 23-04-97)
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (B.O.E. de 23-04-97)
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (B.O.E. de 24-05-97).
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. de 24-05-97).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. de 12-06-97)
- Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. de 07-08-97)
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (Ministerio de la Presidencia. BOE 256 de 25 de octubre)
- [Real Decreto 171/2004](#), de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. de 1-05-01)
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo (B.O.E. de 21-06-01)
- Real Decreto 53/1992, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (B.O.E. de 12-02-92)
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (B.O.E. de 2-11-89)
- Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización (I.N.S.H.T. 1995)
- Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): Equipos. (I.N.S.H.T. 2006)
- NTP 683: Seguridad en trabajos verticales (II): Técnicas de instalación. (I.N.S.H.T. 2006)
- NTP 684: Seguridad en trabajos verticales (III): Técnicas operativas. (I.N.S.H.T. 2006)
- Fichas Internacionales de Seguridad Química
- Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España (I.N.S.H.T.)
- Threshold Limit Values for Chemical Substances Agents and Biological Exposure Indices (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
- Normas UNE
- Normas ISO
- Normas CENELEC
- Normas CEI
- Reglamento de Aparatos a Presión
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas
- Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos
- El R.D. 1311/05 de 4 de Noviembre de exposición de los trabajadores a Vibraciones





7.- PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiada Col·legiat 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data 13/10/2024 Folio/Folli 571 Núm.:SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



PRESSUPOST PEM DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL				LOT 1
PROTECCIONS INDIVIDUALS I COLECTIVES				
UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT
U	Casc de seguretat UIAA	48,00 €	5	240,00 €
U	Ulleres de protecció	9,45 €	5	47,25 €
U	Mascareta antipols	4,00 €	15	60,00 €
U	Filtre de mascareta	2,15 €	15	33,75 €
U	Protector auditiu	12,30 €	5	61,50 €
U	Guants de protecció mecànica	9,80 €	10	98,00 €
U	Botes de seguretat	45,25 €	5	226,25 €
U	Material d'escalada individual UIAA	162,34 €	5	811,70 €
ML	Linia de vida equipada amb ancoratges i cable d'acer	24,00 €	75	1.800,00 €
TOTAL				3.318,45 €
REUNIONS, FORMACIÓ I ASSESSORAMENT PREVENTIU				
UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT
U	Formació en seguretat i salut	38,00 €	5	190,00 €
U	Reunió comitè de seguretat i salut	124,00 €	1	124,00 €
TOTAL				314,00 €
MEDECINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS				
UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT
U	Reconeixement mèdic	77,33 €	5	386,65 €
U	Farmaciola d'urgència	82,65 €	2	165,30 €
U	Material sanitari farmaciola	60,32 €	2	120,64 €
TOTAL				672,59 €
RESUM DEL PRESSUPOST				
DESCRIPCIÓ				IMPORT
PROTECCIONS INDIVIDUALS				3.318,45 €
REUNIONS, FORMACIÓ I ASSESSORAMENT PREVENTIU				314,00 €
MEDECINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS				672,59 €
TOTAL				4.305,04 €

PRESSUPOST PEM DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL				LOT 2
PROTECCIONS INDIVIDUALS I COLECTIVES				
UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT
U	Casc de seguretat UIAA	48,00 €	4	192,00 €
U	Ulleres de protecció	9,45 €	4	37,80 €
U	Mascareta antipols	4,00 €	12	48,00 €
U	Filtre de mascareta	2,15 €	12	25,80 €
U	Protector auditiu	12,30 €	4	49,20 €
U	Guants de protecció mecànica	9,80 €	8	78,40 €
U	Botes de seguretat	45,25 €	4	181,00 €
U	Material d'escalada individual UIAA	162,34 €	4	649,36 €
ML	Linia de vida equipada amb ancoratges i cable d'acer	24,00 €	90	2.160,00 €
TOTAL				3.421,56 €
REUNIONS, FORMACIÓ I ASSESSORAMENT PREVENTIU				
UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT
U	Formació en seguretat i salut	38,00 €	4	152,00 €
U	Reunió comitè de seguretat i salut	124,00 €	1	124,00 €
TOTAL				276,00 €
MEDECINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS				
UA	DESCRIPCIÓ	PREU	QUANTITAT	IMPORT
U	Reconeixement mèdic	77,33 €	4	309,32 €
U	Farmaciola d'urgència	82,65 €	2	165,30 €
U	Material sanitari farmaciola	60,32 €	2	120,64 €
TOTAL				595,26 €
RESUM DEL PRESSUPOST				
DESCRIPCIÓ				IMPORT
PROTECCIONS INDIVIDUALS				3.421,56 €
REUNIONS, FORMACIÓ I ASSESSORAMENT PREVENTIU				276,00 €
MEDECINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS				595,26 €
TOTAL				4.292,82 €



INFORME SUPERVISORIAL DE SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI D'INGENYERS DE GEOLÒGOS
Colegiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





DOCUMENT Nº 2

PLÀNOLS

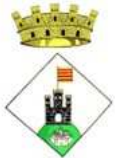
PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





1.- PLÀNOLS DE SITUACIÓ



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Num.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
FechaData13/10/2024 FolioFolli571 NumSV-SV-0524067J00

ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO

99VTD413QTH

L'IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

ColegiadoCol·legiat1332
Eduard Josep Terrado i Pablo

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVILAMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



PROMOTOR



CONSULTORIA

ARS GEOTECNICA SL

AUTOR DEL PROJECTE

Eduard Terrado i Pablo

TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT
MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya

NUM. PROJECTE

0

ESCALA

0 25 50m

ORIGINAL

GRÀFICA

NOM DEL PLÀNOL

SITUACIÓ DEL VESSANT

DATA

SETEMBRE 2024

NOM FITXER

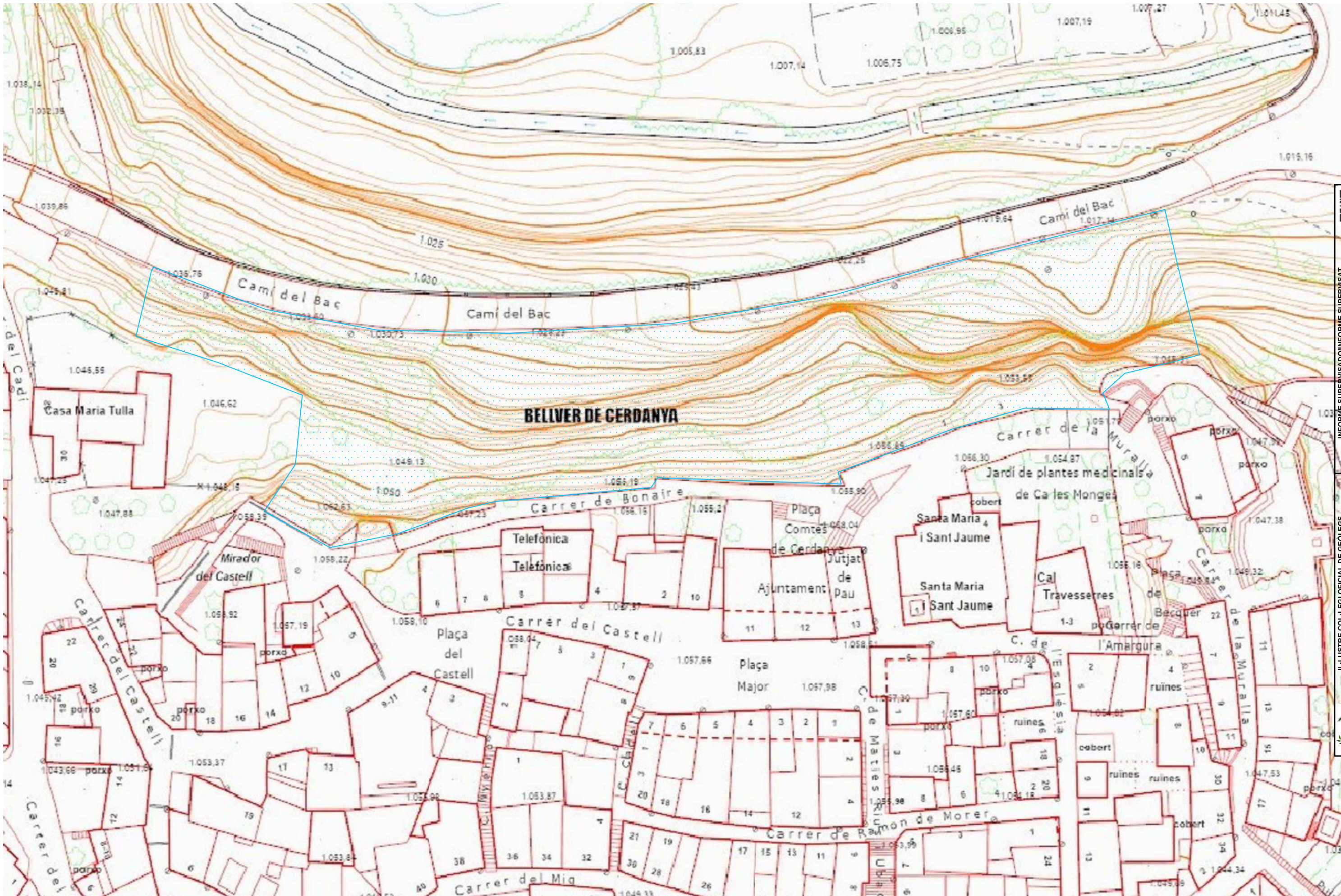
Situado.dgn

PLÀNOL NÚM.

1.1.

FULL

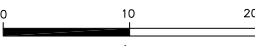
1 DE 1



INFORME SUPERVISADORDINFORME SUPERVISAT
FechaData:13/10/2024 FolioFolli:571 Núm.:SV-0524057J00
ESTUDI PROJECTE SUPERVISADORD
ESTUDI PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLOGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
ColegiadoCol·legiat:1392
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVILAMB ASSEGURANCA DE RESPONSABILITAT



PROMOTOR	CONSULTORIA	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE	NÚM. PROJECTE	ESCALA	NOM DEL PLÀNOL	DATA	PLÀNOL NÚM.
	 ARS GEOTECNICA SL	Eduard Terrado i Pablo	PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya	0	 GRÀFICA	SITUACIÓ DEL VESSANT SOBRE TOPOGRAFIA Base topogràfica 1/1.000 ICGC	SETEMBRE 2024	1.2.
							NOM FITXER Situadotopo.dgn	FULL 1 DE 1



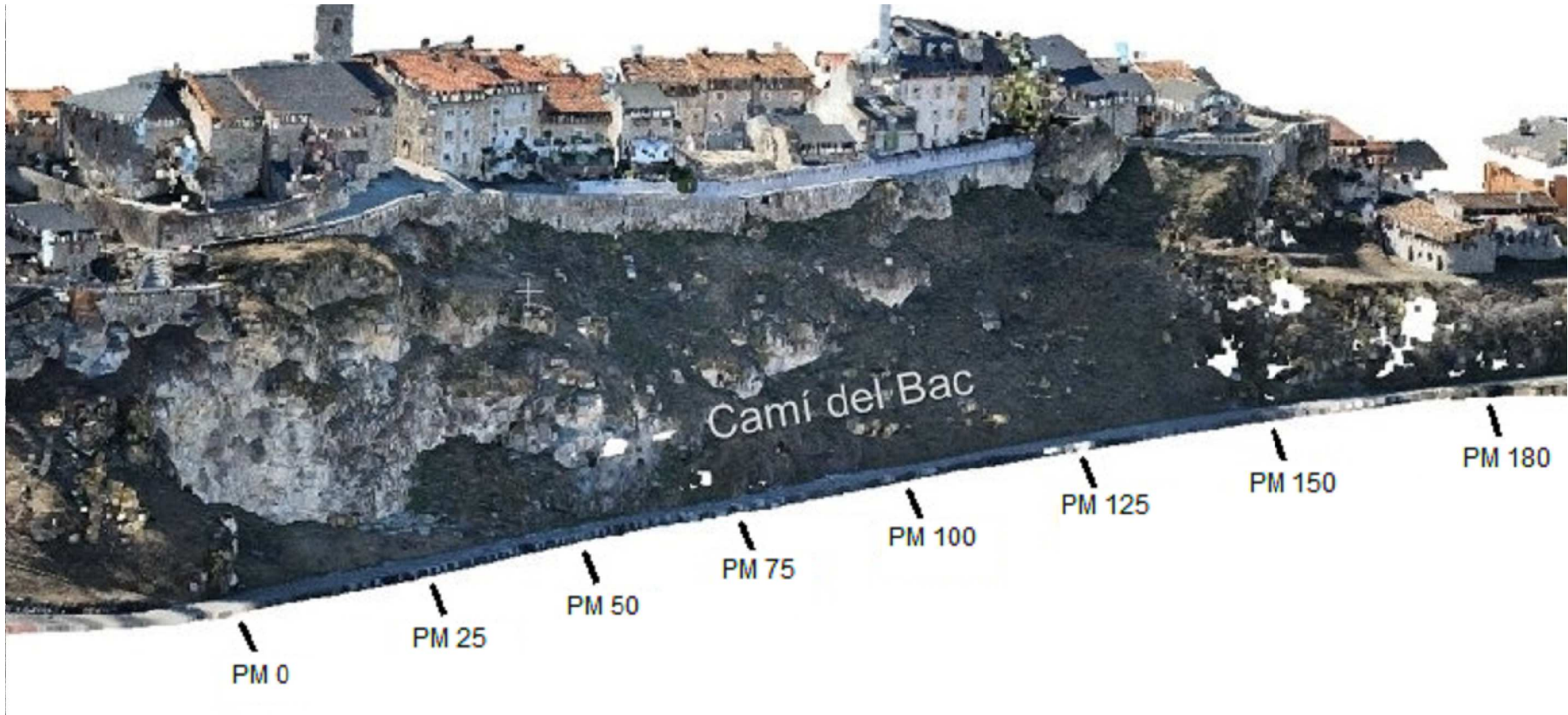
2.- TRAMIFICACIÓ I CARTOGRAFIA



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado Col·legiat 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT

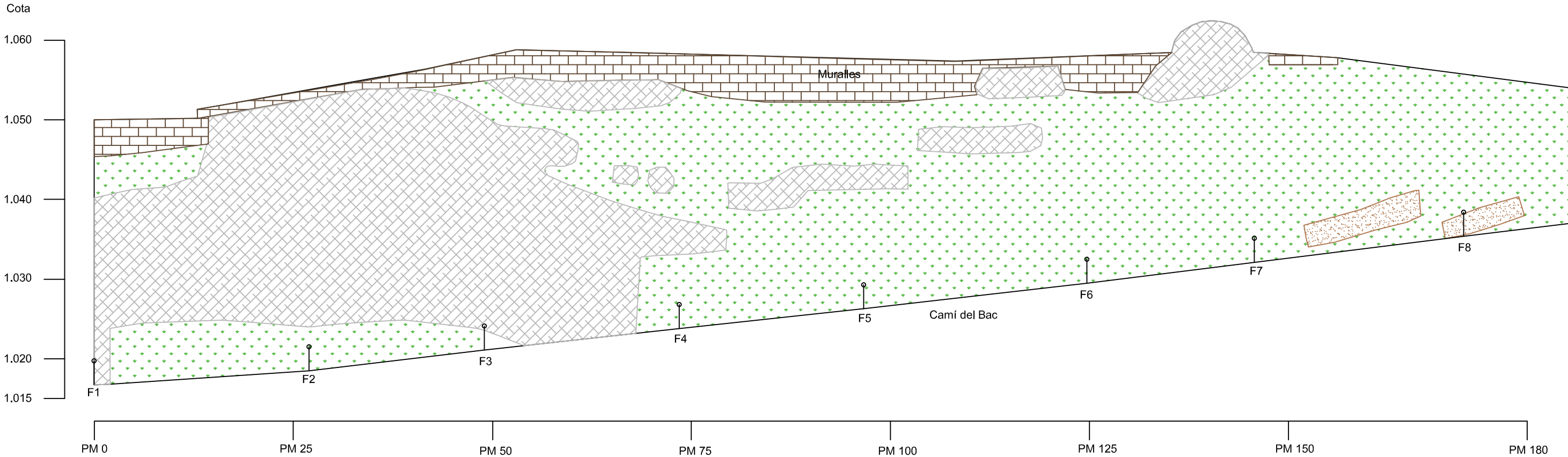


INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data 13/10/2024 Folio/Folli 571 Núm.:SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



LLEGENDA

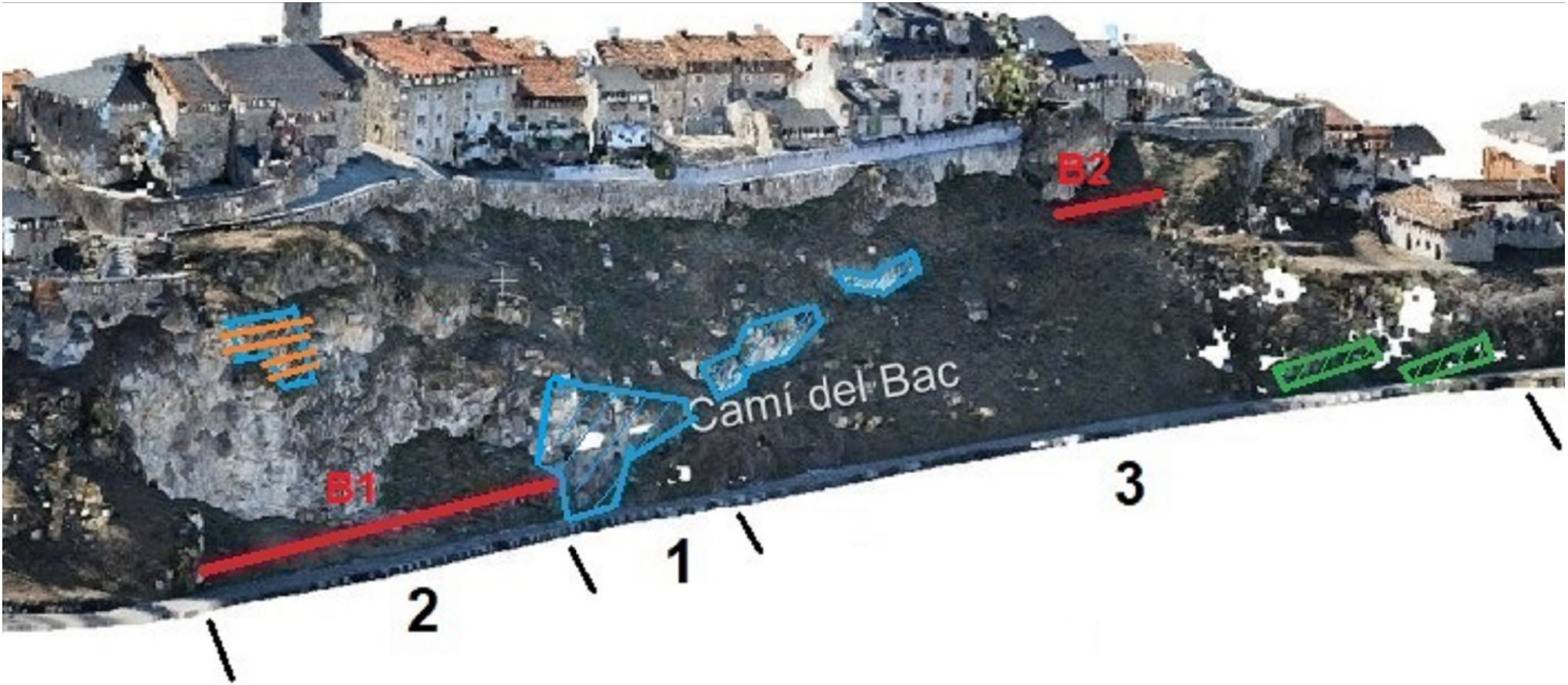
- MURALLES
- VESSANT MUNTANYÓS COBERT DE VEGETACIÓ
- CALCÀRIES (UNITAT DCC)
- GRESOS (UNITAT Cagl)
- FANAL





3.- DEFINICIÓ DE LES OBRES





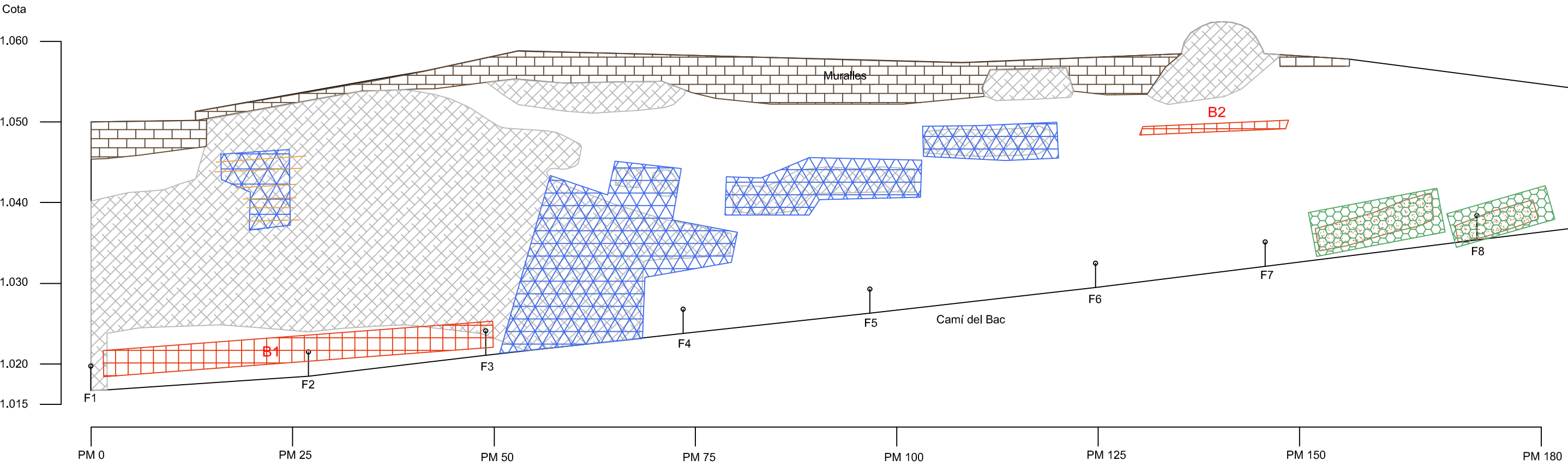
LLEGENDA D'UNITATS D'OBRA:

- B1 BARRERA ANTIDESPENIMENTS E=1500 KJ H=4M
- B2 BARRERA ANTIDESPENIMENTS E=100 KJ H=2M
- XARXA HEA + MALLA DT 5X7-13 + ANCORATGES
- MALLA DT 8X10-16 + ANCORATGES + CABLE D=12
- FAIXES DE DOBLE CABLE D'ACER D=16 MM

LLEGENDA CARTOGRAFIA GEOLÒGICA:

- MURALLS
- CALCÀRIES (UNITAT DCC)
- GRESOS (UNITAT Cagl)

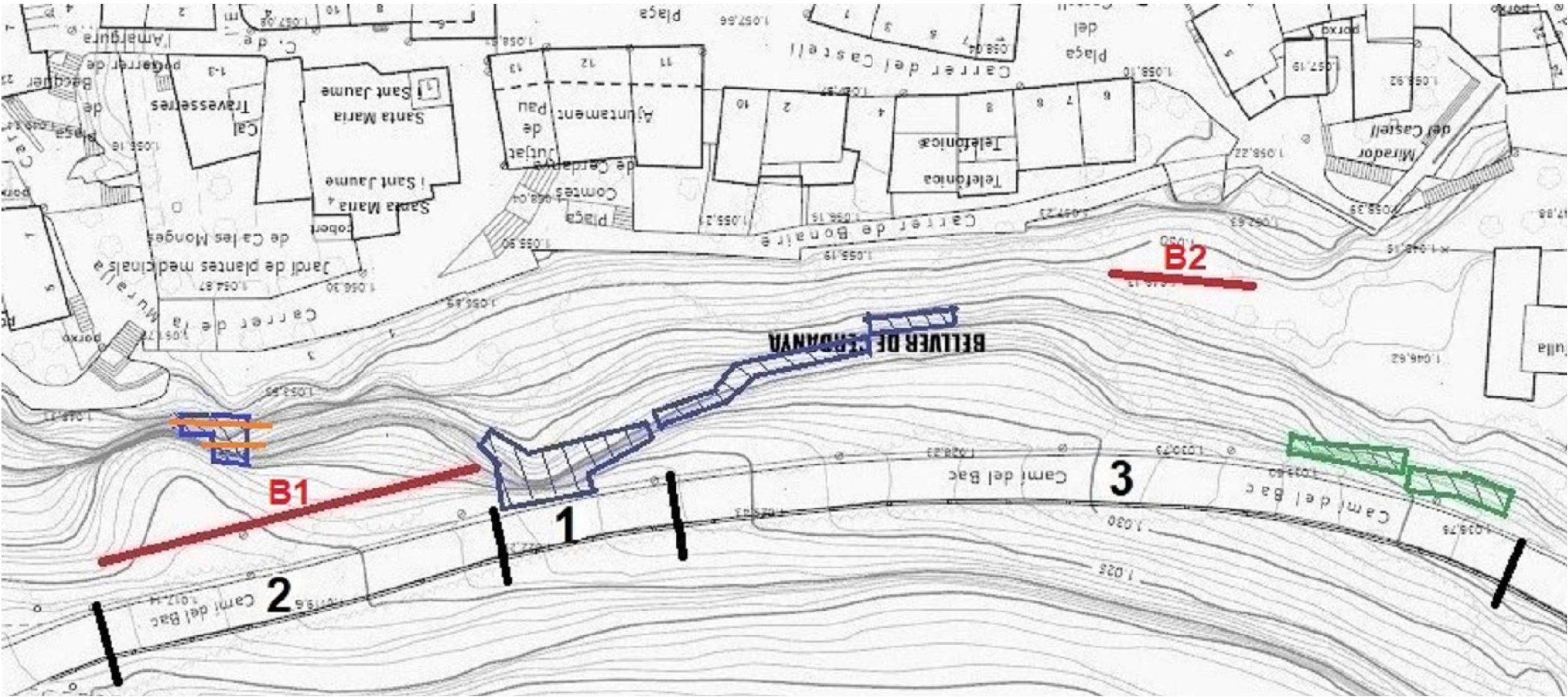
FX
FANAL



INFORME SUPERVISADORDINFORME SUPERVISAT
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISAT
99VTD413QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
Colegiado Col·legiat 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANCA DE RESPONSABILITAT





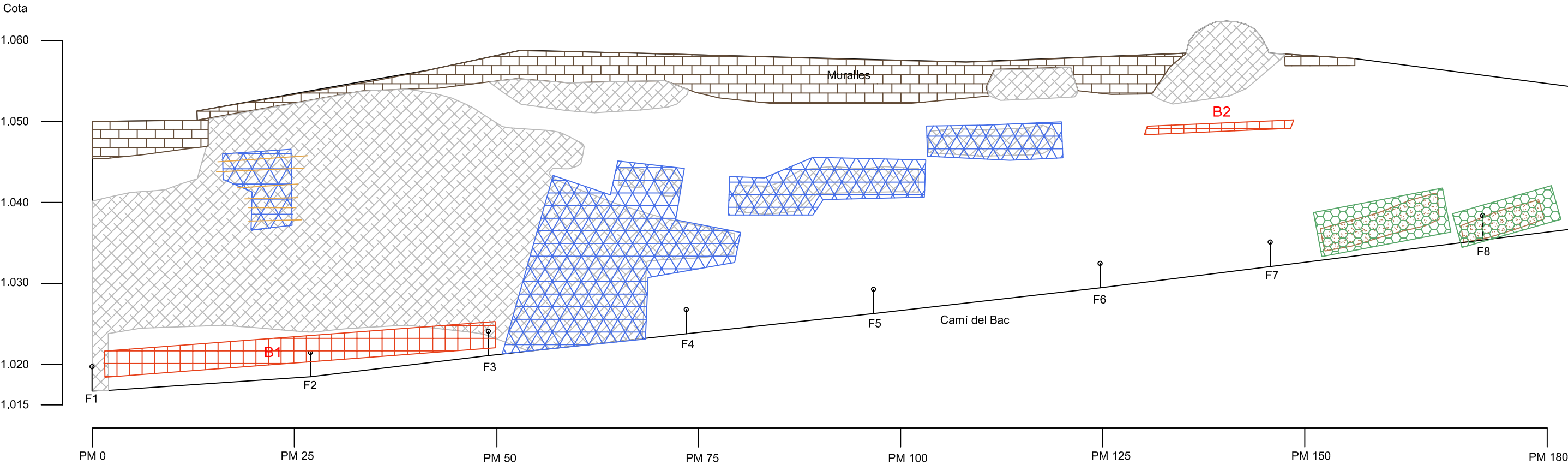
LLEGGENDA D'UNITATS D'OBRA:

- B1 BARRERA ANTIDESPENIMENTS E=1500 KJ H=4M
- B2 BARRERA ANTIDESPENIMENTS E=100 KJ H=2M
- XARXA HEA + MALLA DT 5X7-13 + ANCORATGES
- MALLA DT 8X10-16 + ANCORATGES + CABLE D=12
- FAIXES DE DOBLE CABLE D'ACER D=16 MM

LLEGGENDA CARTOGRAFIA GEOLÒGICA:

- MURALLES
- CALCÀRIES (UNITAT DCC)
- GRESOS (UNITAT Cagl)

FX
FANAL





4. - DETALLS CONSTRUCTIUS



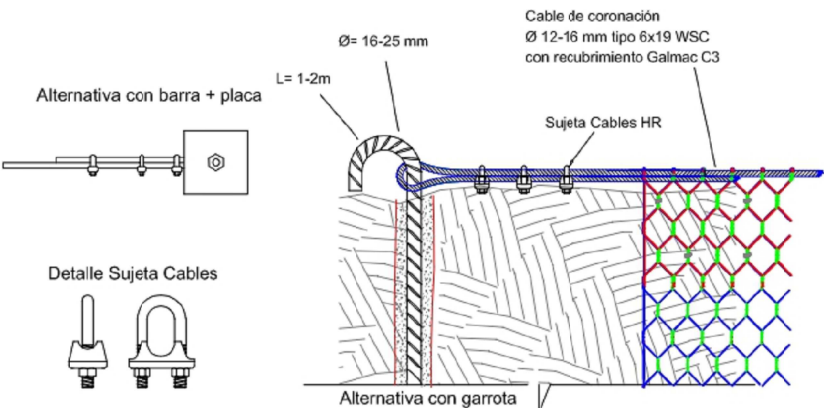
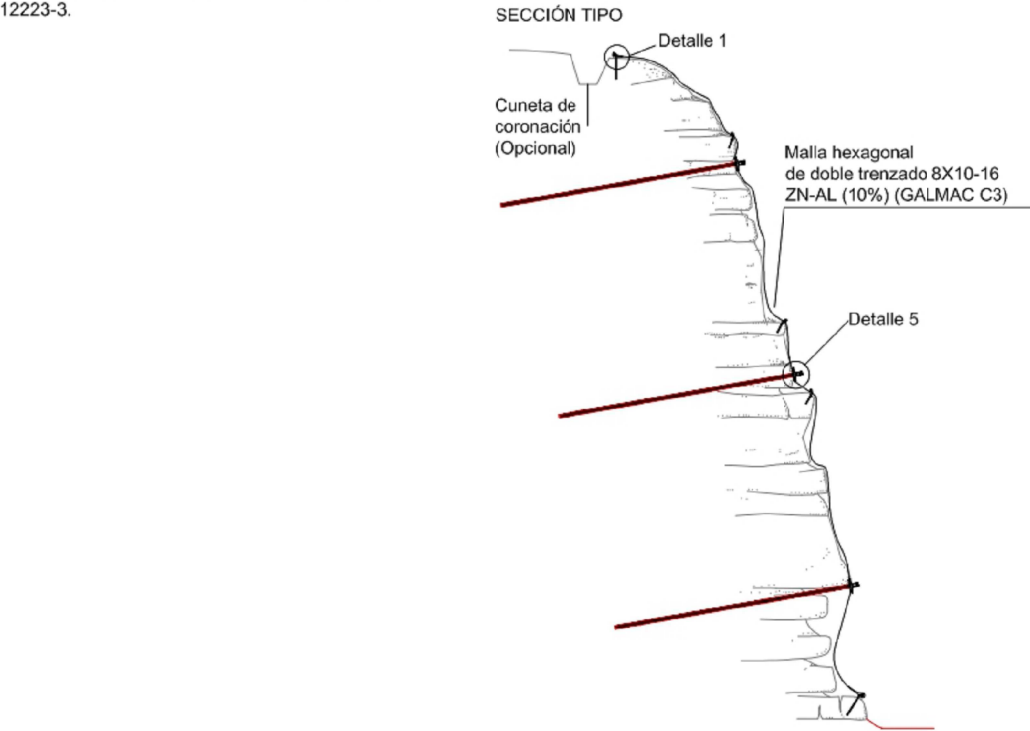
INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT

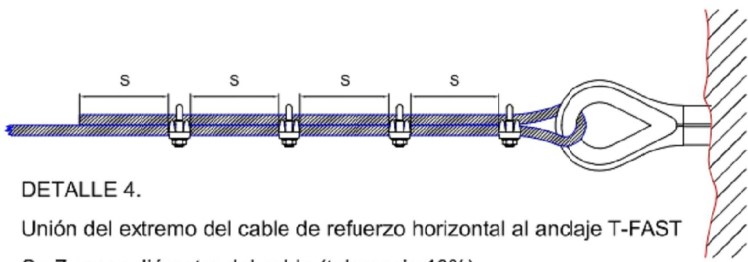


Malla de Doble Trenzado:

Enrejado metálico de doble trenzado de malla hexagonal tipo 8x10-16 fabricada con alambre de acero con recubrimiento Galmac C3. Material con marca CE y conforme con la UNE EN 12223-3.

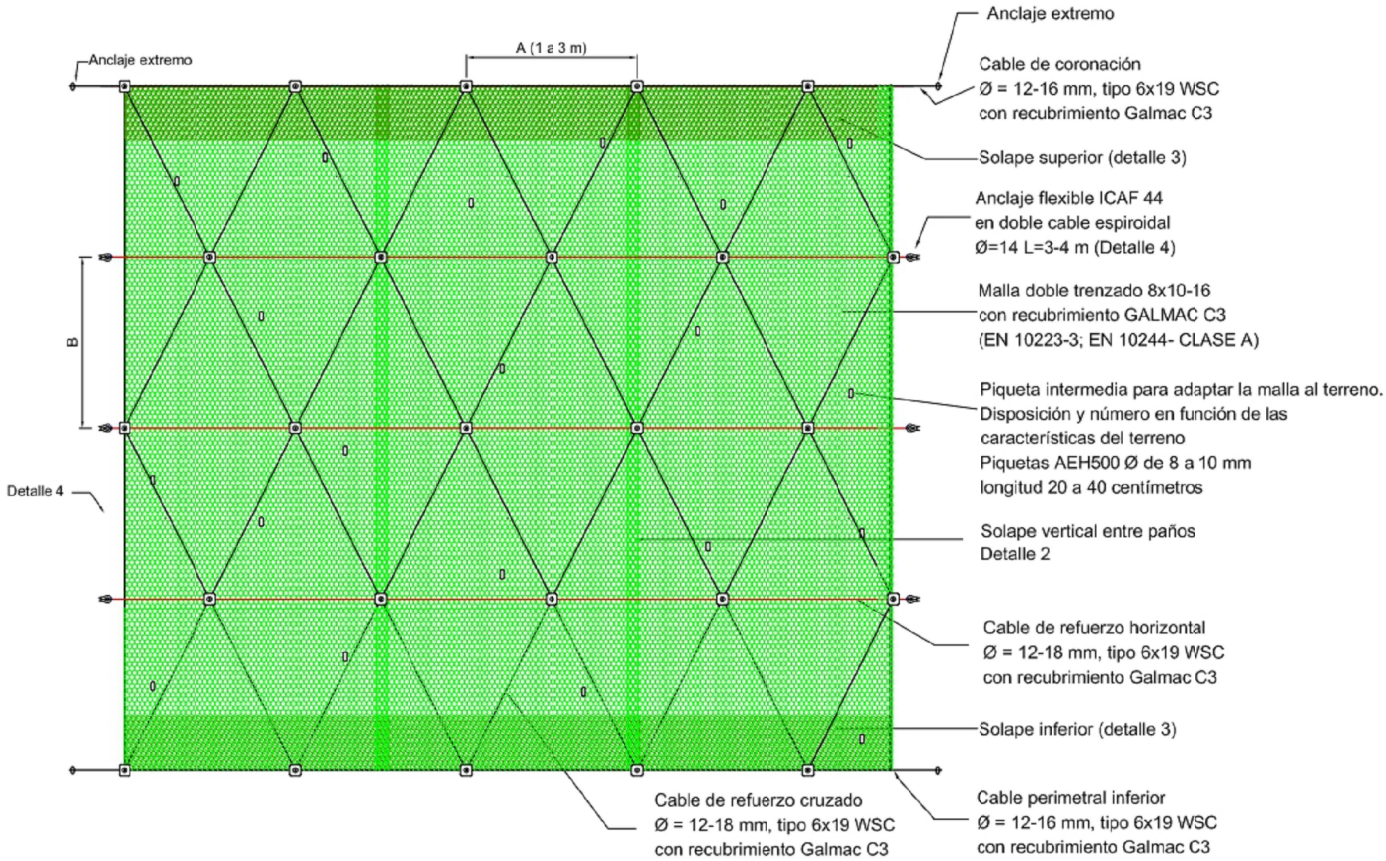


DETALLE 1. Anclaje extremo

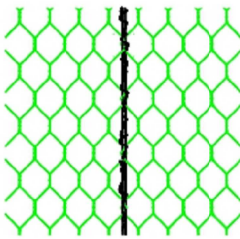


DETALLE 4.
Unión del extremo del cable de refuerzo horizontal al anclaje T-FAST
S= 7 veces diámetro del cable (tolerancia 10%)

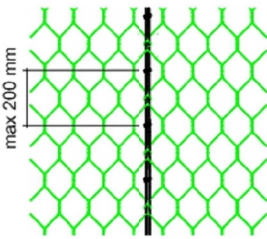
SISTEMA MALLA DE CABLE CRUZADO



Alternativa con alambre de
atar Ø 2,20 mm
Zn-Al (10%) GALMAC C3



Alternativa con grapa

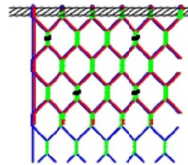


Detalle grapas

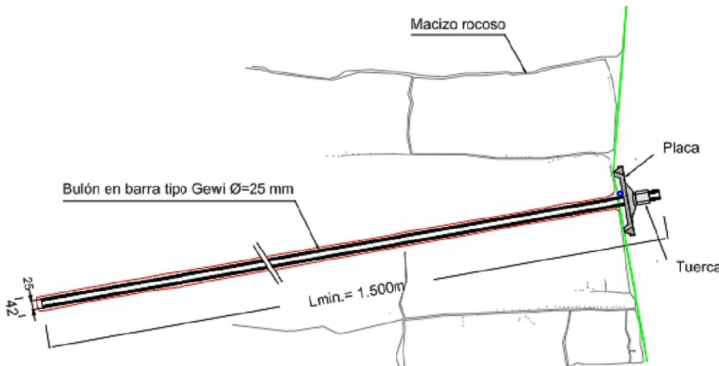


Ø3,00 mm

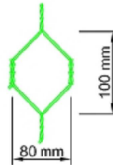
Carga de rotura:
170 Kg/mm2



DETALLE 3. Solape de la malla en el
cable perimetral superior e inferior



DETALLE 5. Detalle bulón de refuerzo intermedio



DETALLE 6. Detalle placa

Peticionario:	ESCALA:	BIANCHINI INGENIERO MACCAFERRI B
Proyecto:	FECHA:	
Plano tipo Malla de DT_Sistema Cable Cruzado_ES		C/Gran Vía, 8 - Polígono Industrial C.I.V. 08170 Montornès del Vallès (Barcelona) Tel.: +34935686510; Fax: +34935686511 info@es.maccaferri.com - www.maccaferri.com/es



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha: 13/10/2024 Folio: 571 N.º: SV-0524057J00
ESTUDIO PROYECTO SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLOGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





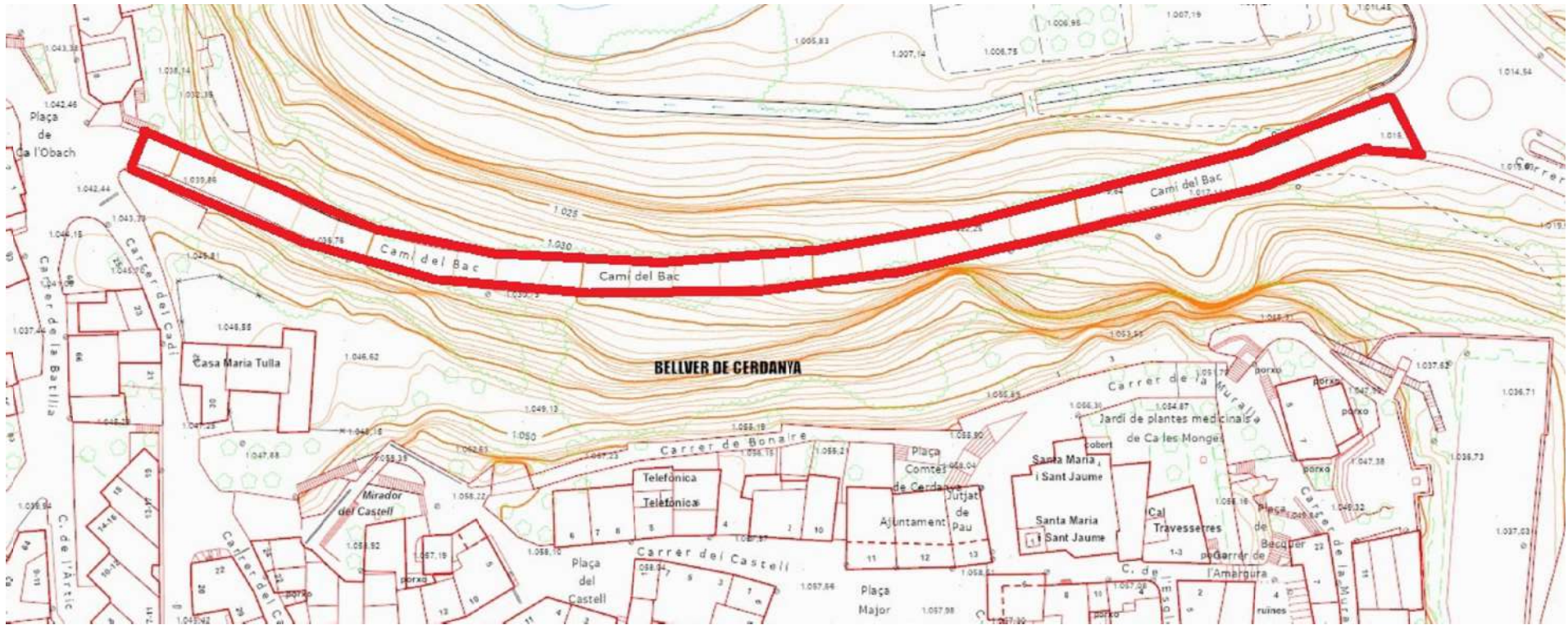
4. - ACCESSOS I ZONES D’ABASSEGAMENT



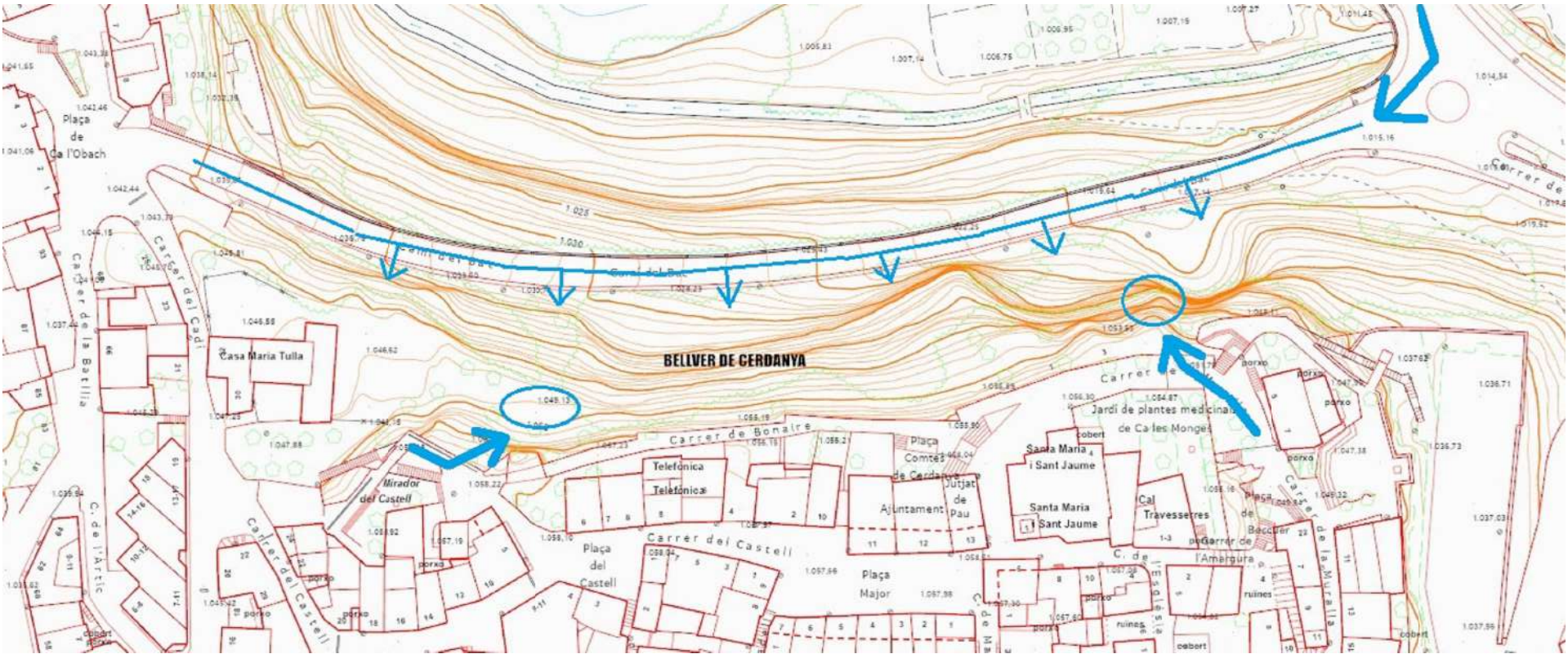
IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUARANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



LLEGENDA: Zona d'abassegaments de materials, instal·lació de maquinària i casetes d'obra



LLEGENDA: ➔ Accessos a les zones de treball





PROMOTOR	CONSULTORIA	AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE	NÚM. PROJECTE	ESCALA	NOM DEL PLÀNOL	DATA	PLÀNOL NÚM.
	 ARS GEOTECNICA SL	Eduard Terrado i Pablo	PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya	0	ORIGINAL GRÀFICA	TALLS PERMANENTS DE CARRER I TRAJECTES ALTERNATIU	SETEMBRE 2024	5.2.
							NOM FITXER Mobilitat.dgn	FULL 1 DE 1



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
FechaData13/10/2024 FoliFolli571 Núm.:SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
ColegiadoCol·legiat1392
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVILAMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



DOCUMENT N° 3

PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





El present Plec de Condicions regirà en l'execució de les obres que són objecte de la present memòria, i obliga a tots els agents que intervinguin en el procés constructiu de l'obra:

MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya.

Aquest Plec de Condicions consta de:

- Condicions Tècniques Generals
- Condicions Tècniques Particulars

En el present Plec de Condicions s'estendrà el seu contingut als propis elements concrets del disseny de les barreres antidespreniments, ancoratges al terreny, xarxes de cable d'acer, malles de filferro d'acer de doble torsió, enfaixats de cable d'acer, que comporten el disseny de la present memòria.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTTH



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat: 1392
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



- 1.- Les obres caldrà que es realitzin d'acord amb els planells i especificacions que conformen la present memòria, així com a les ordres, croquis i disposicions complementàries que faciliti el Director Facultatiu de les obres, durant la fase d'execució.
- 2.- El Director Facultatiu de las obres, és l'únic que impartirà instruccions i ordres a l'obra, quedant obligat el Contractista al seu compliment.
- 3.- Qualsevol proposta d'interpretació o variació sobre la memòria requerirà, prèvia consulta, l'aprovació del Director Facultatiu, prèvia conformitat si procedís de la Propietat.
- 4.- La Propietat haurà de dirigir-se per a tot allò que concerneixi a les obres al Director Facultatiu, com a representant tècnic per tal de dirigir la correcta execució del que ha estat projectat.
- 5.- El personal que intervingui en les diferents unitats d'obra, tindrà la capacitat tècnica i la experiència necessàries en base a la dificultat i riscos derivats de la execució, obligant aquest extrem tant al Contractista general com a subcontractes, instal·ladors i gremis.
- 6.- Les ordres a impartir per el Director Facultatiu a l'obra les donarà al Constructor o treballador de major qualificació present en el moment a l'obra, en cas d'absència d'aquell, mitjançant comunicació escrita en el llibre d'Ordres i Visites facilitat per el Col·legiat Professional corresponent, i que estarà en tot moment a l'obra. El representant del Contractista signarà com assabentat del seu contingut.
- 7.- El procés d'execució de les unitats d'obra es realitzarà d'acord a les especificacions contingudes en el Plec de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura, complementades per les ordres del Director Facultatiu i per les regles ateses en l'Enginyeria Civil. Les condicions d'acceptació i rebuig seran determinades en el Plec de Condicions Tècniques Particulars i en el seu defecte s'estarà al que disposi la NTE, EHE o CTE/06, corresponent.
- 8.- Per les unitats d'obra no tradicionals i no previstes en el present Plec, s'atendrà a les condicions d'utilització del fabricant o del Document d'Idoneïtat Tècnica si existís i en tot cas sota les instruccions del Director Facultatiu de les obres.
- 9.- Els materials i equipaments a utilitzar en l'obra seran els definits i amb les qualitats especificades en la documentació del projecte.
- 10.- Les marques comercials que en ells s'inclouen, fonamentalment en el pressupost, tenen un caràcter orientatiu i a efectes de composició de preus, de forma que les ofertes dels concursants per a l'execució de les obres siguin equiparables econòmicament. No obstant l'Adjudicatari, si ho desitja, podrà proposar a més a més d'altres similars de diferent marca o fabricant, el mateix pot ocórrer en el referent a dosificacions, sempre que s'obtinguin les resistències característiques descrites. En tot cas, al l'inici de les obres i amb suficient antelació per a que el ritme de l'execució de les mateixes no es vegi afectat, l'adjudicatari presentarà un mostrari complet de la totalitat de materials a utilitzar en l'obra, tant dels especificats en projecte com de les variants o opcions similars que ell proposi. A ells adjuntarà documentació detallada,

subministrada per el fabricant, de les característiques tècniques, assajos de laboratoris, homologacions, garanties, etc que permetin la seva qualitat i idoneïtat tècnica. Si la documentació no es presenta o és jutjada incompleta, la Direcció Facultativa podrà ordenar l'execució d'assajos previs informatius. Un cop analitzats, estudiats la documentació y mostres de materials presentats, el Director facultatiu aprovarà expressament cada un dels materials a utilitzar, essent la mostra i documentació guardada com a referència, rebutjant-se la recepció de materials que no s'ajustin a la mateixa.

11.- El fet de que el director Facultatiu aprovi les mostres de materials i inspeccioni la recepció i col·locació dels mateixos, no eximeix a l'adjudicatari o Constructor de la responsabilitat sobre la qualitat de l'obra executada.

12.- El Director facultatiu podrà ordenar la pràctica d'anàlisis i assajos de tot tipus, que en cada cas resultin pertinents així com designar les persones o laboratoris que els hagin de realitzar, anant les despeses que s'originin a càrrec de l'Adjudicatari, fins a un import màxim de l'U Per Cent del pressupost de l'obra contractada. Si superada aquesta quantitat fos necessari a judici del Director Facultatiu realitzar mes assajos, el seu import serà abonat per la Propietat si el resultat és positiu, anant a càrrec de l'Adjudicatari els costos dels mateixos, si els resultats fossin negatius.

13.- L'Adjudicatari tindrà en obra un diari a disposició del Director Facultatiu. Sobre aquest diari s'indicaran, quan procedeixi, tots els extrems que demani el Director Facultatiu referents a l'obra amb la fi de poder seguir el desenvolupament de les mateixes.

14.- El Contractista adjudicatari de les obres serà l'únic responsable de les incidències que poguessin sorgir per negligències o inadequat us dels materials o elements de la construcció auxiliar.

15.- El Contractista ha de posar inexcusablement tots els mitjans necessaris per tal de complir els preceptes de la vigent Llei 31/1995, de 8 de novembre o be les posteriors que hi haguessin, de Prevenció de Riscos Laborals i de igual forma el Reglament de Serveis de Prevenció, Real Decreto 39/1997, de 17 de gener i posteriors que hi haguessin.

16.- Així mateix es tindrà en compte el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, referent a les Disposicions mínimes de Seguretat i salut en les Obres de Construcció i posteriors que hi haguessin.

17.- Es complirà igualment, totes les disposicions generals que siguin d'aplicació per Ordenances Municipals o condicions que s'expressin en la llicència d'Obres.

18.- El Constructor haurà de tenir en compte allò disposat el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, i posteriors que haguessin a efectes de no modificar els supòsits contemplats en el present projecte a efectes de no incrementar els riscos derivats de l'execució i haurà de donar compte al Director Facultatiu de qualsevol alteració no prevista en tal sentit.





PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



INFORME SUPERVISADOINFORME SUPERVISAT
Fecha/Date:13/10/2024 Folio/Folli:571 Núm.:SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat:1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





1.- BARRERA ANTIDESPENIMENTS E=1.500 KJ H=4M

1. DESCRIPCIÓ

Subministrament i instal·lació d'una barrera anti-despreniments capaç d'absorbir energies cinètiques de fins a 1500 kJ (classe 4 – categoria A, d'acord amb l'EAD 340059-00-0106-2018), tipus RB 1500 de Maccaferri o equivalent, certificada segons ETA (Avaluació Tècnica Europea) i amb certificat CE conforme amb l'EAD 340059-00-0106-2018 i el Reglament dels Productes de Construcció (UE) N° 305/2011, que consisteix en:

1. Postes d'acer galvanitzats en calent en perfil tubular o de biga (HEA, HEB, IPE etc.), disposats a una distància d'entre 8 i 12 m, connectats mitjançant frontisses a les plaques base;
2. Estructura d'intercepció principal en panell de xarxa de cable (malla quadrada o diagonal), o xarxa d'anells; més un plafó d'intercepció addicional de malla de menor obertura que la del panell d'intercepció principal superposat a aquest amb l'objectiu de retenir els fragments petits de material. L'obertura del panell d'intercepció addicional no ha de superar les dimensions d'una malla hexagonal de doble trenat 8x10, d'acord amb l'EN 10223-3 i el diàmetre del filferro d'acer ha de ser com a mínim de 2.2 mm;
3. Cables longitudinals superior i inferior, cables de subjecció a mont, cables d'unió lateral, i cables de subjecció a vall (si es requereixen) amb una resistència a la tracció no inferior als 1770 N/mm²;
4. Sistema d'absorció d'energia compost per dissipadors d'energia o frens instal·lats en el cable de subjecció lateral i en el cable longitudinal inferior o en el perímetre de l'estructura d'intercepció;
5. Connexió dels cables mitjançant grillons o subjecta cables d'acord amb l'EN 13411.

L'estructura haurà de ser apta per a la seva instal·lació en qualsevol tipus de terreny o talús.

Tots els components metàl·lics estaran protegits contra la corrosió mitjançant galvanització en zinc d'acord amb:

1. Cables d'acer de conformitat amb l'EN 10264-2 (classe B);
2. Estructura de suport (pals d'acer i plaques base) protegides per una galvanització en calent de zinc en conformitat amb l'EN ISO 1461;
3. Filferro de la malla en conformitat amb l'EN 10244-2 (Classe A);
4. Recobriments electrolítics per a components secundaris de conformitat amb l'EN ISO 4042.

El fabricant haurà de verificar la correcta instal·lació d'aquesta, i un cop s'hagi dut a terme aquest procés, emetre un formulari de certificació d'instal·lació declarant la conformitat de la instal·lació amb el Manual del sistema.

La barrera anti-despreniments s'ha de produir sota el sistema de gestió de la qualitat EN ISO 9001.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Colegiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





El rendiment de la barrera ha de ser comprovat mitjançant assaigs a escala real, duts a terme de conformitat amb EAD 340059-00-0106-2018. L'assaig ha d'assegurar la funcionalitat de l'estructura per als dos nivells d'energia que determina l'EAD 340059-00-0106-2018: SEL (Energia Límit de Servei) i MEL (Energia Límit Última).

En referència a l'EAD 340059-00-0106-2018, la barrera garantirà uns nivells mínims de rendiment en relació amb l'alçada residual i l'elongació màxima, tal com s'especifica a continuació.

La barrera anti-despreniments complirà les següents característiques tècniques i se satisfaran els següents nivells de rendiment:

1. Superar 1 assaig d'impacte amb una energia igual o superior al 100% de la classe de resistència nominal (MEL), aturant el bloc sense que els components principals del kit pateixin danys substancials, resultant en una alçada residual de la barrera no inferior al 60% de l'alçada nominal, (Categoria A);
2. Superar 2 assajos d'impacte efectuats seqüencialment amb una energia igual o superior a 1/3 de la classe de resistència nominal (SEL), aturant el bloc sense que els components principals del kit pateixin danys substancials i sense dur a terme cap activitat de manteniment entre els 2 llançaments; l'alçada residual de la barrera després de l'assaig SEL 1 no haurà de ser inferior al 70% de l'alçada nominal
3. L'elongació màxima (en interval dinàmic) durant els assajos MEL i SEL no superarà els 5.80m;
4. La barrera no haurà de tenir un gap lateral significatiu segons l'ETA corresponent. En cas de tenir-lo, s'haurà de preveure un buit lateral addicional per ambdós extrems de la barrera.

La barrera anirà acompanyada d'un certificat d'impacte a escala real atorgat per un institut tècnic independent i en el qual es proporcionarà la informació següent:

- Elongació màxima de la barrera cap a la banda vall durant l'impacte del bloc;
5. Forces registrades en els cables principals i/o en els ancoratges de la fundació;
 6. Descripció i característiques de tots els components de la barrera;
 7. Existència o no de gaps laterals

A més, s'ha de facilitar la documentació següent:

8. Manual d'instal·lació incloent els plànols il·lustratius;
9. Manual de manteniment.

La unitat descrita, inclou el subministrament de tots els materials necessaris: principal i secundària, part proporcional de cables i perfils, ancoratges de cable i de barra d'acer, subjecta cables, grillons i bases, tot això galvanitzat.

S'emprarà el model descrit o un altre similar que compleixi amb les exigències tècniques i de qualitat exposades. El contractista proposarà al Director el sistema que pretén instal·lar i totes les seves característiques així com condicions d'instal·lació, fins a obtenir el vistiplau del Director. Només s'admetran sistemes el fabricant dels quals aporti un certificat ISO – 9001.

2. EXECUCIÓ

La barrera ha de ser instal·lada seguint el Manual d'Instal·lació lliurat per part del fabricant.

Amb caràcter previ a l'inici dels treballs, es procedirà al replanteig de la ubicació de la barrera, ja que s'ha de garantir la ubicació en la posició determinada en el Projecte, encaix de les mesures, i complir amb les exigències i limitacions del fabricant.

La ejecución de las obras comienza con la perforación de los distintos anclajes, para lo que se tendrá que emplear maquinaria adecuada según las características de ellos. Siendo lo más habitual el empleo de martillos de perforación superficial per als ancoratges de la placa de fonamentació i carros amb martell de fons per als ancoratges dels restants elements del sistema. La barra i els ancoratges de cable s'introduiran centrats i cuidant que s'alleugereixin fins al fons de la perforació omplint a continuació el trepant amb lletja de ciment des del fons fins a la superfície.

La D.F podrà comprovar mitjançant assajos a tracció que es compleixin les càrregues nominals previstes pel fabricant en la seva patent.

Els ancoratges seran de barra o cables flexibles, resistents a la corrosió i als impactes directes de les roques en els caps dels mateixos. El diàmetre dels ancoratges se seleccionarà en funció de la magnitud de la càrrega que hagin de reisir. Aquesta càrrega haurà d'estar garantida pel fabricant en funció del seu disseny patentat i de l'energia nominal de la barrera

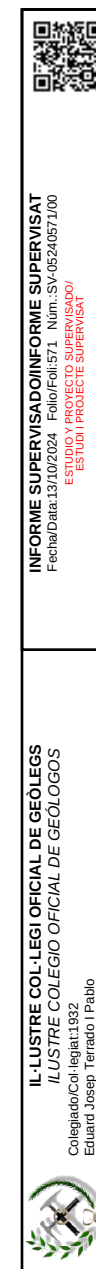
La longitud dels ancoratges dependrà de la capacitat del terreny i del diàmetre de la perforació que es realitzi. En qualsevol cas, no s'acceptaran sobrecostos en el preu de la barrera relacionats amb dificultats de perforació, augments en el volum d'injecció, major longitud i diàmetre previst, etc.

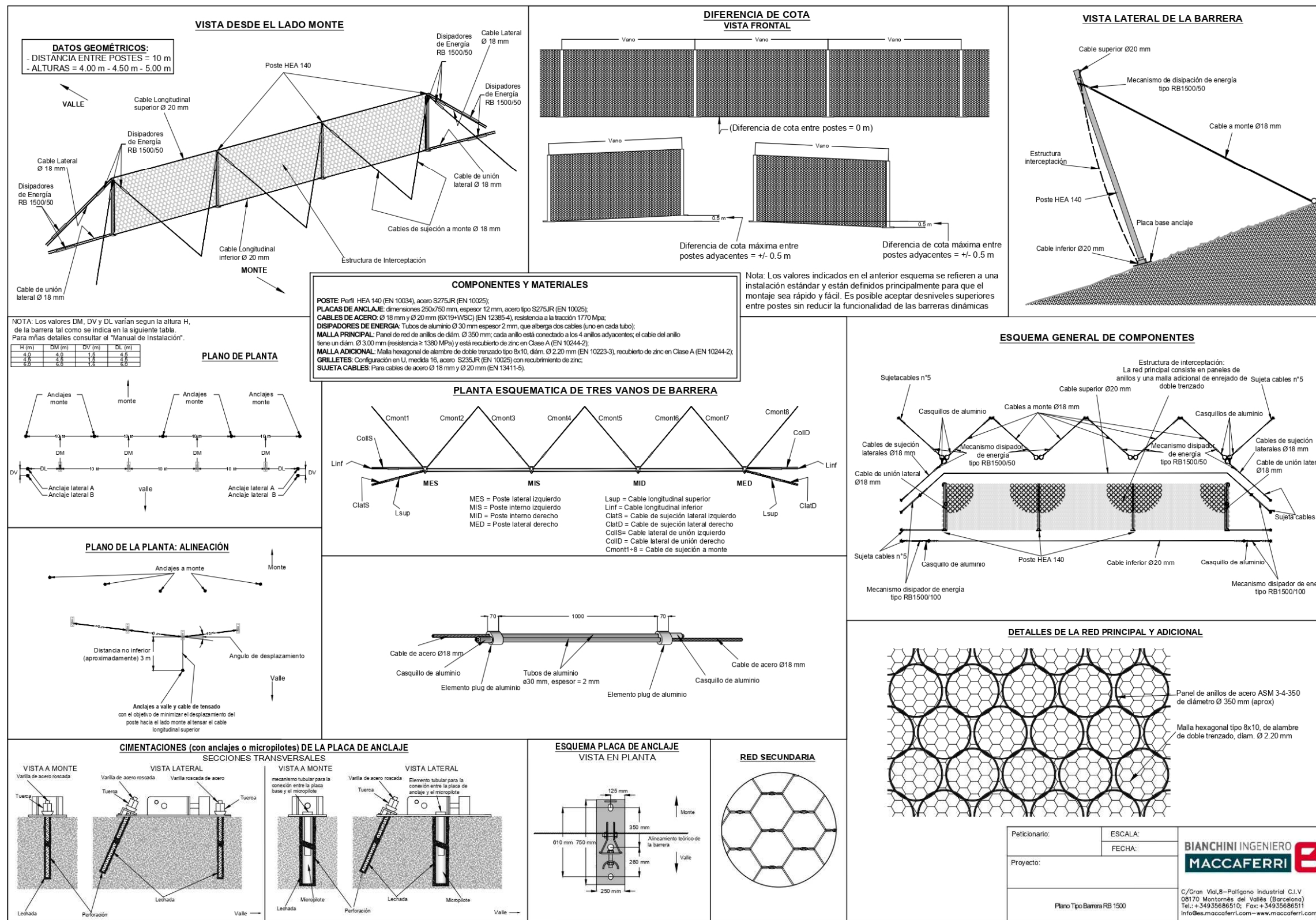
Amb els ancoratges acabats, es munta l'estructura de suport, formada pels pals metàl·lics i el corresponent cablejat, que haurà de garantir la inclinació adequada per assegurar l'efectiva captació de roques.

Finalment, es munta l'estructura d'intercepció, formada per les diferents xarxes o malles, fins a la total terminació del sistema.

La disposició de tots els elements i l'ordre d'instal·lació s'hauran de realitzar segons les instruccions recollides en el manual de muntatge subministrat pel proveïdor del Kit.

En finalitzar el muntatge es verificarà el parell de collament dels subjectacables emprats en les unions dels cables.







2.- BARRERA ANTIDESPENIMENTS E=100 KJ H=2M

1. DESCRIPCIÓ

Subministrament i instal·lació de barrera anti-despreniments capaç d'absorbir energies cinètiques de fins a 100 kJ (classe 0 – categoria A, d'acord amb l'EAD 340059-00-0106-2018), tipus RB 100UAF de Maccaferri o equivalent, certificada segons (Avaluació Tècnica Europea) i amb certificat CE conformat amb l'EAD 340059-00-0106-2018 i el Reglament dels Productes de Construcció (UE) N° 305/2011, que consisteix en:

1. Postes d'acer galvanitzats en calent en perfil tubular o de biga (HEA, HEB, IPE etc.), disposats a una distància d'entre 8 i 12 m, connectats mitjançant frontisses a les plaques base;
2. Estructura d'intercepció composta d'una xarxa de malla
3. Cables longitudinals superior i inferior, cables d'unió lateral, i cables de subjecció a vall (si es requereixen) amb una resistència a la tracció no inferior als 1770 N/mm²;
4. Connexió dels cables mitjançant grillons o subjecta cables d'acord amb l'EN 13411.

L'estructura haurà de ser apta per a la seva instal·lació en qualsevol tipus de terreny o talús.

Tots els components metàl·lics estaran protegits contra la corrosió mitjançant galvanització en zinc d'acord amb:

1. Cables d'acer de conformat amb l'EN 10264-2 (classe B);
2. Estructura de suport (pals d'acer i plaques base) protegides per una galvanització en calent de zinc en conformat amb l'EN ISO 1461;
3. Filferro de la malla en conformat amb l'EN 10244-2 (Classe A);
4. Recobriments electrolítics per a components secundaris de conformat amb l'EN ISO 4042.

El fabricant haurà de verificar la correcta instal·lació d'aquesta, i un cop s'hagi dut a terme aquest procés, emetre un formulari de certificació d'instal·lació declarant la conformat de la instal·lació amb el Manual del sistema.

La barrera anti-despreniments s'ha de produir sota el sistema de gestió de la qualitat EN ISO 9001.

El rendiment de la barrera ha de ser comprovat mitjançant assaigs a escala real, duts a terme de conformat amb EAD 340059-00-0106-2018. L'assaig ha d'assegurar la funcionalitat de l'estructura per als dos nivells d'energia que determina l'EAD 340059-00-0106-2018: SEL (Energia Límit de Servei) i MEL (Energia Límit Última).



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD413QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Colegiat: 1392
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





En referència a l' EAD 340059-00-0106-2018, la barrera garantirà uns nivells mínims de rendiment en relació amb l' alçada residual i l' elongació màxima, tal com s' especifica a continuació.

La barrera anti-despreniments complirà les següents característiques tècniques i se satisfaran els següents nivells de rendiment:

1. Superar 1 assaig d'impacte amb una energia igual o superior al 100% de la classe de resistència nominal (MEL), aturant el bloc sense que els components principals del kit pateixin danys substancials, resultant en una alçada residual de la barrera no inferior al 50% de l'alçada nominal, (Categoria A);
2. Superar 2 assajos d'impacte efectuats seqüencialment amb una energia igual o superior a 1/3 de la classe de resistència nominal (SEL), aturant el bloc sense que els components principals del kit pateixin danys substancials i sense dur a terme cap activitat de manteniment entre els 2 llançaments; l' alçada residual de la barrera després de l' assaig SEL 1 no haurà de ser inferior al 70% de l' alçada nominal;
3. L'elongació màxima (en interval dinàmic) durant els assajos MEL i SEL no superarà els 2,1 m;
4. La barrera no haurà de tenir un gap lateral significatiu segons l' ETA corresponent. En cas de tenir-lo, s' haurà de preveure un buit lateral addicional per ambdós extrems de la barrera.

La barrera anirà acompanyada d' un certificat d' impacte a escala real atorgat per un institut tècnic independent i en el qual es proporcionarà la informació següent:

- Elongació màxima de la barrera cap a la banda vall durant l'impacte del bloc;
5. Forces registrades en els cables principals i/o en els ancoratges de la fundació;
 6. Descripció i característiques de tots els components de la barrera;
 7. Existència o no de gaps laterals

A més, s' ha de facilitar la documentació següent:

8. Manual d'instal·lació incloent els plànols il·lustratius;
9. Manual de manteniment.

La unitat descrita, inclou el subministrament de tots els materials necessaris: malla de filferro, part proporcional de cables i perfils, ancoratges de cable i de barra d' acer, subjecta cables, grillons i bases, tot això galvanitzat.

S' emprarà el model descrit o un altre similar que compleixi amb les exigències tècniques i de qualitat exposades. El contractista proposarà al Director el sistema que pretén instal·lar i totes les seves característiques, així com condicions d'instal·lació, fins a obtenir el vistiplau del Director. Només s'admetran sistemes el fabricant dels quals aporti un certificat ISO – 9001.

2. EXECUCIÓ

La barrera ha de ser instal·lada seguint el Manual d'Instal·lació lliurat per part del fabricant.

Amb caràcter previ a l' inici dels treballs, es procedirà al replanteig de la ubicació de la barrera, ja que s' ha de garantir la ubicació en la posició determinada en projecte, encaix de les mesures, i complir amb les exigències i limitacions del fabricant.

L' execució de les obres comença amb la perforació dels diferents ancoratges, per a la qual cosa s' haurà d' emprar maquinària adequada segons les característiques d' ells. Essent el més habitual l' ús de martells de perforació superficial per als ancoratges de la placa de fonamentació i carros amb martell de fons per als ancoratges dels restants elements del sistema. La barra i els ancoratges de cable s' introduiran centrats i cuidant que s' alleugereixin fins al fons de la perforació omplint a continuació el trepant amb lletja de ciment des del fons fins a la superfície.

La D.F podrá comprobar mediante ensayos a tracción que se cumplan las cargas nominales previstas por el fabricante en su patente.

Los anclajes serán de barra o cables flexibles, resistentes a la corrosión y a los impactos directos de las rocas en caps dels mateixos. El diàmetre dels ancoratges se seleccionará en funció de la magnitud de la càrrega que hagin de resistir. Aquesta càrrega haurà d' estar garantida pel fabricant en funció del seu disseny patentat i de l' energia nominal de la barrera.

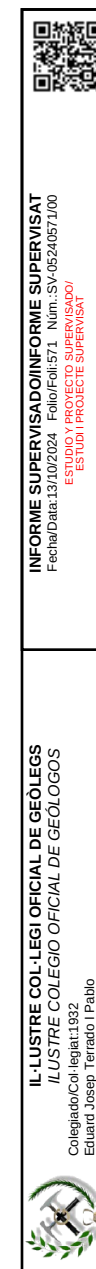
La longitud dels ancoratges dependrà de la capacitat del terreny i del diàmetre de la perforació que es realitzi. En qualsevol cas, no s' acceptaran sobre costos en el preu de la barrera relacionats amb dificultats de perforació, augments en el volum d' injecció, major longitud i diàmetre previst, etc.

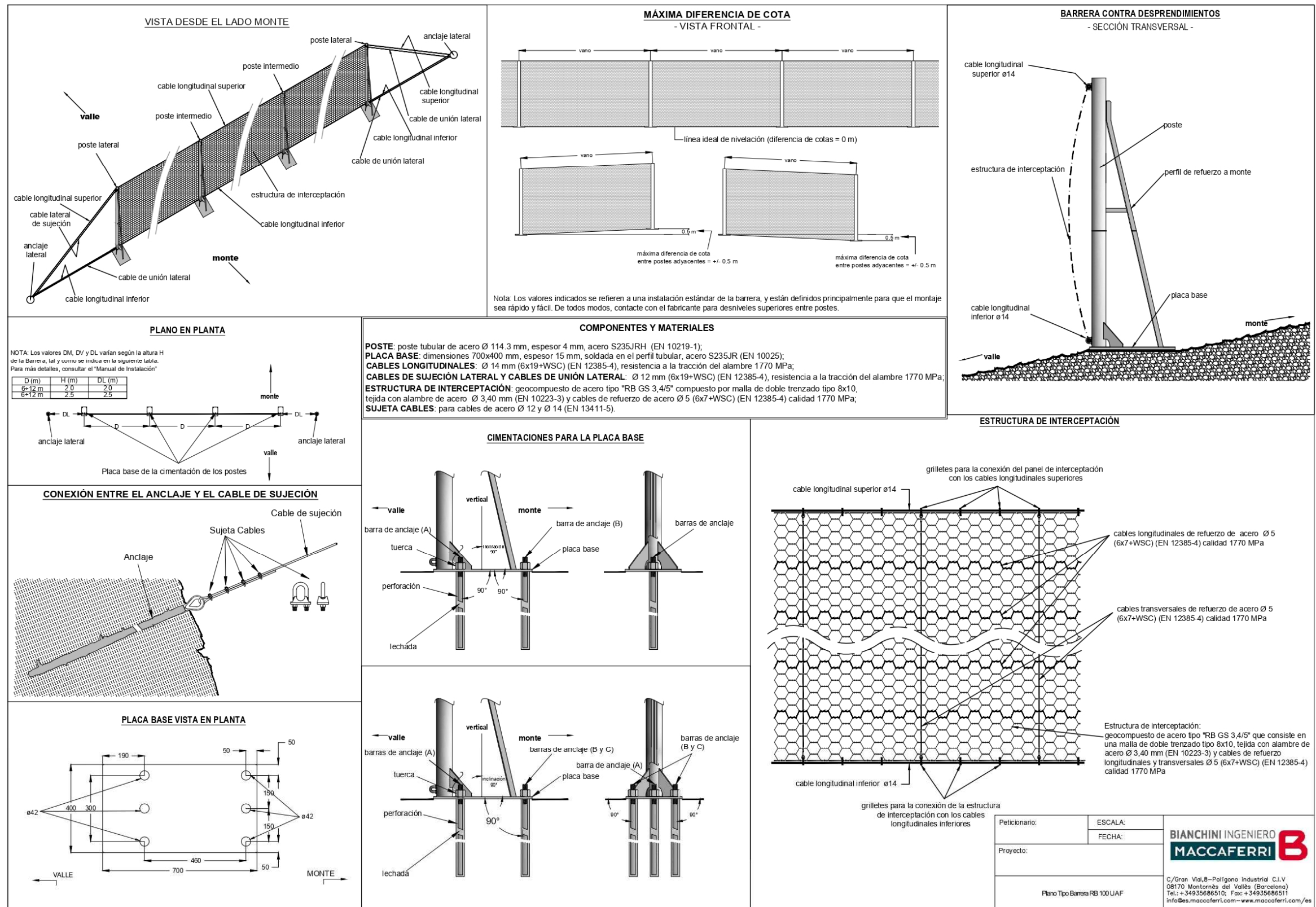
Amb els ancoratges acabats, es munta l' estructura de suport, formada pels pals metàl·lics i el corresponent cablejat, que haurà de garantir la inclinació adequada per assegurar l' efectiva captació de roques.

Finalment, es munta l' estructura d' intercepció, formada per les diferents xarxes o malles, fins a la total terminació del sistema...

La disposició de tots els elements i l'ordre d'instal·lació s'hauran de realitzar segons les instruccions recollides en el manual de muntatge subministrat pel proveïdor del Kit.

En finalitzar el muntatge es verificarà el parell de collament dels subjectacables emprats en les unions dels cables.







3.- XARXES HEA 400 10 EN CABLE D'ACER

1. DESCRIPCIÓ

Sistema d'estabilització superficial flexible tipus panell HEA 400x400-10 de Bianchini/Maccaferri o equivalent constituït per una xarxa teixida amb un sol cable d'acer de 10 mm d'alta resistència tipus 6x19+WSC (norma EN 12385-2) format per filferros d'acer (1770 N/mm²) el qual s'uneix en els punts d'encreuament amb el sistema patentat HEA de doble nus amb càrrega al trencament de 24 kN, per formar una connexió duradora i fiable. Un maneguet d' alumini connecta els dos extrems del cable de conformitat amb la norma EN 13411-3. Amb una resistència a la tracció directa de 185 KN/m i una càrrega mínima de trencament al punxament de 300 KN. La llum de malla serà de 400x400. El cable que forma el panell estarà revestit a Zinc Classe A segons EN 10264-2. La xarxa de cable es produirà en compliment amb el CPR – Reglament dels Productes de Construcció 305/2011 i l'EAD 230005-00-0106, tenint certificat CE.

Els panells HEA 400x400-10 es poden subministrar amb un cable d' acer perimetral opcional d' alta resistència. El cable perimetral està fet de cables d'acer 6x19+WSC d'alta resistència a la tracció (1770 N/mm²) segons EN 12385-2 i EN 12385-4. El cable perimetral tindrà un diàmetre nominal de 16 mm (EN 12385-4) i estarà revestit en Zn i/o Al segons EN 10264-2.

El panell HEA 400x400-10 o equivalent s'haurà d'instal·lar amb accessoris específics que constituïran un sistema complet.

El panell de cable HEA 400x400-10 podrà anar acompanyat de malla de doble trenat tipus 8x10-2,7 mm amb revestiment GALMAC C3 (90%Zn-10%Al) Classe A (245 g/m²) segons la norma EN 10244-2 o similar, i anirà combinat amb bulonat en barres tipus GEWI o similar amb longitud L=3 (m), diàmetre Ø=25(mm) i patró de distribució definits en Projecte. Al seu torn, els bulons estaran connectats entre si mitjançant cables per a cosit de panells en ànima metàl·lica, fixats en els seus extrems a ancoratges de doble cable espiroïcial de diàmetre Ø=16 (mm) i longitud (L=3 (m) tipus T-FAST o similar.

L'ús del conjunt d'elements i accessoris que componen el sistema, combinat amb un rigorós procediment d'instal·lació, garanteixen el funcionament adequat del sistema com a conjunt, que es pot aplicar sobre qualsevol tipus de terreny rocós o sòl, ja sigui per a tractament de talussos naturals o excavats on es requereixi una elevada rigidesa deformativa.

Per a talussos a terra, es recomana introduir un element per al control de l'erosió tipus geomalla MacMat 18.1 o similar, el qual es col·loca sota la membrana i en contacte directe amb el terreny.

Per a talussos en roca disgregada, es recomana introduir un element per al control de la caiguda de petits elements una malla de filferro d'acer de doble torsió 5x7-13 o similar, el qual es col·loca sota la membrana i en contacte directe amb el terreny.





Accessoris específics:

Ancoratges interiors: Barres d' acer GEWI o similar de diàmetre i longitud determinats en projecte allotjades en perforacions realitzades en el terreny. Compliran les especificacions dels articles 241 i 675 del PG i 9.3 de l' EH vigents. La protecció anticorrosiva de la part exterior de les barres d' ancoratge i les femelles es garantirà mitjançant l' ús de pintures especials per a la imprimació anticorrosiva d' aquest tipus de superfícies i estaran de conformitat amb l' article 270 del PG vigent.

Ancoratges de coronació: Els ancoratges per a la subjecció en coronació s'han de realitzar en barra d'acer AEH-500S Ø = 20 mm de 2 m de longitud acabades a l'extrem superior (lliure) amb una volta tipus garrotxina. Seran ancorats al terreny mitjançant lletja de ciment.

Cables d' acer: Destinats al suport i transmissió de càrregues als ancoratges, així com subjecció de la membrana i el cosit dels panells de cable. Cables trenats d'acer galvanitzat 6x19 en ànima metàl·lica de diàmetre 16 mm per a coronació, peu de talús i reforç (segons UNE ISO 2408 i 10264-2). Amb el recobriment galvànec corresponent per garantir la durabilitat necessària en l' ambient i aplicació projectats.

Subjecta cables: Són accessoris necessaris per a la fixació i/o muntatge dels cables de suport de la malla. Per a cable de 16 mm, es col·locaran quatre unitats per fixació i parell de coll 49N-m. S' utilitzaran del tipus indicat segons EN 13411-5.

Ancoratges flexibles: Tipus T-FAST o similar, realitzats en doble cable espiroïcal en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 N/mm², amb recobriment zinc CLASSE A. Protegits a la part exterior per un tub d'acer INOX304 d'un metre de longitud i guardacabs reforçat. Els ancoratges seran de longitud i diàmetre establert en projecte.

Plaques: La placa serà del tipus "HR-Plate" de Maccaferri o equivalent i tindrà unes dimensions de 250 mm x 250 mm i un gruix de 8 mm. La placa serà esbombada i estarà doblegat cap a dins a les puntes. La classe d' acer serà S235JRG2, segons EN 10025: 1993. La protecció de la corrosió de la placa serà mitjançant un aliatge en calent de zinc, de pes > 610g/m² d'acord amb la Norma EN ISO 1461:2009.

Durabilitat

Per a aplicacions no temporals, s' ha de garantir la vida útil de la membrana de més de 10 anys en ambient C3 d' acord amb la Norma ISO 17746: 2016, taula A.1. A més, el nus de filferro haurà de complir les normes EN 10244-1 i 2 així com l' EN 10218-1 i 2.

La galvanització també haurà de superar un assaig d'envelliment accelerat, segons la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 500 h d'exposició en boira salina neutra, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (herrumbre de color marró fosc).

2. EXECUCIÓ

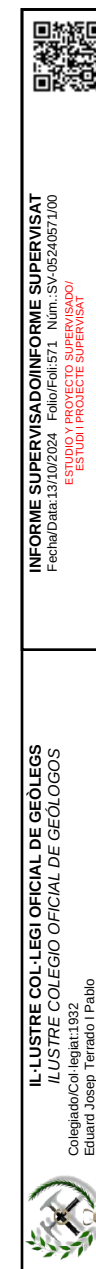
Els panells de xarxa de cable s' estendran convenientment sobre la superfície del talús adaptant-se a la geometria i cobrint els blocs que siguin susceptibles de despreniment. Els panells es col·locaran preferentment de baix cap amunt, de manera que qualsevol fallada que hi pugui haver quedat a la part de dalt.

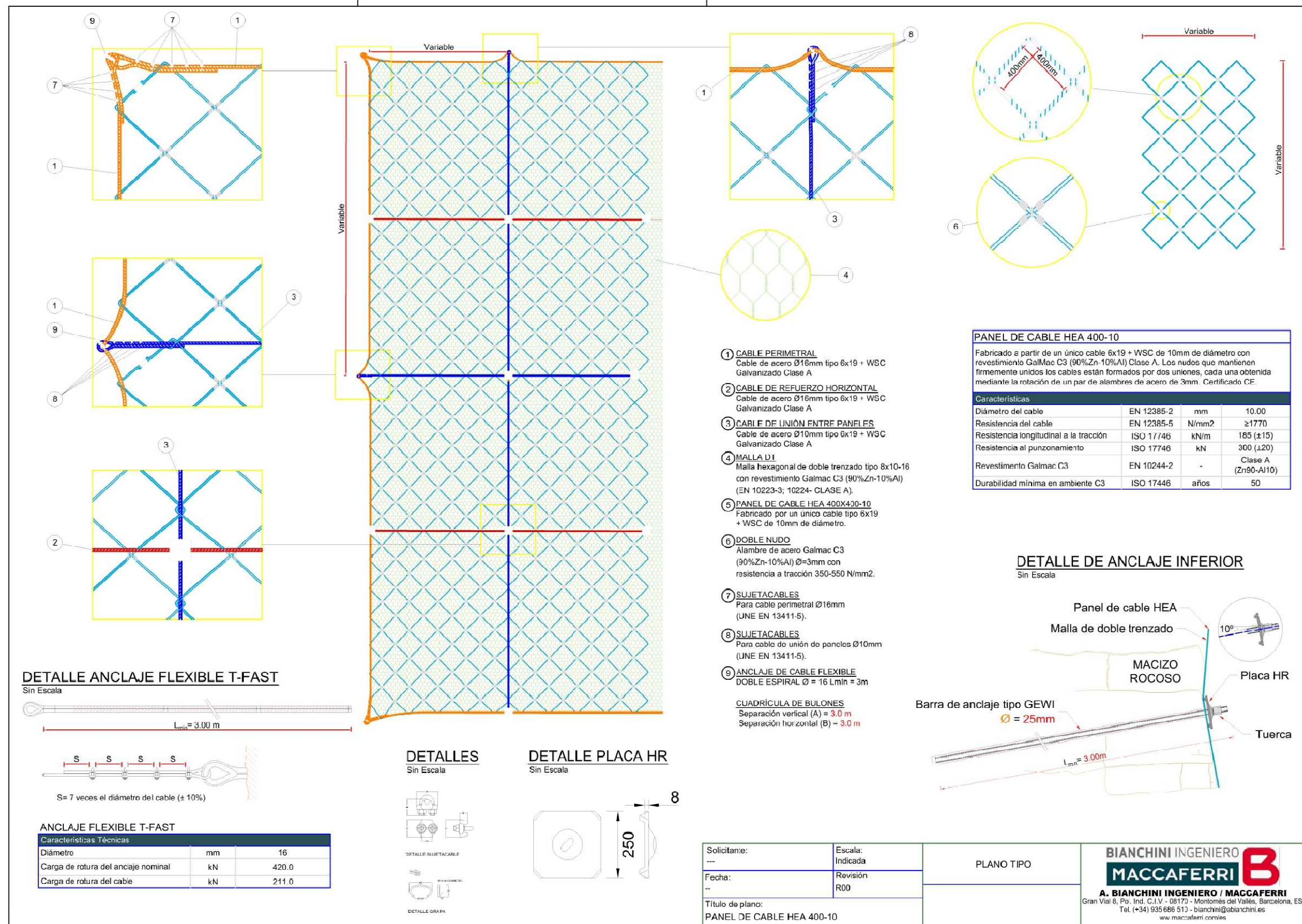
Previ a l' estesa de la malla de cable, si cal es col·locarà la malla de doble trenat i s' instal·laran els elements d' ancoratge a la coronació, de la forma indicada als plànols o segons indiqui la Direcció d' Obra.

Un cop col·locats els panells es procedirà al replanteig i execució dels bulons a les cantonades i punts intermedis dels panells de cable segons projecte.

La unió entre la malla, panell de cable i el cap dels ancoratges es realitzarà mitjançant les plaques HR-Plate o similar.

A continuació, s' uniran els panells entre si i als bulons mitjançant els cables de cosit, que s' uniran als ancoratges flexibles T-FAST o similar en els seus extrems, es tensaran i es tancaran mitjançant subjecta cables.







4.- MALLA DT 8X10-16 ANCORADA I REFORÇADA AMB CABLE

1. DESCRIPCÓ

Subministrament i instal·lació de sistema d'estabilització superficial flexible tipus malla d'acer de doble trenat 8x10-16 fabricada per Bianchini/Maccaferri o equivalent de conformitat amb l' EN 10223-3:2013, amb aliatge Zn90-Al10%. La malla es produirà en compliment amb el CPR - Reglament dels Productes de Construcció 305/2011, tenint el certificat CE en compliment amb l'EAD 230008-00-0106, i es produirà sota el sistema de gestió de la qualitat ISO 9001.

La malla hexagonal serà de filferro de doble trenat amb una llum de 8 cm (h) per 10 cm (v), de 2.7 mm de diàmetre (EN 10223-3:2013, Taula 2). En el diàmetre del filferro s'admet una tolerància després de teixit de +- 2,5%., amb revestiment Galmac C3 Zn90Al10 o equivalent, i un pes mínim de galvanitzat de 245 gr/m2, en conformitat amb la ISO 7989-2 i la UNE-EN 10244-2, Taula 1, Classe A (protecció enfront de la corrosió per mitjà del galvanitzat).

Els requisits tècnics que ha de complir la malla es resumeixen a continuació: la resistència a la tracció de la malla ha de ser de 55 ± 5 kN/m de conformitat amb l'EN 10223-3:2013 i la resistència al punxament màxim no ha de ser inferior a 70 ± 5 kN, de conformitat amb la UNI 11437 i amb ISO 17746.

La malla 8x10-16 o equivalent s' haurà d' instal·lar amb accessoris específics que constituïran un sistema complet.

La membrana flexible anirà combinada amb bulonat en barres tipus GEWI o similar de longitud $L=3$ (m), diàmetre $\varnothing=25$ (mm) i patró de distribució definits en Projecte. Al seu torn, els bulons estaran connectats entre si mitjançant cables d'ànima metàl·lica, fixats en els seus extrems a ancoratges de doble cable espiroïcial de diàmetre $\varnothing16$ (mm) i longitud $L=3$ (m) tipus T-FAST o similar.

L'ús del conjunt d'elements i accessoris que componen el sistema, combinat amb un rigorós procediment d'instal·lació, garanteixen el funcionament adequat del sistema com a conjunt, que es pot aplicar sobre qualsevol tipus de terreny rocós o sòl, ja sigui per a tractament de talussos naturals o excavats.

Accessoris Específics:

Ancoratges interiors: Barres d' acer GEWI o similar de diàmetre i longitud determinats en projecte allotjades en perforacions realitzades en el terreny. Compliran les especificacions dels articles 241 i 675 del PG i 9.3 de l' EH vigents. La protecció anticorrosiva de la part exterior de les barres d' ancoratge i les femelles es garantirà mitjançant l' ús de pintures especials per a la imprimació anticorrosiva d' aquest tipus de superfícies i estaran de conformitat amb l' article 270 del PG vigent.



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD413QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLOGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Colegiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





Ancoratges de coronació: Els ancoratges per a la subjecció en coronació s'han de realitzar en barra d'acer AEH-500S Ø = 20 mm de 1,5 m de longitud acabades a l'extrem superior (lliure) amb una volta tipus garrotxina. Seran ancorats al terreny mitjançant lletja de ciment.

Cables d' acer: Destinats al suport i transmissió de càrregues als ancoratges, així com subjecció de la malla en cap i peu de talús. Cables trenats d'acer galvanitzat 6x19 en ànima metàl·lica de diàmetre 16 mm per a coronació i reforç (amb disposició segons es defineixi en projecte), i 12 mm per a peu de talús (segons UNE ISO 2408 i 10264-2). Amb el recobriment galvànic corresponent per garantir la durabilitat necessària en l' ambient i aplicació projectats.

Subjecta cables: Són accessoris necessaris per a la fixació i/o muntatge dels cables de suport de la malla. Per a cable de 12 mm, es col·locaran tres unitats per fixació i parell de coll 33N-m. Per a cable de 16 mm, es col·locaran quatre unitats per fixació i parell de coll 49N-m. S' utilitzaran del tipus indicat segons EN 13411-5.

Ancoratges flexibles: Tipus T-FAST o similar realitzats en doble cable espiroïcial en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 N/mm², amb recobriment zinc CLASSE A. Protegits a la part exterior per un tub d'acer INOX304 d'un metre de longitud i guardacabs reforçat. Els ancoratges seran de longitud i diàmetre establert en projecte.

Plaques: La placa serà del tipus "HR-Plate" de Maccaferri o equivalent i tindrà unes dimensions de 250 mm x 250 mm i un gruix de 8 mm. La placa serà esbombada i estarà doblegat cap a dins a les puntes. La classe d' acer serà S235JRG2, segons EN 10025: 1993. La protecció de la corrosió de la placa serà mitjançant un aliatge en calent de zinc, de pes > 610g/m² d'acord amb la Norma EN ISO 1461:2009."

DURABILITAT

Per a aplicacions no temporals, s'ha de garantir la vida útil de la membrana de més de 50 anys en ambient C3 d'acord amb la Norma EN 10223-3:2013, tal com s'exigeix en la Directiva 89/106/CEE sobre productes per a la construcció d'estructures permanents. A més, el filferro haurà de complir les normes EN 10244-1 i 2 així com l' EN 10218-1 i 2.

La galvanització també haurà de superar un test d'envelliment accelerat en ambient que conté diòxid de sofre (SO₂) Segons la normativa UNE ISO EN 6988 (KESTERNICH TEST), per a un mínim de 56 cicles d'assaig discontinu i segons la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 2000 h d'exposició en boira salina neutra, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (herrumbre de color marró fosc).

2. EXECUCIÓ

La malla s'estendrà convenientment, desenrotllant els rotllos de tal manera que no es produeixin esgarrapades, plecs i/o altres deterioraments.

Previ a l' estesa de la malla s' executaran els elements d' ancoratge en la coronació, de la forma indicada en els plànols o segons instruccions del director de les obres. En general la coronació se suportarà mitjançant un cable d' acer de 16 mm de diàmetre d' acer galvanitzat 6x19 d' ànima metàl·lica, fixat en ambdós extrems amb ancoratges de cable de la longitud indicada en cada cas segons el tipus de terreny i en trams no majors de 40-50 m. Els ancoratges intermedis seran de barra corrugada de 18-20 mm de diàmetre i espaiats entre 1-3 m amb una longitud d' 1 a 1,5 m. El cable de coronació es passarà per l' interior de les barres i es tensarà mitjançant ternal mecànic.

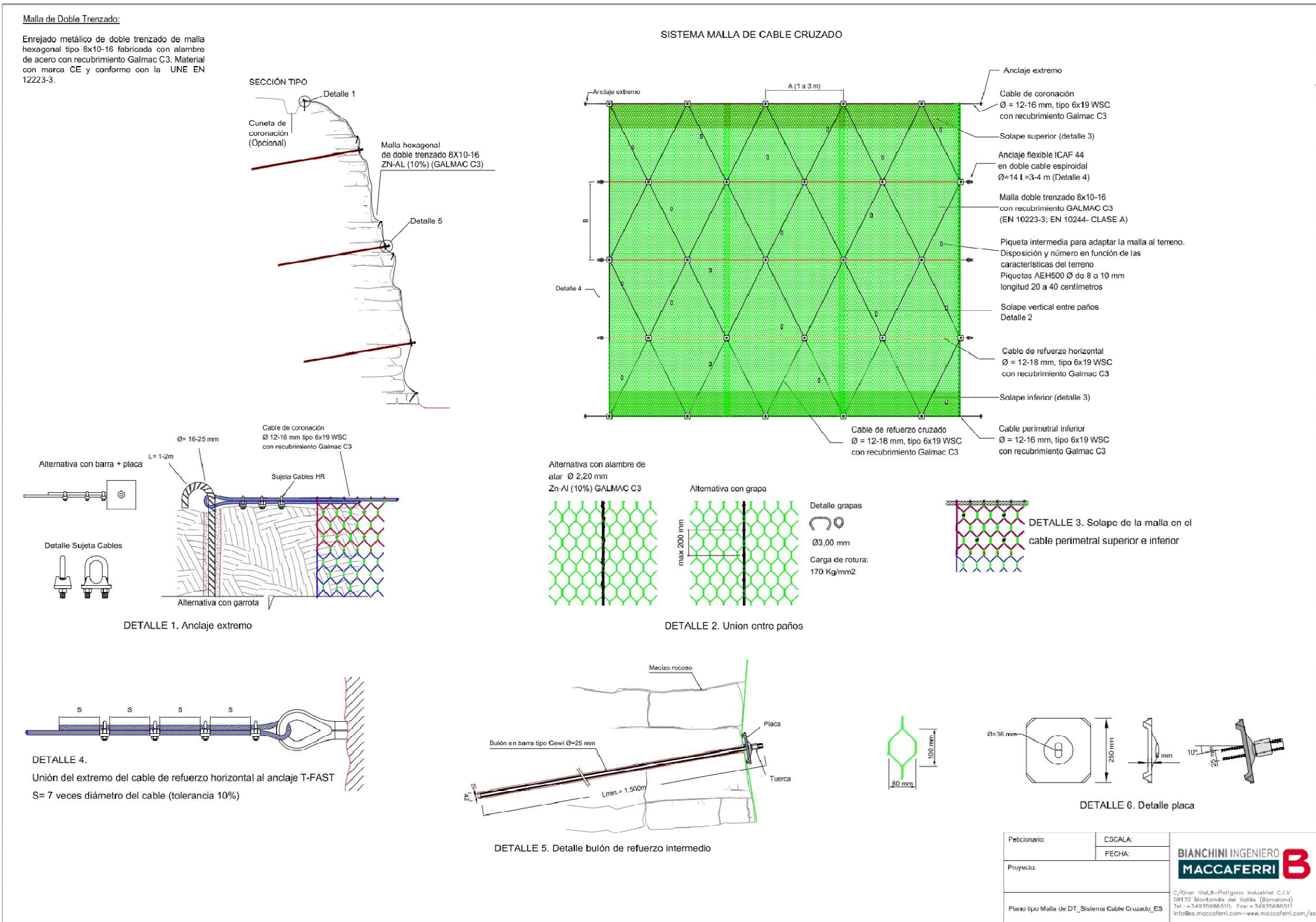
La malla de doble trenat es voltejarà sobre el cable i es cusirà en forma de solape amb grapes o filferro.

La unió vertical entre els draps contigus de malla es realitzarà cosint amb filferro Galmac C3 de 2.2 mm o emprant grapes galvanitzades amb les mateixes prestacions de durabilitat que la malla, de diàmetre 3 mm, càrrega de trencament del filferro de 1700 MPa i d' una resistència mínima a l' obertura de 2 kN separades un màxim de 200 mm.

A l' interior es col·locaran els bulons amb la seva corresponent placa de repartiment per on passin els cables de reforç, amb la disposició indicada en projecte, procurant augmentar la densitat dels ancoratges i piquetes en els punts deprimits per aconseguir una millor adaptació de la malla a la geometria del talús.

La vora inferior es rematarà amb cable d' acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre 6x19 d' ànima metàl·lica de forma similar al cable superior, de manera que s' ancorarà amb barres rea de 18-20 mm a l' interior i als extrems es fixarà a un ancoratge flexible de doble cable espiroïllal tipus T-FAST. També es poden emprar tubs d' acer galvanitzat com a contrapès.







5.- ANCORATGE T-FAST Ø=16 MM

1. Objecte

L'objecte de la present prescripció tècnica és descriure les característiques tècniques dels materials i la metodologia per a l'execució d'ancoratges flexibles tipus T-Fast o similar, realitzats en doble cable espiroidal. Aquesta és una prescripció estàndard modificable en funció del talús a tractar o a les característiques del l'obra a realitzar.

2. Objectiu i Camp d'aplicació

La instal·lació dels ancoratges en doble cable espiroidal té com a objectiu essencial ancorar a l'interior del terreny un doble cable d'acer resistent a la tracció, que aconsegueixi aprofitar les característiques resistents del terreny, contribuint així al seu sosteniment.

Aquesta tècnica està indicada per als casos següents:

1. Estabilització de talussos amb risc de caiguda de blocs i roques.
2. Estabilització de talussos en roca o terrenys solts.

3. Descripció

Ancoratges flexibles: Tipus T-Fast o similar, realitzats en doble cable espiroidal en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 N/mm², amb recobriment zinc CLASSE A. Protegits a la part exterior per un tub d'acer INOX304 d'un metre de longitud i guardacabs reforçat. Els ancoratges seran de longitud i diàmetre establert en projecte.

Beurada de ciment: La beurada de ciment per a la injecció dels ancoratges s'ha de confeccionar amb ciment del tipus 42,5, amb additiu per compensar la contracció si es considera necessari en proporció d'una part de ciment per 0,5 d'aigua. La beurada ha de ser injectada a pressió mitjançant un tub de diàmetre reduït o per gravetat de manera que la perforació quedi emplenada.





4. Maquinària

La maquinària necessària per a la instal·lació de bulons passius en barra per a la consolidació puntual és la següent:

- Compressor de aire de 3.500 lts a 20.000 lts de 7 a 12 bars.
- Martells manuals de perforació.
- Perforadora sobre cistella de perforació o sobre plataforma amb grua, en funció dels talussos on s'hagin de realitzar les perforacions dels ancoratges
- Columna perforadora amb martell de fons, martell en cap o trialeta.
- Injector de lletja de ciment a baixa pressió.

5. Execució

El sistema constructiu d'aquesta unitat d'obra és el següent.

1. Inspecció del talús i dels volums rocosos a consolidar per part dels tècnics responsables (Cap d'Obra o Encarregat).
1. Elecció dels punts de fixació naturals (arbres) o realització d'ancoratges per a la fixació de les cordes dels operaris que treballen en el talús.
1. Determinació dels sistemes de seguretat que cal utilitzar. Es prendrà especial atenció descrit en l'evolució de risc d'aquesta activitat.
1. Replanteig de les perforacions a realitzar per la D.O. Especial atenció a les profunditats, disposició i orientació dels trepants.
1. Realització de la perforació i neteja dels trepants. El diàmetre de la perforació serà superior al de les barres d'ancoratge en com a mínim 4 cm.
2. Preparació de l'ancoratge (centradors, bulons) introducció de l'ancoratge.
3. Realització de la injecció a baixa pressió, amb lletja aigua/ciment de baix a dalt.
4. Col·locació de les plaques i cargols de subjecció.
1. Pinat antioxidant de les parts metàl·liques no galvanitzades (si n'hi ha).

MACCAFERRI

TECHNICAL DATA SHEET
Rev. 08, Date 30.07.2018

MAC.RO™ SYSTEM - ICAF 44 FLEXIBLE ANCHOR SYSTEM

ICAF 44 Flexible Anchors are used in rockfall protection works whenever the direction of the pull-out forces is variable or inclined to the axis of the anchor. They are commonly used for top anchors on drapery systems and flexible structural facings using meshes, foundations for rockfall barriers, foundations for strapping systems for discrete boulders and debris flow barriers.

The anchors are made from spiral steel wire rope grade 1770 N/mm², zinc coated in Class A in accordance with EN 10244-2. The loop is protected with a stainless steel (AISI 304) tube or with a multilayer Polyethylene/Aluminium pipe and is further reinforced with an hot dip zinc coated steel thimble. This protection and reinforcement enable the anchors to offer durability and high tensile resistance in demanding load and environmental conditions (ice, snow, mine works, aggressive environments). The two legs of the anchor are interconnected by steel clips, which allow for more space to increase the adherence between the grouting and the anchor.

All the steel components are galvanised.

Material Standards

EN 12385-10 "Steel wire ropes. Safety - Part 10: Spiral ropes for general structural applications"

EN 10244-2 "Steel wire and wire products — Non ferrous metallic coatings on steel wire — Zinc or zinc-alloy coatings"

EN ISO 1461 "Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles—Specifications and test methods"

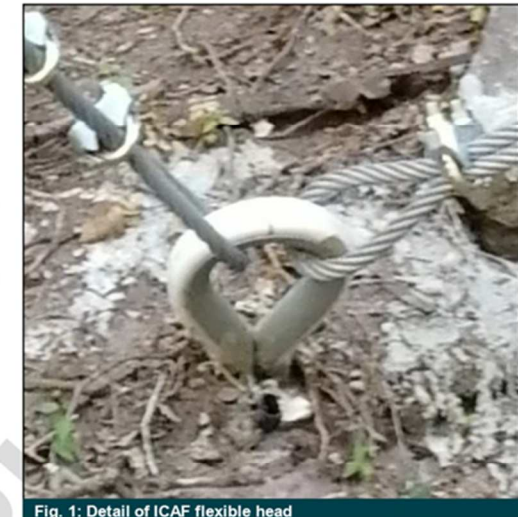


Fig. 1: Detail of ICAF flexible head

Type	Diameter	Anchor minimum axial breaking load
ICAF 44	14 mm	305 kN
ICAF 44	16 mm	400 kN
ICAF 44	18 mm	465 kN
ICAF 44	20 mm	550 kN
ICAF 44	22 mm	640 kN
ICAF 44	24 mm	760 kN

Example: ICAF 44, diameter 14 mm, = ICAF 44/14



Fig. 2: ICAF 44 Flexible anchor unit

Maccaferri reserves the right to amend product specifications without notice and specifiers are requested to check as to the validity of the specifications they are using.

Maccaferri Deutschland GmbH
Kurfürstendamm 226, 10719 Berlin, Deutschland
Tel.: +49 30 88 00 79 89, Fax.: +49 30 88 00 79 80
email: info@de.maccaferri.com, website: <http://www.maccaferri.com/de/>

MACCAFERRI CENTRAL EUROPE s.r.o.
has implemented and applies a quality
management system pursuant to the
standard EN ISO 9001:2008 certified by
TSUS CERTICOM.



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Folio: 571 Núm.: SV-0524067J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISAT
99/VTD413QTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Colegiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





6.- BULONS D'ANCORATGE EN BARRA D'ACER

1. Objecte

L'objecte de la present prescripció tècnica és descriure les característiques tècniques dels materials i la metodologia per a l'execució dels bulons d'ancoratges en barra d'acer. Aquesta és una prescripció estàndard modificable en funció del talús a tractar o a les característiques del l'obra a realitzar.

2. Objectiu i Camp d'aplicació

La instal·lació dels bulons d'ancoratges té com a objectiu essencial ancorar a l'interior del terreny una barra de material resistent a la tracció, que aconsegueixi aprofitar les característiques resistents del terreny, contribuint així al seu sosteniment.

Aquesta tècnica està indicada per als casos següents:

3. Estabilització de talussos amb risc de caiguda de blocs i roques.
4. Bulonat sistemàtic de massissos rocosos amb fissures.
5. Estabilització de lliscaments de talussos en roca o terrenys solts.
6. Sosteniment d'excavacions
7. Sosteniment de murs

3. Tipus i mètodes

Existeixen en l'actualitat una gran diversitat de tipus d'ancoratges, les seves diferències resideixen fonamentalment en:

8. La finalitat a la qual van destinats.
9. El tipus d'armadura de què es componen.
10. La forma de construir la zona d'ancoratge.
11. La disposició del cap i el sistema anticorrosió utilitzat.

Segons el mecanisme de treball els podem classificar en:

Ancoratges passius: Ancoratges rígids en els quals no es pretensa l'armadura després de la seva instal·lació i eviten la tracció per si mateixos quan apareix una força exterior (moviment del terreny).

Ancoratges actius: Ancoratges que es pretensen un cop instal·lats fins a arribar a la seva càrrega admissible, comprimint d'aquesta manera el terreny entre la zona d'ancoratge i la placa de suport del cap.





TIPUS DE BARRA	GEWI Ø= 25	GEWI Ø= 32	GEWI Ø= 40
Diàmetre nominal de la barra (mm)	25,00	32,00	40,00
Límit elàstic Re (N/mm ²)	500.	500	500
Resistència mínima a la rotura: Rm (N/mm ²)	550	550	550
Allargament sobre 5 diàmetres % (A5)	12%	12%	12%
Límit elàstic (kN)	245,10	402,1	628,3
Càrrega de rotura (KN)	270,0	442,3	691,2
Càrrega de treball (kN)	161,99	265,40	414,69
Pes (kg/m)	3,85	6,31	9,86

4. Definicions

Ancoratges : Dispositius capaços de transmetre forces de tracció que són aplicables al terreny.

Cap d' ancoratge: Part que transmet la força de tracció a la placa de suport o a l' estructura,

Longitud lliure d' ancoratge: Longitud compresa entre el punt de fixació de l' armadura o el terreny, el cap d' ancoratge i el començament del bulb.

Maneguet d' empalmament: Dispositiu utilitzat per enllaçar els extrems de les barres.

Beurada de ciment: Material endurible que transmet les forces de tracció de l'armadura al terra al llarg del bulb que pot omplir la resta de la perforació i/o contribuir a la protecció contra la corrosió.

Tendó: Part de l' ancoratge encarregada de transmetre les forces de tracció del bulb o de l'ancoratge.

5. Materials

5.1. Barra de buló d'ancoratge

Barra d' acer d' alta adherència tipus GEWI roscada en tota la seva longitud realitzada en acer del tipus AEH-500 de les següents característiques:

5.5 Maneguins d' unió

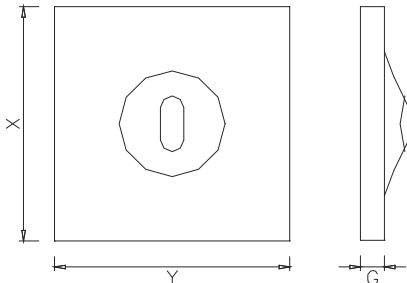
Accessori d' unió de dues barres GEWI. Les característiques del maneguet d' unió han de ser tals que no afectin les característiques resistents del conjunt de l' ancoratge.

5.2 Beurada de ciment

La beurada de ciment per a la injecció dels ancoratges s' ha de confeccionar amb ciment del tipus 42,5, amb additiu per compensar la contracció si es considera necessari en proporció d' una part de ciment per 0,5 d' aigua. La beurada ha de ser injectada a pressió mitjançant un tub de diàmetre reduït o per gravetat de manera que la perforació quedi emplenada.

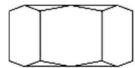
5.3 Placa de repartiment

Placa esbombada de repartiment tipus "minera" amb un forat ovalat al centre. Les dimensions de la placa varien segons les característiques de l'obra (p.e. x=200 mm; y= 200 mm G= 10 mm; 300 mm, y= , G= ...)300 mm15 mm

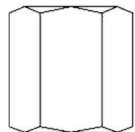


5.4 Femella

Femella de bloqueig per a barra tipus GEWI amb dimensions segons les característiques de l' obra.



Contrafemella



Femella





6. Maquinària

La maquinària necessària per a la instal·lació de bulons passius en barra per a la consolidació puntual és la següent:

- Compressor de aire de 3.500 lts a 20.000 lts de 7 a 12 bars.
- Martells manuals de perforació.
- Perforadora sobre cistella de perforació o sobre plataforma amb grua, en funció dels talussos on s'hagin de realitzar les perforacions dels ancoratges
- Columna perforadora amb martell de fons, martell en cap o trialeta.
- Injector de lletja de ciment a baixa pressió.

7. Execució

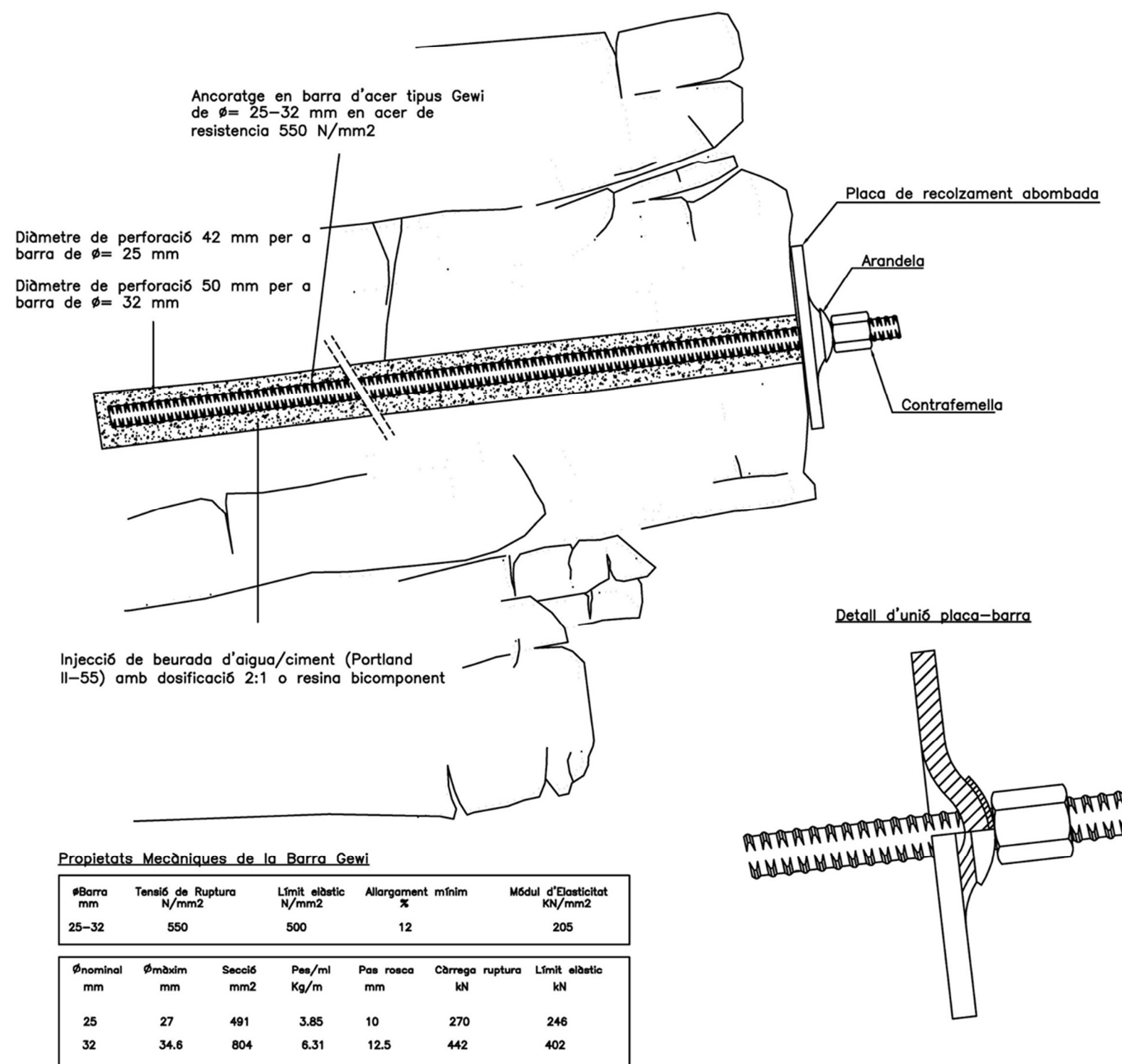
El sistema constructiu d'aquesta unitat d'obra és el següent.

2. Inspecció del talús i dels volums rocosos a consolidar per part dels tècnics responsables (Cap d'Obra o Encarregat).
3. Elecció dels punts de fixació naturals (arbres) o realització d'ancoratges per a la fixació de les cordes dels operaris que treballen en el talús.
4. Determinació dels sistemes de seguretat que cal utilitzar. Es prendrà especial atenció descrit en l'evolució de risc d'aquesta activitat.
5. Replanteig de les perforacions a realitzar per la D.O. Especial atenció a les profunditats, disposició i orientació dels trepants.
6. Realització de la perforació i neteja dels trepants. El diàmetre de la perforació serà superior al de les barres d'ancoratge en com a mínim 4 cm.
7. Preparació de l'ancoratge (centradors, bulons) introducció de l'ancoratge.
8. Realització de la injecció a baixa pressió, amb lletja aigua/ciment de baix a dalt.
9. Col·locació de les plaques i cargols de subjecció.
10. Pinat antioxidant de les parts metàl·liques no galvanitzades (si n'hi ha).





BULÓ PASIU DE LONGITUD FINS A 3 METRES



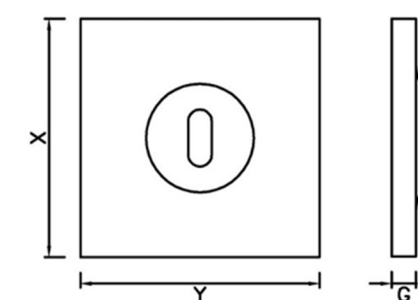
Dimensions Placa abombada (minera) (segons característiques de l'obra)

X x Y x G

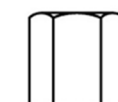
150 x 150 x 8
150 x 150 x 10
200 x 200 x 10

Diàmetre forat interior

Barra $\phi = 25$ 30 mm
Barra $\phi = 32$ 38 mm



Contrafemella petita



Contrafemella gran

Propietats Mecàniques de la Barra Gewi

Barra mm	Tensió de Ruptura N/mm ²	Límit elàstic N/mm ²	Allargament mínim %	Mòdul d'Elasticitat KN/mm ²
25-32	550	500	12	205

ϕ nominal mm	ϕ màxim mm	Secció mm ²	Pes/ml Kg/m	Pas rosca mm	Càrrega ruptura kN	Límit elàstic kN
25	27	491	3.85	10	270	246
32	34.6	804	6.31	12.5	442	402





DOCUMENT N° 4

PRESSUPOST

PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS EN EL VESSANT MUNTANYÓS DEL CAMÍ DEL BAC DINS EL NUCLI URBÀ DE BELLVER DE Cerdanya



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





INDEX

- 1- AMIDAMENTS
 - 1.1. Justificació dels amidaments
 - 1.2. Resum amidament
- 3- PRESSUPOST





1.- AMIDAMENTS



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



1.1- JUSTIFICACIÓ D'AMIDAMENTS DE LES PARTIDES:



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Num.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Coli·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT





LOT 1:

Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ			TOTAL
1.01	Ut.	Mobilització i transport de maquinaria i equips, instal·lació a obra, i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'àmbit de l'obra un cop finalitzin els treballs.			
		AMIDAMENT DIRECTE:			1,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ			TOTAL
1.02	Ut.	Partida en alçada per al tancament a la circul·lació del camí del Bac i senyalització dels trajectes alternatius de circul·lació. El preu contempla la posterior restitució del trànsit i condicionament del camí i tots els elements del mobiliari dels vials que puguin quedar afectats.			
		AMIDAMENT DIRECTE:			1,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Alçada	Longitud	Total
1.03	M2	Subministrament i col·locació de xarxa de cable d'acer, tipus HEA 400x400-10 o equivalent, amb marcatge CE, de 185 kN/ml de resistència a la tracció i 300 KN de resistència al punxonament segons UNI 11437 i ISO 17746, respectivament. Realitzada en cable 6x19 +WSC d' Ø = 10 mm amb recobriment Zinc classe A per a una durabilitat de 10 anys en ambient C3 d' acord amb ISO 17746: 2016, taula A.1, fixats en els encreuaments mitjançant doble nus en filferro de 3 mm diàmetre. La xarxa anirà suplementada amb malla d'acer galvanitzat de doble trenat 5x7-13. Panells units entre si verticalment i horitzontalment mitjançant cables d'acer 6x19+WSC d'Ø=16 mm, i adossats al talús mitjançant bulons (en quadrícula 3H x 3V segons projecte) i ancoratges flexibles T-FAST de diàmetre Ø=16mm i longitud L=3 als extrems (Ancoratges comptats apart). Totalment col·locada fins i tot p.p. de mitjans auxiliars per a la seva total posada en obra a qualsevol alçada.			
		Ubicació			
		ZONA 1			
		PM 50 - PM 53	9,00	3,00	27,00
		PM 53 - PM 65	27,00	12,00	324,00
		PM 65 - PM 74	6,00	9,00	54,00
		ZONA 2			
		PM 10 - PM 18	15,00	6,00	90,00
		PM 18 - PM 24	6,00	12,00	72,00
		TOTAL AMIDAMENT:			567,00





Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
1.04	ML	Subministrament i col·locació de bulons de 3 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres, inclosa la placa de suport de 200x200x8 mm i femella de bloqueig totalment acabat			
		Ubicació			
		ZONA 1			
		Cota 1.046	2,00	3,00	6,00
		Cota 1.038	5,00	3,00	15,00
		Cota 1.035	7,00	3,00	21,00
		Cota 1.032	6,00	3,00	18,00
		Cota 1.029	5,00	3,00	15,00
		Cota 1.027	3,00	3,00	9,00
		TOTAL AMIDAMENT:			84,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
1.05	ML	Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 3 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres. Protegit a la part exterior per un tub d'acer Inox 304 d'1 metre de longitud i guardacaps reforçat.			
		Ubicació			
		ZONA 1			
		Cota 1.048	6,00	3,00	18,00
		Cota 1.044	6,00	3,00	18,00
		Cota 1.043	5,00	3,00	15,00
		Cota 1.042	6,00	3,00	18,00
		Cota 1.039	2,00	3,00	6,00
		Cota 1.036	2,00	3,00	6,00
		Cota 1.033	2,00	3,00	6,00
		Cota 1.030	5,00	3,00	15,00
		Cota 1.027	3,00	3,00	9,00
		Cota 1.024	2,00	3,00	6,00
		Cota 1.022	5,00	3,00	15,00
		ZONA 2			
		Cota 1.046	7,00	3,00	21,00
		Cota 1.038	4,00	3,00	12,00
		Cota 1.029	5,00	3,00	15,00
		TOTAL AMIDAMENT:			180,00

Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
1.06	ML	Subministrament i col·locació de bulons de 4 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 70 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres, inclosa la placa de suport de 200x200x8 mm i femella de bloqueig totalment acabat			
		Ubicació			
		ZONA 2			
		Cota 1.042	5,00	4,00	20,00
		Cota 1.039	2,00	4,00	8,00
		Cota 1.036	1,00	4,00	4,00
		Cota 1.033	1,00	4,00	4,00
		TOTAL AMIDAMENT:			36,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
1.07	ML	Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 4 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 70 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres. Protegit a la part exterior per un tub d'acer Inox 304 d'1 metre de longitud i guardacaps reforçat.			
		Ubicació			
		ZONA 2			
		Cota 1.041,3	2,00	4,00	8,00
		Cota 1.040,0	2,00	4,00	8,00
		Cota 1.038,7	2,00	4,00	8,00
		Cota 1.037,4	2,00	4,00	8,00
		Cota 1.036,1	2,00	4,00	8,00
		Cota 1.034,8	2,00	4,00	8,00
		TOTAL AMIDAMENT:			48,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
1.08	ML	Subministrament i col·locació de faixa de doble cable d'acer galvanitzat de Ø=16mm, 6x19 S. Col·locat en correspondència amb els ancoratges realitzats, tensats contra el terreny i subjectats mitjançant subjectacables.			
		Ubicació			
		ZONA 2			
		Cota 1.041,3	1,00	21,00	21,00
		Cota 1.040,0	1,00	21,00	21,00
		Cota 1.038,7	1,00	9,00	9,00
		Cota 1.037,4	1,00	9,00	9,00
		Cota 1.036,1	1,00	9,00	9,00
		Cota 1.034,8	1,00	9,00	9,00
		TOTAL AMIDAMENT:			78,00



Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Secció	Longitud	Total
1.09	M3	Excavació i regularització de terres existents al peu de l'espadat per a la construcció d'un dic de terres, mitjançant el terraplenat i piconatge per a nucli de terraplè amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de mes de 25 i fins a 50 cm, amb una compactació del 90% del PM. Coronació de 2,0 metres d'amplada a la cota +2,5 m respecte la cota del camí d'en Bac i pendents en ambdós costats del dic del 1,5H/1V.			
		Ubicació			
		PM 0 - PM 50	2,45	50,00	122,50
		AMIDAMENT TEÒRIC:			122,50
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
1.10	Ut.	Subministrament i muntatge de barrera dinàmica contra caiguda de roques RB 1500 o similar d'alta absorció d'energia, deformable, produïda d'acord amb Sistema de Qualitat Certificat ISO 9001 i amb assaig d'impacte dinàmic a escala real, realitzat per Laboratori oficial d'acord amb el que s'indica a Dir 89/106/CEE, DPR 246/93 i Document EAD 340059-00-0106-2018, i en compliment amb la seva ETA (European Technical Approval), amb Certificat EOTA vàlid per a alçades compreses entre 4,0 i 5,0 m i marcatge CE; pertanyent a la classe 4 (quatre) Categoria A, i elongació màxima ≤ 5,80 m, amb absorció d'impactes fins a 1500 kJ. Alçada H= 4 m, amb pals cada 10 m. En el preu s'inclou perforació i col·locació d'ancoratges amb independència del tipus de terreny, components de la barrera (elements de contenció, de suport i de connexió) i tots els mitjans necessaris per al seu muntatge en obra per tal de garantir les condicions del model assajat, seguint les indicacions i instruccions de muntatge definides per l'empresa subministradora del material. S' exigirà certificat de correcta instal.lació per part del fabricant.			
		Ubicació			
		PM 0 - PM 50	1,00	50,00	50,00
		TOTAL AMIDAMENT:			50,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ			TOTAL
1.11	Ut.	Partida en alçada per a la seguretat i salut de l'obra. (Segons pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut)			
		AMIDAMENT DIRECTE:			1,00





LOT 2:

Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ			TOTAL
2.01	Ut.	Mobilització i transport de maquinaria i equips, instal·lació a obra, i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'àmbit de l'obra un cop finalitzin els treballs.			
		AMIDAMENT DIRECTE:			1,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ			TOTAL
2.02	Ut.	Partida en alçada per al tancament a la circul·lació del camí del Bac i senyalització dels trajectes alternatius de circul·lació. El preu contempla la posterior restitució del trànsit i condicionament del camí i tots els elements del mobiliari dels vials que puguin quedar afectats.			
		AMIDAMENT DIRECTE:			1,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Alçada	Longitud	Total
2.03	M2	Subministrament i col·locació de xarxa de cable d'acer, tipus HEA 400x400-10 o equivalent, amb marcatge CE, de 185 kN/ml de resistència a la tracció i 300 KN de resistència al punxonament segons UNI 11437 i ISO 17746, respectivament. Realitzada en cable 6x19 +WSC d' Ø = 10 mm amb recobriment Zinc classe A per a una durabilitat de 10 anys en ambient C3 d' acord amb ISO 17746: 2016, taula A.1, fixats en els encreuaments mitjançant doble nus en filferro de 3 mm diàmetre. La xarxa anirà suplementada amb malla d'acer galvanitzat de doble trenat 5x7-13. Panells units entre si verticalment i horitzontalment mitjançant cables d'acer 6x19+WSC d'Ø=16 mm, i adossats al talús mitjançant bulons (en quadrícula 3H x 3V segons projecte) i ancoratges flexibles T-FAST de diàmetre Ø=16mm i longitud L=3 als extrems (Ancoratges comptats apart). Totalment col·locada fins i tot p.p. de mitjans auxiliars per a la seva total posada en obra a qualsevol alçada.			
		Ubicació			
		ZONA 3.1			
		PM 77 - PM 101	6,00	24,00	144,00
		PM 83 - PM 95	3,00	12,00	36,00
		ZONA 3.2			
		PM 101 - PM 120	6,00	21,00	126,00
		TOTAL AMIDAMENT:			306,00





Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
2.04	ML	Subministrament i col·locació de bulons de 3 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres, inclosa la placa de suport de 150x150x8 mm i femella de bloqueig totalment acabat			
		Ubicació			
		ZONA 3.1			
		PM 77 – PM 101 Cota 1.039	5,00	3,00	15,00
		PM 77 – PM 101 Cota 1.036	7,00	3,00	21,00
		ZONA 3.2			
		PM 101 – PM 120 Cota 1.043	6,00	3,00	18,00
		ZONA 3.3			
		PM 150 – PM 165 Cota 1.039	6,00	3,00	18,00
		ZONA 3.4			
		PM 166 – PM 177 Cota 1.043	5,00	3,00	15,00
		TOTAL AMIDAMENT:			87,00

Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
2.05	ML	Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 3 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres. Protegit a la part exterior per un tub d'acer Inox 304 d'1 metre de longitud iguardacaps reforçat.			
		Ubicació			
		ZONA 3.1			
		PM 77 – PM 101 Cota 1.043	5,00	3,00	15,00
		PM 77 – PM 101 Cota 1.041	2,00	3,00	6,00
		PM 77 – PM 101 Cota 1.039	2,00	3,00	6,00
		PM 77 – PM 101 Cota 1.036	2,00	3,00	6,00
		PM 77 – PM 101 Cota 1.032	9,00	3,00	27,00
		ZONA 3.2			
		PM 101 – PM 120 Cota 1.047	8,00	3,00	24,00
		PM 101 – PM 120 Cota 1.043	2,00	3,00	6,00
		PM 101 – PM 120 Cota 1.039	8,00	3,00	24,00
		TOTAL AMIDAMENT:			114,00

Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
2.06	ML	Subministrament i muntatge de barrera dinàmica contra caiguda de roques RB 100UAF o similar d'alta absorció d'energia, deformable, produïda d'acord amb Sistema de Qualitat Certificat ISO 9001 i amb assaig d'impacte dinàmic a escala real, realitzat per Laboratori oficial d'acord amb el que s'indica a Dir 89/106/CEE, DPR 246/93 i Document EAD 340059-00-0106-2018, i en compliment amb la seva ETA (European Technical Approval), amb Certificat EOTA vàlid per a alçades compreses entre 2,0 i 2,5 m i marcatge CE; pertanyent a la classe 0 (zero) Categoria A, i elongació màxima ≤ 2,1 m, amb absorció d'impactes fins a 100 kJ. Alçada H=2 m, amb pals cada 9 m. En el preu s'inclou perforació i col·locació d'ancoratges amb independència del tipus de terreny, components de la barrera (elements de contenció, de suport i de connexió) i tots els mitjans necessaris per al seu muntatge en obra per tal de garantir les condicions del model assajat, seguint les indicacions i instruccions de muntatge definides per l'empresa subministradora del material. S' exigirà certificat de correcta instal·lació per part del fabricant.			
		Ubicació			
		PM 130 – PM 148	1,00	18,00	18,00
		TOTAL AMIDAMENT:			18,00

Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Alçada	Longitud	Total
2.07	M2	Subministrament i col·locació de malla metàl·lica de doble trenat per la protecció de talussos, del tipus 8x10, Ø=2,7 mm. Subjectada a la capçalera i base del talús mitjançant ancoratges en barra d'acer de Ø=20 mm, de 1,5 mts. de profunditat, per els que passa un cable d'acer de Ø=12 mm, equipat amb un sistema de fàcil obertura per la neteja i/o manteniment. El solapament vertical entre panells serà d' aproximadament d'entre 5 i 10 Cm.			
		Ubicació			
		ZONA 3.3			
		PM 150 - PM 165	5,00	16,00	80,00
		ZONA 3.4			
		PM 166 - PM 177	4,00	12,00	48,00
		TOTAL AMIDAMENT:			128,00





Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ	Unitats	Longitud	Total
2.08	ML	Subministrament i col·locació de cable d'acer galvanitzat de Ø=12mm, de resistència 1.770 N/mm2. Col·locat en correspondència amb els ancoratges realitzats, tensats contra el terreny i subjectats mitjançant subjectacables.			
		Ubicació			
		ZONA 3.3			
		Horitzontal	1,00	17,00	17,00
		Diagonals	4,00	20,50	82,00
		ZONA 3.4			
		Horitzontal	1,00	13,00	13,00
		Diagonals	4,00	15,50	62,00
		TOTAL AMIDAMENT:			174,00
Partida	Ut.	DESCRIPCIÓ			TOTAL
1.09	Ut.	Partida en alçada per a la seguretat i salut de l'obra. (Segons pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut)			
		AMIDAMENT DIRECTE:			1,00





1.2.- RESUM AMIDAMENTS



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUARANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



LOT 1:

Lot	Part	Ut	Descripció	Quantitat
1.	1	PA	Posada en Marxa. Mobilització i transport de maquinaria i equips, instal·lació a obra, i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra.	1,00
1.	2	PA	Regulació mobilitat. Partida en alçada per al tancament a la circul·lació del camí del Bac i senyalització dels trajectes alternatius de circul·lació. El preu contempla la posterior restitució del trànsit i condicionament del camí i tots els....	1,00
1.	3	M2	Xarxa de cable HEA 400 10 + xarxa DT. Subministrament i col·locació de xarxa de cable d'acer, tipus HEA 400x400-10 o equivalent, amb marcatge CE, de 185 kN/ml de resistència a la tracció i 300 KN de resistència al punxonament segons.....	567,00
1.	4	ML	Bulons Gewi Ø=25 l=3 m. Subministrament i col·locació de bulons de 3 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons.....	84,00
1.	5	ML	Ancoratge T-Fast Ø=16 l=3m. Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 3 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 50 mm.....	180,00
1.	6	ML	Bulons Gewi Ø=25 l=4m. Subministrament i col·locació de bulons de 4 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 70 mm, injectats amb abeurada de ciment segons	36,00
1.	7	ML	Ancoratge T-Fast Ø= 16 l=4m. Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 4 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 70 mm....	48,00
1.	8	ML	Faixa doble cable Ø=16. Subministrament i col·locació de faixa de doble cable d'acer galvanitzat de Ø=16mm, 6x19 S. Col·locat en correspondència amb els ancoratges realitzats, tensats contra el terreny i subjectats mitjançant subj.....	78,00
1.	9	M3	Excavació i construcció de dic de terres. Excavació i regularització de terres existents al peu de l'espadat per a la construcció d'un dic de terres, mitjançant el terraplenat i piconatge per a nucli de terraplè amb material adequat....	122,50
1.	10	ML	Barrera antidespreniments E=1500 KJ, h=4m. Subministrament i muntatge de barrera dinàmica contra caiguda de roques RB 1500 o similar d'alta absorció d'energia, deformable, produïda d'acord amb Sistema de Qualitat Certificat ISO 9001 i amb assaig d'impacte dinàmic a escala....	50,00
1.	17	PA	Seguretat i Salut de l'Obra. Partida en alçada per a la seguretat i salut de l'obra. (Segons pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut)	1,00

LOT 2:

Lot	Part	Ut	Descripció	Quantitat
2.	1	PA	Posada en Marxa. Mobilització i transport de maquinaria i equips, instal·lació a obra, i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra.	1,00
2.	2	PA	Regulació mobilitat. Partida en alçada per al tancament a la circul·lació del camí del Bac i senyalització dels trajectes alternatius de circul·lació. El preu contempla la posterior restitució del trànsit i condicionament del camí i tots els	1,00
2.	3	M2	Xarxa de cable HEA 400 10 + xarxa DT. Subministrament i col·locació de xarxa de cable d'acer, tipus HEA 400x400-10 o equivalent, amb marcatge CE, de 185 kN/ml de resistència a la tracció i 300 KN de resistència al punxonament segons UNI 11437 i ISO 17746, respectivament. Realitzada en cable 6x19 +WSC d' Ø = 10 mm amb recobriments Zinc classe A....	306,00
2.	4	ML	Bulons Gewi Ø=25 l=3 m. Subministrament i col·locació de bulons de 3 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres, inclosa la placa de suport de 200x200x8 mm i femella...	87,00
2.	5	ML	Ancoratge T-Fast Ø=16 l=3m. Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 3 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de.....	114,00
2.	6	ML	Barrera antidespreniments E=100 KJ, h=2m. Subministrament i muntatge de barrera dinàmica contra caiguda de roques RB 100UAF o similar d'alta absorció d'energia, deformable, produïda d'acord amb Sistema de Qualitat Certificat ISO 9001 i amb assaig d'impacte dinàmic a escala real, realitzat per Laboratori oficial d'acord amb el que s'indica a Dir 89/106/CEE, DPR 246/93 i Document EAD 340059-00-0106-2018, i en compliment amb la seva ETA.....	18,00
2.	7	ML	Malla metàl·lica doble torsió 8x10-16. Subministrament i col·locació de malla metàl·lica de doble trenat per la protecció de talussos, del tipus 8x10, Ø=2,7 mm. Subjectada a la capçalera i base del talús mitjançant ancoratges en barra d'acer de Ø=20 mm, de 1,5 mts. de profunditat, per els que passa un cable d'acer de Ø=12 mm, equipat amb.....	128,00
2.	8	ML	Cablejat d'acer Ø=12 mm. Subministrament i col·locació de cable d'acer galvanitzat de Ø=12mm, de resistència 1.770 N/mm2. Col·locat en correspondència amb els ancoratges realitzats, tensats contra el terreny i subjectats mitjançant subjectacables.	174,00
2.	9	PA	Seguretat i Salut de l'Obra. Partida en alçada per a la seguretat i salut de l'obra. (Segons pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut)	1,00





2.-PRESSUPOST



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Col·legiador/Col·legiada: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUURANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data: 13/10/2024 Folio/Folli: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/
ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH



LOT 1:

Lot	Part	Q	Preu	Descripció	Import
1.	1	1,00	1.765,00 €	Posada en Marxa. Mobilització i transport de maquinaria i equips, instal·lació a obra, i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra.	1.765,00 €
1.	2	1,00	897,00 €	Regulació mobilitat. Partida en alçada per al tancament a la circul·lació del camí del Bac i senyalització dels trajectes alternatius de circul·lació. El preu contempla la posterior restitució del trànsit i condicionament del camí i tots els....	897,00 €
1.	3	567,00	66,04 €	Xarxa de cable HEA 400 10 + xarxa DT. Subministrament i col·locació de xarxa de cable d'acer, tipus HEA 400x400-10 o equivalent, amb marcatge CE, de 185 kN/ml de resistència a la tracció i 300 KN de resistència al punxonament.....	37.444,68 €
1.	4	84,00	64,48 €	Bulons Gewi Ø=25 l=3 m. Subministrament i col·locació de bulons de 3 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons.....	5.416,32 €
1.	5	180,00	80,68 €	Ancoratge T-Fast Ø=16 l=3m. Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 3 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 50 mm.....	14.522,40 €
1.	6	36,00	79,31 €	Bulons Gewi Ø=25 l=4m. Subministrament i col·locació de bulons de 4 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 70 mm, injectats amb abeurada de ciment segons	2.855,16 €
1.	7	48,00	99,23 €	Ancoratge T-Fast Ø= 16 l=4m. Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 4 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 70 mm....	4.763,04 €
1.	8	78,00	23,20 €	Faixa doble cable Ø=16. Subministrament i col·locació de faixa de doble cable d'acer galvanitzat de Ø=16mm, 6x19 S. Col·locat en correspondència amb els ancoratges realitzats, tensats contra el terreny i subjectats mitjançant subj.....	1.809,60 €
1.	9	122,50	33,75 €	Excavació i construcció de dic de terres. Excavació i regularització de terres existents al peu de l'espadat per a la construcció d'un dic de terres, mitjançant el terraplenat i piconatge per a nuclis de terraplè amb material adequat....	4.134,38 €
1.	10	50,00	920,24 €	Barrera antidespreniments E=1500 KJ, h=4m. Subministrament i muntatge de barrera dinàmica contra caiguda de roques RB 1500 o similar d'alta absorció d'energia, deformable, produïda d'acord amb Sistema de Qualitat Certificat ISO 9001 i amb assaig d'impacte dinàmic..	46.012,00 €
1.	11	1,00	4.305,04 €	Seguretat i Salut de l'Obra. Partida en alçada per a la seguretat i salut de l'obra. (Segons pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut)	4.305,04 €
PEM					123.924,62 €

LOT 2:

Lot	Part	Q	Preu	Descripció	Import
2.	1	1,00	1.125,00 €	Posada en Marxa. Mobilització i transport de maquinaria i equips, instal·lació a obra, i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra.	1.125,00 €
2.	2	1,00	897,00 €	Regulació mobilitat. Partida en alçada per al tancament a la circul·lació del camí del Bac i senyalització dels trajectes alternatius de circul·lació. El preu contempla la posterior restitució del trànsit i condicionament del camí i tots els	897,00 €
2.	3	306,00	66,04 €	Xarxa de cable HEA 400 10 + xarxa DT. Subministrament i col·locació de xarxa de cable d'acer, tipus HEA 400x400-10 o equivalent, amb marcatge CE, de 185 kN/ml de resistència a la tracció i 300 KN de resistència al punxonament segons UNI 11437 i ISO 17746, respectivament. Realitzada en cable 6x19 +WSC d' Ø = 10 mm amb recobriments Zinc classe A....	20.208,24 €
2.	4	87,00	64,48 €	Bulons Gewi Ø=25 l=3 m. Subministrament i col·locació de bulons de 3 metres de longitud, realitzats en barra d'acer tipus GEWI o B500S, de Ø=25mm, diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de la Direcció General de Carreteres, inclosa la placa de suport de 200x200x8 mm i...	5.609,76 €
2.	5	114,00	80,68 €	Ancoratge T-Fast Ø=16 l=3m. Subministrament i col·locació d'ancoratges T-Fast de 3 metres de longitud, realitzats amb doble cable espiroidal de Ø=16mm, en ànima metàl·lica i acer de grau 1770 MPa. Càrrega de trencament = 420 KN. Diàmetre de perforació de 50 mm, injectats amb abeurada de ciment segons recomanacions AETESS de.....	9.197,52 €
2.	6	18,00	443,45 €	Barrera antidespreniments E=100 KJ, h=2m. Subministrament i muntatge de barrera dinàmica contra caiguda de roques RB 100UAF o similar d'alta absorció d'energia, deformable, produïda d'acord amb Sistema de Qualitat Certificat ISO 9001 i amb assaig d'impacte dinàmic a escala real, realitzat per Laboratori oficial d'acord amb el que s'indica a Dir 89/106/CEE, DPR 246/93 i Document EAD 340059-00-0106-2018, i en compliment amb la seva ETA.....	7.982,10 €
2.	7	128,00	15,46 €	Malla metàl·lica doble torsió 8x10-16. Subministrament i col·locació de malla metàl·lica de doble trenat per la protecció de talussos, del tipus 8x10, Ø=2,7 mm. Subjectada a la capçalera i base del talús mitjançant ancoratges en barra d'acer de Ø=20 mm, de 1,5 mts. de profunditat, per els que passa un cable d'acer de Ø=12 mm	1.978,88 €
2.	8	174,00	10,30 €	Cablejat d'acer Ø=12 mm. Subministrament i col·locació de cable d'acer galvanitzat de Ø=12mm, de resistència 1.770 N/mm2. Col·locat en correspondència amb els ancoratges realitzats, tensats contra el terreny i subjectats mitjançant subjectacables.	1.792,20 €
2.	9	1,00	4.292,82 €	Seguretat i Salut de l'Obra. Partida en alçada per a la seguretat i salut de l'obra. (Segons pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut)	4.292,82 €
PEM					53.083,52 €





LOT 1:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: 123.924,62 Euros

Puja el Pressupost d'Execució Material a la quantitat de:

CENT VINT-I-TRES MIL NOU-CENTS VINT-I-QUATRE euros amb SEIXANTA-DOS cèntims

DESPESES GENERALS 13% 16.110,20 Euros

BENEFICI INDUSTRIAL 6% 7.435,48 Euros

PRESSUPOST PARCIAL 147.470,29 Euros

I.V.A 21% 30.968,76 Euros

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE: 178.439,05 Euros

Puja el Pressupost d'Execució per Contracte a la quantitat de:

CENT SETANTA-VUIT MIL QUATRE-CENTS TRENTA-NOU euros amb CINC cèntims

LOT 2:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: 53.083,52 Euros

Puja el Pressupost d'Execució Material a la quantitat de:

CINQUANTA-TRES MIL VUITANTA-TRES euros amb CINQUANTA-DOS cèntims

DESPESES GENERALS 13% 6.900,86 Euros

BENEFICI INDUSTRIAL 6% 3.185,01 Euros

PRESSUPOST PARCIAL 63.169,39 Euros

I.V.A 21% 13.265,57 Euros

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE: 76.434,96 Euros

Puja el Pressupost d'Execució per Contracte a la quantitat de:

SETANTA-SIS MIL QUATRE-CENTS TRENTA-QUATRE euros amb NORANTA-SIS cèntims

Sitges, a 11 d'octubre de 2024

Signat
Eduard Terrado i Pablo
Geòleg (col·legiat nº 1.932)



INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT
Fecha/Date: 13/10/2024 Folio/Fol: 571 Núm.: SV-0524057J00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
99VTD41SQTH

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS
IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Col·legiat: 1932
Eduard Josep Terrado i Pablo
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT

