COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Annex 10. Gestió de Residus

## ÍNDEX

**1.- Introducció i objectius ..... 1**

**2.- Minimització i prevenció ..... 1**

**3.- Tipologia de residus ..... 2**

**3.1.- Definició de conceptes ..... 2**

**3.2.- Tipologia de residus generats ..... 2**

**3.2.1.- Residus principals segons el CER de la construcció i demolició ..... 2**

**3.2.2.- Altres residus no especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER. ..... 3**

**3.2.3.- Altres residus especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER. ..... 3**

**4.- Operacions de gestió de residus ..... 4**

**4.1.- Marc legal ..... 4**

**4.2.- Gestió dels residus ..... 4**

**4.2.1.- Gestió de residus tòxics i/o perillosos ..... 5**

**4.2.2.- Gestors de residus ..... 6**

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## 1.- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc. És d'aplicació obligatòria a partir del 14 de febrer de 2008 en els residus de la construcció i demolició d'obres de construcció, rehabilitació, reparació, reforma o enderroc d'un be immoble i en la realització de treballs que modifiquin de forma o substància el terreny o el subsòl.

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

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

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

## 2.- MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ

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

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

- Preservar els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs.
- Impartir tasques d'informació entre els treballadors per tal que col·loquin els residus en el contenidor corresponent segons el tipus.
- Intentar comprar la quantitat de material per ajustar-la a l'ús i intentar optimitzar la quantitat de materials emprats, ajustant-los estrictament als necessaris per a l'execució de l'obra.
- Sempre que sigui viable, procurar comprar materials a l'engròs o amb envasos d'una grandària que permeti reduir la producció de residus d'embolcalls.
- Donar preferència a aquells proveïdors que envasin els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixin a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables o que puguin ser retornables.
- Intentar escollir materials i productes, d'acord amb les prescripcions establertes en el projecte, subministrats per fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que generen a l'obra els seus productes o, si això no és possible, que informin sobre les recomanacions per a la gestió més adient dels residus produïts.
- Planificar l'obra per minimitzar els sobrants de terra i prendre les mesures adequades d'emmagatzematge per garantir la qualitat de les terres destinades a reutilització.
- Protegir els materials d'acabat susceptibles de malmetre's amb elements de protecció.
- Controlar la preparació de les dosificacions per la generació de materials in situ a fi d'evitar errors i conseqüentment residus.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## 3.- TIPOLOGIA DE RESIDUS

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

### 3.1.- DEFINICIÓ DE CONCEPTES

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

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

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

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

*Productor de residus de construcció i demolició:*

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

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

### 3.2.- TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS

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

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

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

#### 3.2.1.- Residus principals segons el CER de la construcció i demolició

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

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

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

RESIDUS NO ESPECIALS.

(17) Residus de construcció i d' enderrocs

RUNA:

17 01 01 Formigó

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

FUSTA:

17 02 01 Fusta

PLÀSTIC:

17 02 03 Plàstic

FERRALLA:

17 04 Metalls (inclosos els seus aliatges)

17 04 01 Coure, bronze, llautó

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

17 04 02 Alumini

17 04 04 Zinc

17 04 05 Ferro i acer

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

TERRA I PEDRES:

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

RESIDUS ESPECIALS:

(17) Residus de construcció i d' enderrocs

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

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

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

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

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

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

17 05 03 Terra i pedres que contenen substàncies perilloses.

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

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

### 3.2.2.- **Altres residus no especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER.**

RESTES VEGETALS:

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

02 01 07 Residus de silvicultura.

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

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

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

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

Aquests residus es consideren com RESIDUS NO ESPECIALS.

### 3.2.3.- **Altres residus especials generats durant les obres no inclosos en el capítol 17 del CER.**

Durant les obres es poden generar residus:

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

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

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

02 01 Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca. 02 01 08 Residus agroquímics que contenen substàncies perilloses.

Aquests residus es consideren com RESIDUS ESPECIALS



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# 4.- OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

## 4.1.- MARC LEGAL

Durant les obres, tal i com s'ha descrit anteriorment, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

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

ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats

LLEI 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.

DECRET 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.

DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

DECRET 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.

DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.

DECRET 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.

DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.

DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.

LLEI 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.

LLEI 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residu.

REIAL DECRET 833/1988, de 20 de juliol, pel que s'aprova el reglament per a l'execució de la llei 2071986, bàsica de residus tòxics i perillosos.

ORDRE DE 28 DE FEBRER DE 1989 (Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme), sobre gestió d'olis usats.

REIAL DECRET 952/1997, de 20 de juny, pel que es modifica el reglament per a l'execució de la llei 20/1996, de 14 de maig, Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1998 de 20 de juliol.

LLEI 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.

REIAL DECRET 1481/2001, de 27 de. desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit a abocador.

ORDRE 304/MAM/2002, de 8 de febrer, pel que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

REIAL DECRET 679/2006, de 2 de juny, pel que es regula la gestió dels olis industrials usats.

REIAL DECRET 105/2008, d' 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

## 4.2.- GESTIÓ DELS RESIDUS

Una obra té dos tipus de gestió: dins de l'obra i fora d'aquesta. Per aquest motiu es considera imprescindible fer una reflexió sobre les diferents possibilitats de gestió internes i externes més adequades a l'obra d'acord a l'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra, la possibilitat de reutilització i reciclatge in situ, la proximitat de dipòsits controlats i els costos econòmics associats a cada opció de gestió.

En qualsevol cas s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició, i s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o qualsevol altre tipus de valorització.

Es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials. La classificació en origen dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen és obligatori derivar els residus barrejats cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramès a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

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

- Incidir en la cultura del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar en la gestió dels residus.
- Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus de l'obra. En aquest cas els objectius se centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus.

Consultat el "Catàleg de Residus de Catalunya", els residus generats en la present obra es poden gestionar, tractar o valoritzar mitjançant els següents processos:

T 11- Deposició de residus inerts
- Formigó
- Metalls
- Vidres, plàstics

T 12- Deposició de residus no especials
- Terra i pedres
- Plàstics
- Envasos paper i cartró

T 13- Deposició de residus especials

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Residus de construcció que contenen substàncies perilloses

T 15- Deposició en dipòsit controlats de residus de la construcció i demolició

Formigó, maons

Vidre

Terres

Paviments

V 11- Reciclatge de paper i cartó

V 12- Reciclatge de plàstics

V 14 - Reciclatge de vidre

V 15 - Reciclatge i recuperació de fustes

V 41- Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics

V 71 – Utilització en construcció

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

Fitxa d'acceptació (FA): Acord normalitzat que, per a cada tipus de residu, s'ha de subscriure entre el productor o posseïdor del mateix i l'empresa gestora escollida.

Full de seguiment (FS): Document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del seu recorregut.

Full de seguiment itinerant (FI): Document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de forma itinerant de fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus.

Fitxa de destinació: Document normalitzat que ha de subscriure el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que té com objectiu el reconeixement de l'aptitud del residu per a ser aplicat a un determinat sòl, per ús agrícola o en profit de l'ecologia.

Justificant de recepció (JRR): Albarà que lliura el gestor de residus a la recepció del residu, al productor o posseïdor del residu.

### 4.2.1.- **Gestió de residus tòxics i/o perillosos**

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

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

- Residus de productes utilitzats com dissolvents, així com els recipients que els contenen.
- Olis usats, restes d'olis i fungibles usats en la posada a punt de la maquinària, així com envasos que els contenen.
- Barreges d'olis amb aigua i d'hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinària i equips.
- Restes de tints, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els contenen.
- Restes de resines, làtex, plastificants i coles, així com els envasos que els contenen.
- Residus biosanitaris procedents de cures i tractaments mèdics a la zona d'obres.
- Residus fitosanitaris i herbicides, així com els recipients que els contenen.

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

Els olis i greixos procedents de les operacions de manteniment de maquinària es disposaran en bidons adequats i etiquetats segons es contempla en la legislació sobre residus tòxics i perillosos i es concertarà amb una empresa gestora de residus degudament autoritzada i homologada, la correcta gestió de la recollida, transport i tractament de residus. La Generalitat de Catalunya ha assumit la titularitat en la gestió d'olis residuals.

Especial atenció a restes de pintures, dissolvents i vernissos els quals han de ser gestionats de forma especial segons el CRC. S'hauran d'emmagatzemar en bidons adequats per aquest ús, donant especial atenció per evitar qualsevol abocament especialment en el transvasament de recipients.

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

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

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

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

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

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## 4.2.2.- **Gestors de residus**

**Runes**

| Nom del gestor: Dipòsit controlat de Sant Joan de les Abadesses | |
|---|---|
| Codi de gestor | E-1308.12 |
| Operacions autoritzades | Runes |
| Adreça física | Paratge de Toralles<br>17860 Sant Joan de les Abadesses |
| Adreça correspondència | Ctra. De Camprodon, 10<br>17864 Sant Pau de Segúries |
| Telèfon | 972740594 |
| E-mail | |

| Nom del gestor: Dipòsit controlat de Seva | |
|---|---|
| Codi de gestor | E-848.04 |
| Operacions autoritzades | Runes |
| Adreça física | Ctra C-17 Km Pedrera de San Antonio<br>08553 Seva |
| Adreça correspondència | C/ de Dalt, 5<br>08553 Seva |
| Telèfon | 93 8810595 |
| E-mail | |

**Formigó**

| Nom del gestor: Tractament d'escombraries, S.A. (Tratesa) | |
|---|---|
| Codi de gestor: | E-14.88 |
| Operacions autoritzades | T11. Deposició de residus inerts |
| Adreça física | Crta. Terrassa-Manresa Km 5.3<br>08233 Vacarisses |
| Adreça correspondència | Crta. Terrassa-Manresa Km 5.3<br>08233 Vacarisses |
| Telèfon | 938359661 |

**Ferralla**

| Nom del gestor: Reciclatge d'Osona | |
|---|---|
| Codi de gestor: | E-245.96 |
| Operacions autoritzades | T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència<br>V41 Reciclatge i recup.de metalls o compostos metàl·lics<br>V45 Recuperació de cables<br>V52 Recuperació de pneumàtics |
| Adreça física | Ctra. Vic-St Hipòlit, B-521, Km 4.2 (INT)<br>08503 Gurb |
| Adreça correspondència | Ctra. B-521, PK 4.2 (Passatge Interior)<br>08503 Gurb |
| Telèfon | 938863410 |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

**Fustes, Paper, Plàstic i Cartró**

| Nom del gestor: Reciclajes EPA, S.L | |
|---|---|
| Codi de gestor | E-700.00 |
| Operacions autoritzades | V11. Reciclatge de paper i cartró<br>V12. Reciclatge de plàstics<br>V14. Reciclatge de vidre<br>V15. Reciclatge i reutilització de fustes<br>V41. Reciclatge .i recup.de metalls o compostos metàl·lics<br>V52. Recuperació de pneumàtics<br>V71. Utilització en la construcció |
| Adreça física | Pol. Ind. Mas de les Vinyes-, Parc. 19<br>08570 Torelló |
| Adreça de correspondència | Ronda Pollancredes, 33<br>08570 Torelló |
| Telèfon | 938590188 |

| Nom del gestor: Companyia de recuperacions i recondicionament, SL | |
|---|---|
| Codi de gestor | E-369.97 |
| Operacions autoritzades | V15. Reciclatge i reutilització de fustes |
| Adreça física | Pol. Ind.Sant Pere de Torelló<br>08570 Torelló |
| Adreça de correspondència | C/Pompeu Fabra, S/N<br>08570 Torelló |
| Telèfon | 938509005 |

**Residus especials**

| Nom del gestor: Atlas Gestión Medioambiental, SA | |
|---|---|
| Codi de gestor | E-01.89 |
| Operacions autoritzades | T13. Deposició de residus especials |
| Adreça física | Can Palà s/n<br>08719 Castellolí |
| Adreça de correspondència | Dipòsit controlat de Classe III<br>08719 Castellolí |
| Telèfon | 938047131 |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Annex 11. Justificació de preus

## ÍNDEX

**1.- Justificació de preus.....1**

**1.1.- Banc de preus.....1**

**1.2.- Costos indirectes .....1**

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# 1.- JUSTIFICACIÓ DE PREUS

## 1.1.- BANC DE PREUS

El banc de preus utilitzat com a base de projecte és el Banc de Preus BEDEC de l'ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya) en la versió de 2024 relativa a obra civil. Donat el seu caràcter general de les partides, limitades a les comunes d'obra civil, s'han creat noves partides adaptades al cas a partir dels elements bàsics del banc.

## 1.2.- COSTOS INDIRECTES

S'ha aplicat un percentatge del 5% de Costos Indirectes generals de l'obra. Les partides específiques ja estan ajustades a un preu adequat a les dificultats de treball en un entorn de muntanya, amb dificultat d'accés i necessitat de tècniques d'escalada o treballs verticals.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MA D'OBRA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| A011FEPX | h | Cap de colla | 30,30000 | € |
| A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 53,55000 | € |
| A01400E0 | h | Manobre escalador | 24,69000 | € |
| A0D-0007 | h | Manobre | 23,88000 | € |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MAQUINÀRIA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| C112230 | h | Camió grua per a treballs generals, transport d'eines i materials de 10 t de càrrega, 12 m d'abast vertical, 9 m d'abast horitzontal | 59,36000 | € |
| C11U040 | h | Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg | 17,82000 | € |
| C110Q621 | h | Martell manual perforador pneumàtic de 28 Kg (MQ621) | 2,94000 | € |
| C121010A | h | Equip per a ancoratge de perns de L<4m i d<=25mm, amb compressor per al martell percutor manual, per a treballs en terreny abrupte i ser penjat en precipici | 33,36000 | € |
| C121IB01 | h | Equip per a injecció de beurada | 14,07000 | € |
| CR113000 | h | Esbrossadora de capçal de serra | 0,82000 | € |
| CRE21000 | h | Tisores pneumàtiques | 0,98000 | € |
| CRE23000 | h | Motoserra | 3,14000 | € |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| B052-HJZ0 | l | Beurada de ciment per a injectar | 0,47000 | € |
| B0A236VF | m2 | Tela metàl·lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2,4 mm | 1,68000 | € |
| B0A236VH | m2 | Tela metàl.lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2.7 mm | 2,08000 | € |
| B0AAC210 | m | Ancoratge metàl.lic GEWI PLUS de diàmetre d=22 mm | 5,73000 | € |
| B0AASC1D | cm2 | Secció resistent d'ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre D, d'acer amb límit elàstic 1770MPa, galvanitzat, de tipus permanent, amb part proporcional del capçal de doblat protegit amb tub d'acer. Tram d'1m de longitud, incloent distanciadors i elements auxiliars. | 0,91000 | € |
| B0AC1014 | m | Cable d'acer galvanitzat de diàmetre d=14mm, per al cosit de panells de malla de cable i el reforç perimetral | 4,45000 | € |
| B3L2MC38 | m2 | malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm, teixit romboidalment amb obertura 300x300mm, galvanitzat i amb grapes especials antilliscants. | 26,96000 | € |
| B3M01000 | m | Materials components de Barrera Dinàmica de classe 3, amb 1000 kJ de nivell d'energia màxima MEL, altura nominal 4m, categoria A. Inclou tots els elements de la xarxa, suports, vents, dissipadors i ancoratges al terreny, per metre lineal de pantalla. | 355,70000 | € |
| B3M01500 | m | Materials components de Barrera Dinàmica de 1500 kJ de capacitat d'absorció, altura de 4m i distància entre pals 10m. | 570,59000 | € |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



ELEMENTS COMPOSTOS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DM11ISC0** | cm2 | Secció instal.lada de tirant d'ancoratge d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic), en 1m de longitud dins de perforació prèvia, amb injecció des del fons amb beurada d'aigua/ciment. Inclou equips auxiliars. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. | **Rend.:** | **2,000** | | | | **6,68000** | € |
| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| A011FEPX | h | Cap de colla | 0,030 | /R x | 30,30000 | = | 0,45450 | | |
| A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 0,100 | /R x | 53,55000 | = | 2,67750 | | |
| A01400E0 | h | Manobre escalador | 0,100 | /R x | 24,69000 | = | 1,23450 | | |
| | | | | Subtotal: | | | 4,36650 | | 4,36650 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| C121IB01 | h | Equip per a injecció de beurada | 0,100 | /R x | 14,07000 | = | 0,70350 | | |
| | | | | Subtotal: | | | 0,70350 | | 0,70350 |
| Materials | | | | | | | | | |
| B0AASC1D | cm2 | Secció resistent d'ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre D, d'acer amb límit elàstic 1770MPa, galvanitzat, de tipus permanent, amb part proporcional del capçal de doblat protegit amb tub d'acer. Tram d'1m de longitud, incloent distanciadors i elements auxiliars. | 1,000 | x | 0,91000 | = | 0,91000 | | |
| B052-HJZ0 | l | Beurada de ciment per a injectar | 1,480 | x | 0,47000 | = | 0,69560 | | |
| | | | | Subtotal: | | | 1,60560 | | 1,60560 |
| | | COST DIRECTE | | | | | | | 6,67560 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | | **6,67560** |
| **DM11PI25** | m | Instal.lació d'ancoratge de barra de longitud L<6m i diàmetre d=25mm dins perforació de diàmetre d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. | **Rend.:** | **0,900** | | | | **16,61000** | € |
| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 0,100 | /R x | 53,55000 | = | 5,95000 | | |
| A01400E0 | h | Manobre escalador | 0,100 | /R x | 24,69000 | = | 2,74333 | | |
| A011FEPX | h | Cap de colla | 0,065 | /R x | 30,30000 | = | 2,18833 | | |
| | | | | Subtotal: | | | 10,88166 | | 10,88166 |
| Materials | | | | | | | | | |
| B0AAC210 | m | Ancoratge metàl.lic GEWI PLUS de diàmetre d=22 mm | 1,000 | x | 5,73000 | = | 5,73000 | | |
| | | | | Subtotal: | | | 5,73000 | | 5,73000 |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



ELEMENTS COMPOSTOS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|
| | | COST DIRECTE | 16,61166 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **16,61166** |

**DM11PP42** m Perforació per a ancoratge de longitud L<5m i barrinada de d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Inclou l'ús de martell manual en precipici. **Rend.: 0,700** **65,07000** €

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 0,400 | /R x | 53,55000 | = | 30,60000 | |
| A011FEPX | h | Cap de colla | 0,030 | /R x | 30,30000 | = | 1,29857 | |
| A01400E0 | h | Manobre escalador | 0,400 | /R x | 24,69000 | = | 14,10857 | |
| | | Subtotal: | | | | | 46,00714 | 46,00714 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| C121010A | h | Equip per a ancoratge de perns de L<4m i d<=25mm, amb compressor per al martell percutor manual, per a treballs en terreny abrupte i ser penjat en precipici | 0,400 | /R x | 33,36000 | = | 19,06286 | |
| | | Subtotal: | | | | | 19,06286 | 19,06286 |
| | | COST DIRECTE | | | | | | 65,07000 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **65,07000** |

**DM12MC32** m2 Sistema resistent complet a base de malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm i teixit romboidal d'obertura 200x200mm. Inclou tots els components dels panells a punt per a adaptar al terreny, amb cable d'acer de d=14mm per a lligar-los i sense tela metàl.lica de triple torsió interior. **Rend.: 1,000** **42,97000** €

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A01400E0 | h | Manobre escalador | 0,100 | /R x | 24,69000 | = | 2,46900 | |
| A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 0,100 | /R x | 53,55000 | = | 5,35500 | |
| A011FEPX | h | Cap de colla | 0,050 | /R x | 30,30000 | = | 1,51500 | |
| | | Subtotal: | | | | | 9,33900 | 9,33900 |
| Materials | | | | | | | | |
| B3L2MC38 | m2 | malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm, teixit romboidalment amb obertura 300x300mm, galvanitzat i amb grapes especials antilliscants. | 1,000 | x | 26,96000 | = | 26,96000 | |
| B0AC1014 | m | Cable d'acer galvanitzat de diàmetre d=14mm, per al cosit de panells de malla de cable i el reforç perimetral | 1,500 | x | 4,45000 | = | 6,67500 | |
| | | Subtotal: | | | | | 33,63500 | 33,63500 |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



ELEMENTS COMPOSTOS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|
| | | COST DIRECTE | 42,97400 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **42,97400** |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada | Rend.: 1,000 | 1.350,00 € |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 1.350,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **1.350,0000** |

**P-2 M121P025** m — Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. **Rend.: 1,000** — **85,77 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | DM11PP42 | m | Perforació per a ancoratge de longitud L<5m i barrinada de d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Inclou l'ús de martell manual en precipici. | 1,050 | x | 65,07000 | = | 68,32350 | |
| | DM11PI25 | m | Instal.lació d'ancoratge de barra de longitud L<6m i diàmetre d=25mm dins perforació de diàmetre d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. | 1,050 | x | 16,61166 | = | 17,44224 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 85,76574 | 85,76574 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 85,76574 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **85,76574** |

**P-3 M121SC20** m — Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. **Rend.: 1,000** — **80,89 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01400E0 | h | Manobre escalador | 0,100 | /R x | 24,69000 | = | 2,46900 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 2,46900 | 2,46900 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | DM11ISC0 | cm2 | Secció instal.lada de tirant d'ancoratge d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic), en 1m de longitud dins de perforació prèvia, amb injecció des del fons amb beurada d'aigua/ciment. Inclou equips auxiliars. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. | 2,000 | x | 6,67560 | = | 13,35120 | |
| | DM11PP42 | m | Perforació per a ancoratge de longitud L<5m i barrinada de d<=42mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. Inclou l'ús de martell manual en precipici. | 1,000 | x | 65,07000 | = | 65,07000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 78,42120 | 78,42120 |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 80,89020 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **80,89020** |

**P-4 M123MC32** m2 — Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. **Rend.: 1,000** — **73,82 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A011FEPX | h | Cap de colla | 0,100 | /R x | 30,30000 | = | 3,03000 | |
| | A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 0,200 | /R x | 53,55000 | = | 10,71000 | |
| | A01400E0 | h | Manobre escalador | 0,500 | /R x | 24,69000 | = | 12,34500 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 26,08500 | 26,08500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | DM12MC32 | m2 | Sistema resistent complet a base de malla de cable d'acer de diàmetre d=8mm i teixit romboidal d'obertura 200x200mm. Inclou tots els components dels panells a punt per a adaptar al terreny, amb cable d'acer de d=14mm per a lligar-los i sense tela metàl.lica de triple torsió interior. | 1,050 | x | 42,97400 | = | 45,12270 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 45,12270 | 45,12270 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 10,00 | % | 2,60850 |
| COST DIRECTE | | | 73,81620 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **73,81620** |

**P-5 M143ATB0** m2 — Apèndix de barrera sobre suports, per a l'ajust de la barrera al terreny. Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador i aprovat per la direcció d'obra de pannells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, eslingues de guiat de cable, d'unió, de fre o dissipació. **Rend.: 1,000** — **150,00 €**

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 150,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **150,0000** |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQRD4]
COLGEOCAT

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| | **M143C3H5** | m | Barrera dinàmica de classe 3 amb un nivell d'energia màxima de fins a 1000 kJ i altura nominal de 5m, de categoria A, per a la protecció contra desprendiments de roques en pendents abruptes de muntanya, folrada amb xarxa metàl.lica de triple torsió. Inclou el subministrament de tots els materials necessaris (excepte transport amb helicòpter) i la seva col.locació fins al seu definitiu funcionament, i aprovació del fabricant. Inclou l'execució completa dels ancoratges i sistema de fonamentació en el tipus de substrat de l'emplaçament i adequats al model de barrera. Inclou totes les parts proporcionals de components per a tants finals de línia de barrera com demani l'ajust al terreny. | **Rend.: 1,000** | **907,44** € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A01400E0 | h | Manobre escalador | 5,000 | /R x | 24,69000 | = | 123,45000 | |
| A011FEPX | h | Cap de colla | 1,000 | /R x | 30,30000 | = | 30,30000 | |
| A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 5,000 | /R x | 53,55000 | = | 267,75000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 421,50000 | 421,50000 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| C110Q621 | h | Martell manual perforador pneumàtic de 28 Kg (MQ621) | 1,200 | /R x | 2,94000 | = | 3,52800 | |
| C112230 | h | Camió grua per a treballs generals, transport d'eines i materials de 10 t de càrrega, 12 m d'abast vertical, 9 m d'abast horitzontal | 1,000 | /R x | 59,36000 | = | 59,36000 | |
| C11U040 | h | Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg | 1,200 | /R x | 17,82000 | = | 21,38400 | |
| | | | | Subtotal: | | | 84,27200 | 84,27200 |
| Materials | | | | | | | | |
| B0A236VH | m2 | Tela metàl.lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2.7 mm | 5,000 | x | 2,08000 | = | 10,40000 | |
| B3M01000 | m | Materials components de Barrera Dinàmica de classe 3, amb 1000 kJ de nivell d'energia màxima MEL, altura nominal 4m, categoria A. Inclou tots els elements de la xarxa, suports, vents, dissipadors i ancoratges al terreny, per metre lineal de pantalla. | 1,100 | x | 355,70000 | = | 391,27000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 401,67000 | 401,67000 |
| | | | | | | | COST DIRECTE | 907,44200 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **907,44200** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **M143DEB1** | m2 | Tasques d'adequació del terreny de tipus matollar de forma preliminar a la instal·lació de barreres en vessants abruptes de muntanya. Inclou tasques de desbrossada, tala d'arbrustos, retirada del material major en farcells fins a abocador corresponent o dipòsit dispers i segur als voltants en cas de restes menors. | **Rend.: 40,000** | **1,25** | € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| A011FEPX | h | Cap de colla | 0,020 | /R x | 30,30000 | = | 0,01515 | | |
| A0D-0007 | h | Manobre | 2,000 | /R x | 23,88000 | = | 1,19400 | | |
| | | | | | Subtotal: | | 1,20915 | 1,20915 | |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| CR113000 | h | Esbrossadora de capçal de serra | 1,000 | /R x | 0,82000 | = | 0,02050 | | |
| CRE21000 | h | Tisores pneumàtiques | 1,000 | /R x | 0,98000 | = | 0,02450 | | |
| | | | | | Subtotal: | | 0,04500 | 0,04500 | |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 1,25415 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **1,25415** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **M143DEB2** | m2 | Tasques d'adequació del terreny de tipus bosc de forma preliminar a la instal·lació de barreres en vessants abruptes de muntanya. Inclou tasques de desbrossada, tala d'arbres, retirada del material major trocejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador corresponent o dipòsit dispers i segur als voltants en cas de restes menors. | **Rend.: 15,000** | **3,60** | € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A011FEPX | h | Cap de colla | 0,100 | /R x | 30,30000 | = | 0,20200 | |
| A0D-0007 | h | Manobre | 2,000 | /R x | 23,88000 | = | 3,18400 | |
| | | | | | Subtotal: | | 3,38600 | 3,38600 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| CRE23000 | h | Motoserra | 1,000 | /R x | 3,14000 | = | 0,20933 | |
| | | | | | Subtotal: | | 0,20933 | 0,20933 |
| | | | | | | | COST DIRECTE | 3,59533 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **3,59533** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P-6** | **M143DES2** | m | Conjunt de treballs previs d'adequació en terreny cobert de sòl i colonitzat per vegetació mitjana o alta, en vessants abruptes de muntanya, comptabilitzats per metre lineal de barrera instal·lada. Contempla tot tipus de tasca d'esbrossada de vegetació amb parts proporcionals de terreny obert i boscós. Inclou trituració i dipòsit dispers proper de material petit, i trossejat, lligat o ensacat de material més gran, amb transport a abocador segons Direcció d'Obra. | **Rend.: 1,000** | **16,89** € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Partides d'obra | | | | | | | | |
| M143DEB2 | m2 | Tasques d'adequació del terreny de tipus bosc de forma preliminar a la instal·lació de barreres en vessants abruptes de muntanya. Inclou tasques de desbrossada, tala d'arbres, retirada del material major trocejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador | 4,000 | x | 3,59533 | = | 14,38132 | |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | corresponent o dipòsit dispers i segur als voltants en cas de restes menors. | | | | | |
| | M143DEB1 | m2 | Tasques d'adequació del terreny de tipus matollar de forma preliminar a la instal·lació de barreres en vessants abruptes de muntanya. Inclou tasques de desbrossada, tala d'arbrustos, retirada del material major en farcells fins a abocador corresponent o dipòsit dispers i segur als voltants en cas de restes menors. | 2,000 x | 1,25415 = | 2,50830 | | |
| | | | | | Subtotal: | 16,88962 | | 16,88962 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 16,88962 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **16,88962** |
| **P-7** | **M143FO3T** | m2 | Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de triple torsió de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els còdols que arribin per rodolament. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. | **Rend.:** | **50,000** | | **2,18** | **€** |
| | | | | Unitats | Preu | Parcial | | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A01400E0 | h | Manobre escalador | 1,000 /R x | 24,69000 = | 0,49380 | | |
| | A011FEPX | h | Cap de colla | 0,010 /R x | 30,30000 = | 0,00606 | | |
| | | | | | Subtotal: | 0,49986 | | 0,49986 |
| Materials | | | | | | | | |
| | B0A236VF | m2 | Tela metàl·lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2,4 mm | 1,000 x | 1,68000 = | 1,68000 | | |
| | | | | | Subtotal: | 1,68000 | | 1,68000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 2,17986 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **2,17986** |
| **P-8** | **M14C5H5** | m | Barrera dinàmica de classe 5 amb un nivell d'energia màxima de fins a 2000 kJ i altura nominal de 5m, de categoria A, per a la protecció contra desprendiments de roques en pendents abruptes de muntanya, folrada amb xarxa metàl.lica de triple torsió. Inclou el subministrament de tots els materials necessaris (excepte transport amb helicòpter) i la seva col.locació fins al seu definitiu funcionament, i aprovació del fabricant. Inclou l'execució completa dels ancoratges i sistema de fonamentació en el tipus de substrat de l'emplaçament i adequats al model de barrera. Inclou totes les parts proporcionals de components per a tants finals de línia de barrera com demani l'ajust al terreny. | **Rend.:** | **1,000** | | **1.048,91** | **€** |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Unitats | Preu | Parcial | | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A01400E0 | h | Manobre escalador | 4,000 /R x | 24,69000 = | 98,76000 | | |
| | A01200E0 | h | OFICIAL 1A ESCALADOR | 3,000 /R x | 53,55000 = | 160,65000 | | |
| | A011FEPX | h | Cap de colla | 1,000 /R x | 30,30000 = | 30,30000 | | |
| | | | | | Subtotal: | 289,71000 | | 289,71000 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| | C110Q621 | h | Martell manual perforador pneumàtic de 28 Kg (MQ621) | 0,800 /R x | 2,94000 = | 2,35200 | | |
| | C11U040 | h | Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg | 0,800 /R x | 17,82000 = | 14,25600 | | |
| | C112230 | h | Camió grua per a treballs generals, transport d'eines i materials de 10 t de càrrega, 12 m d'abast vertical, 9 m d'abast horitzontal | 0,800 /R x | 59,36000 = | 47,48800 | | |
| | | | | | Subtotal: | 64,09600 | | 64,09600 |
| Materials | | | | | | | | |
| | B0A236VH | m2 | Tela metàl.lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2.7 mm | 5,000 x | 2,08000 = | 10,40000 | | |
| | B3M01500 | m | Materials components de Barrera Dinàmica de 1500 kJ de capacitat d'absorció, altura de 4m i distància entre pals 10m. | 1,200 x | 570,59000 = | 684,70800 | | |
| | | | | | Subtotal: | 695,10800 | | 695,10800 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 1.048,91400 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **1.048,91400** |
| **P-9** | **PP1A02** | J | Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega i grua, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. | **Rend.:** | **1,000** | | **550,00** | **€** |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 550,00000 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **550,0000** |
| **P-10** | **PPA1OB01** | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. | **Rend.:** | **1,000** | | **5.000,00** | **€** |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 5.000,00000 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **5.000,0000** |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-11 | XPA10101 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. | Rend.: 1,000 | 7.976,50 | € |
| | | | COST DIRECTE | | 7.976,50000 | |
| | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 | |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **7.976,5000** | |
| P-12 | XPA2OBR1 | PA | Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. | Rend.: 1,000 | 5.169,69 | € |
| | | | COST DIRECTE | | 5.169,69000 | |
| | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 | |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **5.169,6900** | |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES ALÇADES

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | XPAI0101 | PA | Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra. | Rend.: 1,000 | 5.000,00 | € |
| | | | COST DIRECTE | | 5.000,00000 | |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **5.000,0000** | |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Annex 12. Pressupost per al coneixement de l'administració

## ÍNDEX

**1.- Pressupost per al coneixement de l'administració ..... 1**

**1.1.- Resum del pressupost ..... 1**

**1.2.- Revisió de preus ..... 1**

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# 1.- PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

## 1.1.- RESUM DEL PRESSUPOST

Tal com es detalla en el document IV, l'actualització del pressupost del projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC, és el PEM que figura a la taula adjunta. Per a la confecció del PEC s'ha considerat un 6% de Benefici Industrial i un 13% de Despeses Indirectes, sobre els quals s'ha aplicat el 21% d'IVA.

| | |
|---|---|
| Pressupost d'Execució Material (PEM) | 164.214,09 € |
| Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA | 195.414,77 € |
| Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) | 236.451,87 € |

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de CENT SEIXANTA-QUATRE MIL DOS-CENTS CATORZE EUROS AMB NOU CÈNTIMS (164.214,09 €), que incrementat en un 13% de Despeses Indirecte, un 6% de Benefici Industrial i aplicant el 21% de IVA, dóna un Pressupost d'Execució per contracte (PEC) de DOS-CENTS TRENTA-SIS MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS (236.451,87 €).

## 1.2.- REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre pel qual s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques (BOE 26/10/2001) i per tractar-se d'un contracte d'obra en què el termini d'execució és inferior a dotze (12) mesos, no aplica revisió de preus.

No obstant, en el cas que sigui necessari l'aplicació de la revisió de preus, aquesta es realitzarà d'acord amb la següent fórmula del RD 1359/2011:

**Fórmula 242. Obres ferroviàries**

Kt = 0, 01Bt/B0 + 0, 09Ct/C0 + 0, 1Et/E0 + 0, 01Mt/M0 + 0, 02Pt/P0 + 0, 05Rt/R0 + 0, 3St/S0 + 0, 42

On:

B: Materials bituminosos

C: Ciment

E: Energia

M: Fusta

P: Productes plàstics

R: Àrids i roques

S: Material siderúrgics

Barcelona, octubre de 2024

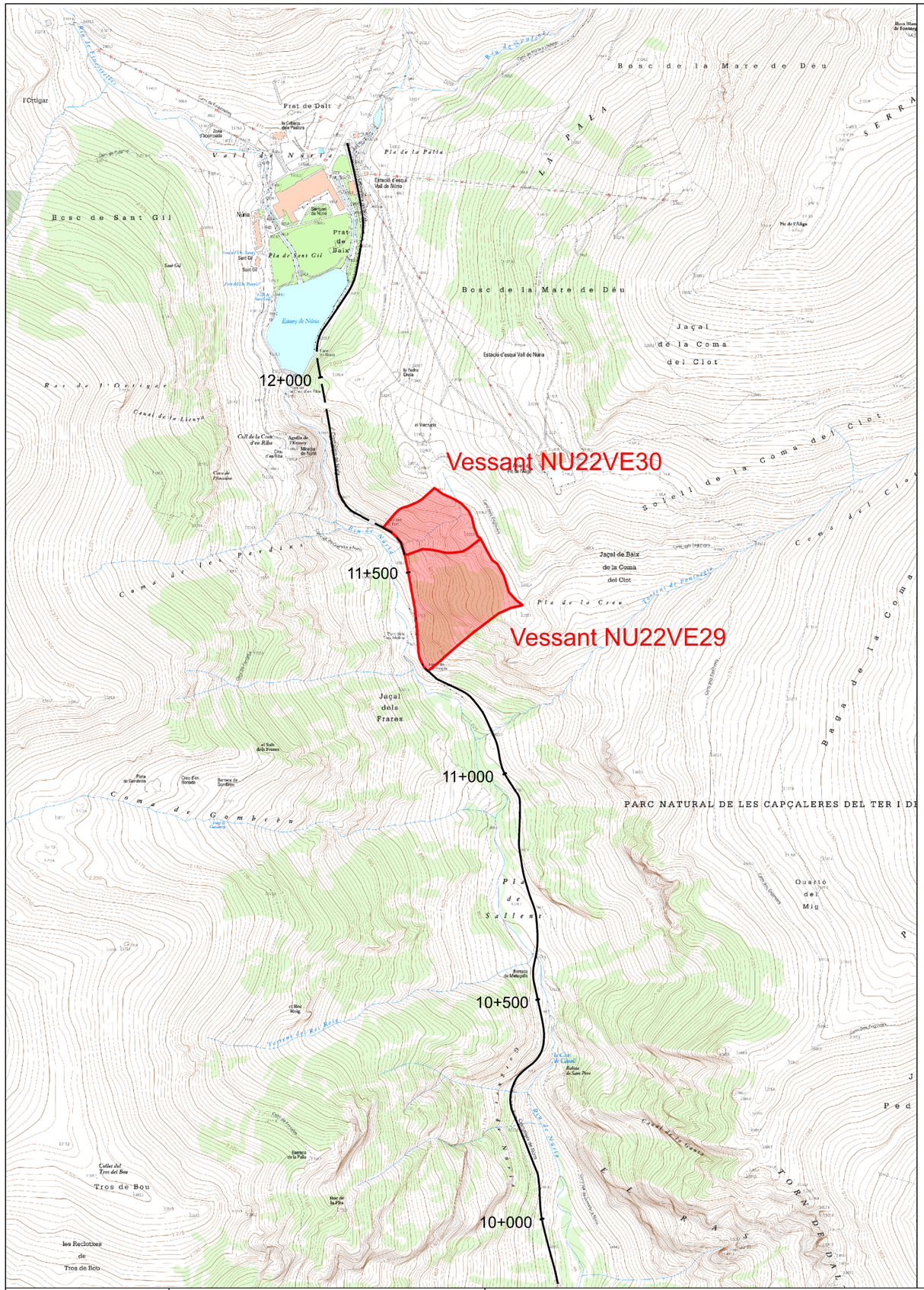
Elisabet Prat i Fonte

Enginyera geòloga col·legiada nº 7499

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# DOCUMENT NÚM.2: PLÀNOLS

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT




## Vessant NU22VE30



## Vessant NU22VE29



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte

15/11
2024

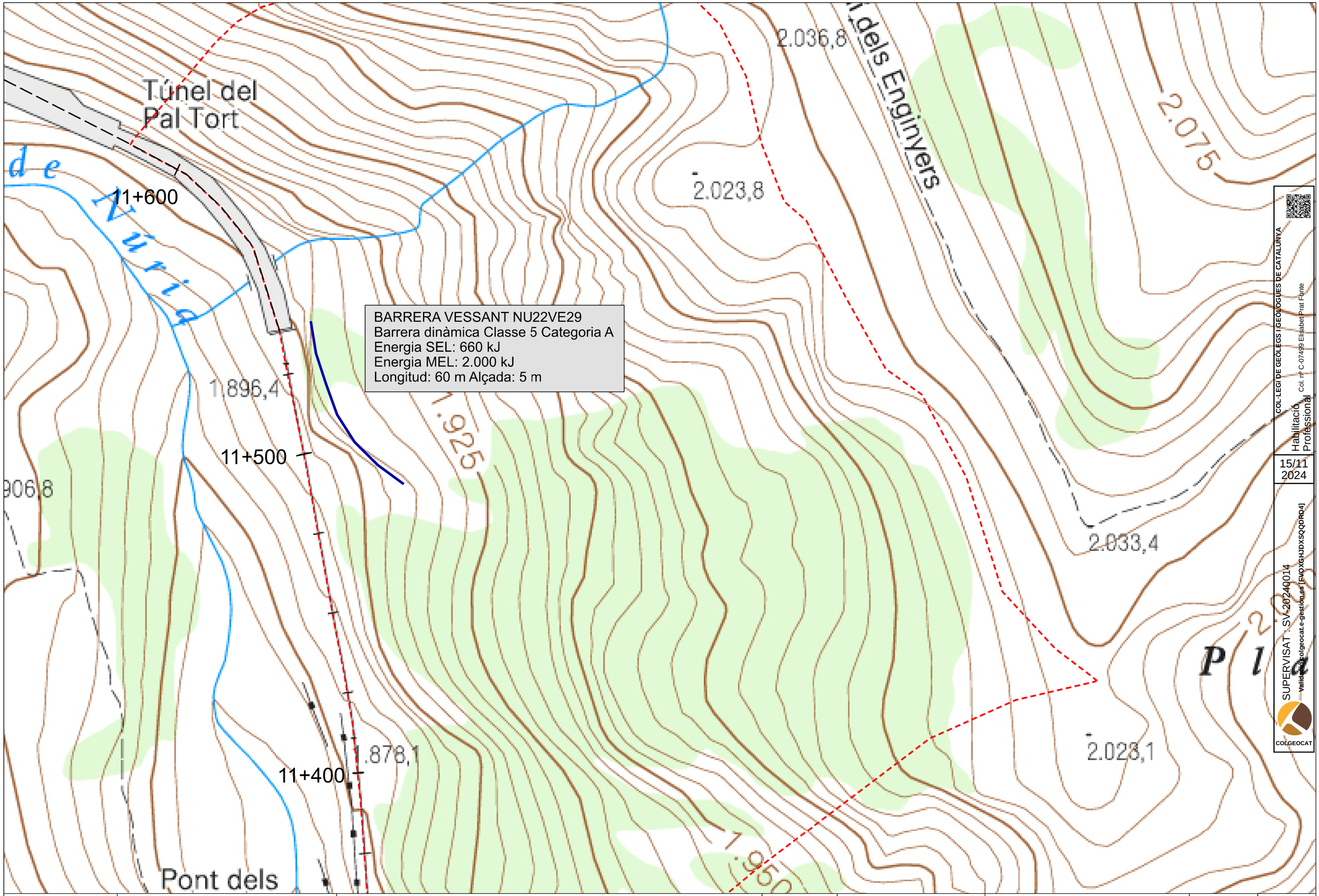
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: 1:10.000 (0 50 100 150 200 m) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ SITUACIÓ GENERAL | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 1.1 / FULL 1 DE 1 |




COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT
Validació col·geocat
COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: 1:2000 ORIGINALS A3 — 0 10 20 30 40 m GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ EMPLAÇAMENT | DATA: OCTUBRE 2024 — NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 1.2 — FULL 1 DE 1 |




COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024

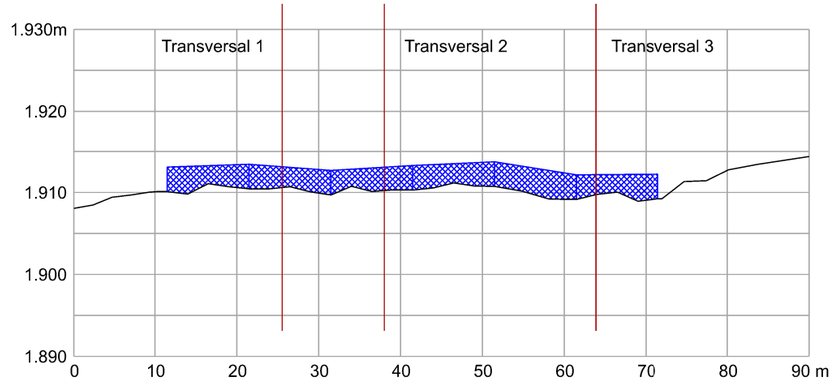
SUPERVISAT SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FWQXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: 1:1000 ORIGINALS A3 — 0 5 10 15 20 m GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: DEFINICIÓ BARRERES SITUACIÓ GENERAL | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 2.1 / FULL 1 DE 1 |



| BARRERA NU22VE29 Barrera dinàmica contra caiguda de roques segons EAD 340059-00-0106 | | | |
|---|---|---|---|
| Classe de barrera: | 5 | Alçada nominal (m): | 5 |
| Energia SEL (kJ): | >660 | Longitud (m): | 60 |
| Energia MEL (kJ): | >2.000 | Categoria: | A (alçada residual >50% alçada nominal) |

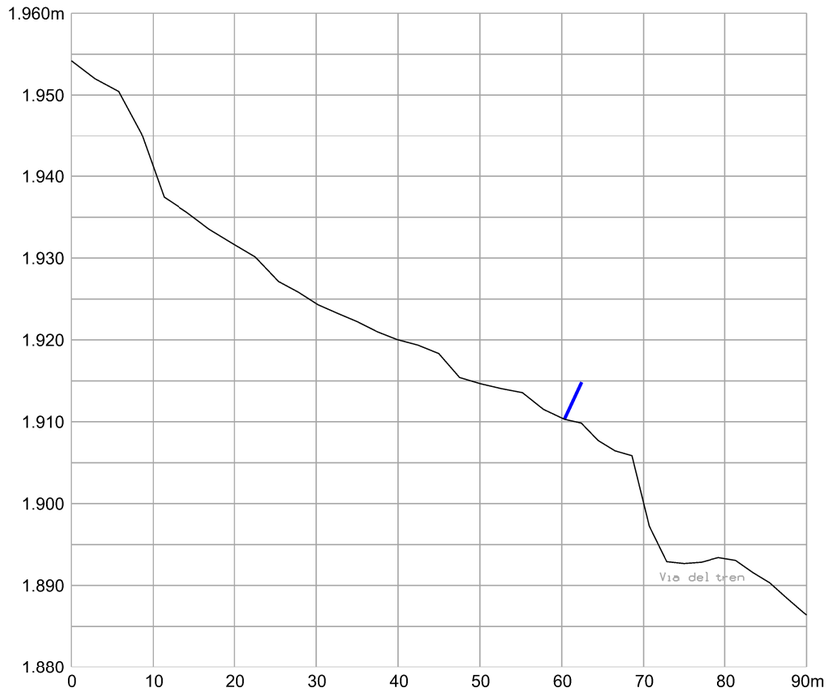
Perfil Longitudinal




Perfil Transversal 1




Perfil Transversal 2



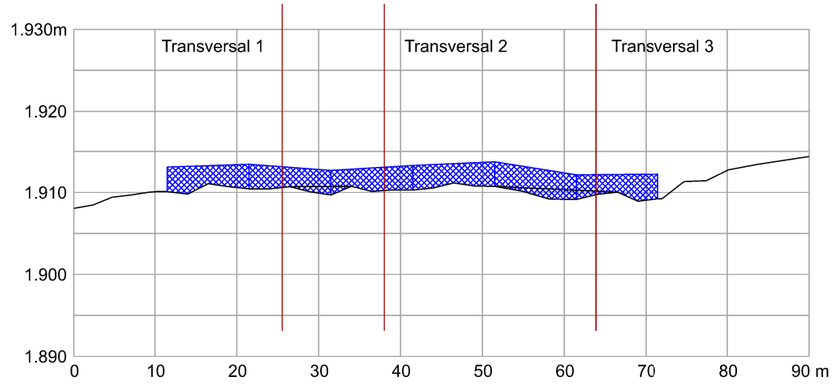

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: 1:750 ORIGINALS A3 / 0 7.5 15 m GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: DEFINICÓ BARRERES VESSANT NU22VE29 | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER: | PLÀNOL NÚM.: 2.2 / FULL 1 DE 2 |

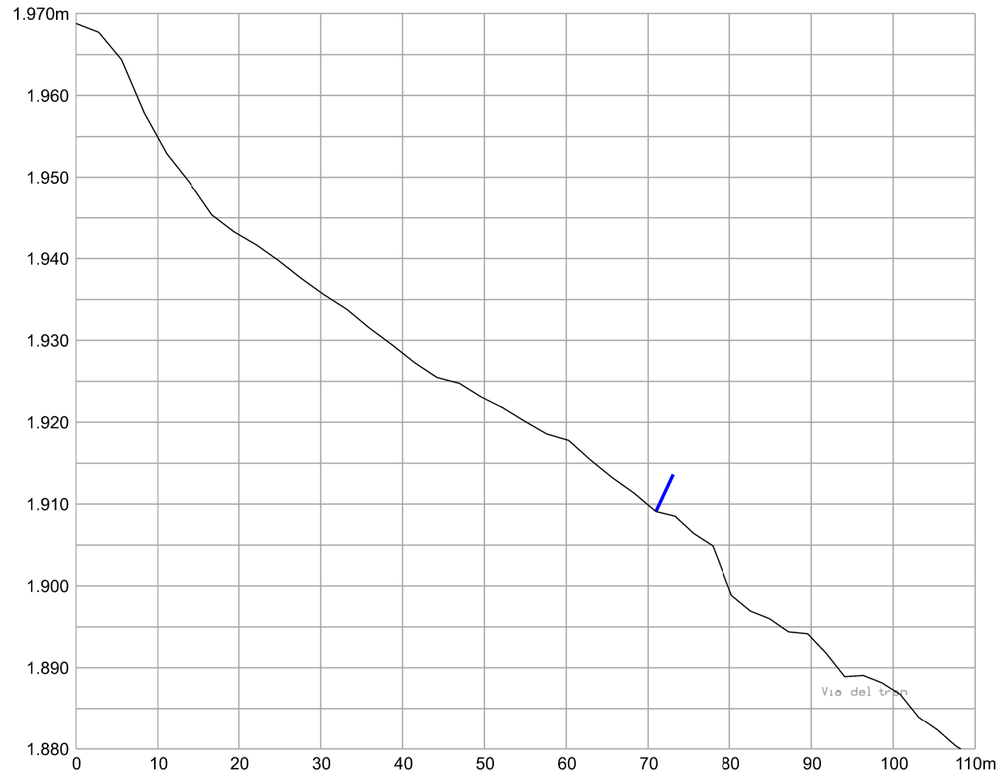


| BARRERA NU22VE29 Barrera dinàmica contra caiguda de roques segons EAD 340059-00-0106 | | | |
|---|---|---|---|
| Classe de barrera: | 5 | Alçada nominal (m): | 5 |
| Energia SEL (kJ): | >660 | Longitud (m): | 60 |
| Energia MEL (kJ): | >2.000 | Categoria: | A (alçada residual >50% alçada nominal) |

Perfil Longitudinal




Perfil Transversal 3




COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte | AUTOR DEL PROJECTE | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: 1:750 (0 7.5 15 m) ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: DEFINICIÓ BARRERES VESSANT NU22VE29 | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 2.2 / FULL 2 DE 2 |




COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

FGC

CONSULTOR
ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

AUTOR DEL PROJECTE
Elisabet Prat i Fonte

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS
NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24

NÚM. PROJECTE
RN_QE-NU_INF_PC_24_308

ESCALES
ORIGINALS A3
GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL
ESTABILITZACIÓ AL VESSANT
SITUACIÓ GENERAL

DATA
OCTUBRE 2024

PLÀNOL NÚM.
3.1

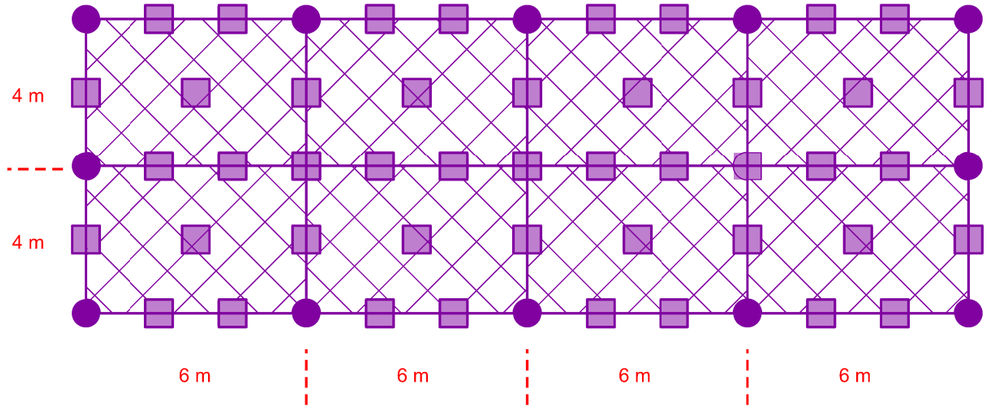
NOM FITXER

FULL 1 DE 1

# SECTOR C



## ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓ DE PANELLS DE MALLA I ANCORATGES




## Amidaments

Malla de cable:
- Malla cable (6x4) x 8u : 192 m2
- Ancoratge eslinga: Nombre 16 unitats
  Longitud 3m
- Ancoratge GEWI: Nombre 60 unitats
  Longitud 3m

## Malla de cable acer

Malla de cable:
cable acer Y-1770 d=8mm
teixit romboidal 300x300 mm
xarxa triple torsió interior

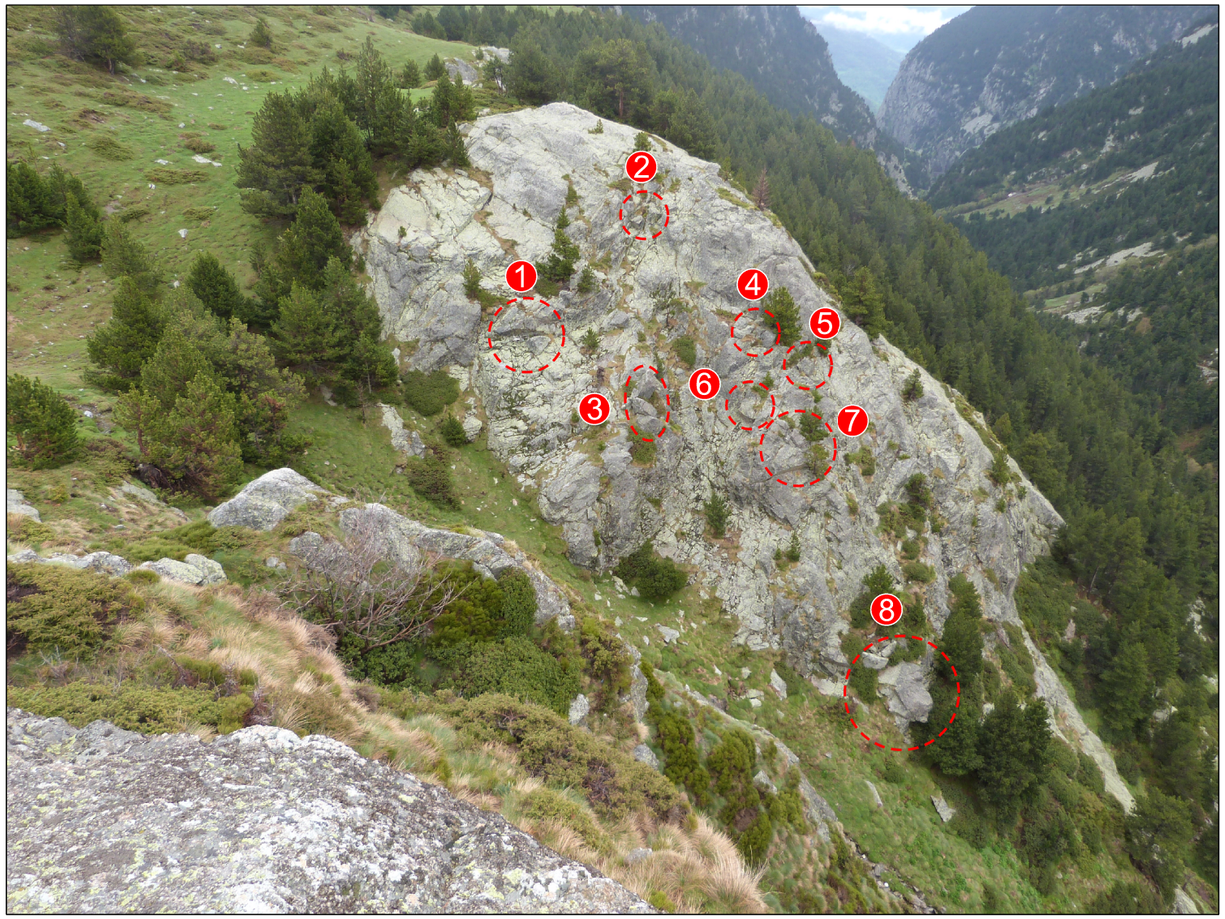
Ancoratge eslinga:
cable acer Y-1770 d=20mm

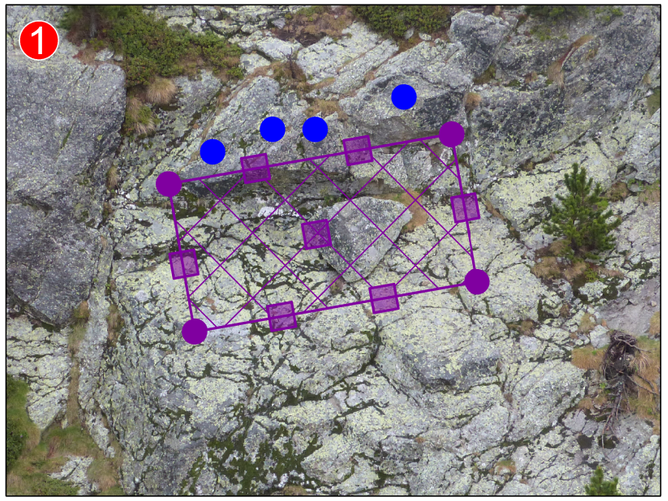
Pern ancoratge barra acer GEWI:
$f_{yk}$=500MPa / $f_{pk}$=550 MPa
diàmetre d=25mm

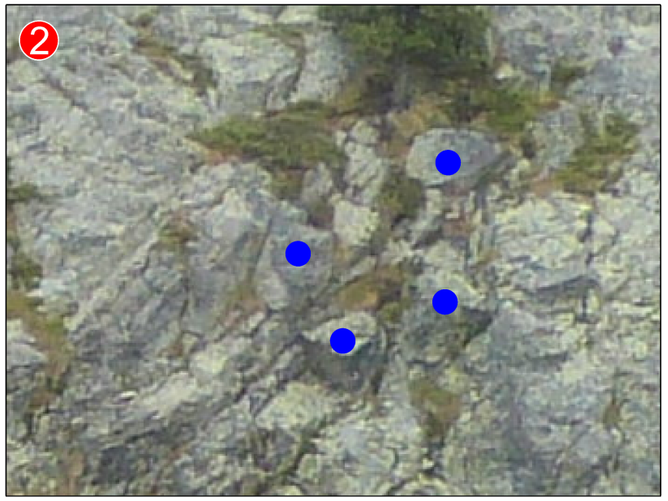
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL ESTABILITZACIÓ AL VESSANT SECTOR C | DATA OCTUBRE 2024 | PLÀNOL NÚM. 3.2 |
| | | | | | | NOM FITXER | FULL 1 DE 1 |

# SECTOR D




## Amidaments

Malla de cable:
- Malla cable (6x4) x 1u : 24m2
- Ancoratge eslinga: Nombre 4 unitats
  Longitud 3m
- Ancoratge GEWI: Nombre 7 unitats
  Longitud 3m

Ancoratges B25:
- Nombre 8 unitats
- Longitud 4m

## Malla de cable acer

Malla de cable:
- cable acer Y-1770 d=8mm
- teixit romboidal 300x300 mm
- xarxa triple torsió interior

Ancoratge eslinga:
- cable acer Y-1770 d=20mm

Pern ancoratge barra acer GEWI:
- $f_{yk}$=500MPa / $f_{pk}$=550 MPa
- diàmetre d=25mm

## Buló curt (B25)

Tirant: barra d'acer GEWI
- $f_{yk}$ =500MPa / $f_{pk}$ =550MPa
- diàmetre Ø= 25mm

Capacitat nominal a tracció $F_y$ =245kN

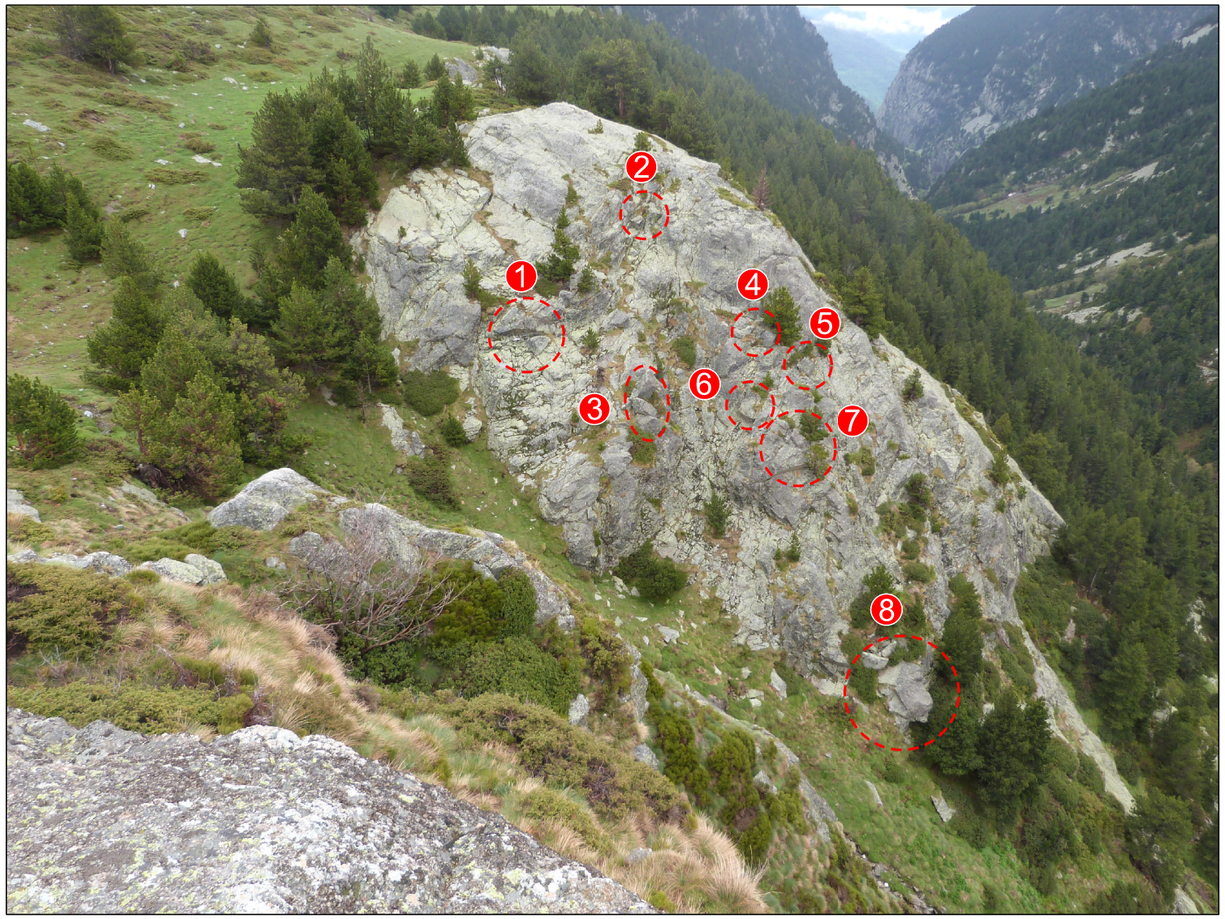
Perforació mínima: Ø $\geq$ 45 mm amb martell pneumàtic manual
(per raons operatives pot convenir un diàmetre superior)

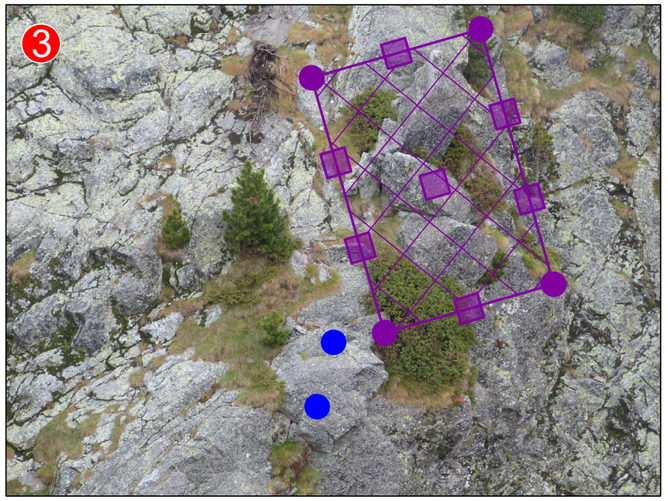
Injecció de beurada de ciment $f_{ck}$ $\geq$25MPa

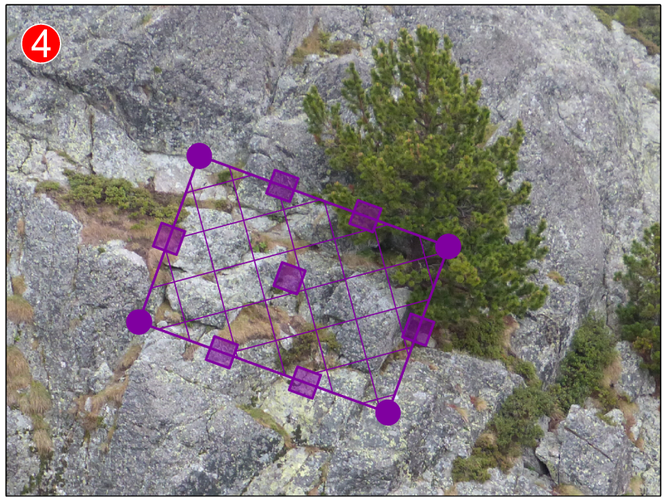
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: ESTABILITZACIÓ AL VESSANT SECTOR D | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 3.3 / FULL 1 DE 4 |

# SECTOR D




## Amidaments

Malla de cable:
- Malla cable (6x4) x 2u : 48 m2
- Ancoratge eslinga: Nombre 8 unitats
  Longitud 3m
- Ancoratge GEWI: Nombre 14 unitats
  Longitud 3m

Ancoratges B25:
- Nombre 2 unitats
- Longitud 4m

## Malla de cable acer

Malla de cable:
cable acer Y-1770 d=8mm
teixit romboidal 300x300 mm
xarxa triple torsió interior

Ancoratge eslinga:
cable acer Y-1770 d=20mm

Pern ancoratge barra acer GEWI:
$f_{yk}$=500MPa / $f_{pk}$=550 MPa
diàmetre d=25mm

## Buló curt (B25)

Tirant: barra d'acer GEWI
$f_{yk}$ =500MPa / $f_{pk}$ =550MPa
diàmetre Ø= 25mm

Capacitat nominal a tracció $F_y$ =245kN

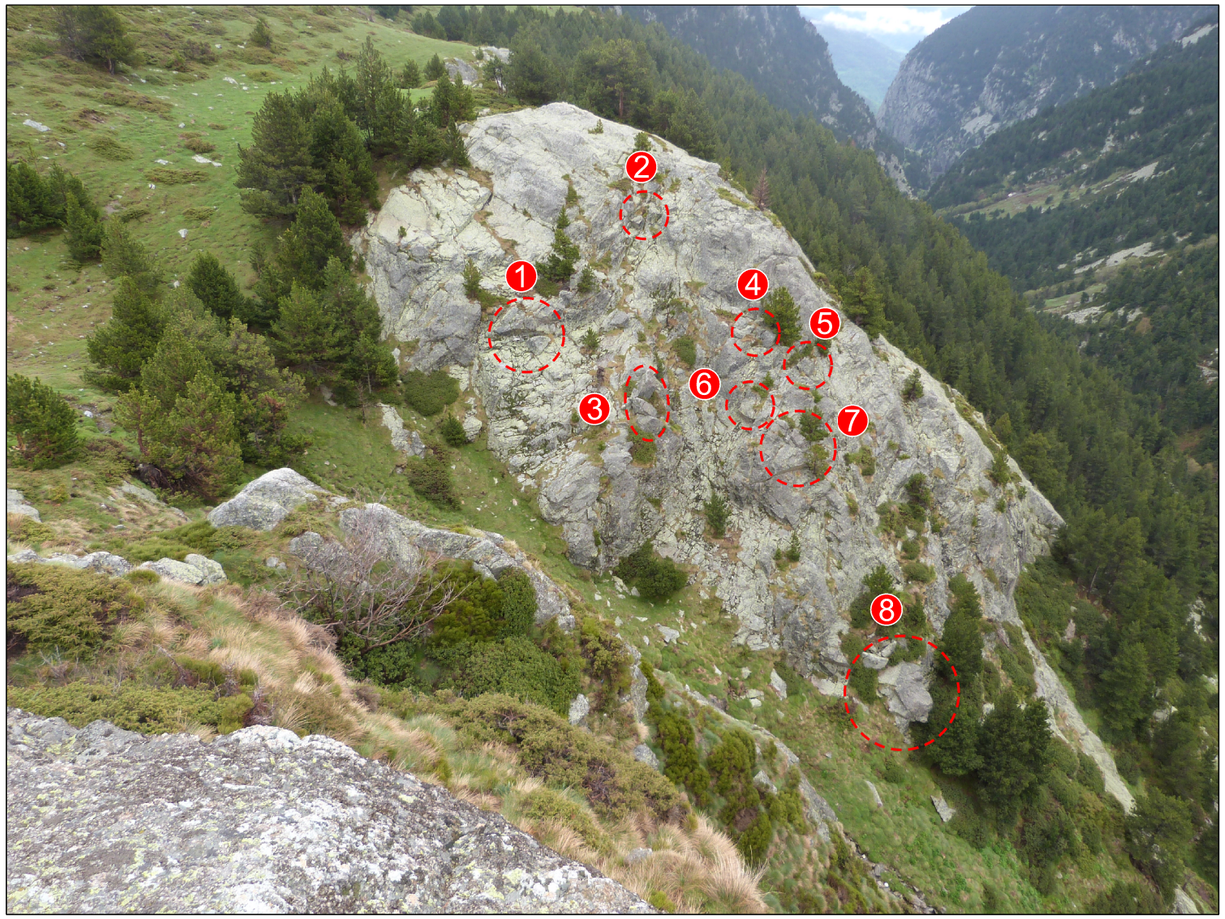
Perforació mínima: Ø $\geq$ 45 mm amb martell pneumàtic manual
(per raons operatives pot convenir un diàmetre superior)

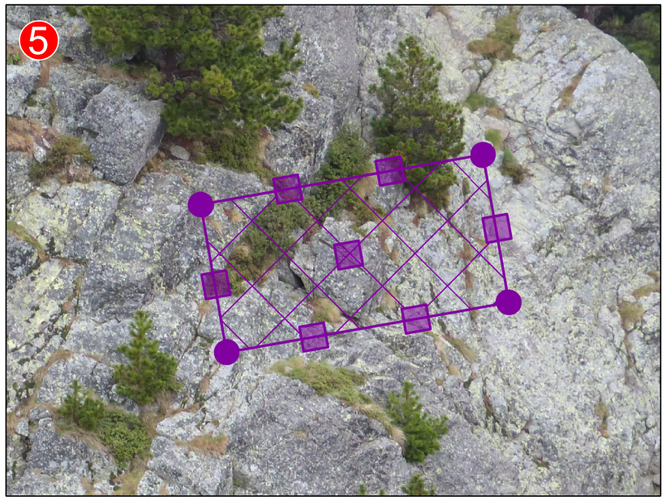
Injecció de beurada de ciment $f_{ck}$ $\geq$25MPa

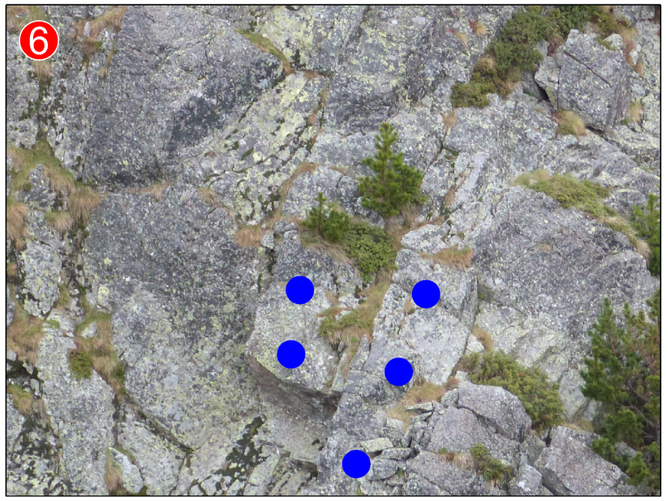
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: ESTABILITZACIÓ AL VESSANT SECTOR D | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 3.3 / FULL 2 DE 4 |

# SECTOR D




## Amidaments

Malla de cable:
- Malla cable (6x4) x 1u : 24 m2
- Ancoratge eslinga: Nombre 4 unitats
  Longitud 3m
- Ancoratge GEWI: Nombre 7 unitats
  Longitud 3m

Ancoratges B25:
- Nombre 5 unitats
- Longitud 4m

## Malla de cable acer

Malla de cable:
cable acer Y-1770 d=8mm
teixit romboidal 300x300 mm
xarxa triple torsió interior

Ancoratge eslinga:
cable acer Y-1770 d=20mm

Pern ancoratge barra acer GEWI:
$f_{yk}$=500MPa / $f_{pk}$=550 MPa
diàmetre d=25mm

## Buló curt (B25)

Tirant: barra d'acer GEWI
$f_{yk}$ =500MPa / $f_{pk}$ =550MPa
diàmetre Ø= 25mm

Capacitat nominal a tracció $F_y$ =245kN

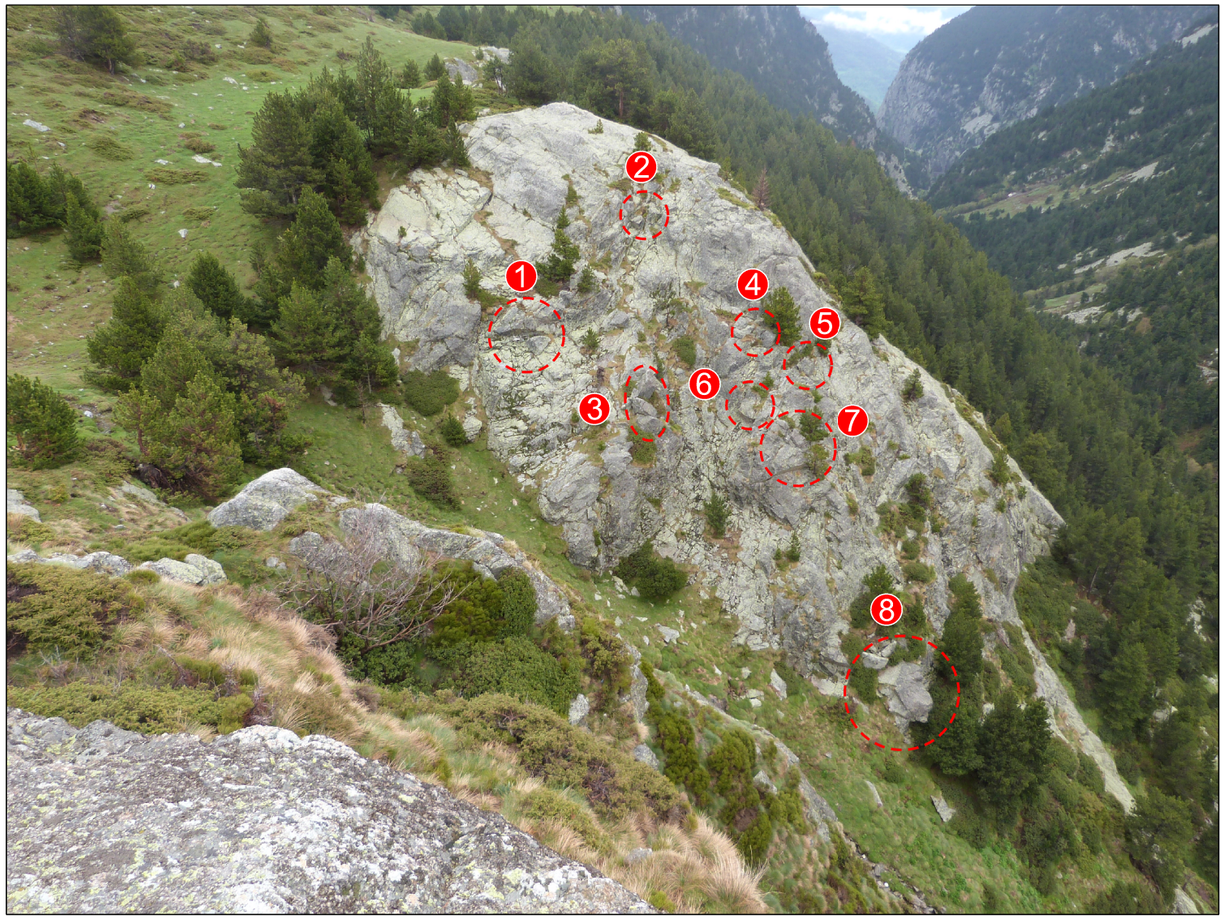
Perforació mínima: Ø $\geq$ 45 mm amb martell pneumàtic manual
(per raons operatives pot convenir un diàmetre superior)

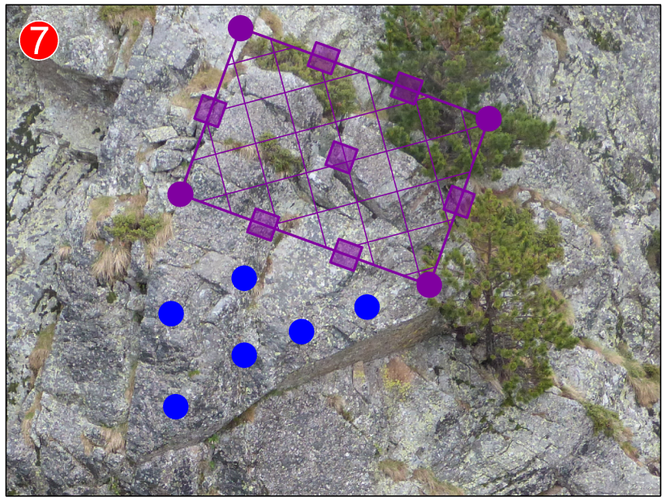
Injecció de beurada de ciment $f_{ck}$ $\geq$25MPa

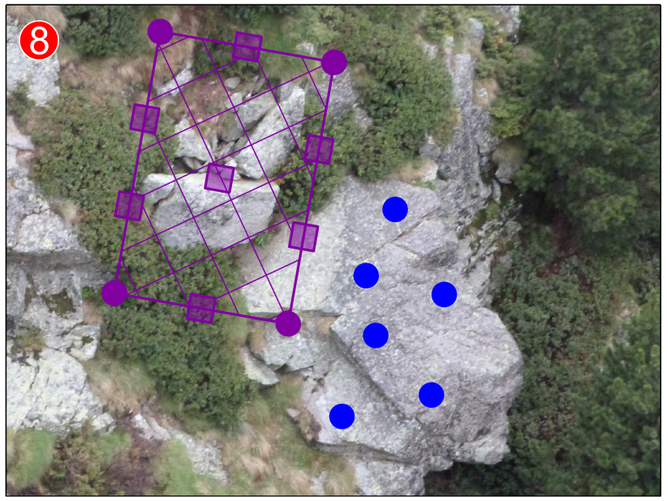
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: ESTABILITZACIÓ AL VESSANT SECTOR D | DATA: OCTUBRE 2024 | PLÀNOL NÚM.: 3.3 |
| | | | | | | | NOM FITXER | FULL 3 DE 4 |

# SECTOR D




## Amidaments

Malla de cable:
- Malla cable (6x4) x 2u : 48 m2
- Ancoratge eslinga: Nombre 8 unitats
  Longitud 3m
- Ancoratge GEWI: Nombre 14 unitats
  Longitud 3m

Ancoratges B25:
- Nombre 12 unitats
- Longitud 4m

## Malla de cable acer

Malla de cable:
cable acer Y-1770 d=8mm
teixit romboidal 300x300 mm
xarxa triple torsió interior

Ancoratge eslinga:
cable acer Y-1770 d=20mm

Pern ancoratge barra acer GEWI:
$f_{yk}$=500MPa / $f_{pk}$=550 MPa
diàmetre d=25mm

## Buló curt (B25)

Tirant: barra d'acer GEWI
$f_{yk}$ =500MPa / $f_{pk}$ =550MPa
diàmetre Ø= 25mm

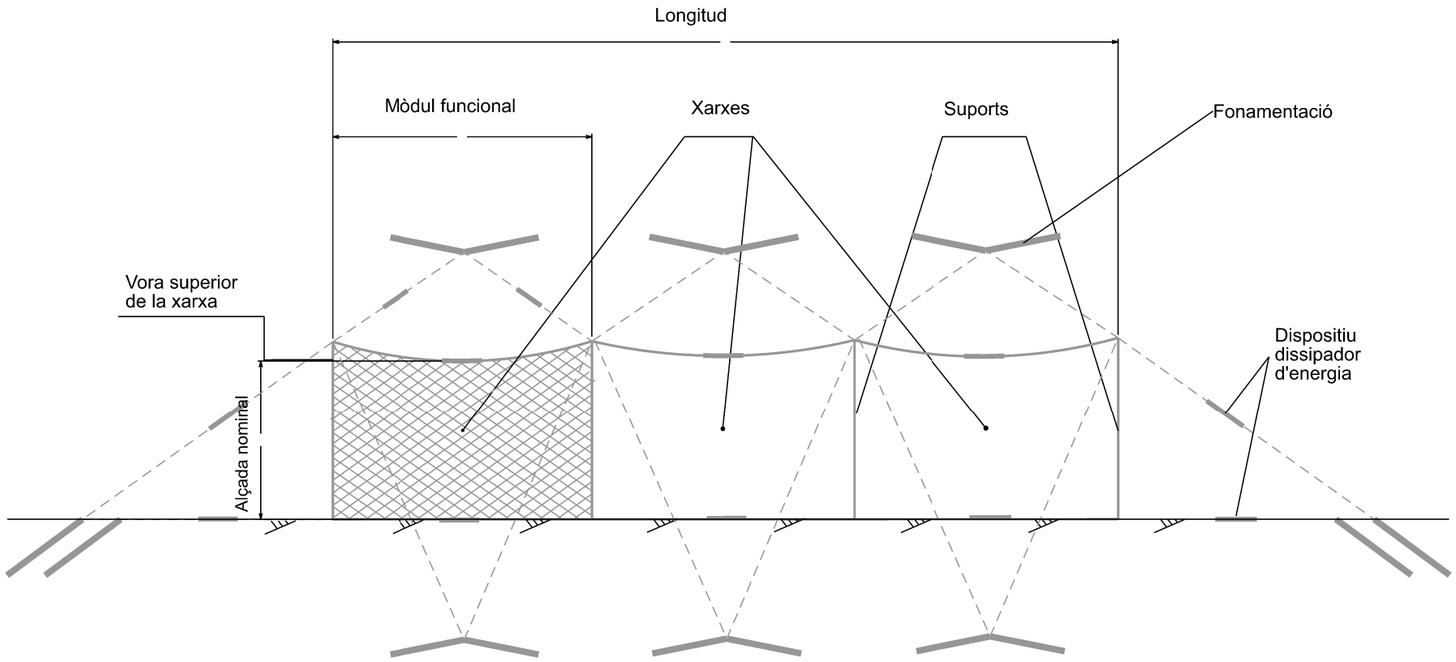
Capacitat nominal a tracció $F_y$ =245kN

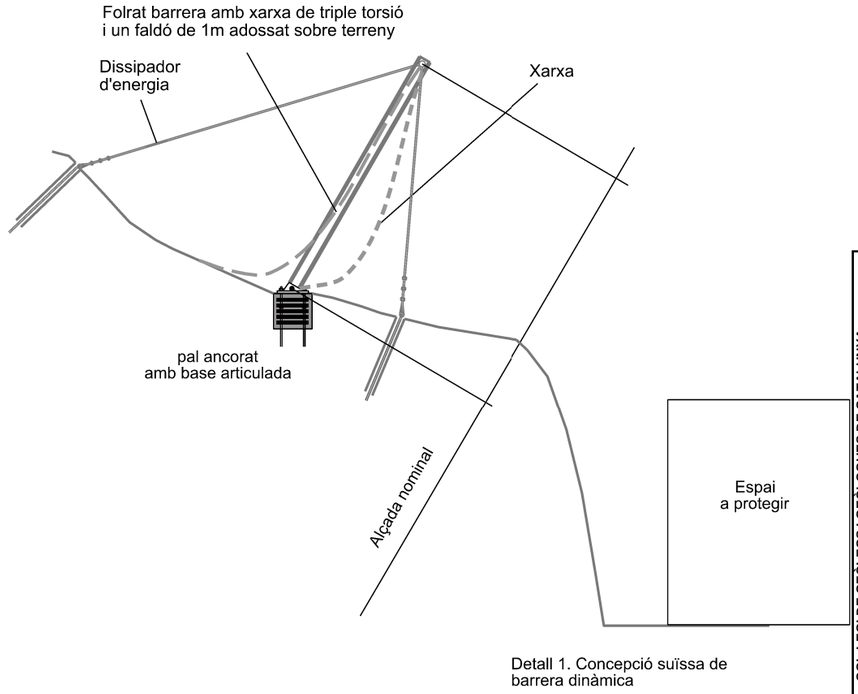
Perforació mínima: Ø $\geq$ 45 mm amb martell pneumàtic manual
(per raons operatives pot convenir un diàmetre superior)

Injecció de beurada de ciment $f_{ck}$ $\geq$25MPa

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte | AUTOR DEL PROJECTE | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: ESTABILITZACIÓ AL VESSANT SECTOR D | DATA: OCTUBRE 2024 — NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 3.3 — FULL 4 DE 4 |



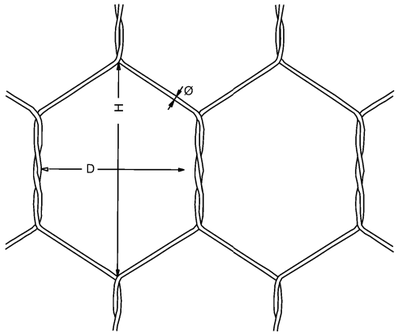




Detall 1. Concepció suïssa de barrera dinàmica

## Classificació de les barreres en funció de la ETAG-27

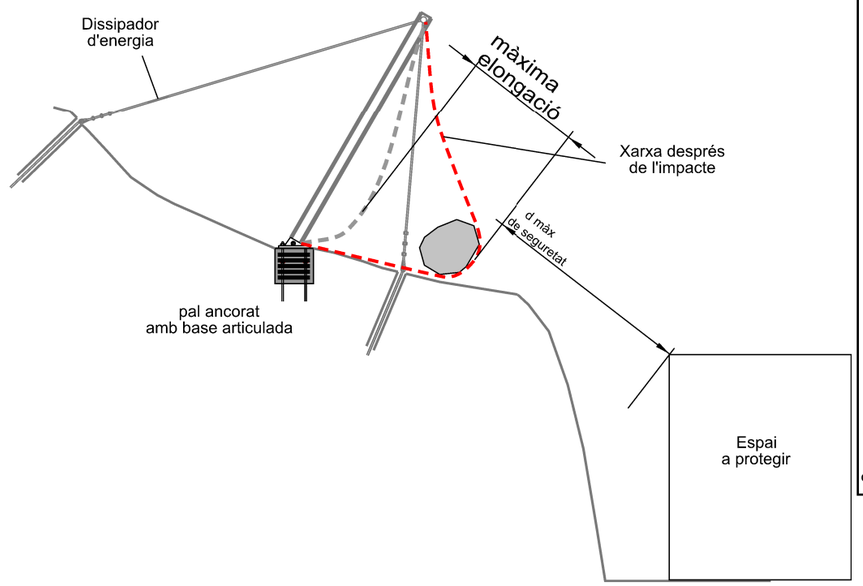
| Classe | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SEL | - | 85 | 170 | 330 | 500 | 660 | 1000 | 1500 | >1500 |
| MEL > | 100 | 250 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 3000 | 4500 | >4500 |

## DETALL DEL FIL D'ACER DE LA XARXA DE TRIPLE TORSIÓ




| TIPUS DE MALLA | 5X7 | 8X10 | 8X10 |
|---|---|---|---|
| Ø | 2mm | 2.7mm | 3mm |
| D | 50mm | 80mm | 80mm |
| H | 70mm | 100mm | 100mm |
| Galvanitzat | 215gr/m$^2$ Zn-5%Al | 245gr/m$^2$ Zn-5%Al | 255gr/m$^2$ Zn-5%Al |
| Res. Traccio | 33.74-20.73 KN/ml | 42.30-20.40 KN/ml | 51.10-26.30 KN/ml |

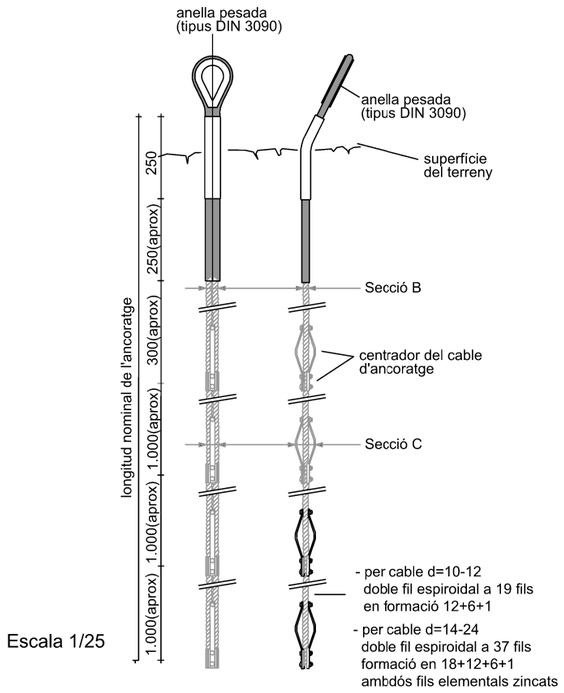
El fil de la xarxa de triple torsió compleix les normes EN 10223 respecte a la resistència a la tracció, elongació i adhesió del galvanitzat, així com la norma EN 10244 d'acord amb els gruixos del galvanitzat.




Detall 2. Concepció suïssa de barrera dinàmica en màxima elongació

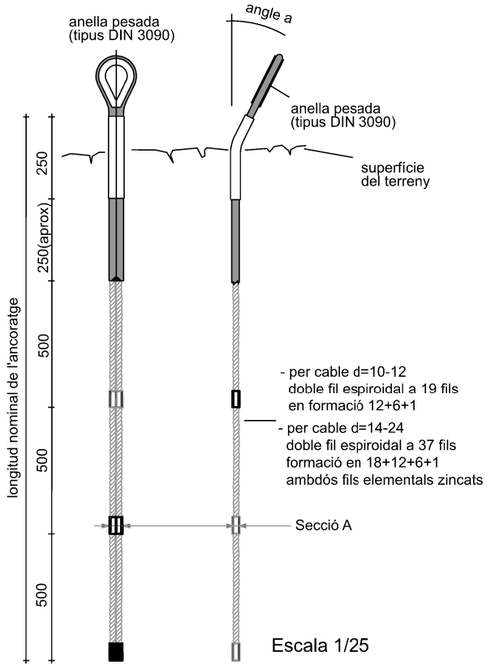
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## Doble cable espiroidal amb centrador

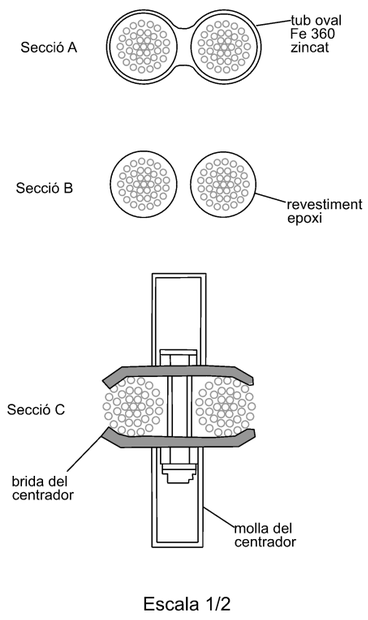



Escala 1/25

## Doble cable espiroidal sense centrador

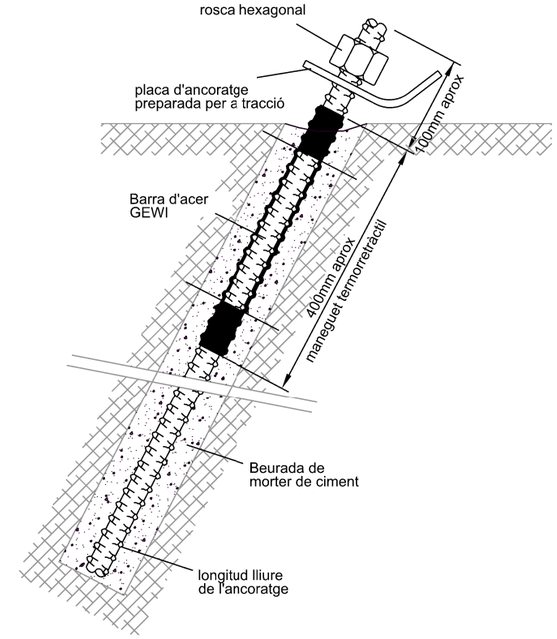



Escala 1/25

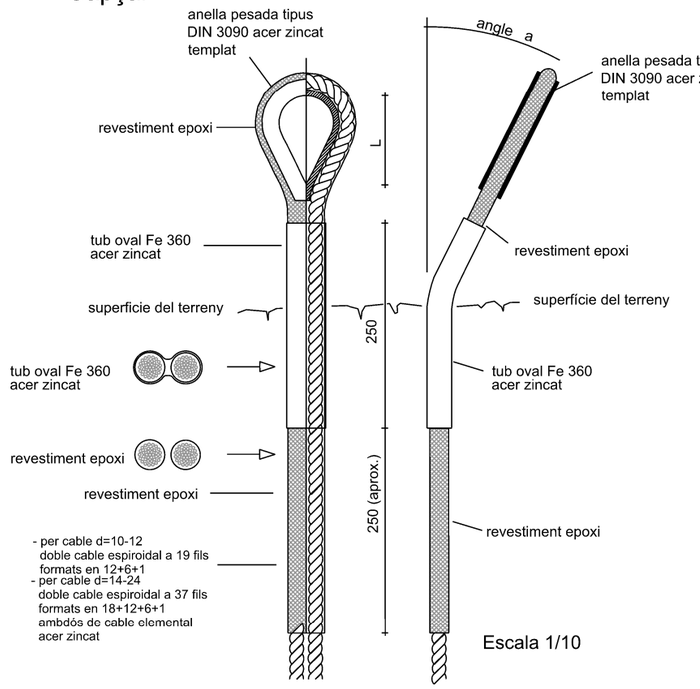



Escala 1/2

## Capçal per a tracció sobre ancoratge de barra

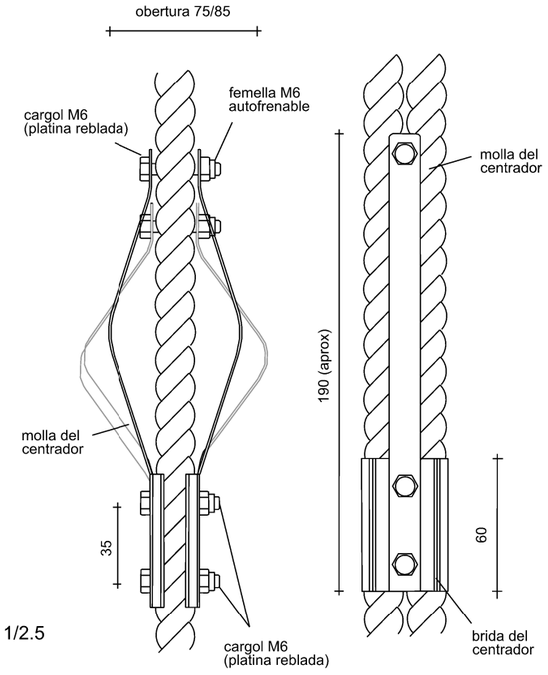



## Capçal




Escala 1/10

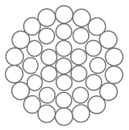
## Element centrador




Escala 1/2.5



| diàmetre nominal de cable (mm) | nº de fils / formació | diàmetre del fil elemental (mm) | càrrega de ruptura del cable (kN) | càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN) | pes unitari (kg/m) | massa mínima de zinc depositada (g/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 19<br>12+6+1 | 2.00 | 94.83(*) | 189.66(*) | 0.495 | 205 |
| 12 | 19<br>12+6+1 | 2.40 | 136.30(*) | 272.60(*) | 0.713 | 205 |



| diàmetre nominal de cable (mm) | nº de fils / formació | diàmetre del fil elemental (mm) | càrrega de ruptura del cable (kN) | càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN) | pes unitari (kg/m) | massa mínima de zinc depositada (g/m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 37<br>18+12+6+1 | 2.00 | 94.83(*) | 189.66(*) | 0.984 | 205 |
| 16 | 37<br>18+12+6+1 | 2.30 | 136.30(*) | 272.60(*) | 1.260 | 205 |
| 18 | 37<br>18+12+6+1 | 2.30 | 300.01(*) | 600.02(*) | 1.590 | 230 |
| 20 | 37<br>18+12+6+1 | 2.30 | 370.70(*) | 741.40(*) | 1.970 | 230 |
| 22 | 37<br>18+12+6+1 | 2.30 | 448.20(*) | 896.40(*) | 2.380 | 230 |

* Resistència de l'acer: 1.770 N/mm2 (=180kg/mm2 ).
* Sota demanda el cable trenat està disponible en el tipus de fil elemental
protegit per revestiment de Zinc-Alumini (95% zinc, 5% alumini secundari DIN 50049-3 1-B)



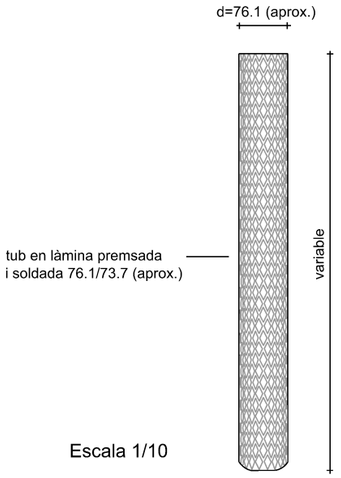
| diàmetre de la barra (mm) | Secció A (mm2) | càrrega de ruptura de la barra (kN) | càrrega de límit elàstic de la barra (kN) | pes unitari (kg/m) |
|---|---|---|---|---|
| 20 | 314 | 173 | 157 | 2.47 |
| 25 | 491 | 270 | 246 | 3.85 |
| 28 | 616 | 339 | 308 | 4.83 |
| 32 | 804 | 442 | 402 | 6.31 |
| 40 | 1256 | 691 | 628 | 9.87 |

* Barra d'acer tipus GEWI, qualitat de l'acer 500-550 N/mm2 .

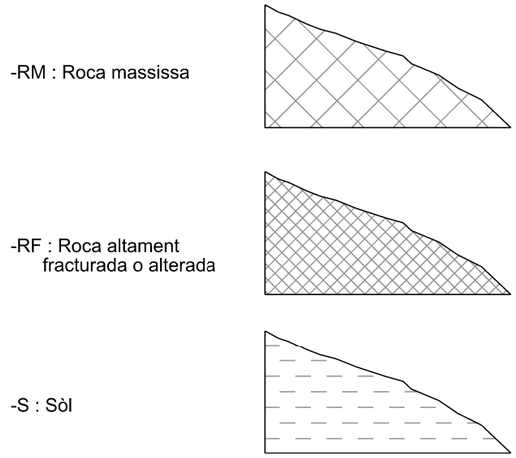
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS BARRERES AL VESSANT | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 4.1 / FULL 2 DE 4 |

## Detall del tub d'estabilització

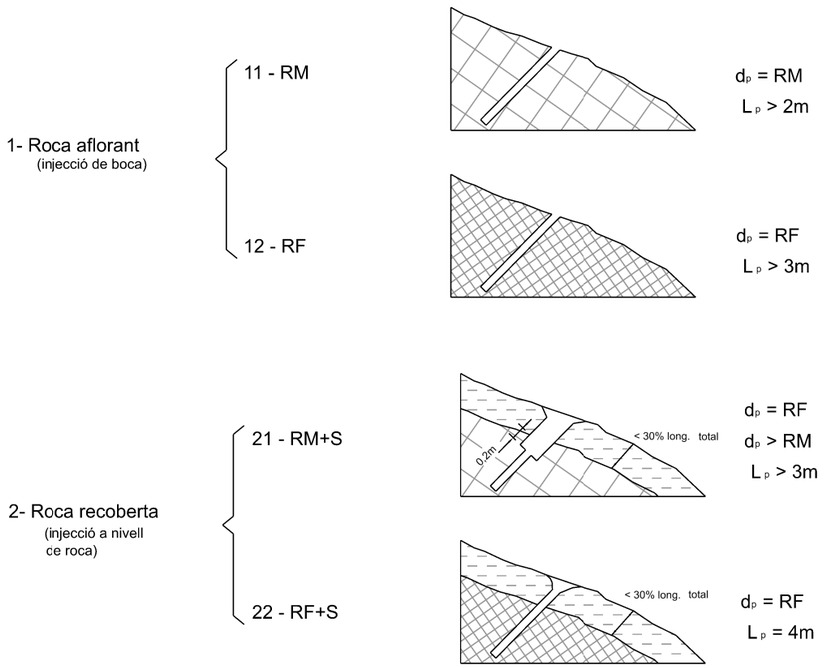



## Tipus de substrat de l'ancoratge

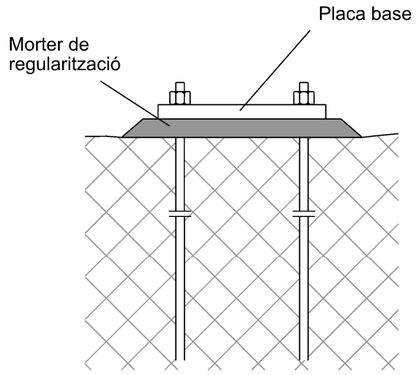



## Disposicions de substrat d'ancoratge

$d_p$ = Diàmetre perforació
$L_p$ = Longitud perforació




## Fonamentació bases dels pals

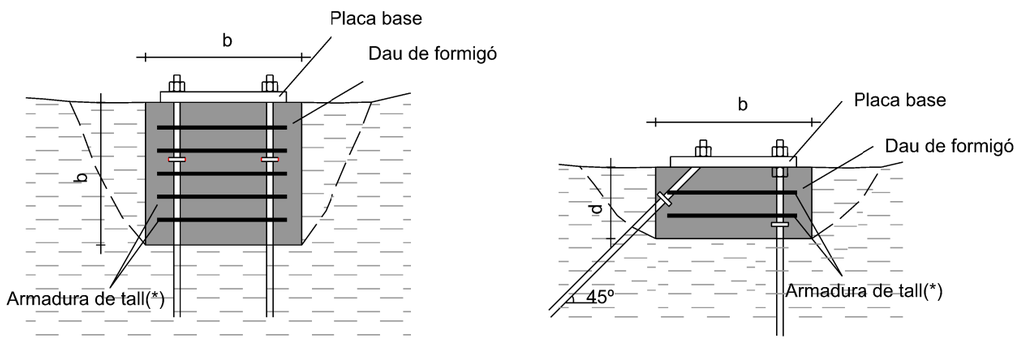



### -RM : Roca massissa

Ancoratges directes sobre morter de regularització segons fabricant

### -S : Sòl

Ancoratges sobre dau de formigó excavat en el terreny




(*): Dimensionament en funció de les accions certificades pel fabricant

## Diàmetres de perforació

| | d tirant (mm) | $d_p$ (mm) RM | RF | S |
|---|---|---|---|---|
| Eslinga doble cable espiroidal d'acer | 10 x 2 | 40 | 50 | 60 |
| | 12 x 2 | 44 | 54 | 64 |
| | 16 x 2 | 52 | 62 | 72 |
| | 20 x 2 | 60 | 70 | 80 |
| | 24 x 2 | 64 | 74 | 84 |

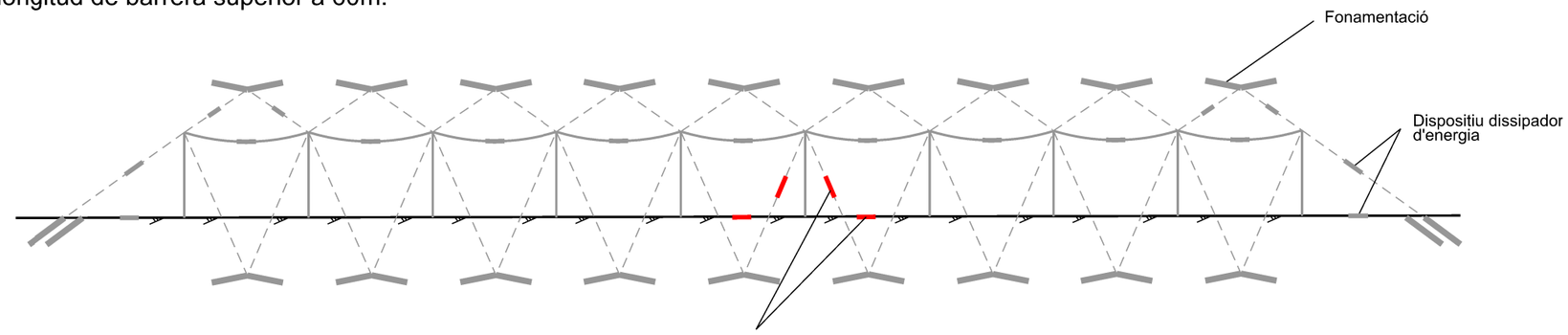
| | d tirant (mm) | $d_p$ (mm) RM | RF | S |
|---|---|---|---|---|
| Barra corrugada d'acer GEWI | 25 | 44 | 54 | 64 |
| | 28 | 52 | 62 | 72 |
| | 32 | 60 | 70 | 80 |
| | 40 | 64 | 74 | 84 |

## Tècnica de perforació:

- Columna perforadora pneumàtica o hidràulica
  $d_p$ > 55mm  $L_p$ > 4m
- Martell pneumàtic manual
  $d_p$ < 55mm  $L_p$ < 4m

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

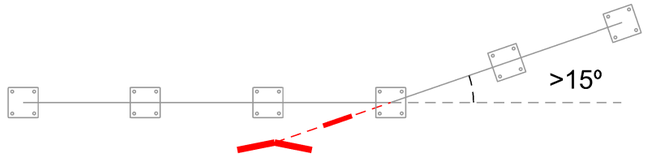
En cas de longitud de barrera superior a 60m:




Incorporar un kit d'elements dissipadors extrems al centre de la barrera

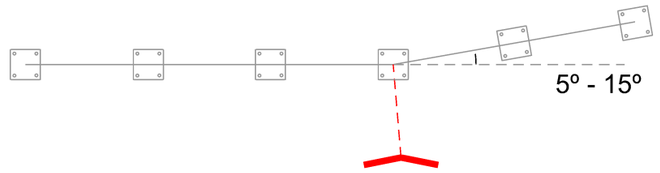
En cas de girs:

Girs superiors a 15º



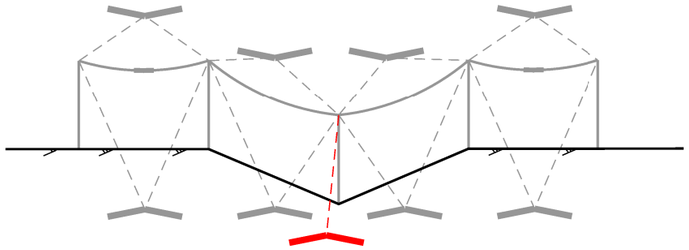

Incorporar un kit d'elements dissipadors addicional

Girs entre 5º-15º

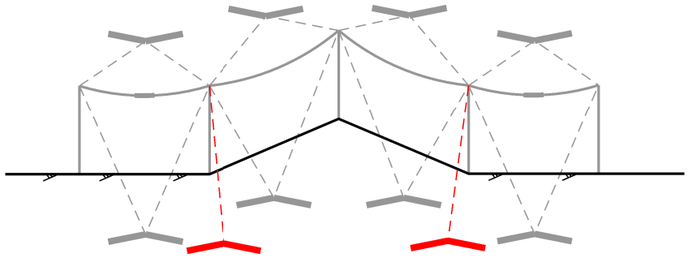



Incorporar un ancoratge de vall addicional

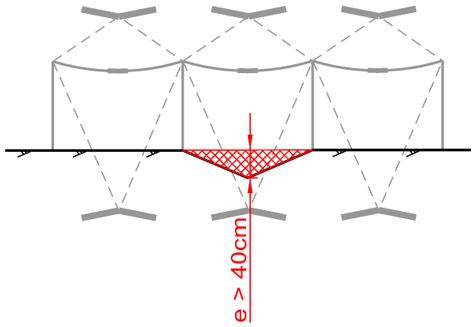
En cas de desnivells del terreny:



Incorporar un ancoratge de vall addicional



Incorporar dos ancoratges de vall addicionals

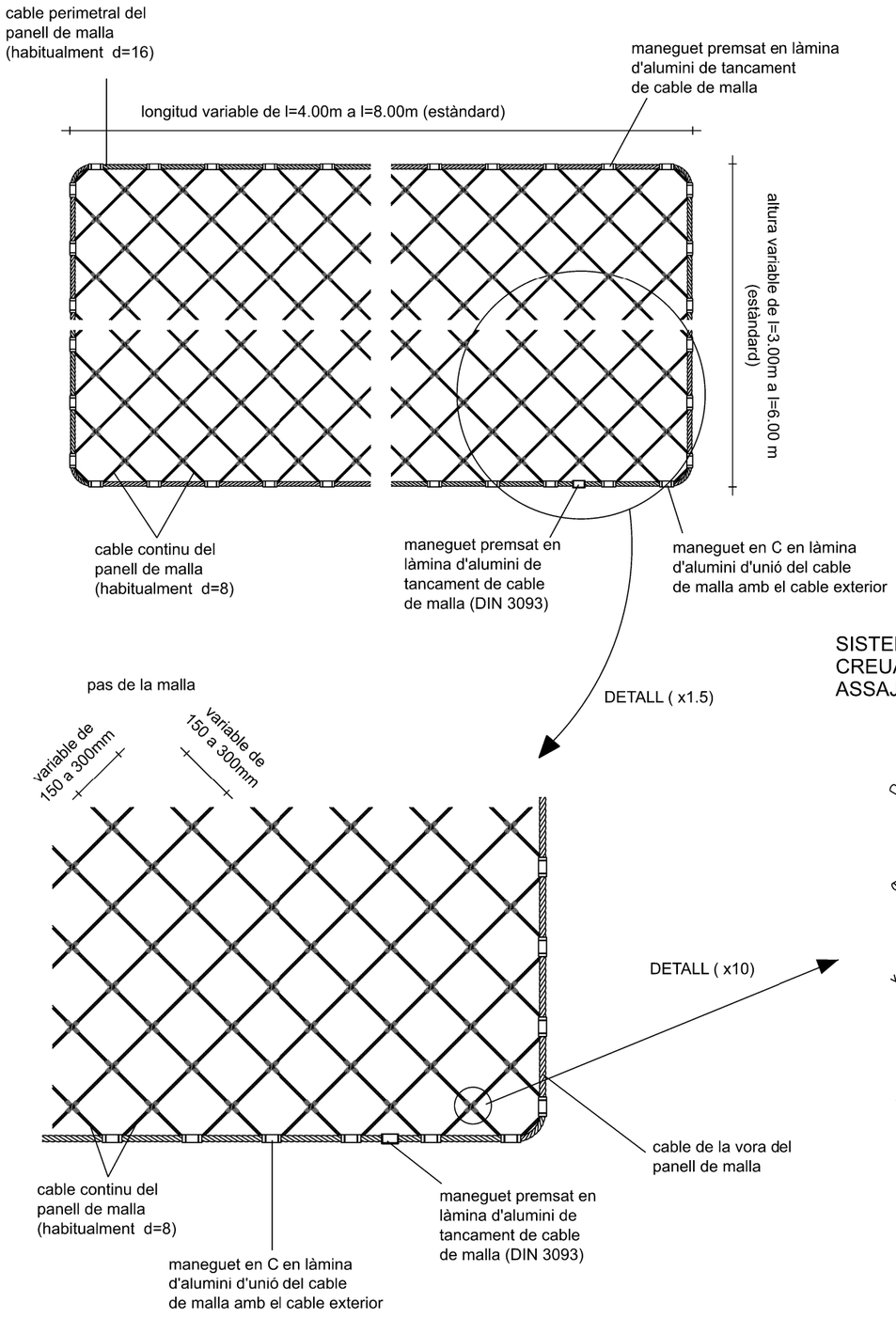



Apèndix de barrera per a ajust al terreny, segons les prescripcions del model comercial de barrera i aprovat per la direcció d'obra

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: ORIGINALS A3 / GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS BARRERES AL VESSANT | DATA: OCTUBRE 2024 / NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 4.1 / FULL 4 DE 4 |

# MALLA DE CABLE D'ACER

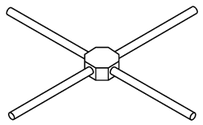




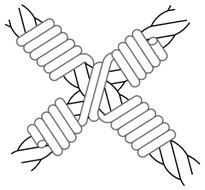

Detall del lligat de cable perimetral amb eslinga d'ancoratge

## SISTEMA DE FIXACIÓ ALS CREUAMENTS DE CABLES ASSAJAT A LLISCAMENT I ARRENCADA

Grapa antilliscant



Lligat cable



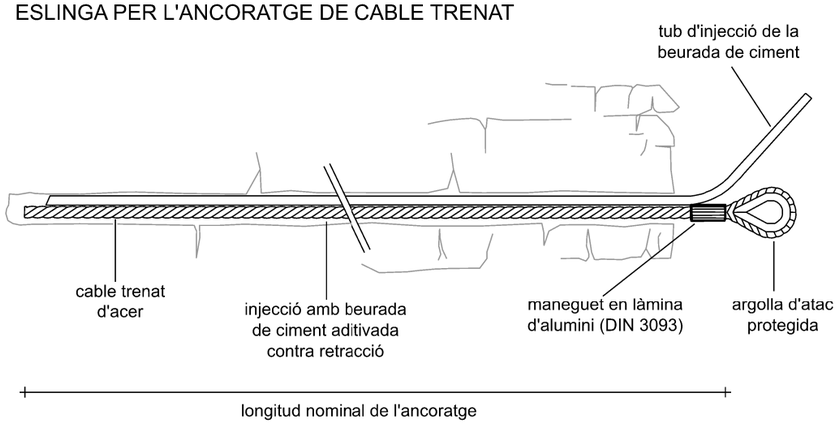
| Tipus | dimensions malla (mm) (*) | cables malla | | cables perimetrals (opcional) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | diàmetre (mm) i tipus (**) | càrrega de ruptura mínima(kN) | diàmetre (mm) i tipus (**) | càrrega de ruptura mínima(kN) |
| Panell de malla de cable Doble nus | 250 x 250 | 8mm 6 x 7 + WC | 40,7 | 10mm 6 x 19 + WC | 63,0 |
| | 300 x 300 | 10mm 6 x 19 + WC | 63,0 | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 |
| | 400 x 400 | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 | 14mm 6 x 19 + WC | 124,0 |
| | | | | 16mm 6 x 19 + WC | 161,0 |
| Panell de malla de cable Grapes | 200 x 200 | 8mm 6 x 7 + WC | 40,7 | 10mm 6 x 19 + WC | 63,0 |
| | 250 x 250 | | | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 |
| | 300 x 300 | | | 14mm 6 x 19 + WC | 124,0 |
| | | | | 16mm 6 x 19 + WC | 161,0 |
| Panell de malla de cable sense nusos de connexió | 250 x 250 | 8,6mm (3 x 4) mm | 61,4 | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 |
| | 275 x 275 | 6,6mm (3 x 3) mm | 36,7 | 16mm 6 x 19 + WC | 161,3 |

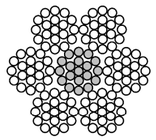
(*) La tolerància en les dimensions de la malla és ± 10% però pot canviar segons les dimensions dels panells
(**) Tipus cable (segons ISO 2408) Resistència de l'acer: 1.700 N/mm2

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# ESLINGA DE CABLE D'ACER

## ESLINGA PER L'ANCORATGE DE CABLE TRENAT



## ANCORATGE D'ESLINGA DE DE CABLE TRENAT

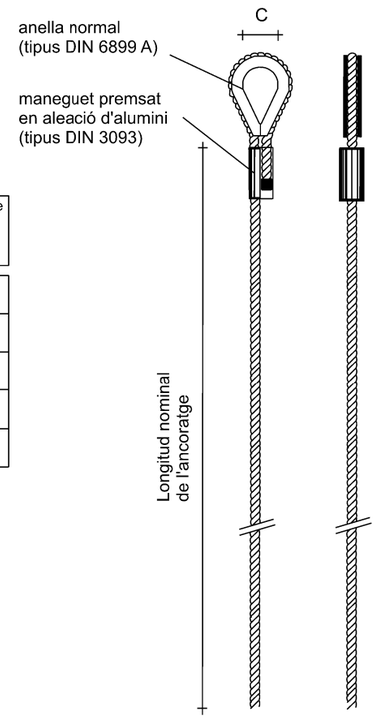
| diàmetre nominal del cable (mm) | nº de fils / formació | diàmetre del fil elemental (mm) | càrrega de ruptura del cable (kN) | càrrega de ruptura ancoratge (kN) | pes unitari (kg/m) | massa mínima de zinc dipositada ($g/m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1) | 0.77 | 91.30(*) | 91.30 | 0.548 | 60 (**) |
| 14 | 114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1) | 0.93 | 124.80(*) | 124.80 | 0.748 | 70 (**) |
| 16 | 114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1) | 1.07 | 162.00(*) | 162.00 | 0.974 | 80 (**) |
| 18 | 114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1) | 1.20 | 205.30(*) | 205.30 | 1.230 | 90 (**) |
| 20 | 114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1) | 1.33 | 254.30(*) | 254.30 | 1.520 | 90 (**) |

WS: Ànima metàl.lica

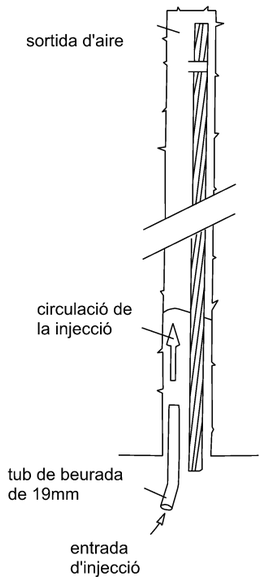
(*)Resistència de l'acer: 1.770 $N/mm^2$.

(**)El fil elemental està galvanitzat en calent. Alternativament, pot estar protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (95% de Zinc i 5%d'Alumini secundari Din 50049-3.1-B)

Els cables compleixen la norma UNE 36710:1984 sobre "Cables de acero para usos generales." per a les característiques i tipus de cables, i la norma UNE EN 10264:2002 sobre "Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables." per a les característiques del fils elementals i els galvanitzats.




## INJECCIÓ




Injecció de beurada de ciment per gravetat des de boca

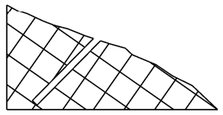
| Classe de ciment | Resistència a compressió (Mpa) | | Temps inici de presa (min) | Estabilitat a l'expansió (mm) |
|---|---|---|---|---|
| | a 7 dies | a 28 dies | | |
| 42.5 R | = 25 | = 42.5 | = 60 | = 10 |
| 52.5 R | = 25 | = 52.5 | = 45 | |

## PERFORACIÓ

Tipus de substrat d'ancoratge

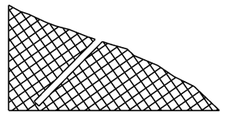
1- Roca aflorant
(injecció de boca)

- Roca Massissa



$Ø_p$ = RM
$L_p$ > 2m

- Roca altament fracturada o alterada



$Ø_p$ = RF
$L_p$ > 3m

$Ø_p$ = Diàmetre perforació

$L_p$ = Longitud perforació

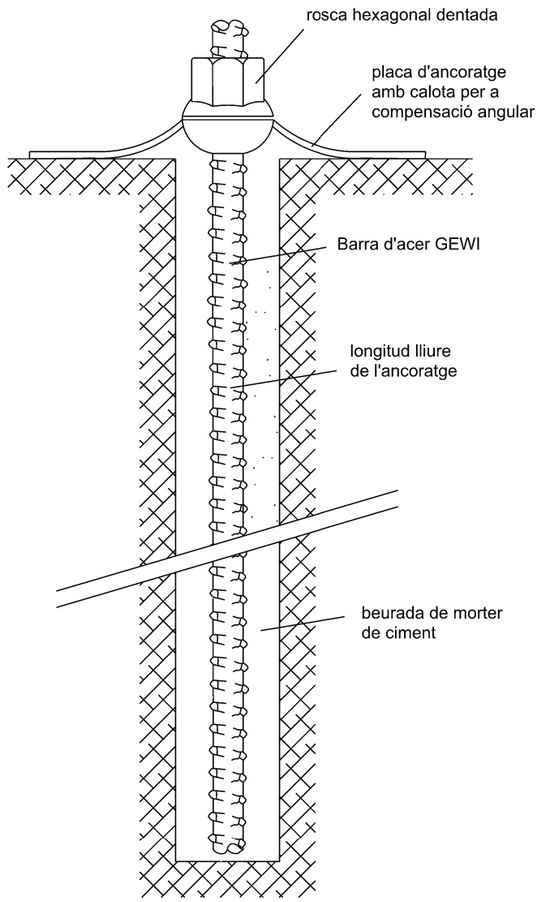
### DIÀMETRES MÍNIMS DE PERFORACIÓ

| | Ø tirant (mm) | Terreny | | Sistema de perforació |
|---|---|---|---|---|
| | | RM | RF | |
| Eslinga de cable d'acer | 14 | 38 | 43 | Martell pneumàtic manual Øp < 55mm Lp < 4m |
| | 16 | 40 | 45 | |
| | 18 | 42 | 47 | |
| | 20 | 42 | 47 | |

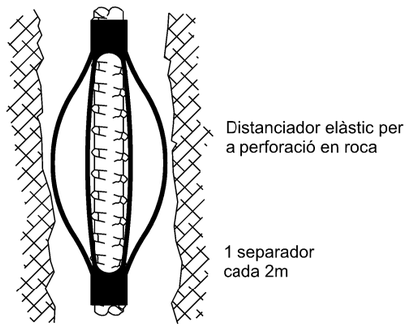

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT


| CONSULTOR | AUTOR DEL PROJECTE | TÍTOL DEL PROJECTE | NÚM. PROJECTE | ESCALES | NOM DEL PLÀNOL | DATA | PLÀNOL NÚM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | Elisabet Prat i Fonte | PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DETALLS CONSTRUCTIUS ESTABILITZACIÓ AL VESSANT | OCTUBRE 2024 | 4.2 |
| | | | | | | NOM FITXER | FULL 2 DE 3 |

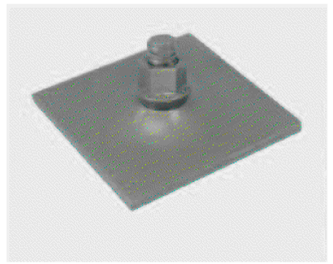
# BULÓ GEWI




## CENTRADORS DE PLÀSTIC




## TIRANT I PLACA



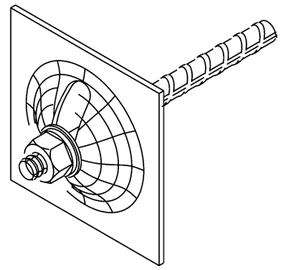
Capçal amb rosca d'assentament esfèric i placa curvada tractat amb pintura antioxidant

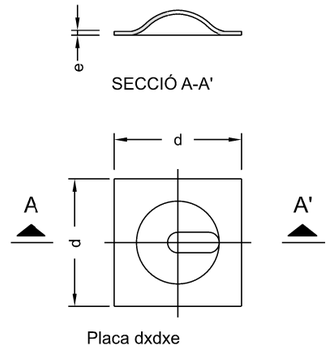
## CARACTERÍSTIQUES DE LA BARRA ROSCADA

| Tipus de barra | Diàmetre nominal (mm) | Qualitat de l'acer $f_y$ /$f_{t_2}$ (N/mm$^2$) | Diàmetre màx. sobre corruga (mm) | Secció A (mm$^2$) | Càrrega límit elàstic $F_y$ (kN) | Càrrega límit ruptura $F_t$ (kN) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra GEWI amb rosca | 16 | 500/550 | 19 | 201 | 100 | 110 |
| | 20 | 500/550 | 23 | 314 | 160 | 175 |
| | 25 | 500/550 | 29 | 491 | 245 | 270 |
| | 28 | 500/550 | 32 | 616 | 310 | 340 |
| | 32 | 500/550 | 36 | 804 | 405 | 440 |
| | 40 | 500/550 | 45 | 1260 | 630 | 690 |

Les barres d'acer corrugat compleixen les normes i certificats d'homologació DIN 4125, ONORM B4455 i EN 1537

## DETALL PLACA DE REPARTIMENT



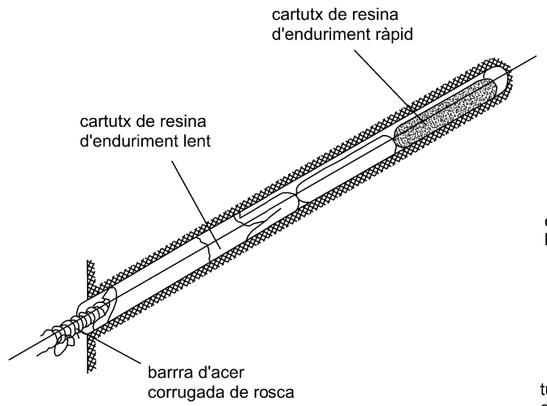



Placa dxdxe

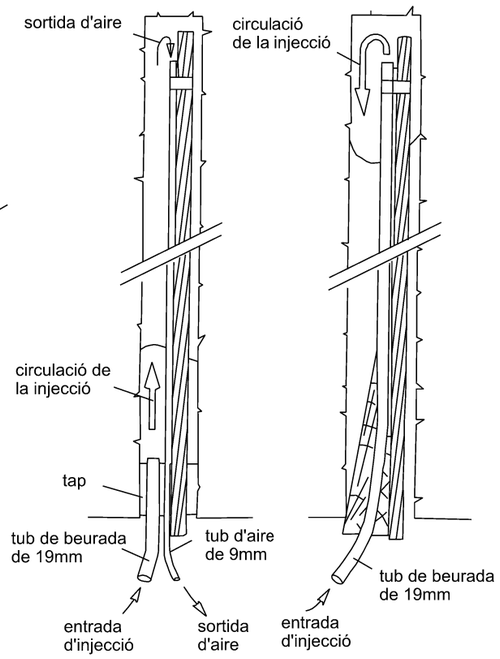
## CARACTERÍSTIQUES DE LA PLACA

| Tipus de barra | Diàmetre nominal (mm) | Dimensions a (mm) | Gruix c (mm) |
|---|---|---|---|
| Barra GEWI amb rosca | 16 | 120x120 | 8 |
| | 20 | 150x150 | 10 |
| | 25 | 150x150 | 10 |
| | 28 | 200x200 | 10 |
| | 32 | 200x200 | 12 |
| | 40 | 200x200 | 12 |

## INJECCIÓ




Ancoratge de resina per a roca




Mètodes alternatius per a injecció d'ancoratges

## PERFORACIÓ

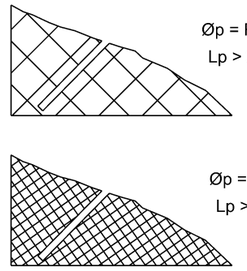
TIPUS DE SUBSTRAT D'ANCORATGE

Øp = Diàmetre perforació

Lp = Longitud perforació

Roca aflorant (injecció de boca)

- Roca Massissa → Øp = RM, Lp > 2m
- Roca altament fracturada o alterada → Øp = RF, Lp > 3m

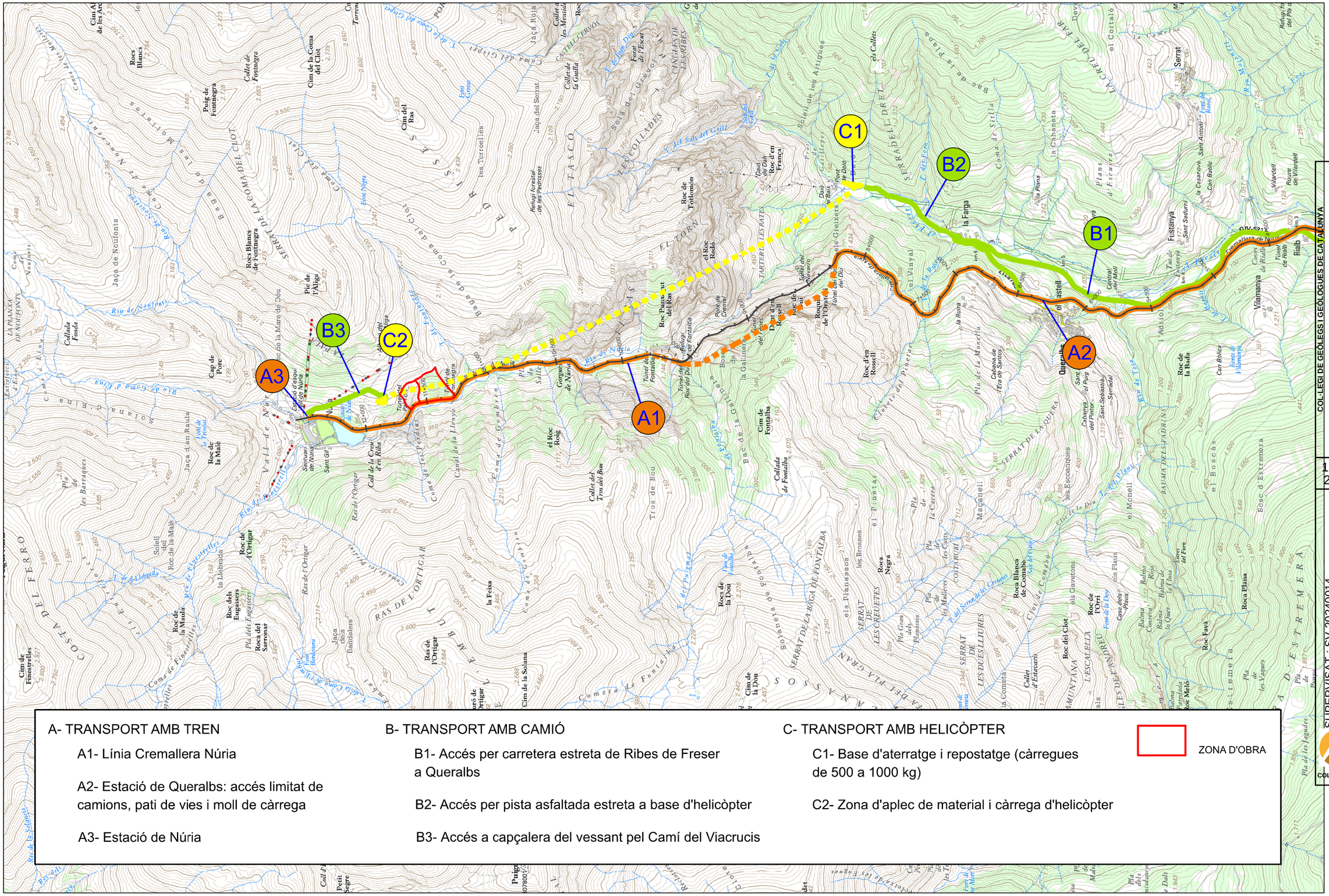


## DIÀMETRES MÍNIMS DE PERFORACIÓ

| | Ø tirant (mm) | RM | RF | Tècnica de perforació |
|---|---|---|---|---|
| Barra corrugada d'acer GEWI | 25 | 42 | 45 | Martell pneumàtic manual Øp < 55mm Lp < 4m |
| | 28 | 43 | 48 | |
| | 32 | 47 | 52 | |
| | 40 | 55 | 60 | |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya — Elisabet Prat i Fonte | AUTOR DEL PROJECTE | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: ORIGINALS A3 — GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: DETALLS CONSTRUCTIUS ESTABILITZACIÓ AL VESSANT | DATA: OCTUBRE 2024 — NOM FITXER | PLÀNOL NÚM.: 4.2 — FULL 3 DE 3 |




A- TRANSPORT AMB TREN

A1- Línia Cremallera Núria

A2- Estació de Queralbs: accés limitat de camions, pati de vies i moll de càrrega

A3- Estació de Núria

B- TRANSPORT AMB CAMIÓ

B1- Accés per carretera estreta de Ribes de Freser a Queralbs

B2- Accés per pista asfaltada estreta a base d'helicòpter

B3- Accés a capçalera del vessant pel Camí del Viacrucis

C- TRANSPORT AMB HELICÒPTER

C1- Base d'aterratge i repostatge (càrregues de 500 a 1000 kg)

C2- Zona d'aplec de material i càrrega d'helicòpter

ZONA D'OBRA

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte

15/11 2024

SUPERVISAT : SV-20240014

Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQPRD4]

COLGEOCAT

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FGC | CONSULTOR: ICGC Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya | AUTOR DEL PROJECTE: Elisabet Prat i Fonte | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ACTUALITZACIÓ ANY 2024) ICGC. AO-0015/24 | NÚM. PROJECTE: RN_QE-NU_INF_PC_24_308 | ESCALES: 1:25000 ORIGINALS A3 | 0 125 250 375 500 m GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: ACCESSOS I TRANSPORT | DATA: OCTUBRE 2024 NOM FITXER | PLÀNOL NÚM. 5 FULL 1 DE 1 |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# DOCUMENT NÚM.3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

## ÍNDEX

**1.- ASPECTES GENERALS ..... 1**

**1.1.- Objecte, abast i disposicions generals ..... 1**

**1.1.1.- Objecte ..... 1**
**1.1.2.- Àmbit d'aplicació ..... 1**
**1.1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables ..... 1**
**1.2.- Descripció de les obres ..... 3**

**1.3.- Direcció d'obra ..... 3**

**1.4.- Licitació i contractació de les obres ..... 4**

**1.5.- Desenvolupament de les obres ..... 4**

**1.5.1.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig ..... 4**
**1.5.2.- Plànols d'obra ..... 5**
**1.5.3.- Programa de treballs ..... 5**
**1.5.4.- Control de qualitat ..... 5**
**1.5.5.- Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs ..... 6**
**1.5.6.- Informació a preparar pel contractista ..... 6**
**1.5.7.- Transport amb helicòpter per a l'obra ..... 6**
**1.5.8.- Seguretat i higiene al treball ..... 7**
**1.5.9.- Afeccions al medi ambient ..... 7**
**1.5.10.- Residus i abocadors ..... 7**
**1.5.11.- Execució de les obres no especificades en aquest plec ..... 7**
**1.6.- Amidament i abonament ..... 8**

**1.6.1.- Amidament de les obres ..... 8**
**1.6.2.- Abonament de les obres ..... 8**
1.6.2.1.- Preus unitaris ..... 8
1.6.2.2.- Altres despeses a compte del contractista ..... 8

**2.- MATERIALS BÀSICS ..... 9**

**2.1.- Aspectes generals ..... 9**

**2.2.- Beurades, morters i formigons ..... 9**

**2.2.1.- Aigua per a beurades, morters i formigons ..... 9**
**2.2.2.- Granulats per a morters i formigons ..... 9**
**2.2.3.- Ciments ..... 9**
**2.2.4.- Additius per a beurades, morters i formigons ..... 9**
**2.2.5.- Beurades per a injecció ..... 9**
**2.2.6.- Morters sense retracció ..... 9**
**2.2.7.- Formigons ..... 10**
2.2.7.1.- Assaigs de control ..... 11
**2.3.- Acers ..... 11**

**2.3.1.- Armadures passives ..... 11**
2.3.1.1.- Material ..... 11
2.3.1.2.- Subministrament ..... 11
2.3.1.3.- Emmagatzematge ..... 12
**2.3.2.- Acers tipus GEWI ..... 12**
**2.3.3.- Barres corrugades per a formigó estructural ..... 12**
2.3.3.1.- Definició ..... 12
2.3.3.2.- Processos de fabricació ..... 14



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

2.3.3.3.- Soldabilitat ..... 14
2.3.3.4.- Característiques d'adherència ..... 14
2.3.3.5.- Emmagatzematge ..... 14
2.3.3.6.- Recepció ..... 14
**2.3.4.- Acer laminat per a estructures metàl·liques ..... 14**
2.3.4.1.- Material ..... 14
2.3.4.2.- Subministrament ..... 14
**2.3.5.- Protecció contra la corrosió de les peces metàl·liques ..... 15**
**2.3.6.- Acers inoxidables ..... 15**
**2.3.7.- Galvanitzats ..... 15**
2.3.7.1.- Tipus de galvanitzat ..... 15
2.3.7.2.- Execució del galvanitzat ..... 15
2.3.7.3.- Aspecte ..... 15
2.3.7.4.- Adherència ..... 15
2.3.7.5.- Massa de zinc per unitat de superfície ..... 15
2.3.7.6.- Continuïtat del revestiment de zinc ..... 15
2.3.7.7.- Gruix i densitat del revestiment ..... 15
**2.4.- Materials components de barrera contra despreniments ..... 16**
**2.4.1.- Components essencials ..... 16**
2.4.1.1.- Estructura d'intercepció ..... 16
2.4.1.2.- Estructura de suport ..... 16
2.4.1.3.- Components de connexió ..... 16
2.4.1.4.- Fonamentació ..... 16
2.4.1.5.- Dispositius dissipadors d'energia o de frenat ..... 17
**2.4.2.- Propietats dels materials ..... 17**
**2.5.- Xarxa hexagonal d'acer ..... 17**
**2.5.1.- Normes de consulta ..... 17**
**2.5.2.- Informació a subministrar pel comprador ..... 17**
**2.5.3.- Fabricació ..... 17**
2.5.3.1.- Metall de base: ..... 17
2.5.3.2.- Fabricació: ..... 18
2.5.3.3.- Nivell mediambiental del lloc (segons taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012): ..... 18
2.5.3.4.- Vida útil (d'un producte): ..... 19
**2.5.4.- Requisits ..... 19**
2.5.4.1.- Filferros de vores laterals i filferros transversals de reforç: ..... 19
2.5.4.2.- Malla fabricada amb filferro amb revestiment metàl·lic: ..... 19
2.5.4.3.- Malla fabricada amb filferro metàl·lic amb revestiment orgànic extruït: ..... 19
2.5.4.4.- Resistència a la tracció de la malla ..... 20
2.5.4.5.- Resistència a la corrosió i a l'envelliment ..... 20
2.5.4.6.- Filferro de lligat ..... 20
2.5.4.7.- Grapa de lligat ..... 20
**2.5.5.- Presa de mostres i assaig ..... 20**
**2.5.6.- Inspecció i documentació ..... 20**
**2.5.7.- Mètodes d'assaig ..... 20**
**2.5.8.- Embalatge ..... 20**
**2.6.- Malla cable ..... 20**
**2.6.1.- Normes de consulta ..... 21**
**2.6.2.- Panells de malla de cable ..... 21**
**2.6.3.- Propietats del cable utilitzat als nusos ..... 21**
**2.6.4.- Propietats del cable d'acer ..... 22**
**2.6.5.- Propietats de la malla de cable ..... 22**
**2.6.6.- Opcions de recobriment metàl·lic ..... 23**
**2.7.- Galvanitzats ..... 23**
**2.8.- Pintures ..... 24**
**2.8.1.- Pintures per a perfils metàl·lics ..... 24**
**2.8.2.- Pintures per a elements de formigó ..... 25**
**2.9.- Materials diversos ..... 25**
**2.9.1.- Fustes d'encofrat i motlles ..... 25**
**3.- UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL ..... 26**
**3.1.- Treballs generals ..... 26**
**3.1.1.- Replantejament ..... 26**
**3.1.2.- Accés a les obres ..... 26**
**3.1.3.- Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars ..... 26**
**3.1.4.- Maquinària i mitjans auxiliars ..... 26**
**3.1.5.- Helicòpter ..... 27**
**3.2.- Sanejament ..... 27**
**3.2.1.- Desbrossada general ..... 27**
**3.2.2.- Purga de blocs ..... 27**
**3.3.- Ancoratges al terreny ..... 27**
**3.3.1.- Definició ..... 27**
**3.3.2.- Aspectes generals ..... 28**
**3.3.3.- Materials i productes ..... 28**
**3.3.4.- Armadura ..... 28**
**3.3.5.- Capçal d'ancoratge ..... 28**
**3.3.6.- Maniguets per emplamar armadures ..... 29**
**3.3.7.- Bulb d'ancoratge ..... 29**
**3.3.8.- Separadors i altres elements col·locats en la perforació ..... 29**
**3.3.9.- Beurada de ciment i additius ..... 29**
**3.3.10.- Resines ..... 29**
**3.3.11.- Protecció contra la corrosió ..... 29**
**3.3.12.- Ancoratges permanents ..... 29**
**3.3.13.- Components i materials com a protecció contra la corrosió ..... 30**
**3.3.14.- Execució dels ancoratges ..... 31**
**3.3.15.- Perforació ..... 31**
**3.3.16.- Fabricació, transport i emmagatzematge ..... 31**
**3.3.17.- Execució de les perforacions d'ancoratge ..... 31**
**3.3.18.- Injecció dels ancoratges ..... 32**
**3.3.19.- Assaigs, vigilància i control ..... 32**
**3.3.20.- Assaigs d'investigació ..... 32**
**3.3.21.- Assaigs previs ..... 32**
**3.3.22.- Assaigs d'adequació o idoneïtat ..... 33**
3.3.22.1.- Assaigs de control ..... 33
**3.3.23.- Assaigs d'acceptació ..... 33**
3.3.23.1.- Normes de referència ..... 33
**3.3.24.- Assaigs de tracció als ancoratges ..... 33**
3.3.24.1.- Mètode operatiu dels assaigs ..... 33
**3.3.25.- Especificacions tècniques i distintius de qualitat ..... 34**
**3.4.- Pantalles dinàmiques contra despreniments ..... 34**
**3.4.1.- Concepció general ..... 34**
**3.4.2.- Vida laboral estimada del producte ..... 34**
**3.4.3.- Definicions ..... 34**

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

**3.4.4.- Avaluació de l'aptitud per a la utilització....35**
**3.4.5.- Avaluació i certificació de la conformitat i marcatge CE....36**
**3.4.6.- Supòsits en què s'avalua l'aptitud per l'ús previst....37**
**3.4.7.- Identificació del kit....37**
**3.5.- Xarxa triple torsió (xarxes per folrat de barreres o malla de cable)....37**
**3.6.- Malla de cable d'acer....38**
**3.6.1.- Definició....38**
**3.6.2.- Ancoratges d'eslinga de cable perimetrals....38**
**3.6.3.- Ancoratges de barra d'acer interiors....38**
**3.7.- Obra de formigó....40**
**3.7.1.- Formigó....40**
**3.7.2.- Armadures passives en formigó armat....40**
**3.7.3.- Encofrat....41**
**3.7.4.- Formigonat....41**
**3.7.5.- Condicions d'execució....42**
**3.7.6.- Control d'execució....42**
**3.8.- Cables d'acer....43**
**3.8.1.- Definició....43**
**3.8.2.- Subjectacables....43**
**3.9.- Materials diversos....44**
**3.9.1.- Fustes d'encofrat i motlles....44**
**3.10.- Senyalització dels treballs....45**
**4.- AMIDAMENT I ABONAMENT....45**
**4.1.- Generalitats....45**
**4.2.- Pagament de les diferents partides....45**
**4.2.1.- Treballs preliminars i finals....45**
**4.2.2.- Desbrossada i sanejament general....46**
**4.2.3.- Sanejament i preparació de plataformes....46**
**4.2.4.- Barreres dinàmiques....46**
**4.2.5.- Folrat de barrera amb xarxa de doble trenat....46**
**4.2.6.- Apèndix de barrera....46**
**4.2.7.- Ancoratges de barra d'acer....46**
**4.2.8.- Malla cable acer....47**
**4.2.9.- Ancoratge d'eslinga....47**
**4.2.10.- Transports amb helicòpter....47**
**4.3.- Partides alçades....47**
**4.3.1.- Partides alçades d'abonament íntegre....47**
**4.3.2.- Partides alçades a justificar....47**

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# 1.- ASPECTES GENERALS

## 1.1.- OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS

### 1.1.1.- Objecte

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP) té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar la manera com s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

### 1.1.2.- Àmbit d'aplicació

El present plec s'aplicarà a totes les actuacions previstes en el projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024).

### 1.1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables

GENERAL

Seran d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les Disposicions i els seus annexes, que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica.

Reglament General de Carreteres aprovat per Reial Decret 1812/1994 del 2 de setembre de 1994, així com les modificacions aprovades en el Reial Decret 1911/1997 del 19 de desembre (BOE de 10 de gener de 1998).

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de carreteres i ponts, PG-4/88, esmentat a l'Ordre 2808/1988, de 21 de gener, sobre modificació de determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts i al qual queden incorporats els articles modificats.

O. M. de 28 de setembre de 1989 (BOE del 9 d'octubre):

- 104 "Desenvolupament i control de les obres"

O. M. de 27 de desembre de 1999

- 202 "Ciments"

O. M. de 28 de desembre de 1999 (BOE del 28 de gener de 2000) "Elements de senyalització, abalisament i defensa de les carreteres"

- 279 "Pintures per emprimació anticorrosiva de superfícies de materials ferris a utilitzar en senyals de circulació"
- 701 "Senyals i cartells verticals de circulació retroreflectants" (substitueix "Senyals de circulació")
- 703 "Elements d'abalisament retroreflectants"

O. M. de 13-2-02 (BOE 6-3-02):

- Derogat:

240 "Barres llises per formigó armat"

241 "Barres corrugades per formigó armat"

242 "Malles electrosoldades"

250 "Acer laminat per estructures metàl·liques"

251 "Acer laminat resistent a la corrosió per estructures metàl·liques"

252 "Acer forjat",

253 "Acer modelat"

254 "Acers inoxidables per aparells de suport"

281 "Airejants a emprar en formigons"

283 "Plastificants a emprar en formigons"

287 "Poliestirè expandit"

620 "Productes laminats per estructures metàl·liques"

Revisat:

280 "Aigua a emprar en morters i formigons"

610 "Formigons"

240 "Barres corrugades per formigó estructural"

241 "Malles electrosoldades"

242 "Armadures bàsiques electrosoldades en gelosia"

247 "Barres de pretensat"

281 "Additius a emprar en morters i formigons"

283 "Addicions a emprar en formigons"

287 "Poliestirè expandit per ús en estructures"

620 "Perfils i xapes d'acer laminat en calent, per estructures metàl·liques"

Ordre FOM 1382/02, de 16 de maig de 2002.

- Modifica:

300 "Desbrossada del terreny";

322 "Excavació especial de talussos en roca";



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

341 "Refinament de talussos";

- Nous articles:

675 "Ancoratges";

676 "Injeccions"

Reial decret 1481/01, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.

Norma del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl per a l'execució d'assaigs de materials actualment en vigència.

Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).

Normes UNE

UNE-14010 Examen i qualificació de Soldadors.

Normes ASME-IX "Welding Qualifications".

Normes MV-102 Acer laminat per a estructures en edificació.

Norma MV-103 Càlcul de les estructures d'acer laminat a l'edificació.

Norma MV-104 Execució de les estructures d'acer laminat a l'edificació.

Norma MV-106 Cargols ordinaris i calibrats per a estructures d'acer.

Norma MV-107 Cargols d'alta resistència per a estructures d'acer.

Reglament Nacional del Treball per a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964).

Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre Ministerial del 28 d'agost de 1970).

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.

Segons l'esmentat acord, s'exigeix que els productes, corresponents a les famílies de materials que es relacionen a continuació, si estan inclosos en el plecs de condicions d'aquest projecte, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També es procurarà, en el seu cas, que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

En cas d'alguna discrepància o conflicte entre aquest article i qualsevol de les clàusules dels plecs de les famílies a continuació relacionades, preval aquest esmentat article.

Relació de plecs de família a aplicar aquest article:

Ciments

Armadures actives d'acer

Filferros trefilats llisos i corrugats

Malles electrosoldades i biguetes semiresistents

Tots aquests documents obligaran en la redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declarin com a tal durant el termini de les obres d'aquest projecte.

El contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'estat, de l'autonomia, ajuntament i d'altres organismes competents, que tinguin aplicació a les feines que s'han de fer, tant si són esmentats com si no ho són en la relació anterior, quedant a decisió del director d'obra resoldre qualsevol discrepància que hi pugui haver respecte el que disposa aquest plec.

ANCORATGE

"Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras", Instrucciones de construcción de la DGC, 2001.

"Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno. HP8-96", manuals de l'ATEP, 1996.

UNE-EN 1537:2001. Execució de treballs geotècnics especials. Ancoratges

UNE-EN 1997-1:2016 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 1 + Annex Nacional ES

UNE-EN 1997-2:2017 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 2

BS 8081 British Standard Code of practice for Ground Anchorages

DIN 4125 Ground Anchorages. Design, construction and testing

DEFENSES CONTRA DESPRENIMENTS

ONR24810 Protecció contra els despreniments rocosos- terminologia i definicions, efectes, càlcul d'estructures, inspecció i manteniment, redactada per l'Austrian Standards, any 2013 i revisió any 2017.

EAD 340059-00-0106: Barreres dinàmiques contra la caiguda de roques, novembre de 2018

"Protección contra desprendimientos de rocas – Pantallas dinámicas". Monografia de la DGC, 1996.

Directiva europea per l'aprovació tècnica de kits de protecció contra caiguda de roques (ETAG 27). Brussel·les, febrer 2008

Normativa francesa NF P95-307 i NF P95-308 "Équipements de protection contre les éboulements rocheux. Terminologie + Écrans de filets", AFNOR, 1996.

Normativa suïssa "Guideline for the approval of rockfall protection kits", SAEFL + WSL, Berna 2001.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Norma 8.1- IC “Senyalització vertical”, de 28 de desembre de 1999.

Ordre circular 309/90 CyE sobre fites d’aresta.

Instrucció 8.3-IC “Senyalització d’obra”, de 31 d’agost de 1987.

Ordre circular 301/89 T sobre senyalització d’obra.

Ordre circular 300/89 P.P. sobre senyalització, abalisament, defensa i acabament d’obres fixes en vies fora de poblat.

SEGURETAT I SALUT

Reglament de seguretat del treball a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d’abril de 1964).

Ordenança General de Seguretat i Higiene al treball (Ordre del 9 d’abril de 1964).

Directiva 92/57/CEE de 24 de juny (DO: 26/08/92)

Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d’aplicar-se a les obres de construcció temporals o mòbils.

RD 1627/1997 de 24 d’octubre (BOE del 25 d’octubre de 1997)

Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

Transposició de la Directiva 92/57/CEE que deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d’inclusió d’Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d’edificació i obres públiques.

## 1.2.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les obres projectades tenen per objecte la protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 de la línia del Cremallera de Núria dels FGC.

L’obra està definida al document I: Memòria i el document II: Plànols i s'executarà d'acord a les indicacions que es desprenen dels esmentats documents, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques i a les ordres i instruccions que dicti la direcció d’obra.

Previ a totes les actuacions les obres comprenen una posada en marxa inclòs un transport del material a peu d’obra mitjançant helicòpter, la proximitat que pugui assolir un vehicle o a peu.

També inclou la disposició de mesures de protecció i senyalització necessaris per assegurar permanentment la seguretat de les infraestructures amenaçades i de les persones pròpies o alienes als treballs, durant tota la durada de les obres.

- Barreres dinàmiques: La protecció contra despreniments de roques provinents de vessant es du a terme mitjançant la implantació de barreres dinàmiques d’aturada de blocs. Les actuacions previstes consisteixen en la instal·lació de pantalles dinàmiques contra despreniments als vessants. La seva funció és interceptar i aturar blocs en moviment per tal que no arribin a la traça del cremallera. L’espai d’obra és el vessant abrupte, immediatament per sobre el talús. Es tracta d’una mesura passiva de mitigació del risc de caiguda de roques.

- Estabilització al vessant: Les mesures de mitigació del risc s’encarreguen de l’estabilització puntual al vessant, mitjançant la instal·lació de malla de cable d’acer i ancoratges de barra.

Les obres es realitzen en un entorn protegit, s’hauran de realitzar amb molta cura per tal de preservar al màxim l’entorn natural.

L’accessibilitat a l’obra és un factor particularment crític, ja que els blocs a la paret s’ubiquen en un medi de muntanya amb un terreny abrupte i fins i tot vertical on es treballa. Per accedir al punt concret dels blocs a la paret, cal un descens amb tècniques d’escalada amb doble corda seguint tots els criteris de seguretat aplicables. Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

## 1.3.- DIRECCIÓ D’OBRA

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions, aniran a càrrec d’una Direcció d’Obra encapçalada per un tècnic titulat competent.

Per poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d’Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seran base per al treball de la Direcció d’Obra:

- Els plànols del projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- Els quadres de preus.
- El preu i termini d’execució contractats.
- El Programa de treball formulat pel Contractista.
- Les modificacions d’obra establertes.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

Impulsar l’execució de les obres per part del contractista.

Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució perquè es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.

Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament.

Requerir, acceptar o reparar si s’escau, els plànols d’obra que ha de formular el Contractista.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Requerir, acceptar o reparar si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i, el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.

Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per tenir ple coneixement i donar testimoni de si acompleixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.

En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.

Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.

Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.

Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de treballs inicialment acceptat.

Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.

Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.

Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per evitar-los o minimitzar-los.

Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes.

Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per lliurar a la propietat un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per la propietat.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitòria de les obres.

## 1.4.- LICITACIÓ I CONTRACTACIÓ DE LES OBRES

Per al procés de licitació i contractació de les obres cal remarcar l'especificitat dels treballs en un medi de muntanya i les tècniques necessàries de treballs verticals. A més, ressalta principalment la importància del sistema comercial proposat en les ofertes de licitació, tal com s'exposa a continuació.

Al mercat existeixen diversos models comercials de pantalles dinàmiques en un entorn proper europeu, però amb característiques i preus sensiblement variables. El projecte no selecciona cap model comercial específicament, sinó que intenta mantenir un marge mínimament ampli de selecció, per tal de poder obrir el sentit de les ofertes en la licitació. Per a cada barrera es fixen les condicions que ha de complir qualsevol model proposat, tal com s'exposa en els apartats corresponents, així com la documentació a aportar pel subministrador.

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

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

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

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

## 1.5.- DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Per a cadascuna de les actuacions considerades en el projecte s'aplicaran els criteris exposats a continuació.

### 1.5.1.- **Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig**

Amb anterioritat a l'inici de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procedirà a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats.

A l'acta s'hi farà constar que, tal com estableixen les bases del concurs i clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per comprovar la correspondència de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del citat terreny. En cas de què s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per si mateixos o per motiu de la seva execució puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Aquestes afeccions es faran constar a l'acta, a efectes de tenir-los en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per portar a terme l'obra. El Contractista informarà la Direcció d'Obra de la manera i dates en què programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de què els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la manera i temps d'executar-los.

La Direcció d'Obra farà, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

Un cop realitzat el replanteig el contractista podrà fer la comanda de subministrament de l'estructura amb les característiques que s'ajustin a les irregularitats del terreny.

## 1.5.2.- **Plànols d'obra**

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols s'hauran de formular amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a què es refereixen i ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en què ha d'establir-los. En formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin perquè es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació al preu ni al termini total ni als parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la propietat per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

En cursar la proposta citada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la contestació perquè no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

## 1.5.3.- **Programa de treballs**

Prèviament a la contractació de les obres el Contractista haurà de formular un programa de treball complert. Aquest programa de treball serà aprovat per la Direcció d'Obra i al temps i en raó del Contracte. L'estructura del programa s'ajustarà a les indicacions d'FGC.

Caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i FGC en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres.

El programa de Treball contindrà:

La descripció detallada del mode en què s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.

Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per assegurar l'acompliment del programa.

Relació de la maquinària que s'emprarà, amb cada expressió de les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i de la data en què estarà a l'obra així com la justificació d'aquelles característiques per realitzar conforme a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per assegurar l'acompliment del programa.

Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i de les dates en què es trobi a l'obra.

Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.

Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari de llicències.

Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es farà concret, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.

Valoració mensual i acumulada de cada una de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que es consideri necessari, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs. La direcció d'Obra tindrà facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients.

El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra i FGC.

## 1.5.4.- **Control de qualitat**

En el Plec de Prescripcions següent es defineixen les principals unitats d'obra per al control de qualitat. Per a la resta de partides d'obra que no quedin directament reflectides en aquests capítols es preveu un control de qualitat bàsic, comú a qualsevol activitat d'obra. En aquest sentit s'exigeix un Autocontrol de Qualitat per part del Contractista. Qualsevol despesa en concepte d'aquest autocontrol està inclosa en cada preu d'unitat d'obra.

Si durant l'execució de l'obra, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del contractista. En cas d'utilitzar materials que incompleixin la marca de qualitat de producte (AENOR o similar), el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents.

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

Les mesures a adoptar per procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.

Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de la Direcció d'Obra, com a incorregibles en què quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.

Les incorregibles en què quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, es podrà encarregar la seva reparació a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra.

El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

## 1.5.5.- **Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs**

El Contractista és obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per poder absentar-se de la zona d'obres.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant això, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització de la Direcció d'Obra.

## 1.5.6.- **Informació a preparar pel contractista**

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.

Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra.

Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà hagut de prendre abans de l'inici de les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Això darrer, a més a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la Direcció d'Obra, amb la col·laboració del Contractista que aquesta cregui convenient.

FGC no es fa responsable de l'abonament d'activitats per les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de què qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les anomenades obres, sigui a càrrec del Contractista.

Específicament per a les pantalles dinàmiques contra despreniments es detalla la informació que ha d'aportar addicionalment el contractista, juntament amb el distribuïdor d'aquest tipus de dispositius, en la seva oferta de licitació.

## 1.5.7.- **Transport amb helicòpter per a l'obra**

La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel constructor, amb l'aprovació prèvia indispensable del promotor i de la direcció facultativa.

El transport amb helicòpter estarà rigorosament sotmès a les prescripcions tècniques i operacionals definides per la companyia aèria en pro de la seguretat de vol. L'empresa designarà una persona que coordinarà de manera integral tots els serveis contractats i que actuarà d'interlocutor del contractista.

El coordinador del servei designat per l'empresa serà l'interlocutor amb capacitat, responsable d'efectuar el seguiment de l'operativa de treball per tal de garantir permanentment el servei i comunicar les incidències, propostes de millora, etc.

L'Empresa assignarà als serveis un pilot amb experiència en vols en zona de muntanya i en càrrega externa en parets rocoses, i procurarà que sigui sempre el mateix pilot el que presti el servei. En el cas de substituir-lo el pilot reunirà les mateixes condicions que el pilot habitual i l'empresa ho notificarà.

El personal de l'empresa adscrit el servei disposarà de totes les qualificacions i llicències necessàries per la prestació del mateix i complirà tots els requisits que estableixi la normativa vigent per la prestació de cadascun dels serveis. El personal de l'empresa tindrà cura de totes les operacions de càrrega, transport i descàrrega del materials i passatge.

En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra. Sempre que sigui possible, es planificaran els treballs amb l'adjudicatari, aquesta planificació s'anirà adaptant a l'evolució de l'obra i a les necessitats de servei.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

El contractista té prohibit fer ús de l'helicòpter per tasques no aprovades per la Direcció d'Obra.

L'empresa adjudicatària del servei haurà d'estar en possessió de totes les autoritzacions i llicències necessàries per la prestació del servei:

- Llicència d'explotació d'empreses de transport aeri espanyoles atorgada per la Direcció General d'Aviació Civil d'acord amb l'ordre de 12 de març de 1998 adoptada en aplicació del reglament CEE 24/92 del Consell, de 23 de juliol de 1992, sobre concessió de llicències a les companyies aèries.

- Certificat d'operador conforme a la Llei de Navegació aèria de 21 de juliol de 1960 i les normes tècniques operatives espanyoles conforme l'empresa està habilitada pel transport de càrregues i de passatge.

- Autorització per realitzar treballs de transport de material (formigonat, transport de materials de construcció, etc.

- Certificat d'Aeronavegabilitat de l'helicòpter adscrit al servei i documentació que justifiqui que aquest estigui al corrent de les revisions tècniques establertes en la Instrucció-Circular núm. 3501 de 15 d'octubre de 1982 de la Direcció General d'Aviació Civil; així com còpia de la relació del status de manteniment de la flota d'helicòpters.

- Llicència de vol del personal adscrit al servei conforme tots els requisits necessaris establerts en el Reial Decret 270/2000, de 25 de febrer, que determina les condicions per a l'exercici de les funcions del personal de vol de les aeronaus civils i d'habilitació específica pel tipus d'aparell que l'Empresa assigni a prestar els serveis.

- Últim rebut de la pòlissa d'assegurança vigent, que l'empari de tots els danys, i en particular respecte de: els passatgers, l'equipatge, la càrrega, el correu i davant de tercers, per una suma assegurada igual o superior a 7.500.000,00 euros, i es comprometrà a mantenir-la vigent durant la validesa del contracte. En cas que la pòlissa contractada estipuli una franquícia, el seu import no superarà els 150,25 euros

- Relació nominal de treballadors del personal on hi consti el personal adscrit al servei o en el seu defecte document d'alta a la seguretat social.

- Pla de seguretat i salut amb detall dels equips de protecció individual lliurats al personal.

## 1.5.8.- **Seguretat i higiene al treball**

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97).

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què desenvolupi els treballs.

Aquest Pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

## 1.5.9.- **Afeccions al medi ambient**

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Els moviments dins de la zona d'obra es produiran de mode que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per rebaixar la pol·lució fònica.

El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualsevol altre difícilment identificable en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El contractista està obligat a facilitar les tasques de correcció mediambientals, tal com plantacions i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixant accessos suficients per la seva realització.

En particular, com a punt de major susceptibilitat de contaminació per part de l'obra, el dipòsit de combustible per a la maquinària fixa de l'obra es farà amb un tanc hermètic de seguretat de doble capa.

Les mesures preventives i correctores necessàries per evitar afectació al medi ambient no impliquen partides de pressupost addicionals ja que la majoria són de caràcter preventiu i queden assumides en l'organització de l'obra.

## 1.5.10.- **Residus i abocadors**

El contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.

El Contractista està obligat en tot moment a mantenir continguts de la manera més apropiada els residus que es produeixin al llarg de l'obra i retirar-los promptament per al seu posterior tractament com a tal en les plantes especialitzades.

En el medi natural en què es desenvolupen els treballs es preveu de manera explícita l'abocament dispers, de manera segura i integrada, dels petits volums de terres generats en petites excavacions. De totes maneres, aquestes accions seran sempre comunicades a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

## 1.5.11.- **Execució de les obres no especificades en aquest plec**

L'execució de les unitats d'obra del Present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el director de les obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## 1.6.- AMIDAMENT I ABONAMENT

### 1.6.1.- **Amidament de les obres**

La Direcció de l'Obra realitzarà mensualment i en la manera que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments.

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció amb la suficient antelació, a fi de què aquesta pugui realitzar les corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà el Contractista o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, el Contractista haurà d'acceptar les decisions de l'Administració sobre el particular.

### 1.6.2.- **Abonament de les obres**

#### 1.6.2.1.- **Preus unitaris**

Els preus unitaris que apareixen en lletra en el Quadre de preus núm. 1, seran els que s'aplicaran als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus núm. 2, és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obra incompletes, no podent el contractista reclamar modificació de preus en lletra del Quadre núm. 1, per a les unitats totalment executades, per errors o omissions en la descomposició que figura en el Quadre de Preus núm. 2.

Encara que la justificació de preus unitaris que apareix en el corresponent Annex a la Memòria, s'emprin hipòtesi no coincidents amb la manera real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, nombre i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de diversos corresponents a diversos preus auxiliars, rendiments, etc.), aquests extrems no poden argüir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari i estan continguts en un document merament informatiu.

#### 1.6.2.2.- **Altres despeses a compte del contractista**

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'aplecs i de la mateixa obra contra tot deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i brossa.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de tràfic i altres recursos necessaris per proporcionar seguretat dins de les obres.
- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# 2.- MATERIALS BÀSICS

## 2.1.- ASPECTES GENERALS

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran de ser utilitzats a l'obra. En el cas que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, s'haurà de suposar que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà de complir la normativa tècnica vigent.

## 2.2.- BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

### 2.2.1.- Aigua per a beurades, morters i formigons

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades, morters i formigons s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció de formigó estructural, EHE-98.

La presa de mostres i assaigs corresponents al compliment de condicions es faran d'acord amb els mètodes d'assaig UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 i UNE 7236.

### 2.2.2.- Granulats per a morters i formigons

Les característiques dels granulats per morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de les instruccions per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat EHE-98.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi emprar, aportant tots els elements justificatius tocant a l'adequació de les esmentades procedències que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra. Aquest podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, de què s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que compleixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE-98, aprovada pel Reial Decret 2661/98 per ser utilitzats en la fabricació de formigons.

### 2.2.3.- Ciments

El ciment a emprar per a formigons complirà allò establert al Reial Decret 776/1997 de 30 de maig pel qual s'aprova la "Instrucció per a la recepció de ciments (RC-97)."

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'Article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE-98 i les de les Normes UNE 80.301.96, 80.303.96, 80.305.96, 80.306.96, 80.307.96, 80.310.96.

Tipus de ciment:

| | |
|---|---|
| Formigó en massa | Ciments comuns(UNE 80-301) |
| | Ciments per a usos especials(UNE 80-307) |
| Formigó armat | Ciments comuns(UNE 80-301) |
| Formigó pretensat | Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(UNE 80-307) |

Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs(UNE 80-305)

Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80-303), i els de baix calor d'hidratació (UNE 80-306)

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

| | |
|---|---|
| Obres de formigó en massa | >= 200 kg/m$^3$ |
| Obres de formigó armat | >= 250 kg/m$^3$ |
| Obres de formigó pretensat | >= 275 kg/m$^3$ |
| A totes les obres | <= 400 kg/m$^3$ |

Es prohibeix la utilització de ciments de tipus no homologats o que, encara que corresponent a tipus homologats, tinguin mancança de certificat de conformitat de producte, segons les especificacions recollides en el R.D.1313/1998.

En el cas que el ciment posseeixi la marca de qualitat de producte reconeguda, se l'eximirà dels assaigs de recepció previstos en la instrucció, excepte dubte raonable i sense perjudici de les facultats que corresponen al director d'Obra.

En qualsevol cas s'ha d'exigir als fabricants de formigó els controls de recepció especificats a l'RC-97 per als ciments sense marca de qualitat.

### 2.2.4.- Additius per a beurades, morters i formigons

Els additius a emprar en la fabricació de beurades, morters i formigons s'ajustaran a les prescripcions de les instruccions EHE-98.

Els additius seran assajats abans de la seva utilització en les mateixes condicions que les formules de treball a utilitzar tal com s'indica posteriorment.

### 2.2.5.- Beurades per a injecció

Les característiques de les beurades d'injecció de les beines de pretensat s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció EHE-98.

### 2.2.6.- Morters sense retracció

Es defineixen en aquest plec el morter sense retracció com aquell que o bé el material base no és un ciment pòrtland, o bé aquell que sent el ciment pòrtland el seu principal constituent conté additius que li confereixen:

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

- curt temps d'adormiment.
- alta resistència a curt termini.
- retracció compensada.
- gran fluïdesa.

Les característiques mínimes que han de complir aquests productes són:

- Expansió a 28 dies 0,05%.
- Resistència a compressió a 24 h 200 kg/cm$^2$.
- Resistència a compressió a 28 d 450 kg/cm$^2$.
- Mòdul d'elasticitat a 28 d 300.000 kg/cm$^2$.
- Adherència al formigó a 28 d 30 kg/cm$^2$.

Aquest producte s'obté en el mercat en forma de morter preparat llest per al seu ús. Es mesclarà amb aigua en la proporció indicada pel fabricant i es col·locarà de manera manual.

## 2.2.7.- **Formigons**

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE i el PG 3/75.

La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:

Consistència

Grandària màxima del granulat

Tipus d'ambient a què s'exposarà el formigó

Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats

Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació

La indicació de l'ús estructural que tindrà el formigó: en massa, armat o pretensat

La designació per propietats es farà d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

T: Indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP pel formigó pretensat

R: Resistència característica especificada, en N/mm2

C: Lletra indicativa del tipus de consistència: F fluida, B tova, P plàstica i S seca

TM: Grandària màxima del granulat en mm.

A: Designació de l'ambient a què s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).

En els formigons designats per dosificació, el peticionari és responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.

En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.

El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE.

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la Direcció pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de sílice per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de sílice no ha de superar el 10% del pes del ciment.

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons art. 29.2.2 de l'EHE i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la Direcció, o disposarà d'un segell o marca de conformitat oficialment homologat a nivell nacional o d'un país membre de la CEE.

Per a la seva utilització als diferents elements de les estructures i d'acord amb la seva resistència característica, determinada segons les normes UNE 7240 i UNE 7242, s'estableixen els següents tipus de formigons:

Formigó tipus A.- Per a la seva utilització en neteja de fonaments. La seva resistència característica arribarà com a mínim als quinze Newtons per mil·límetre quadrat (15 N/mm²).

Formigó tipus B.- Per a la seva utilització en sabates, alçats de murs i estreps i en piles. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint-i-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (25 N/mm²).

Formigó tipus C.- Per a la seva utilització en taulers. La seva resistència característica arribarà com a mínim als trenta-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (35 N/mm²).

A més a més de l'EHE-98 i RC-97 es tindrà present el següent:

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'apartat 610.5 del capítol 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada en obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Per als formigons tipus D, E i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE-98. Els assaigs podran iniciar-se a la formigonera de laboratori, però per a l'aprovació definitiva de la fórmula de treball es realitzaran sèries de provetes a partir d'una formigonera idèntica a què s'emprarà a l'obra.

A partir d'aquests resultats es comprovarà que la resistència característica resultant és superior a la del Projecte.

La Direcció d'Obra podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'executi un formigó compacte i homogeni.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluïdificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

El contractista mantindrà als talls de treball un superfluïdificant, que prèviament haurà estat assajat, per barrejar-lo amb el formigó en cas de què s'excedís la tolerància a l'assentament del cons d'Abrams per defecte. La direcció d'obra podrà refusar el camió que vingués amb aquest defecte d'assentament o bé podrà obligar al Contractista a emprar el superfluïdificant sense cap dret a percebre abonament.

No s'iniciarà el formigonat sense l'aprovació per part de la direcció d'obra de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

### 2.2.7.1.- **Assaigs de control**

D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE-98 els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

- Formigons tipus A Nivell reduït
- Formigons tipus B Nivell normal
- Formigons tipus C Nivell intens

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Director d'Obra, i sotmetre a la seva aprovació la següent documentació:

- Planta preparadora:

Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).

Composició de la planta: Aplec de granulats (nombre i capacitat de cada un); tremuges de predosificació; sistema de dosificat i exactitud d'aquest; dispositius de càrrega; mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària, comandament i control, etc.); magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport a planta, marca, tipus i qualitat, etc.).

Composició del laboratori de la planta; assaigs de control que es realitzen habitualment en àrids, ciment, additius, aigua, formigó fresc i curat.

- Identificació dels granulats:

Procedència i assaigs d'identificació.

- Identificació del ciment:

Procedència i assaigs de recepció.

- Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó:

Pesos de cada fracció de granulats, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries sense i amb ciment, consistència i resistències al trencament obtingudes.

La planta acceptada haurà de permetre el lliure accés de la Direcció d'Obra a les seves instal·lacions i a la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

La fabricació, transport, abocament, compactació i curat s'efectuaran acomplint les prescripcions dels corresponents apartats del PG-3, així com les toleràncies de les superfícies obtingudes.

## 2.3.- ACERS

### 2.3.1.- **Armadures passives**

#### 2.3.1.1.- **Material**

S'han d'utilitzar barres d'acer corrugat del tipus B-500-S, en compliment del què s'especifica a l'article 31.2 de la vigent Instrucció del Formigó Estructural (EHE), així com els requisits tècnics establerts en la UNE 36068.

| Característiques | | Barres corrugades | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipus d'acer | | B400S | **B500S** | B400SD | B500SD |
| Norma de producte | | UNE 36068 | **UNE 36068** | UNE 36065 | UNE 36065 |
| Límit elàstic Re (MPa) | | 400 | **500** | 400 | 500 |
| Resistència a la tracció Rm (MPa) | | 440 | **550** | 440 | 550 |
| Relació Rm/ Re | | 1,05 | **1,05** | ≥1,20 ≤1,35 | ≥1,15 ≤1,35 |
| Relació Re real/ Re nominal | | - | **-** | ≤1,20 | ≤1,20 |
| Allargament de trencada A5 (%) | | 14 | **12** | 20 | 16 |
| Allargament total sota càrrega màx. Agt (%) | Recte | 5,0 | **5,0** | 7,5 | 7,5 |
| | Rotllo* | 7,5 | **7,5** | 10,0 | 10,0 |

** Els resultats poden veure's afectats pel mètode de preparació de la mostra per al seu assaig. Poden acceptar-se acers que presentin valors característics que siguin inferiors en un 0,5%.*

Les formes, dimensions i tipus són els que s'indiquen als plànols corresponents a l'armat dels estreps i de les sabates de les piles.

Les barres no presentaran defectes superficials, esquerdes ni soldadures. La secció equivalent no serà inferior al 95% de la seva secció nominal.

La garantia de qualitat de les barres corrugades serà exigible en qualsevol circumstància al Contractista adjudicatari de les obres.

#### 2.3.1.2.- **Subministrament**

La qualitat de les barres corrugades estarà garantida pel fabricant a través del Contractista d'acord amb l'indicat a l'apartat 31.5 de la vigent Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

Hi ha dos casos de subministrament en funció de si els productes estan o no certificats. En qualsevol cas, la Instrucció exigeix assaigs de control de qualitat de l'acer (article 90, EHE) en la seva recepció.

Productes certificats: les barres corrugades han d'anar acompanyades d'un certificat de garantia del fabricant, on s'indiquin els següents valor límit de les diferents característiques expressades a l'apartat 31.2 de l'EHE.

- Límit elàstic (fy).
- Càrrega unitària de ruptura (fs).
- Allargament de ruptura % sobre base de cinc (5) diàmetres nominals.
- Relació càrrega unitària de ruptura/límit elàstic (fs/fy).

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Productes no certificats: cada partida d'acer haurà d'anar acompanyada dels resultats dels assaigs corresponents a la composició química, característiques mecàniques i geomètriques, efectuats per un organisme autoritzat, i que per tant justifiqui les característiques expressades a l'apartat 31.2 de l'EHE, indicades a l'anterior paràgraf.

#### 2.3.1.3.- **Emmagatzematge**

Tant en la fase de transport com en la d'emmagatzematge, l'armadura passiva es protegirà de la pluja, la humitat del sòl i l'eventual agressivitat de l'atmosfera ambient.

Fins al moment del seu ús, es conservaran a obra, adequadament classificats segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.

Per a llarg períodes d'emmagatzematge a obra, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial que siguin superiors a l'1% respecte al pes inicial de la mostra.

En tot allò que no contradigui les indicacions del present Plec serà d'aplicació les indicacions de l'article 31 de la Instrucció EHE i els seus comentaris.

El Contractista controlarà la qualitat dels acers a utilitzar en les armadures per tal que les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i a la Instrucció EHE.

Els controls de qualitat a realitzar seran els corresponents a un "Control a Nivell Normal", segons l'article 90.5 de la Instrucció EHE.

### 2.3.2.- **Acers tipus GEWI**

L'acer del tipus "GEWI" és una barra d'acer corrugat que ha de complir els requeriments que especifica la Instrucció EHE-98. La particularitat que té, rau en la possibilitat de fer empalmaments de barres mitjançant maneguets.

Les barres d'acer GEWI són d'acer B 500 S de vint (20), vint-i-cinc (25) i trenta-dos (32) mil·límetres de diàmetre. Les barres GEWI Plus són d'acer S 670/800 de trenta-cinc (35) i quaranta-tres (43) mil·límetres de diàmetre. Els accessoris principals del sistema d'unió han de ser femelles i maneguets. Aquests han de complir el que prescriu la Instrucció EHE-98, respecte la resistència i la deformabilitat que cal que tinguin.

La unió s'ha de realitzar amb el maneguet i dues contrafemelles, en els extrems d'aquest. Aquestes femelles asseguren que no hagi cap lliscament i, per tant, han d'anar collades mitjançant una clau dinamomètrica manual o hidràulica. El parell de collada s'ha d'ajustar a les prescripcions del subministrador del sistema, de manera que es garanteixi el que prescriu l'EHE-98.

- Acers per a ancoratges en roca:

Torons de 0,6" (sis dècimes de polzada).

*Taula 1: Característiques de l'acer dels tirants d'ancoratge*

| Tipus de barra | Límit elàstic (MPa) | Càrrega unitària de ruptura (MPa) |
|---|---|---|
| Barra tipus GEWI | 500 | 550 |

Es requerirà una protecció simple a la corrosió.

La relaxació al cap de mil hores, al 80% de la càrrega de ruptura, ha de ser inferior al 2%. Els assaigs s'han de fer segons el que prescriuen les normes UNE 7326 i UNE 7288.

Les característiques i les toleràncies geomètriques i ponderables han de ser, per a cada mena de cordó, les que indica la norma UNE 36098.

La presa de mostres, assaigs i contra-assaigs de recepció s'han de realitzar segons el que prescriu la norma UNE 36098.

### 2.3.3.- **Barres corrugades per a formigó estructural**

#### 2.3.3.1.- **Definició**

S'entén com barres corrugades les d'acer que presenten en la seva superfície ressalts o estries que, per les seves característiques, milloren la seva adherència amb el formigó, complint les prescripcions de la instrucció EHE. Les barres han d'estar fabricades a partir de lingots o semiproductes identificats per colades o lots de matèria prima controlada perquè, amb els processos de fabricació emprats, s'obtingui un producte homogeni. La designació de l'acer es realitzarà d'acord amb l' Article 31 de la Instrucció EHE.

Les barres no han de tenir defectes superficials, fissures ni bufats.

L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Es prohibeix l'ús de filferros llisos o corrugats com a armadures passives longitudinals o transversals, amb les excepcions següents:

- Malles electrosoldades
- Armadures bàsiques electrosoldades

En sostres unidireccionals armats o pretensats de formigó, s'ha de seguir les seves pròpies normes.

Les característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de la norma UNE 36-068 i UNE 36-065.

Han de portar gravades les marques d'identificació segons la UNE 36-068 i UNE 36-065, relatives al tipus d'acer (geometria del corrugat), país d'origen i marca del fabricant (segons informe tècnic de la UNE 36-811).

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

- Mides nominals

| Diàmetre nominal e (mm) | Àrea de la secció transversal S ($mm^2$) | Massa (Kg/m) |
|---|---|---|
| 6 | 28,3 | 0,222 |
| 8 | 50,3 | 0,395 |
| 10 | 78,5 | 0,617 |
| 12 | 113 | 0,888 |
| 14 | 154 | 1,21 |
| 16 | 201 | 1,58 |
| 20 | 314 | 2,47 |
| 25 | 491 | 3,85 |
| 32 | 804 | 6,31 |
| 40 | 1260 | 9,86 |

- Característiques mecàniques de les barres

| Designació | Classe acer | Límit elàstic fy ($N/mm^2$) | Càrrega unitària de ruptura fs ($N/mm^2$) | Allargament de ruptura (sobre base 5 diàmetres) | Relació fs/fy |
|---|---|---|---|---|---|
| B 400 S | Soldable | ≥ 400 | ≥ 440 | ≥ 14% | ≥ 1,05 |
| B 500 S | Soldable | ≥ 500 | ≥ 550 | ≥ 12% | ≥ 1,05 |

| Designació | Límit elàstic Re (MPa) | Resistència a la tracció Rm (MPa) | Relació Re real /Re nominal | Allargament de ruptura | Allargament total | Relació Rm/Re |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B 400 SD | ≥ 400 | ≥ 480 | ≥ 1,2 | ≥ 20% | 9% | ≥ 1,2 |
| B 500 SD | ≥ 500 | ≥ 575 | ≥ 1,25 | ≥ 12% | 8% | ≥ 1,15 |

- Composició química

Els percentatges màxims admissibles en fòsfor i sofre seran de cinc i sis centèsimes per cent (0.05% i 0.06%), respectivament, referits a l'anàlisi de colada, i de sis i set centèsimes per cent (0.06% i 0.07%) referits a l'anàlisi sobre producte acabat.

| Anàlisis UNE 36-068 | C % max | Ceq (segons UNE 36-068) %max | P %max | S %max | N %max |
|---|---|---|---|---|---|
| Colada | 0,22 | 0,50 | 0,050 | 0,050 | 0,012 |
| Producte | 0,24 | 0,52 | 0,055 | 0,055 | 0,013 |

Presència de fissures després dels assaigs de doblat simple a 180° i de doblat-desdoblat a 90°C (UNE 36-068 i UNE 36-065): Nul·la

Tensió d'adherència (UNE 36-068 i UNE 36-065):

- Tensió mitjana d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensió de trencament d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2

Toleràncies:

- Secció barra:
  - Per a D <= 25 mm: >= 95 % secció nominal
  - Per a D > 25 mm: >= 96% secció nominal
- Massa: ± 4,5% massa nominal
- Ovalitat:

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

| Diàmetre nominal e (mm) | Diferència màxima (mm) |
|---|---|
| 6 | 1 |
| 8 | 1 |
| 10 | 1,5 |
| 12 | 1,5 |
| 14 | 1,5 |
| 16 | 2,0 |
| 20 | 2,0 |
| 25 | 2,0 |
| 32 | 2,5 |
| 40 | 2,5 |

### 2.3.3.2.- **Processos de fabricació**

S'inclouen en aquest Plec les barres les característiques de les quals poden aconseguir segons el procediment següent:

Procés N. Composició química: duresa natural.

### 2.3.3.3.- **Soldabilitat**

Aquesta característica haurà de ser comprovada quan ho ordeni el Director de les Obres, amb arranjament al que s'indica en la Norma UNE 36068.

### 2.3.3.4.- **Característiques d'adherència**

El subministrador haurà de posseir el certificat d'homologació d'adherència indicat en la Instrucció EHE, en el que figuraran els límits admissibles de variació de les característiques geomètriques.

### 2.3.3.5.- **Emmagatzematge**

Les barres corrugades s'emmagatzemaran de forma que no estiguin exposades a una oxidació excessiva, separades de terra i de manera que no es taquin de greix, lligant, oli o qualsevol altre producte que pugui perjudicar l'adherència de les barres al formigó.

### 2.3.3.6.- **Recepció**

La presa de mostres, assaigs i contrassaigs de recepció es realitzarà d'acord amb allò prescrit en els articles 31, 32 i 90 de la Instrucció EHE.

## 2.3.4.- **Acer laminat per a estructures metàl·liques**

### 2.3.4.1.- **Material**

L'acer a utilitzar serà el S355JR. A l'acer se li realitzarà un tractament superficial de galvanitzat per millorar la durabilitat de l'estructura.

S'entén per acers laminats tots aquells acers estructurals en xapes o perfils, requerits per l'execució completa d'una estructura metàl·lica de qualsevol tipus.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació.

El Contractista posarà en coneixement del Director de les Obres la relació de subministradors dels materials perquè siguin acceptats, i justificarà posteriorment la procedència d'aquests materials.

Els assaigs de recepció s'ajustaran a allò previst a la Norma UNE 36.080-92, i s'hi afegirà sempre una anàlisi química per a la comprovació dels continguts de carboni, sofre i fòsfor.

Les característiques químiques i mecàniques dels acers, seran les especificades a la norma UNE 36-082-84.

Els límits màxims en la composició química, a anàlisis efectuades sobre lingots de colada, o sobre producte acabat, seran els que s'indiquen a la taula 250.1 del PG3.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Igualment les xapes s'examinaran per ultrasons d'acord amb UNE 7278 mitjançant control perifèric i per quadrícula 20x20 cm. Hauran d'estar classificats com a grau A d'acord amb UNE 36100 no acceptant-se un coeficient de gravetat superior a dos (2) en qualsevol anomalia.

Els tubs no presentaran una ovalització superior a l'u per cent (1%) entre radis màxim i mínim. La fletxa serà menor d'un quatre-centè de la seva longitud.

Els productes laminats s'ajustaran en allò que es refereix a dimensions i toleràncies, a les normes UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

### 2.3.4.2.- **Subministrament**

Tots els materials hauran de tenir certificats emesos pel fabricant. Aquests certificats acreditaran el compliment de tots els requisits establerts (característiques mecàniques, químiques, identificacions, etc. Es prohibirà la col·locació de materials sense certificats acreditatius de la seva qualitat.

El Director de les Obres podrà, a la vista dels productes laminats subministrats, ordenar la presa de mostres i l'execució dels assaigs que consideri oportuns, amb la finalitat de comprovar alguna de les característiques exigides als citats productes.

Els acers laminats per a estructura metàl·lica s'emmagatzemaran de manera que no quedin exposats a una oxidació directa, a l'acció d'atmosferes agressives, ni es taquin de greix, lligants o olis.

Els elèctrodes que s'utilitzin en el soldatge manual per arc elèctric de les peces d'acer, correspondran a una de les qualitats estructurals definides a la norma UNE 14.002. Serà preferible de qualitat estructural bàsica, encara que el Contractista podrà proposar una qualitat estructural diferent. Qualsevol que sigui en definitiva la qualitat utilitzada, haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra prèviament al seu ús. En qualsevol cas les característiques del material d'aportació seran superiors a la del material base.

Els assaigs dels materials d'aportació es realitzaran segons el que preveu la Norma UNE 1.022.

Les inspeccions radiogràfiques i d'altra naturalesa a què hauran de sotmetre's els materials, es classificaran basant-se en els criteris de la norma UNE 14.001 i d'altres normes internacionals en ús. El Director d'Obra decidirà en conseqüència, l'acceptació o no de la unió en qüestió.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

El material dels perns connectadors correspondrà a la qualitat definida a l'última edició del "Structural Welding Code" de l'American Welding Society.

Els acers laminats per a estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula 250.2 del PG3. Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 i UNE 7292.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Les xapes S355JRG3 hauran de disposar d'un certificat de control amb indicació del nombre de colada i característiques físiques i químiques demostratives del seu tipus, incloent resistència.

## 2.3.5.- **Protecció contra la corrosió de les peces metàl·liques**

Totes les peces metàl·liques utilitzades pels treballs i que, per la seva utilització, han de quedar a l'aire lliure, han de ser galvanitzades.

En el cas particular de què alguna d'aquestes peces no puguin ser galvanitzades per raons tècniques a demostrar pel Contractista, hauran de ser protegides de l'oxidació mitjançant l'aplicació, després d'un raspallat, de dues capes de pintura especial per la protecció de peces metàl·liques contra la corrosió. La pintura a emprar i la seva tècnica d'aplicació hauran de ser aprovades per la Direcció d'Obra.

## 2.3.6.- **Acers inoxidables**

Els acers inoxidables a emprar en suports seran emmotllats d'un dels tipus F.8401, F.8402 o F.8403 definits a la Norma UNE 36257-74.

Els límits màxims en la seva composició química s'ajustaran a allò indicat a la taula 254.1 del PG3.

Les característiques mecàniques mínimes acompliran allò especificat a la taula 254.2 del PG3.

Els valors d'aquestes característiques mecàniques es refereixen al material després d'haver estat sotmès al tractament tèrmic que s'especifica a continuació.

Les peces construïdes amb aquests acers a utilitzar en suports hauran de sotmetre's a un tractament de recuit a les temperatures indicades a la taula 254.3 del PG3.

Les característiques mecàniques es determinaran d'acord amb les normes UNE 7017, UNE 7262 i UNE 7290.

## 2.3.7.- **Galvanitzats**

Es defineix com a galvanitzat, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zinc que la protegeix de l'oxidació.

### 2.3.7.1.- **Tipus de galvanitzat**

La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zinc fos (galvanitzat en calent), o per deposició electrolítica del zinc.

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm2) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

Al galvanitzat per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zinc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

### 2.3.7.2.- **Execució del galvanitzat**

El material base acomplirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zinc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zinc especial" que respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

### 2.3.7.3.- **Aspecte**

L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zinc.

A aquelles peces en què la cristal·lització del recobriment sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

### 2.3.7.4.- **Adherència**

No es produirà cap mena de despreniment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de galvanitzats".

### 2.3.7.5.- **Massa de zinc per unitat de superfície**

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zinc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm$^2$).

### 2.3.7.6.- **Continuïtat del revestiment de zinc**

Galvanitzat en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriment apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

### 2.3.7.7.- **Gruix i densitat del revestiment**

Galvanitzat per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriment serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic (6,4 Kg/dm$^3$).

Preparació del suport i validesa de la mescla

- Falta de protecció dels elements pròxims.
- Transcorregut el temps vàlid de la mescla especificat pel fabricant.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

Acabat

- Color diferent a l'especificat.
- Despreniments, quartejaments, borses i falta d'uniformitat.

## 2.4.- MATERIALS COMPONENTS DE BARRERA CONTRA DESPRENIMENTS

Tal com s'exposa al primer capítol, la forma de licitació prevista consisteix en no prefixar el model comercial de barrera, sinó que es permeten ofertes diferents, sempre que es compleixin les prescripcions bàsiques exigides per a cadascuna.

En conseqüència, no hi ha una prescripció de cada detall dels materials a emprar ni del conjunt de la barrera, sinó que són prescripcions generals, i especialment en l'exigència d'una documentació completa en l'oferta.

### 2.4.1.- **Components essencials**

Els components que defineixen en essència una barrera dinàmica plàstica d'aturada de caigudes de blocs són:

- Estructura d'intercepció;
- Estructura de suport;
- Components de connexió;
- Sistemes d'ancoratge

Cada peça funcional, xarxa, suport, ha d'estar identificada per un marcatge clar i durable, amb la classe de la barrera, el nom del fabricant, la data de la fabricació i la referència del model.

La concepció modular de les barreres de xarxes permet reparar els punts de ruptura de la capa per tal d'evitar una desorganització completa de la barrera, tal que la capacitat nominal d'aturada de la barrera no sigui malmesa. Aquest fet és important des del punt de vista de l'eficàcia i de la permanència del dispositius i permet la reinstal·lació després d'un despreniment.

#### 2.4.1.1.- **Estructura d'intercepció**

Per raons d'intercepció òptimes, la superfície màxima de pas lliure a deixar per la malla de la xarxa està fixada en 1.300 $cm^2$.

La xarxa pot estar coberta per una tela metàl·lica amb l'objectiu de limitar el pas de petits elements a través de la barrera. En general, excepte quan s'indica el contrari, s'exigeix la cobertura total dels panells amb una xarxa de fil d'acer que limiti el pas de petites pedres.

En aquest cas s'empraran xarxes de triple torsió les quals presenten càrregues de ruptura de fins a 33.2 kN i diàmetres de fins a 3.00 mm.

En el cas de les barreres dinàmiques, les xarxes són altament deformables amb cables d'acer de longitud 5 a 10 m, i de 3 a 4 m d'altura, enllaçats per cables d'unió que porten peces de frenat (dissipador d'energia cinètica). Aquesta constitució modular de la barrera respon a tres condicions:

- Donar a la barrera una gran deformabilitat longitudinal amb dissipació d'energia. Aquesta absorció d'energia s'obté per la mateixa deformació de les xarxes, ja que el tipus de malla permet un gran estirament i pel funcionament de les peces de frenat que equipen els cables d'unió, permetent controlar l'esforç de tracció que es desenvolupa en la barrera durant el seu funcionament.
- Facilitar els treballs de manteniment i de substitució de les xarxes. La concepció modular del conjunt permet reemplaçar fàcilment un element de la xarxa danyada sense desmuntar completament la barrera. El manteniment pot ser efectuat, sense cap dificultat, pel personal de l'explotació.
- Disposar de punts de ruptura en la barrera per tal d'evitar una desorganització completa de la barrera, quan la capacitat de frenada d'aquesta sigui sobrepassada, en cas de despreniment en massa. La limitació del desordre en tal cas, és un element important tant des del punt de vista de l'eficàcia i de la permanència del dispositiu com al que fa als treballs de reparació de la instal·lació després d'un despreniment.

#### 2.4.1.2.- **Estructura de suport**

Es distingeixen dos tipus de suports:

- Els suports que serveixen per a mantenir les xarxes desplegades; en un impacte, els esforços són transmesos directament al sòl sense passar pels suports.
- Els suports que mantenen les xarxes desplegades i transmeten una part dels esforços al sòl en un impacte (dimensionament).

En les mesures correctores derivades de l'Estudi d'Impacte Ambiental es valora positivament el tractament dels suports amb imprimació superficial que redueixi la brillantor del galvanitzat.

Els pals de sosteniment del mantell en la barrera són generalment perfils d'acer empotrats en murs, bases de formigó o directament sobre el terreny. A causa del gran moment flector que actua en la secció del pal, és normal i freqüent que aquest tipus de barreres fallin per aquest lloc, el qual implica posteriorment els treballs de manteniment i/o substitució.

D'aquestes consideracions, es conclou que la solució d'empotrament entre el pal de sosteniment i la base no es recomanable, essent necessari per a millorar el comportament dels pals, utilitzar una solució flexible.

Els pals no exerceixen cap paper en la resistència de la xarxa; estan col·locats simplement sobre el sòl mitjançant una sola articulada. La seva estabilitat està assegurada per arriostrament en el cap i una fixació de la sola en el peu. Els vents d'una resistència màxima de 10 T estan units a uns ancoratges.

El pal arriostrat que constitueix l'únic element rígid de l'estructura ha de poder trencar-se si es produeix l'impacte d'alguna massa despresa; les xarxes metàl·liques asseguraran la frenada i parada dels elements de caiguda.

#### 2.4.1.3.- **Components de connexió**

Aquests dispositius han estat concebuts per a resistir els esforços previstos.

Inclou els cables de connexió, cables i/o barres de diferents tipus de materials, encreuaments, abraçadores i dispositius de dissipació d'energia (elements que són capaços de dissipar l'energia i/o permetre un desplaçament controlat).

Tenen la funció de transmetre els esforços a la fonamentació. Amb l'objectiu de permetre la deformació, els dispositius s'instal·len a l'estructura, permetent un allargament controlat.

#### 2.4.1.4.- **Fonamentació**

Són elements d'ancoratge del sistema de suport, tant els pals de sosteniment com dels cables.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Les peces de transmissió dels esforços al sòl han d'estar adaptades en funció de la naturalesa del terreny de fonamentació o ancoratge. En cas de terreny de sòl s'exigeix l'execució d'un dau de formigó excavat en el terreny amb ancoratges i armadura de tall. Segons les característiques del terreny es pot plantejar l'execució d'un dau de menors dimensions amb un micropilot vertical i un ancoratge executat a 45º, igualment amb armadura de tall.

### 2.4.1.5.- **Dispositius dissipadors d'energia o de frenat**

Són elements que col·locats en els cables d'ancoratge o perimetrals, al ser traccionats s'elonguen consumint una energia durant el seu allargament, contrarestant així l'energia de les roques.

Es poden classificar en dos grups: per fricció i per tallant. El primer grup es caracteritza per una placa metàl·lica que ancora els dos extrems del cable amb diversos bucles de cable tancat amb subjectacables, tancat amb placa metàl·lica o protegit per un anell d'acer premsat. També consta d'un element tubular dins del qual rellisquen en sentit invers dos cables fixats en els seus extrems. En el cas de dissipadors per tallant, es tracta d'un element tubular dins del qual rellisquen en sentit invers dos cables que arrosseguen, en tascó o cisalla, i el van esquinçant.

En cas de barreres amb una longitud superior a 60m s'exigeix incorporar un kit d'elements dissipadors amb les mateixes característiques que els extrems, situat a la part central de la barrera dinàmica.

En cas de girs en la direcció en planta de la barrera dinàmica, per a un gir entre 5 i 15º s'exigeix incorporar un ancoratge de vall addicional. Per a girs superiors, de més de 15º, requereix incorporar un kit d'elements dissipadors amb les mateixes característiques que els extrems.

En cas de desnivells del terreny, independentment de la instal·lació d'un apèndix de barrera per a ajust al terreny, segons les prescripcions del model comercial de barrera i aprovat per la direcció d'obra, es requereix incorporar un ancoratge de vall en cadascun dels punts baixos de la barrera.

### 2.4.2.- **Propietats dels materials**

Els materials que es fan servir poden ser per exemple, acers de diferents tipus, aliatges d'alumini, materials compostos, o d'altres. Han de respondre sobretot a les especificacions equivalents a la normativa francesa (pels cables, NF ISO 2408, NF A 47-203, NF ISO 8794 i NF ISO 8793).

El constructor ha d'adjuntar al projecte executiu una nota precisant, pels materials que es fan servir, totes les propietats característiques referents a l'efecte de la radiació solar, de la humitat, de la corrosió, del foc, del fred, del cicle gel-desgel, de la compatibilitat dels materials entre si.

El constructor o importador ha d'adjuntar obligatòriament una ressenya del manteniment necessari. Precisarà les mesures d'higiene i de seguretat a prendre durant les operacions de manteniment.

La durabilitat dels materials segons la norma NF X 50-500 ha de ser de 10 anys.

## 2.5.- XARXA HEXAGONAL D'ACER

Productes de filferro d'acer en forma de malla hexagonal per aplicacions en enginyeria civil segons la Norma europea EN 10223-3:2013.

### 2.5.1.- **Normes de consulta**

EN 10088-1, Acers inoxidables. Part 1: relació d'acers inoxidables

EN 10218, Filferros i productes trefilats d'acer. Generalitats

EN 10244, Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer.

EN 10245, Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments orgànics del filferro d'acer.

EN ISO 4892, Plàstics. Mètodes d'exposició a fonts lluminoses de laboratori

EN ISO 6988. Recobriments metàl·lics i altres recobriments no orgànics.

EN ISO 9223. Corrosió dels metalls i aliatges. Corrosivitat d'atmosferes. Classificació, determinació i estimació.

EN ISO 9227, Assaigs de corrosió en atmosferes artificials. Assaig de boira salina

EN ISO 16120, Fil de màquina d'acer no aliat per la fabricació de filferro

### 2.5.2.- **Informació a subministrar pel comprador**

Número de la norma europea

Dimensions dels rotllos o de les unitats

Designació de la malla

Diàmetre del filferro (filferro per malla o filferro per lligat)

Tipus de revestiment i classe del mateix, si és aplicable

Característiques de l'eventual recobriment orgànic, si és aplicable

Requisits dels documents d'inspecció

### 2.5.3.- **Fabricació**

#### 2.5.3.1.- **Metall de base:**

El metall de base de les malles hexagonals ha de ser filferro d'acer, que compleixi els requisits donats a la Norma EN-10218, i que tingui una resistència mínima a la tracció compresa en la gamma de 350 N/mm$^2$ a 550 N/mm$^2$, i una allargament mínim a ruptura del 8% sobre una longitud de 250 mm, i que s'obtingui a partir de fil de màquina conforme a la Norma EN ISO 16120.

Si s'utilitza filferro d'acer inoxidable, la seva composició química ha d'estar d'acord amb la Norma EN 10088.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 2.5.3.2.- **Fabricació:**

Els productes de malla de filferro d'acer s'han de fabricar de manera que s'aconsegueixi la vida útil estimada en relació amb les condicions ambientals del lloc d'instal·lació, indicades a la taula 2:

*Taula 2 Descripció del medi ambient del lloc d'instal·lació, requisits relatius al revestiment del filferro*

| Nivell mediambiental del lloc | Material del revestiment plàstic | Revestiment | Classe (EN 10244-2) | Vida útil estimada (anys) |
|---|---|---|---|---|
| Agressivitat baixa (C2) | - | Zinc | A | 25 |
| | - | Aliatge Zn95% Al5% | A | > 50 |
| | - | Aliatge Zn90% Al10% | A | > 120 |
| Agressivitat mitjana (C3) | - | Zinc | A | 10 |
| | - | Aliatge Zn95% Al5% | A | 25 |
| | - | Aliatge Zn90% Al10% | A | > 50 |
| | Clorur de polivinil (PVC) | Aliatge Zn95% Al5% | A | > 120 |
| | Poliamida (PA6) | | E | |
| | Clorur de polivinil (PVC) | Aliatge Zn90% Al10% | A | > 120 |
| | Poliamida (PA6) | | E | |
| Agressivitat alta (C4) | - | Aliatge Zn95% Al5% | A | 10 |
| | - | Aliatge Zn90% Al10% | A | 25 |
| | Clorur de polivinil (PVC) | Aliatge Zn95% Al5% | A | 120 |
| | Poliamida (PA6) | | E | |
| | Clorur de polivinil (PVC) | Aliatge Zn90% Al10% | A | > 120 |
| | Poliamida (PA6) | | E | |
| Agressivitat molt alta (C5) | Clorur de polivinil (PVC) | Aliatge Zn95% Al5% | A | 120 |
| | Poliamida (PA6) | | E | |
| | Clorur de polivinil (PVC) | Aliatge Zn90% Al10% | A | > 120 |
| | Poliamida (PA6) | | E | |
| Agressivitat extrema (CX) | Clorur de polivinil (PVC) | Aliatge Zn90% Al10% | A | > 120 |
| | Poliamida (PA6) | | E | |

Els productes de malla de filferro submergits en aigua en contacte amb solucions alcalines, o els productes que estan sotmesos a erosió, han d'estar galvanitzats amb una aliatge de zinc i protegits amb un revestiment plàstic.

### 2.5.3.3.- **Nivell mediambiental del lloc (segons taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012):**

Agressivitat baixa C2:

Condicions seques

Zona temperada, entorn atmosfèric poc contaminat, per exemple, zones rurals, pobles petits ( a més de 100 m per sobre del nivell del mar).

Zona seca o freda, entorn atmosfèric amb poc temps d'humitat, per exemple, deserts, zones subàrtiques

Agressivitat mitjana C3:

Condicions seques

Zona temperada, entorn atmosfèric mitjanament contaminat o amb algun efecte de clorurs, per exemple, zones urbanes, zones costaneres amb baix sediment de clorurs, zones subtropicals i tropicals, atmosfera amb baixa contaminació

Agressivitat alta C4:

Condicions humides

Zona temperada, entorn atmosfèric molt contaminat o amb efectes importants de clorurs, per exemple, zones urbanes contaminades, zones industrials, zones costaneres sense boira salina, exposició a efectes importants de sals de desgel, per exemple, zones subtropicals i tropicals, atmosfera mitjanament contaminada, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Agressivitat molt alta C5:

Condicions humides

Zona temperada i subtropical, entorn atmosfèric altament contaminat i/o importants efectes de clorurs, per exemple, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Agressivitat extrema CX:

Condicions humides

Zona subtropical i tropical ( molt temps d'humitat), entorn atmosfèric altament contaminat amb SO2 (més de 250 mg/m$^3$) incloent els efectes associats i la producció d'efectes molt importants dels clorurs, per exemple, zones extremadament industrials, zones costaneres i marines en contacte ocasional amb boira salina

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat·e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 2.5.3.4.- **Vida útil (d'un producte):**

El període de temps durant el qual les prestacions d'un producte es mantenen a un nivell que permet que un treball correctament dissenyat i realitzat satisfaci els requisits essencials (és a dir, les característiques essencials d'un producte compleixen o excedeixen els valors mínims acceptables, sense incórrer en costos importants de reparació o substitució). La vida útil d'un producte depèn de la seva durabilitat inherent i d'una instal·lació i un manteniment normals.

S'ha de fer una distinció clara entre la via útil estimada, raonablement econòmica, d'un producte (també denominada vida útil de disseny), que serveix de base per a l'avaluació de la durabilitat en les especificacions tècniques, i la vida útil real d'un producte en una obra. Aquesta última depèn de molts factors, que escapen del control del productor, tals com el disseny, l'emplaçament d'utilització (exposició), la instal·lació, la utilització i el manteniment.

Per tant no s'ha d'interpretar que la vida útil estimada sigui una garantia donada pel productor.

Per establir la vida útil estimada d'un producte s'hauria de tenir en compte la vida útil estimada de les obres, la facilitat i els costos de reparació o substitució del producte, els requisits de manteniment i les condicions d'exposició.

## 2.5.4.- **Requisits**

Les dimensions de les obertures de la malla i les seves toleràncies han de ser les indicades a la taula 3.

*Taula 3 Dimensions de la malla, dimensions del filferro, toleràncies i aplicacions*

| Designació de la malla | Dimensió de la malla (mm) | Toleràncies en la dimensió de la malla (mm) | Diàmetre del filferro (mm) | Tipus de producte |
|---|---|---|---|---|
| 5x7 | 50 | -0/+6 | 2.0 | Malla en rotllo |
| 6x8 | 60 | -0/+8 | 2.0 [a] | Malla en rotllo, matalàs |
| | | | 2.2 [a] | |
| | | | 2.4 | Malla en rotllo |
| | | | 2.7 | Malla en rotllo, gabions |
| 8x10 | 80 | -0/+10 | 2.2 | Unitats de reforç del terreny per estructures de retenció [b] |
| | | | 2.4 | - |
| | | | 2.7 [a] | Unitats de reforç del terreny per estructures de retenció [b]<br>Gabions<br>Malla en rotllo |
| | | | 3.0<br>3.4<br>3.9 | Malla en rotllo<br>Gabions |
| 10x12 | 100 | -4/+12 | 2.7<br>3.0 | Malla en rotllo |

a: amb revestiment plàstic o sense
b: amb revestiment plàstic per productes per reforç del terreny

La fabricació de malla per productes de reforç del terreny s'ha de realitzar amb filferro revestit de plàstic.

Les toleràncies del diàmetres del filferro d'acer han d'estar d'acord amb la classe T1 indicada a la norma EN 10218-2:2012.

### 2.5.4.1.- **Filferros de vores laterals i filferros transversals de reforç:**

Totes les vores exteriors dels productes acabats han de ser de filferro de la mateixa qualitat però de diàmetres superior, connectats mecànicament a la malla durant el procés de fabricació.

La resistència de la unió entre la malla i el filferro de reforç no ha de ser inferior a la resistència a la separació de la unió de dues malles.

*Taula 4. Diàmetres del filferro de la malla, del filferro de reforç i del filferro de les vores laterals*

| Diàmetre del filferro de la malla (mm) | Diàmetre dels filferros de reforç i de les vores laterals (mm) |
|---|---|
| 2.0 | 2.4 |
| 2.2 | 2.7 |
| 2.4 | 3.0 |
| 2.7 | 3.4 |
| 3.0 | 3.9 |
| 3.4 | 4.4 |
| 3.9 | 4.9 |

### 2.5.4.2.- **Malla fabricada amb filferro amb revestiment metàl·lic:**

Abans de la fabricació de la malla, el filferro amb revestiment metàl·lic ha de complir els requisits mínims especificats anteriorment, relatius a la massa i l'adherència del revestiment i quan s'especifiqui, els relatius a la uniformitat del revestiment.

Quan es prenen mostres de la malla fabricada, els requisits de massa mínima del revestiment es redueixen el 5% respecte allò indicat a la Norma EN 10244-2, i el número especificat d'immersions es redueix a una per cada mig minut.

### 2.5.4.3.- **Malla fabricada amb filferro metàl·lic amb revestiment orgànic extruït:**

Els assaigs a realitzar sobre el revestiment orgànic han de ser sol·licitats pel comprador i han de ser conformes a les Normes EN 10245-1, EN 10245-2, EN 10245-3 i EN 10245-5.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 2.5.4.4.- **Resistència a la tracció de la malla**

La resistència nominal a la tracció de la malla hexagonal de filferro d'acer, assajada d'acord amb els procediments de la Norma europea EN 10223-3:2013, ha de ser especificada pel fabricant.

Quan la malla se subministri amb revestiment orgànic s'ha d'assajar una mostra al 50% de la resistència nominal a la tracció, sense que apareguin fissures en el revestiment orgànic a l'interior de la zona de doble trenat.

### 2.5.4.5.- **Resistència a la corrosió i a l'envelliment**

Zn 95% Al 5% classe A:

Quan es sotmetin a assaig en un medi ambient de diòxid de sofre d'acord amb els procediments especificats a la norma EN ISO 6988 ( 0.2 dm3 de SO2 per 2 dm3 d'aigua) després de 28 cicles d'assaig discontinu, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (rovell de color marró fosc).

Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

Zn 90% Al 10% classe A o revestiments metàl·lics avançats equivalents:

Quan es sotmetin a assaig en un medi ambient de diòxid de sofre d'acord amb els procediments especificats a la norma EN ISO 6988 ( 0.2 dm3 de SO2 per 2 dm3 d'aigua) després de 56 cicles d'assaig discontinu, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (rovell de color marró fosc).

Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 2000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

Amb revestiment orgànic:

Les característiques mecàniques del polímer (allargament i resistència a la tracció) del component de base després de 4000 h d'exposició a la radiació UV en arc de xenó (EN ISO 4892-2) o de 2500 h d'exposició QUV-A (EN ISO 4892-3, mode d'exposició 1) no pot variar en més del 25% respecte als resultats d'assaig inicials.

Acer inoxidable:

La resistència a la corrosió dels acers inoxidables depèn en gran part del tipus de medi ambient, i per això no sempre es pot establir amb claredat mitjançant assaigs de laboratori. En conseqüència, es recomanable recolzar-se en l'experiència existent sobre la utilització d'acers.

### 2.5.4.6.- **Filferro de lligat**

Filferro d'acer amb revestiment de zinc o d'aliatge de zinc-alumini o amb revestiment orgànic, o filferro d'acer inoxidable, que s'utilitza per enllaçar les tirades de rotllo de malla.

El filferro de lligat s'ha de fabricar amb els mateixos requisits (resistència a la tracció i tipus de revestiment) del filferro utilitzat pels productes de malla de filferro de doble trenat amb els que s'utilitza i ha de tenir un diàmetre mínim de 2,2mm.

### 2.5.4.7.- **Grapa de lligat**

Grapa en forma de C, fabricada de filferro d'acer revestit de zinc o d'aliatge de zinc-alumini, o de filferro d'acer inoxidable que s'utilitza per enllaçar les tirades de rotllo de malla.

Les grapes de lligat s'han de fabricar amb filferro revestit de zinc o aliatge de zinc-alumini, de 3.0 mm de diàmetre i amb una massa de revestiment mínima de 225 g/m$^2$. La resistència mínima a la tracció del filferro de l'anell de lligat ha de ser 1720 MPa pel filferro revestit de zinc o aliatge de zinc-alumini i de 1550 MPa pel filferro d'acer inoxidable. La resistència a l'obertura dels anells de lligat ha de ser de 2.0 kN com a mínim.

## 2.5.5.- **Presa de mostres i assaig**

El fabricant és el responsable del control de la qualitat del producte, que s'ha de realitzar mitjançant l'aplicació de mètodes estadístics de presa de mostres i d'anàlisi dels resultats.

## 2.5.6.- **Inspecció i documentació**

Cada subministrament ha d'anar acompanyat d'un certificat d'origen, imprès només a l'exemplar original, que contingui com a mínim les dades següents:

Quantitat de producte subministrat

Descripció del producte

Nom del fabricant

Nom i direcció del client

## 2.5.7.- **Mètodes d'assaig**

Els revestiments metàl·lics s'han d'assajar d'acord amb les Normes EN 10244-1 i EN 10244-2.

Els revestiments orgànics s'han d'assajar d'acord amb les Normes EN 10245-1, EN 10245-2, EN 10245-3 i EN 10245-5.

## 2.5.8.- **Embalatge**

Les malles hexagonals s'han de subministrar en rotllos de 25 m o de 50m, amb una amplada estàndard de fins a 4.00m

## 2.6.- MALLA CABLE

Malla de cable d'acer en panells o rotllos, segons Norma ISO 17746:2016. Panells i rotllos de malla de cable fabricats a partir de cables d'acer amb revestiment metàl·lic.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

El principal ús d'aquests productes és l'estabilització de terrenys inestables, amb el control i prevenció de caigudes de roques i fluxos de residus solts al llarg de camins, carreteres i ferrocarril, àrees urbanes, mines i pedreres i per la protecció d'allaus de neu.

## 2.6.1.- **Normes de consulta**

- ISO 2408, Cables d'acer per usos generals. Requeriments mínims
- ISO 7500-1, Materials metàl·lics- Calibració i verificació de les màquines d'assaig uniaxial estàtic
- ISO 7989-1 Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer
- ISO 10474, Acer i productes d'acer. Documents d'inspecció
- ISO 22034-1, Filferro d'acer i productes de filferro. Part 1. Mètodes d'assaig generals
- EN 10204, Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció

Panells formats de cable d'acer o cables disposats en una estructura senzilla i connectats en els punts de solapament mitjançant lligat dels cables, pel propi mecanisme d'interconnexió dels cables o amb grapes metàl·liques.

## 2.6.2.- **Panells de malla de cable**

Panells de malla de cable d'acer formats per malla rectangular o d'altres formes (triangular, romboïdal, etc.) de malla fabricada amb un o més cables.

La malla de cable es pot fabricar tant en panells com en rotllos

Tipus de nus:

- Doble nus: aquest tipus de nus està format per dos enllaços, cada un fet amb un lligat de cable d'acer de 3,00 mm amb un recobriment d'aliatge de Zinc95%-Alumini 5%. Les dues fixacions envolten fortament els cables i es creuen entre sí.

  L'ús d'un sol nus pot ser acordat entre el proveïdor i el comprador sempre que es compleixin els requisits de l'assaig de punxonament que requereixi el projecte.

- Clips o grapes: En aquest tipus de panells els punts de solapament dels cables estan connectats mitjançant clips galvanitzats, que estan formats per dues meitats que es tanquen a pressió
- Sense clips de connexió: En aquest tipus de panells els propis cables s'entrellacen i no hi ha cap element en els punt de connexió.

*Taula 5. Principals característiques dels panells de malla de cable d'acer*

| | Mida malla (mm) | Malla de cable d'acer | | Cable d'acer perimetral (opcional) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Diàmetre (mm) i tipus | Càrrega de ruptura mínima (kN) | Diàmetre (mm) i tipus | Càrrega de ruptura mínima (kN) |
| Panell de malla de cable<br>Doble nus | 250 x 250 | 8mm 6 x 7 + WC | 40,7 | 10mm 6 x 19 + WC | 63,0 |
| | 300 x 300 | 10mm 6 x 19 + WC | 63,0 | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 |
| | 400 x 400 | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 | 14mm 6 x 19 + WC | 124,0 |
| | | | | 16mm 6 x 19 + WC | 161,0 |
| Panell de malla de cable<br>Clips o grapes | 200 x 200 | 8mm 6 x 7 + WC | 40,7 | 10mm 6 x 19 + WC | 63,0 |
| | 250 x 250 | | | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 |
| | 300 x 300 | | | 14mm 6 x 19 + WC | 124,0 |
| | | | | 16mm 6 x 19 + WC | 161,0 |
| Panell de malla de cable o rotllos sense clips | 250 x 250 | 8,6mm (3x4)mm | 61,4 | 12mm 6 x 19 + WC | 90,7 |
| | 275 x 275 | 6,6mm (3x3)mm | 36,7 | 16mm 6 x 19 + WC | 161,3 |

## 2.6.3.- **Propietats del cable utilitzat als nusos**

La resistència a la tracció del cable utilitzat en els nusos ha de ser com a mínim de 350 N/mm2. Aquesta resistència a la tracció del cable es mesurarà d'acord a l'assaig de conformitat segons la norma ISO 22034-1.

El filferro d'acer utilitzat en els nusos ha de ser d'un diàmetre nominal mínim de 3,00 mm i amb un revestiment d'aliatge de zinc-alumini d'acord a la norma ISO 7989-1 i ISO 7989-2, classe A. Els criteris d'avaluació i recepció del recobriment d'aliatge de zinc es descriu a la norma ISO 7989-2:2007, clàusula 5.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Es podran utilitzar diàmetres menors sempre que es demostri que es compleixen les característiques de tot el panell de malla per a l'ús previst.

La resistència a la corrosió de les connexions (clips, grapes, etc...) serà superior a la resistència a la corrosió dels cables després de la fabricació.

## 2.6.4.- **Propietats del cable d'acer**

Els cables d'acer utilitzats en panells de malla de cable ha de complir allò definit a la norma ISO 2408:2004, Taula 1. Els recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer han de complir allò descrit a la norma ISO 7989-2, classe A o classe B.

## 2.6.5.- **Propietats de la malla de cable**

**Envelliment i resistència a la corrosió:**

- Zn classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 200 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 500 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn 95% - Al 5% classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 500 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn 95% - Al 5% classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriment metàl·lic avançat (com Zn 90% - Al 10%) classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriment metàl·lic avançat (com Zn 90% - Al 10%) classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 2000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriment orgànic addicional: Els cables d'acer utilitzats en els panells de malla de cable poden tenir un recobriment orgànic addicional. Les característiques mecàniques del polímer (allargament i resistència a la tracció) del component de base després de l'exposició a la radiació UV el nombre d'hores d'exposició QUV-A (EN ISO 4892-3, mode d'exposició 1) no pot variar en més del 25% respecte als resultats d'assaig inicials. Aquests resultats no poden ser comparats amb la Norma ISO 9227.

**Càrrega màxima de ruptura dels nusos:**

Per nusos de cable (doble o senzill) i nusos amb grapes, el valor de la càrrega màxima de ruptura s'ha de mesurar utilitzant "l'assaig de nus". Per aquest assaig, l'element està muntat sobre una plataforma d'assaig de tracció. L'assaig ha de permetre la mesura de la força de lliscament del cable a través del nus. Els assaigs es realitzaran en un nombre mínim de tres mostres. La màquina d'assaig de tracció ha de ser de classe 1 d'acord amb la Norma ISO 7500-1 (definició de la classe de les màquines d'assaig)

**Càrrega màxima d'arrencament dels nusos:**

Per nusos de cable (doble o senzill) i nusos amb grapes, el valor de la càrrega màxima d'arrencament s'ha de mesurar utilitzant "l'assaig de nus". Per aquest assaig, l'element està muntat sobre una plataforma d'assaig de tracció. L'assaig ha de permetre la mesura de la força de trencament del nus definida com a màxima càrrega d'arrencament. La màquina d'assaig de tracció ha de ser de classe 1 d'acord amb la Norma ISO 7500-1. Els assaigs es realitzaran en un nombre mínim de tres mostres

**Assaig de malla de cable (assaig de tracció longitudinal sense contracció lateral i assaig de capacitat de càrrega ):**

Els assaigs de resistència a la tracció i assaig de capacitat de càrrega es descriuen a la Norma ISO 17746:2016. Annex B i Annex C

Els assaigs de resistència a la tracció i capacitat de càrrega són indicacions del rendiment i qualitat del producte. L'ús dels resultats per al disseny s'ha de basar en un criteri d'enginyeria d'acord amb l'experiència, la pràctica, i les condicions del lloc.

**Inspecció i documentació:**

Cada subministrament ha d'anar acompanyat d'un certificat d'origen, que contingui les dades següents:

- Recobriment del cable d'acer (tipus i classe)
- Recobriment del nus (tipus i classe)
- Tipus de malla
- Tipus de nus
- Càrrega màxima de ruptura del nus i càrrega d'arrencament del nus (en el seu cas)
- Nombre d'hores d'exposició sense mostrar més d'un 5% de DBR

Si es sol·licita, també es subministraran:

- Resistència a la tracció de la malla de cable d'acer
- Capacitat de càrrega de la malla de cable d'acer

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## 2.6.6.- **Opcions de recobriment metàl·lic**

El cable d'acer dels panells de malla de cable estan protegits amb un recobriment metàl·lic. Depenent de la corrosivitat de l'ambient on s'instal·larà la malla de cable són possibles diferents opcions de recobriment:

*Taula 6. Descripció del medi ambient del lloc d'instal·lació, requisits relatius al revestiment del filferro*

| Nivell mediambiental del lloc | Revestiment | Classe (EN 10244-2) | Vida útil estimada del producte (anys) |
|---|---|---|---|
| Agressivitat baixa (C2) | Zinc | A<br>B | 25<br>10 |
| | Aliatge Zn95% Al5% | A<br>B | 50<br>25 |
| | Recobriment metàl·lic avançat | A<br>B | 120<br>50 |
| Agressivitat mitjana (C3) | Zinc | A | 10 |
| | Aliatge Zn95% Al5% | A<br>B | 25<br>10 |
| | Recobriment metàl·lic avançat | A<br>B | 50<br>25 |
| Agressivitat alta (C4) | Aliatge Zn95% Al5% | A | 10 |
| | Recobriment metàl·lic avançat | A<br>B | 25<br>10 |

**Nivell mediambiental del lloc (segons taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012):**

Agressivitat baixa C2:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric poc contaminat, per exemple, zones rurals, pobles petits ( a més de 100 m per sobre del nivell del mar). Zona seca o freda, entorn atmosfèric amb poc temps d'humitat, per exemple, deserts, zones subàrtiques

Agressivitat mitjana C3:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric mitjanament contaminat o amb algun efecte de clorurs, per exemple, zones urbanes, zones costaneres amb baix sediment de clorurs, zones subtropicals i tropicals, atmosfera amb baixa contaminació

Agressivitat alta C4:

- Condicions humides
- Zona temperada, entorn atmosfèric molt contaminat o amb efectes importants de clorurs, per exemple, zones urbanes contaminades, zones industrials, zones costaneres sense boira salina, exposició a efectes importants de sals de desgel, per exemple, zones subtropicals i tropicals, atmosfera mitjanament contaminada, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

**Vida útil (d'un producte):**

El període de temps durant el qual les prestacions d'un producte es mantenen a un nivell que permet que un treball correctament dissenyat i realitzat satisfaci els requisits essencials (és a dir, les característiques essencials d'un producte compleixen o excedeixen els valors mínims acceptables, sense incórrer en costos importants de reparació o substitució). La vida útil d'un producte depèn de la seva durabilitat inherent i d'una instal·lació i un manteniment normals.

S'ha de fer una distinció clara entre la via útil estimada, raonablement econòmica, d'un producte (també denominada vida útil de disseny), que serveix de base per a l'avaluació de la durabilitat en les especificacions tècniques, i la vida útil real d'un producte en una obra. Aquesta última depèn de molts factors, que escapen del control del productor, tals com el disseny, l'emplaçament d'utilització (exposició), la instal·lació, la utilització i el manteniment.

Per tant no s'ha d'interpretar que la vida útil estimada sigui una garantia donada pel productor.

Per establir la vida útil estimada d'un producte s'hauria de tenir en compte la vida útil estimada de les obres, la facilitat i els costos de reparació o substitució del producte, els requisits de manteniment i les condicions d'exposició.

L'aparença d'oxidació marró fosc a la superfície no pot ser considerat com el final de la vida útil del producte.

## 2.7.- GALVANITZATS

DEFINICIÓ

Es defineix com a galvanitzat, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zinc que la protegeix de l'oxidació.

TIPUS DE GALVANITZAT

La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zinc fos (galvanitzat en calent), o per deposició electrolítica del zinc.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat·e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm$^2$) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

Al galvanitzat per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zinc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

EXECUCIÓ DEL GALVANITZAT

El material base acomplirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zinc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zinc especial" que respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

ASPECTE

L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zinc.

A aquelles peces en què la cristal·lització del recobriment sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

ADHERÈNCIA

No es produirà cap mena de despreniment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de galvanitzats".

MASSA DE ZINC

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zinc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm$^2$).

CONTINUÏTAT DEL REVESTIMENT

Galvanitzat en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriment apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

GRUIX I DENSITAT DEL REVESTIMENT

Galvanitzat per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriment serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic (6,4 Kg/dm$^3$).

## 2.8.- PINTURES

### 2.8.1.- **Pintures per a perfils metàl·lics**

DEFINICIÓ

Es defineix com a aplicació de pintura en estructura d'acer al conjunt de diferents capes superposades de pintura, denominat sistema de pintura que ofereixen al substrat la protecció desitjada segons s'especifica al present plec de condicions.

El contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació el sistema de pintura que desitgi emprar, que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites al present plec.

CONDICIONS GENERALS

L'estudi i l'obtenció del sistema de pintura, incloent els materials necessaris, tantes vegades com l'anomenat sistema es determini.

Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.

La fabricació de les mescles d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el transport, abocat i aplicació d'aquestes.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

CONDICIONS PARTICULARS

L'aplicació de pintura estarà adaptada a unes condicions de servei d'atmosfera industrial moderada.

L'aplicació de la pintura serà de tal qualitat en els aspectes a assegurar amb la mateixa: anticorrosiu, absència de defectes a la pel·lícula de pintura i manteniment de les qualitats estètiques, que haurà d'acomplir els següents requisits:

- Comportament anticorrosiu:

La capacitat de protecció de l'aplicació de pintura considerada íntegrament i en les condicions indicades pel fabricant ha de ser tal que al cap de cinc anys d'exposició o servei, la superfície no presenti en cap punt un grau de corrosió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Graus de Corrosió, definida per la SVENSK STANDARD SIS 185.111.

- Comportament davant possibles defectes de la pel·lícula de pintura.

Durant els quatre primers anys de servei de l'aplicació de pintura no ha de registrar-se cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:

Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273.
Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275.
Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271.
Enguixat: grau 8, segons INTA 160.271.

Perquè un dels defectes assenyalats sigui considerat com a errada, ha d'arribar o superar el grau indicat, excloent a aquells que impliquin una alteració menor que 50 cm2, ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l'1% del total. Tot defecte que impliqui alteració d'una superfície d'1 m2, fins i tot estant aïllat, serà considerat com a errada.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

- Manteniment de les característiques estètiques:

El manteniment de les característiques estètiques referit a la capacitat de manteniment del color de la capa d'acabament de l'aplicació s'exigirà únicament quan aquest estigui destinat a ús en exposició atmosfèrica i es considerarà que existeix alteració i per tant incapacitat per al compliment d'aquestes característiques quan al cap de tres anys es presentin alteracions uniformes de color que difereixin de l'original en més de tres unitats N.B.S. i/o al cap de quatre anys es presentin alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable que superin el valor de dues unitats N.B.S.

CONTROL DE QUALITAT

El control de la recepció dels productes en obra es realitzarà mitjançant la presa de mostres, efectuant com a mínim una per lot, sent aconsellable la seva pràctica segons el procediment i nombre indicat a la norma INTA 160.02, havent d'identificar-se les mostres amb les següents dades:

- Lloc i data de la mostra.
- Tipus d'aplicació de pintura.
- Lot de fabricació.
- Data de fabricació.
- Nom del fabricant.
- Nom del producte.

En el cas de productes de dos components, de la part de què es tracta.

Si el Contractista hagués canviat la formulació d'algun dels productes emprats, es veurà obligat a realitzar els assaigs d'idoneïtat, com si es tractés d'un nou sistema, havent de canviar la seva denominació.

### 2.8.2.- **Pintures per a elements de formigó**

DEFINICIONS

Rep el nom de pintura al silicat una pintura a l'aigua constituïda per silicats de sosa o potassa amb pigments minerals resistents a l'alcalinitat.

Com a lligant s'empra, preferentment, el silicat de potassa al de sosa. Com a pigments s'utilitzen, entre d'altres, el blanc de zinc i el litopó.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Són pintures d'aspecte mat, acabat llis, coloració generalment pàl·lida, una mica absorbents, dures i amb gran resistència a la humitat i a la intempèrie.

Aquestes pintures són, de la mateixa manera, molt resistents a l'alcalinitat pròpia del ciment per la qual cosa s'empren preferentment per al pintat de paraments exteriors de formigó.

IDENTIFICACIÓ DEL FABRICANT

El fabricant haurà de marcar totes les tanques i els elements elaborats segons les especificacions de la norma. Els cargols duran les marques d'acord amb les seves normes particulars.

A totes les marques hi haurà de figurar la identificació del fabricant.

## 2.9.- MATERIALS DIVERSOS

### 2.9.1.- **Fustes d'encofrat i motlles**

Les fustes per a encofrat acompliran allò establert a la Norma EME-NTE i estarà ben dessecada a l'aire, sense presentar senyals de putrefacció, corcadura o atac de fongs.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# 3.- UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL

## 3.1.- TREBALLS GENERALS

### 3.1.1.- Replantejament

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc de contractista.

El director comprovarà el replanteig executat pel contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteigs per al contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la manera que indiqui el Director.

El contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectuï, el contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i. quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats per ell mateix com per la Direcció per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, havent de reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin estat moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

### 3.1.2.- Accés a les obres

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tal com carreteres, camins, senders, passarel·les, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

FGC es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, senders i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista haurà d'obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

FGC es reserva el dret que determinades carreteres, camins, senders, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

### 3.1.3.- Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- Oficines del contractista.
- Instal·lacions per serveis del personal.
- Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.
- Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- Instal·lacions de subministrament d'aigua.
- Qualsevol altra instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

### 3.1.4.- Maquinària i mitjans auxiliars

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per què puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en què s'ha d'utilitzar, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separadament, malgrat expressa indicació en contra que figuri en algun document contractual.

### 3.1.5.- **Helicòpter**

Per a totes les obres que es defineixen en el present projecte, es comptabilitza per separat el transport de materials i equips mitjançant helicòpter. La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel constructor, amb l'aprovació prèvia indispensable del promotor i de la direcció facultativa.

El transport amb helicòpter estarà rigorosament sotmès a les prescripcions tècniques i operacionals definides per la companyia aèria.

En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra. Sempre que sigui possible, es planificaran els treballs amb l'adjudicatari, aquesta planificació s'anirà adaptant a l'evolució de l'obra i a les necessitats de servei.

## 3.2.- SANEJAMENT

### 3.2.1.- **Desbrossada general**

Comprenen tots els treballs de desbrossada necessaris per la realització de les obres, a més de sanejament de la paret eliminant la vegetació de tot tipus jutjada perjudicial o perillosa per la seva talla o el seu arrelament en les fissures.

L'esbrossada és d'accés difícil, i ha de ser realitzat per personal qualificat per treballar amb tècniques d'escalada.

El preu de l'esbrossada inclou la part proporcional d'instal·lació d'ancoratges i punts de reunió per poder accedir als diferents punts a esbrossar.

En el cas de volums reduïts d'esbrossada i material resultant de petites dimensions la Direcció d'Obra podrà autoritzar l'abocament dispers i estable al vessant, de forma natural. En casos de majors dimensions, com són arbres talats, es retirarà com a residu.

### 3.2.2.- **Purga de blocs**

Les purgues dels elements inestables situats tant en el talús com en el vessant, seran realitzades mitjançant mitjans manuals amb l'ajuda de palanques de pota de cabra i gats hidràulics d'almenys 5T., equipats amb separadors, empenyedors o altres igualment idonis.

Es realitzaran per equips de dos operaris escaladors especialistes, que treballaran en parella equipats amb un gat hidràulic i palanques manuals, sota la direcció d'un tècnic geòleg o geotècnic. Aquest tècnic podrà dirigir sobre el terreny les tasques de fins tres equips.

El preu inclou la retirada de blocs que arribin a la carretera, així com la protecció prèvia o reparació posterior.

## 3.3.- ANCORATGES AL TERRENY

### 3.3.1.- **Definició**

Entenem per ancoratge el dispositiu capaç de transmetre una càrrega de tracció, aplicable sobre el mateix, a una zona del terreny capaç de suportar aquest esforç.

El dispositiu es compon, bàsicament, de:

Cap o capçal: Part de l'ancoratge que transmet l'esforç de tracció de l'armadura a la placa de repartiment o a l'estructura.

Armadura: Part longitudinal, en general barra o cable, de l'ancoratge que, treballant a tracció, està destinada a transmetre la càrrega des del cap fins al terreny. Es divideix al seu torn en:

- Longitud lliure: Longitud de l'armadura compresa entre el cap de l'ancoratge i l'extrem superior de la longitud fixa o bulb.
- Bulb o longitud fixa: zona de l'ancoratge destinada a transmetre la càrrega de l'ancoratge al terreny, en general mitjançant una beurada.

Per la seva forma de treballar, els ancoratges es classifiquen en:

Ancoratge passiu: Aquell que entra en tracció per si sol, en oposar-se el cap al moviment del terreny inestable o de l'estructura.

Ancoratge actiu: Aquell en el qual l'armadura, un cop instal·lat, es pretensa fins a la càrrega de projecte que pot coincidir amb la càrrega última de treball o ser només una fracció d'aquesta.

En funció de la vida útil, els ancoratges es classifiquen en:

Ancoratges temporals: Els de vida útil no superior a dos (2) anys.

Ancoratges permanents: Els de vida útil considerada superior a dos (2) anys.

En particular es tindran en compte els requisits tècnics nacionals establerts en la UNE-EN 1537:2015 "Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes" així com a la HP 8-96. "recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes del terreno". ATEP. ICCET. CICCP. 1996. UNE-EN 1997-1:2016 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 1 + Annex Nacional ES UNE-EN 1997-2:2017 Eurocode 7: Geotechnical Design Part 2.

Així com les normatives de referència internacionals següents: "European Technical Approval ETA-11/0138" i la DIN 4125 "Ground anchorages. Design, construction and testing".

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 3.3.2.- **Aspectes generals**

La implantació dels ancoratges podrà efectuar-se en terrenys de diferent naturalesa i podrà ser necessària la utilització de diferents tipus d'ancoratges i la utilització de quantitats de productes d'ancoratge més o menys importants. El preu pagat inclou el de la beurada o morter d'ancoratge utilitzat, i és independent de la quantitat emprada. En qualsevol cas els ancoratges hauran de resistir a una tracció d'assaig igual a 120% de la tracció admissible.

El contractista ha de portar al dia, per cada ancoratge, una fitxa tècnica conforme al model proposat pel Director d'Obra que inclou la identificació de l'ancoratge conforme al plànol de la implantació de les obres, la naturalesa i la profunditat del terreny travessat durant la perforació, el tipus i la longitud dels ancoratges previstos. Aquestes fitxes hauran de ser visades pel Director d'Obra al finalitzar les perforacions i abans de qualsevol execució dels ancoratges pròpiament dits (introducció de la barra i ancorat de la mateixa). Aquestes fitxes seran completades després de l'execució dels ancoratges, indicant el tipus i la longitud dels ancoratges realitzats, el tipus i la quantitat de producte emprat, i dels resultats dels assaigs de tracció, quan correspongui, realitzats conforme a les disposicions del Pla de Control de Qualitat.

Es crida l'atenció del Contractista sobre el fet que en tots els casos, la instal·lació pròpiament dita dels ancoratges en les perforacions i les operacions d'ancoratge estan subordinades a l'acord previ del Director d'Obra. El Contractista haurà de tenir en compte aquest imperatiu de programació en establir la seva planificació de treballs i en l'organització de l'obra.

El preu remunera la unitat d'execució d'ancoratges passius constituïts per barres d'acer B500 de diàmetre nominal corresponent, roscades en la seva part exterior i la seva longitud és 30 cm major que la longitud de l'ancoratge.

Comprèn sense que la relació sigui limitativa, els materials i mitjans necessaris per:

L'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 20 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge.

La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.

El subministrament i col·locació dels ancoratges i peces annexes:

- Placa de 150 x 150 mm de 10 mm de gruix per a les barres d=25 mm.
- Femella alta del diàmetre (barres de d=25 mm) corresponent, del tipus Domed Nut o similar.
- El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.)

La introducció de la barra

El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.

L'operació d'injecció

Totes les peces metàl·liques que no estiguin protegides pel morter.

### 3.3.3.- **Materials i productes**

La connexió entre l'ancoratge i l'estructura haurà de ser capaç d'acoblar-se a les deformacions previstes al llarg de la vida de l'ancoratge.

El conjunt de materials utilitzats hauran de ser compatibles entre sí. Aquesta condició adquireix particular importància entre materials que es troben en contacte directe. Les característiques dels materials no seran susceptibles de sofrir modificacions durant la vida de l'ancoratge.

S'estarà d'acord, en tot cas, a allò disposat en la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

### 3.3.4.- **Armadura**

Totes les armadures d'acer hauran de complir els requisits exigits per la UNE 36-094. Altres materials podran ser utilitzats, únicament si la seva adequació als ancoratges està suficientment comprovada, a més de necessitar el consentiment explícit del Projecte o de la Direcció d'Obra.

### 3.3.5.- **Capçal d'ancoratge**

El capçal de l'ancoratge haurà de permetre la posada en càrrega de l'armadura, suportar la tensió de prova, la tensió de bloqueig i, si fos necessari, un relaxament i una nova posada en tensió. Haurà de ser capaç de suportar el cent per cent (100%) de les característiques de tensió de l'armadura.

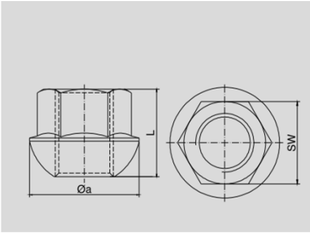
Haurà d'estar projectada per permetre desviacions angulars de l'armadura, respecte la direcció normal al cap, de tres graus sexagesimals (3º) al noranta-set per cent (97%) de la resistència característica (fpk) de l'armadura.

Haurà de transmetre la càrrega de l'armadura a l'estructura principal o al terreny a través d'elements d'acer o formigó convenientment projectats.

El sistema de roca i placa d'aquests ancoratges d=25 mm tindran les dimensions i condicions geomètriques indicades a les taules següents:

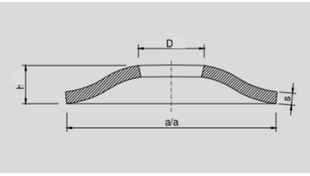
*Taula 7. Components dels sistemes GEWI ϕ 25 mm (rosques d'ancoratges).*

| nom-Ø [mm] | article-no. | A/F [mm] | L [mm] | Ø$_a$ [mm] | weight [kg] |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | **16 T 2044** | - | - | - | - |
| 20 | **20 T 2044** | 36 | 41 | 49 | 0,25 |
| 25 | **25 T 2044** | 41 | 45 | 55 | 0,35 |
| 28 | **28 T 2044** | 41 | 54 | 62 | 0,45 |
| 32 | **32 T 2044** | 46 | 57 | 70 | 0,6 |
| 40 | **40 T 2044** | 60 | 70 | 88 | 1,5 |
| 50 | **50 T 2044** | 80 | 85 | 107 | 2,8 |
| 63,5 | **63 T 2044** | 100 | 115 | 144 | 6,2 |




*Taula 8. Components dels sistemes GEWI ϕ 25 mm (plaques d'ancoratges).*

| nom-Ø [mm] | article-no. | a [mm] | D [mm] | h [mm] | s [mm] | weight [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | **16 T 2182** | 120 | 28 | 21 | 5 | 0,6 |
| 20 | **20 T 2182** | 120 | 40 | 21 | 8 | 0,9 |
| 25 | **25 T 2182** | 150 | 43 | 25 | 10 | 1,8 |
| 28 | **28 T 2182** | 150 | 47 | 25 | 10 | 1,7 |
| 32 | **32 T 2182** | 200 | 52 | 35 | 12 | 3,6 |




COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 3.3.6.- **Maniguets per emplamar armadures**

Els maniguets no hauran de disminuir la resistència a tracció de l'armadura. Serà necessari que l'armadura no porti cap maniguet en la zona de bulb. No podran modificar la protecció contra la corrosió, ni el moviment lliure de la longitud d'allargament.

### 3.3.7.- **Bulb d'ancoratge**

Amb l'objectiu d'ancorar amb la longitud de bulb necessària s'hauran d'utilitzar, excepte prescripció contrària del Projecto o de la Direcció d'Obra, armadures perfilades o nervades.

Els acers de pretensat, que tinguin una superfície llisa, només podran ser utilitzats, si s'ancoren mitjançant l'ajuda de dispositius d'ancoratge especials. Això haurà de venir fixat en el Projecte o ser acceptat per la Direcció d'Obra, i s'haurà de comprovar la seva validesa mitjançant un assaig previ.

Quan s'utilitzin longituds de bulb inferiors a tres metres (3 m), per transmetre tensions de bloqueig superiors a tres cents quilonewtons (300 KN), la idoneïtat de la beurada de segellat haurà de ser confirmada per assaigs previs.

### 3.3.8.- **Separadors i altres elements col·locats en la perforació**

Totes les beines instal·lades hauran de disposar d'un recobriment mínim de deu mil·límetres (10 mm) de beurada en la paret del forat de perforació.

Per tal de garantir, en el forat de perforació, una disposició correcta de les armadures, dels seus components, dels elements de protecció contra la corrosió o de qualsevol altre element, s'hauran de col·locar separadors o centradors de manera que es respectin les exigències de recobriment mínim de la beurada. Aquests separadors no podran interferir en la injecció de la beurada.

La concepció dels centradors haurà de tenir en compte la manera de la perforació, possibles acampanaments en la mateixa, i la susceptibilitat del terreny a ser danyat durant la inserció de l'armadura.

### 3.3.9.- **Beurada de ciment i additius**

Quan la beurada de ciment s'utilitzi per segellar l'armadura a la beina serà convenient que la relació aigua/ciment no excedeixi un valor de zero amb quatre (0,4), per minimitzar l'aigua lliure.

Les relacions aigua/ciment, per a les beurades dels bulbs, s'hauran d'elegir en concordança amb les propietats del terreny, i el seu rang de variació haurà de trobar-se en l'interval de zero amb quatre a zero amb sis (0,4 a 0,6).

Els ciments amb alt contingut de sulfats, resulten agressius als acers pretensats i, per tant, no es podran usar amb aquest tipus d'acer.

Els ciments, que no corrompin ni danyin als acers de pretensat podran ser utilitzats en la injecció de beurada en armadures pretensades.

Haurà de tenir-se en compte l'agressivitat del medi, a l'hora d'elegir el tipus de ciment per a les beurades en contacte amb el terreny circumdant.

Es podran utilitzar additius per millorar la maniobrabilitat, reduir l'aigua lliure o la retracció, i per augmentar el desenvolupament de les resistències.

L'ús d'additius amb acers de pretensat haurà de realitzar-se d'acord amb la Direcció d'Obra. Els additius no podran presentar elements susceptibles de danyar els acers de pretensat o la mateixa beurada. No es podrà utilitzar cap additiu que contingui més de zero amb un per cent (0,1%), en pes, de clorurs, sulfats o nitrats.

Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", per tal de verificar el comportament de la mescla.

### 3.3.10.- **Resines**

Les resines i morters de resina es podran utilitzar en l'execució d'ancoratges, en lloc de les beurades de ciment. La resina proposada per a l'execució d'ancoratges haurà de rebre el vistiplau de la Direcció d'Obra. Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", amb el fi de verificar el comportament de la mescla.

### 3.3.11.- **Protecció contra la corrosió**

Considerant que no existeix cap procediment exacte per definir, amb una precisió suficient, els condicionants de corrosió, per poder predir l'evolució d'aquesta última al llarg del temps, tots els elements d'acer d'un ancoratge, posats directament o indirecta en tensió, s'hauran de protegir contra la corrosió durant la seva vida útil. Els elements de protecció hauran de ser capaços de transmetre les sol·licitacions aplicades a l'armadura de l'ancoratge, quan sigui necessari.

El tipus de protecció contra la corrosió vindrà donat per la vida útil prevista per a l'ancoratge.

Podran ser utilitzats, com a protecció contra la corrosió, productes derivats del petroli (ceres) i de greixos. El projecte inclourà explícitament les condiciones i criteris d'acceptació a exigir a aquest tipus de productes.

Aquests productes no podran ser oxidables i seran resistents als atacs de bactèries i microorganismes.

Els productes de protecció contra la corrosió, utilitzats com a barreres permanents, hauran d'estar tancats en una beina resistent, estanca a la humitat i tancada per un caputxó no susceptible a la corrosió. En aquestes circumstàncies, aquests productes es podran utilitzar igualment per reomplir cavitats i per servir com a lubricants i impedir la presència de gas o aigua.

Es podrà considerar la imprimació anticorrosiva per a superfícies metàl·liques mitjançant resines epoxi-poliamidoamina, pigments anticorrosius (fosfat de zinc) i càrregues inertes especials tipo "Epoxi Imprimación Anticorrosiva 2C" del fabricant TKROM , o similar.

### 3.3.12.- **Ancoratges permanents**

Tots els elements d'acer d'un ancoratge permanent que siguin inaccessibles hauran de complir algun dels requisits següents:

Dos (2) barreres anticorrosió, a fi que si una d'elles es danya durant la instal·lació l'altra romangui intacta.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

Una (1) sola barrera anticorrosió, la integritat de la qual haurà de ser demostrada bé mitjançant assaig del sistema d'execució del ancoratge o bé mitjançant comprovació de cada ancoratge després de la seva instal·lació.

Tot sistema d'ancoratge, l'experiència del qual sobre la idoneïtat del mateix estigui suficientment documentada, es podrà utilitzar sota la aprovació de la Direcció d'Obra. El Projecte especificarà els sistemes concrets de protecció permanent a utilitzar així com els requisits a complir pels mateixos.

## 3.3.13.- **Components i materials com a protecció contra la corrosió**

**Beines i conductes plàstics**

Les beines i conductes plàstics hauran de complir les prescripcions de les normes referents a aquests materials. En particular deuran ser contínues, estanques a la humitat i resistents als rajos ultraviolat durant la durada del seu emmagatzematge. Les juntes dels elements plàstics hauran d'estar segellades hermèticament per contacte directe mitjançant producte d'estanqueïtat, de tal manera que s'impedeixi el pas de la humitat.

El gruix mínim de paret d'una beina exterior corrugada, comú a una o més armadures haurà de ser de:

- Un mil·límetre (1 mm) per a un diàmetre intern inferior a vuitanta mil·límetres (80 mm).
- Un mil·límetre i mig (1,5 mm) per a un diàmetre intern comprès entre vuitanta i cent vint mil·límetres (80 i 120 mm), ambdós inclosos.
- Dos mil·límetres (2 mm) per a un diàmetre intern superior a cent vint mil·límetres (120 mm).

El gruix mínim de paret d'una beina exterior llisa, haurà de ser superior en un mil·límetre (1 mm) a la requerida per als tubs corrugats o bé haurà d'estar reforçada, en proporció equivalent.

El gruix mínim de paret per a una beina interior llisa haurà de ser d'un mil·límetre (1 mm), i en el cas de beina corrugada de zero amb vuit mil·límetres (0,8 mm).

Per transferir les càrregues, els conductes de plàstic hauran de ser nervats o corrugats, excepte indicació justificada en contra del Projecte o de la Direcció d'Obra. L'amplitud i la freqüència de les corrugues haurà d'estar relacionada amb el gruix de la paret, havent de ser capaços de transferir les càrregues sense presentar lliscament.

**Maneguets termoretràctils**

Es podran utilitzar maneguets termoretràctils per encapsular els components de protecció contra la corrosió que recobreixen la superfície d'un element d'acer.

L'escalfament de la beina termoretràctil haurà de realitzar-se de tal manera que les altres beines o tubs de plàstic no resultin cremades ni deformades per reblaniment.

El percentatge de retracció haurà de ser suficient per prevenir qualsevol aparició de forats a llarg termini. El gruix de la paret dels maneguets, després de la retracció, no haurà de ser inferior a un mil·límetre (1 mm).

**Dispositius d'estanqueïtat**

Les juntes mecàniques hauran d'estar segellades amb juntes tòriques, juntes d'estanqueïtat o maneguets termoretràctils.

La junta, o qualsevol altre dispositiu equivalent haurà de prevenir qualsevol fuita del reblert o qualsevol penetració d'aigua des de l'exterior, sigui quin sigui el moviment relatiu entre els elements considerats.

**Beurades de ciment**

Es considerarà com a protecció temporal i/o permanent la injecció de beurada de ciment en el forat de perforació, amb la condició que el recobriment de l'ancoratge no sigui inferior a deu mil·límetres (10 mm) en tota la seva longitud, havent de comprovar que en qualsevol condició de càrrega de l'ancoratge l'ample de les fissures no excedeix de zero amb un mil·límetres (0,1 mm).

Es podrà realitzar una de les dues barreres de protecció per injecció d'una beurada de ciment dens, convenientment controlat, amb la condició que el gruix de recobriment entre l'armadura i la segona barrera no sigui inferior a cinc mil·límetres (5 mm) i amb la condició d'haver comprovat que l'amplària de qualsevol fissura, produïda en condicions de càrrega normals, no sigui superior a zero amb un mil·límetres (0,1 mm).

El repartiment de fissures i de les seves amplàries pot, en certes condicions, dependre de la posició de les corrugues del tendó.

**Resina**

Les beurades a base de resina injectada, o col·locades de manera controlada, es podran utilitzar com a barrera de protecció permanent sempre que s'obtingui un recobriment mínim del tendó de cinc mil·límetres (5 mm), estiguin tancades, no pateixin contraccions i no presentin fissures.

**Productes per a la protecció contra la corrosió**

Podran ser utilitzats, com a protecció contra la corrosió, productes derivats del petroli (ceres) i de greixos. El Projecte inclourà explícitament les condicions i criteris d'acceptació a exigir a aquest tipus de productes.

Aquests productes no hauran de ser oxidables i seran resistents als atacs de bacteris i microorganismes.

Els productes de protecció contra la corrosió, utilitzats com a barreres permanents, hauran d'estar tancats en una beina resistent, estanca a la humitat i tancada per un caputxó no susceptible a la corrosió. En aquestes circumstàncies, aquests productes es podran utilitzar igualment per reomplir cavitats i per servir com a lubricants i impedir la presència de gas o aigua.

**Tubs i caputxons metàl·lics**

Es podran utilitzar peces metàl·liques com a barreres permanents contra la corrosió sempre que aquestes estiguin convenientment protegides externament. Aquest tipus de protecció es podrà obtenir amb beurades de ciment dens, amb formigó, amb galvanització en calent o amb l'aplicació de diverses capes de materials de revestiment, sempre que vinguin indicades en el Projecte o la Direcció d'Obra hagi donat explícitament el seu vistiplau.

Quan les dites peces estiguin sotmeses a tensió durant el procés de càrrega, només podran ser considerades barreres contra la corrosió si es comprova la seva validesa mitjançant assajos.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 3.3.14.- **Execució dels ancoratges**

S'estarà, en tot cas, al que disposa la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

### 3.3.15.- **Perforació**

Els trepants per a la col·locació dels ancoratges es perforaran d'acord amb els diàmetres, profunditats i posicionament indicats en els Plànols, excepte especificació en contra de la Direcció d'Obra.

El diàmetre de la perforació haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del sòl amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

Els fluids de perforació, i els eventuals additius, no hauran de presentar efectes adversos sobre l'armadura, sobre la seva protecció o sobre la beurada. Els procediments per contrarestar la pressió d'aigua i d'evitar surgències, ensorrament del trepant o erosió durant les operacions de perforació, posada en obra i injecció han de ser determinats amb antelació i aplicats quan siguin necessaris.

El procés de perforació s'haurà de realitzar de tal manera que qualsevol variació en les característiques del terreny que hagin servit de base en el disseny de l'ancoratge pugui ser detectada immediatament.

La perforació de cada forat haurà de reflectir-se en un comunicat, en el qual, es recolliran les dades referents a la classe de terreny, gruix de les capes, etc., de tal manera que si es produeixen variacions amb relació a allò que s'ha previst es puguin detectar i comunicar a la Direcció d'Obra.

En aquests comunicats s'inclouran, així mateix, les pèrdues de fluid de perforació i les possibles incidències durant l'avanç.

En particular, la longitud nominal dels ancoratges passius, esta definida com igual a la longitud de la part encastada en la roca, designada com "profunditat" o "longitud de l'ancoratge". La longitud d'una barra d'ancoratge és superior a la seva profunditat, una quantitat igual a la longitud de la part rascada situada en l'exterior del forat. Aquesta longitud haurà de ser igual a 0,20 m, o superior.

La perforació haurà de tenir una longitud lleugerament superior a la profunditat de l'ancoratge, per permetre en tot cas el respecte de la longitud nominal prevista. En cas d'ancoratges per barres encastades en roca, el diàmetre de perforació haurà de permetre un espai anular mínim al voltant de la barra de 30 mm per l'ancoratge amb morter (respecte al diàmetre nominal de la barra).

El diàmetre de la perforació a tot els efectes haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb considerant un grau de corrosió baix.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del terreny amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com a necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

Abans de la introducció del producte de l'ancoratge, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

### 3.3.16.- **Fabricació, transport i emmagatzematge**

Durant el procés de fabricació i emmagatzematge, els ancoratges i els seus components hauran de conservar-se en un ambient sec i net d'elements que puguin danyar les armadures o les beines de protecció, com aigua, olis, greixos o efectes tèrmics. Les armadures hauran d'estar perfectament lliures d'òxid.

Durant la manipulació de l'ancoratge es prestarà especial cura en no retorçar-lo i en evitar excessives curvatures que poguessin danyar o desorganitzar el seu acoblament; evitant, així mateix, danyar els centradors-separadors i els mitjans de protecció contra la corrosió.

En el cas que l'armadura tingui cables engreixats s'haurà de prestar especial atenció a la neteja dels mateixos en la zona d'adherència.

La utilització de dissolvents s'haurà de realitzar amb precaució, comprovant en cada cas que els dissolvents no presentin agressivitat en contacte directe amb els components de l'ancoratge.

Els centradors i separadors de l'armadura hauran de quedar sòlidament subjectats a la mateixa. L'espaiament dels centradors dependrà fonamentalment de la rigidesa de l'armadura i del seu pes per unitat de longitud.

Les armadures s'hauran d'inspeccionar abans de la seva introducció en la barrinada, amb l'objectiu de poder reparar, abans de la seva col·locació, qualsevol dany que pogués presentar.

Durant la càrrega, transport i posada en obra dels ancoratges s'hauran de prendre les precaucions necessàries per no deformar-los o danyar els seus components i elements de protecció contra la corrosió.

Abans de procedir a la posada en obra es considera convenient procedir a sondejar l'estat de la perforació i l'absència de possibles obstruccions en la mateixa.

Els intervals de temps que requereixen les diferents operacions en l'execució d'un ancoratge s'hauran de determinar en funció de les propietats del terreny, tendint, en qualsevol cas, a intervals tan curts com sigui possible.

### 3.3.17.- **Execució de les perforacions d'ancoratge**

La longitud nominal dels ancoratges passius, esta definida com igual a la longitud de la part encastada en la roca, designada com "profunditat" o "longitud de l'ancoratge". La longitud d'una barra d'ancoratge és superior a la seva profunditat, una quantitat igual a la longitud de la part rascada situada en l'exterior del forat. Aquesta longitud haurà de ser igual a 0,20 m, o superior.

La perforació haurà de tenir una longitud lleugerament superior a la profunditat de l'ancoratge, per permetre en tot cas el respecte de la longitud nominal prevista. En cas d'ancoratges per barres encastades en roca, el diàmetre de perforació haurà de permetre un espai anular al voltant de la barra. de 0 a 25 mm per l'ancoratge amb morter.

El diàmetre de la perforació haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del sòl amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com a necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

Abans de la introducció del producte de l'ancoratge, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

## 3.3.18.- **Injecció dels ancoratges**

Després de netejar i controlar les perforacions d'ancoratge, el morter s'injectarà en el fons del forat de tal manera que s'obtingui un omplert complet sense bosses d'aire. En acabar la col·locació de la barra, el morter d'ancoratge ha de desbordar per la boca de la perforació.

La composició de les mescles d'injecció dependrà de la naturalesa del sòl. En presència de sòls agressius s'hauran d'utilitzar ciments resistents als mateixos.

La preparació i el subministrament del morter d'ancoratge haurà de ser conforme a les característiques aprovades pel Director d'Obra. Cal remarcar sobre aquest aspecte al contractista. En particular, els mitjans utilitzats en l'obra per la preparació del morter d'ancoratge, han de permetre garantir de manera correcta la seva regularitat i la seva preparació, i han de comportar medis de dosificació suficientment precisos i fiables, mitjançant pesat o mesura de volums calibrats.

S'haurà de procedir a injectar tan aviat com sigui possible un cop col·locat l'ancoratge en la barrinada.

La boca del conjunt d'injecció haurà de romandre sempre submergida en la beurada durant tot el procés d'injecció, havent-se de prosseguir la injecció fins que la consistència de la beurada emergent sigui similar a la de la beurada injectada.

El procés d'injecció s'haurà de realitzar sempre des de la zona més baixa a injectar cap amunt, i no podrà interrompre's una vegada iniciat el procés. El mètode empleat haurà d'assegurar l'eliminació de l'aire i de l'aigua per aconseguir omplir íntegrament la barrinada.

Quan estigui prevista una injecció repetitiva o una reinjecció s'haurà d'incorporar un sistema de tubs maniguet.

El procés d'injecció haurà d'assegurar que no es transmeti la força del terreny a l'ancoratge més que en la zona del bulb.

Després de realitzada la injecció no es manipularà l'ancoratge fins que s'assoleixi la resistència característica necessària estipulada en projecte. En general es considerarà suficient, per procedir al tensat de l'ancoratge, un interval de temps de set (7) dies des de la finalització del procés d'injecció del mateix. Aquest termini es pot reduir en funció de l'ús d'accelerants de presa.

## 3.3.19.- **Assaigs, vigilància i control**

A nivell de normativa estatal es consideren tres tipus d'assaigs:

- Assajos d'investigació.
- Assajos d'adequació o idoneïtat.
- Assajos d'acceptació.

Els mètodes de posada en càrrega seran els recollits en les NLT 257 i NLT 258.

Durant els períodes de manteniment de la tensió, quan es determini la fluència, la precisió de les mesures haurà de ser de cinc centèsimes de mil·límetre (0,05 mm). Quan no es mesuri la fluència la precisió requerida serà de zero amb cinc mil·límetres (0,5 mm).

La sensibilitat dels aparells de mesura de la fluència serà una centèsima de mil·límetre (0,01 mm). La mesura de traccions als ancoratges s'haurà de realitzar amb precisió igual o superior al dos per cent (2%) de la tensió màxima aplicada durant cada assaig.

La sensibilitat dels dispositius utilitzats en els assajos de relaxació de tensions serà igual o superior al zero amb cinc per cent (0,5%) de la tensió de prova.

La tensió de referència adoptada, amb relació a la qual es mesuren totes les tensions haurà de ser, normalment, una dècima part de la tensió de prova Pp (Pa = 0,1 Pp).

Podrà prendre's una tensió de referència superior quan després d'alguns cicles de càrrega apareguin allargaments no esperats o excessius de l'armadura.

Si no es sobrepassaran els límits de fluència o de pèrdua de tensió, el valor màxim de la tensió de bloqueig P0 haurà de limitar-se a zero amb sis vegades la tensió característica de ruptura de l'acer (P0 ≤ 0,6 Ptk).

En els assajos d'idoneïtat, i en els d'acceptació, quan es sobrepassi el valor límit de fluència, o de pèrdua de tensió, s'haurà de disminuir el valor de la tensió de bloqueig fins a aconseguir un valor que permeti respectar el criteri de fluència o de pèrdua de tensió.

## 3.3.20.- **Assaigs d'investigació**

Els assajos d'investigació es realitzaran prèviament a l'execució dels ancoratges. Serà recomanable realitzar aquests assajos quan els ancoratges vagin a ser realitzats en terrenys amb propietats que no han estat verificades en assajos anteriors o quan les tensions, a les que estaran sotmesos, siguin superiors a les adoptades en condicions de terreny semblants ja conegudes.

En aquestes condicions s'haurà de determinar:

- La resistència del bulb de l'ancoratge, Ra, en el contacte terreny–beurada.
- La longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.
- La càrrega crítica de fluència de l'ancoratge, o les característiques de fluència de l'ancoratge a diferents càrregues fins al trencament segons NLT 258. El procediment d'aplicació de càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

## 3.3.21.- **Assaigs previs**

Abans de l'inici de les obres, els assaigs previs permetran per una part, conèixer la naturalesa general dels terrenys, i per altra part ajustar la metodologia del segellat en funció d'aquests.

L'emplaçament precís i el número exacte d'assaigs previs, estaran definits pel Director d'Obra junt amb l'empresa.

Aquests assaigs previs estaran realitzats segons el mètode operatiu definit i arribant si és possible al límit de l'ancoratge. (Assaig destructiu).

El Contractista aportarà per cada assaig un informe complet que comportarà el conjunt dels elements definits anteriorment i que haurà de remetre's al Director d'Obra en un termini màxim de 15 dies després de l'execució dels assaigs i abans de començar els treballs de segellat.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## 3.3.22.- **Assaigs d'adequació o idoneïtat**

Abans de l'execució d'aquests assajos s'haurà de disposar del conjunt de resultats i interpretació dels assajos d'investigació realitzats.

Els assajos d'idoneïtat hauran de confirmar:

- La capacitat de l'ancoratge de suportar la tensió de prova Pp.
- Les característiques de fluència o de la pèrdua de tensió de l'ancoratge fins a la tensió de prova Pp.
- La longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.

Es realitzaran almenys tres (3) assajos d'idoneïtat en condicions idèntiques als ancoratges de l'obra.

El procediment d'aplicació de càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

### 3.3.22.1.- **Assaigs de control**

Durant l'obra, després de la instal·lació dels ancoratges el Director d'Obra, procedirà a realitzar assaigs de control sobre aquests ancoratges.

Aquests assaigs estaran realitzats en les mateixes condicions que els assaigs previs, però no s'arribarà més enllà d'una càrrega superior al 20 % de la càrrega de servei prevista en els càlculs.

El Director d'Obra es reserva el dret d'escollir l'emplaçament i el número d'aquests assaigs de control.

Aquests assaigs seran objecte d'un informe que haurà de remetre's al Director d'Obra en un terme de 15 dies des de l'execució d'aquests assaigs.

Els ancoratges que el seu control no fos satisfactori, hauran de ser reemplaçats a compte del contractista.

Únicament seran remunerats al contractista per aplicació dels preus unitaris del quadre de preus, els ancoratges que el resultat dels controls hagi donat satisfactori.

En cas de què, el número d'assaigs no satisfactoris sobrepassi el 25 % del número total d'assaigs realitzats (assaigs no satisfactoris inclosos), el Director d'Obra es reserva el dret de procedir assaigs sistemàtics dels ancoratges, sense limitació de número, sent a càrrec del contractista el cost dels mateixos.

## 3.3.23.- **Assaigs d'acceptació**

Aquests assaigs s'hauran de realitzar sistemàticament en el tesat de tots els ancoratges.

Els objectius d'aquests assajos són:

- Comprovar la capacitat de l'ancoratge de suportar la tensió de prova, Pp.
- Determinar la longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.
- Confirmar les característiques de fluència o pèrdua de tensió en l'estat límit de servei.

El procediment d'aplicació de la càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

### 3.3.23.1.- **Normes de referència**

UNE 36094. Filferros i cordons d'acer per a armadures de formigó pretesat.

UNE 36068. Barres corrugades d'acer soldable per a armadures de formigó armat.

NLT-257 Assaig de posada en càrrega d'un ancoratge mitjançant cicles incrementals per a la determinació del desplaçament per fluència del capçal de l'ancoratge

NLT-258 Assaig de posada en càrrega d'un ancoratge mitjançant fases incrementals per a la determinació del desplaçament per fluència del capçal de l'ancoratge.

## 3.3.24.- **Assaigs de tracció als ancoratges**

### 3.3.24.1.- **Mètode operatiu dels assaigs**

L'assaig de tracció, té com a finalitat mesurar la resistència d'un ancoratge passiu i sobretot verificar la qualitat de l'execució del segellat. Aquest assaig consisteix en mesurar el desplaçament del cap de l'ancoratge en funció de la càrrega de tracció.

Aquests assaigs permetran igualment ajustar amb la màxima precisió el mètode d'execució de l'ancoratge en funció dels diferents terrenys que siguin susceptibles de trobar-se en cada lloc.

Els ancoratges sotmesos a l'assaig hauran de ser executats conforme als ancoratges corrents. Tots els assaigs seran realitzats per l'oficina tècnica encarregada de la vigilància de les obres, amb el concurs de l'empresa contractista, que aportarà els medis auxiliars que es precisin.

El gat hidràulic utilitzat per la posada en tensió, haurà de permetre aplicar una càrrega de com a màxim 20 T. La càrrega aplicada, haurà de ser en tot moment coaxial a l'eix de l'ancoratge.

Els suports del sistema de càrrega hauran d'estar situats simètricament a un costat i a l'altre de l'ancoratge assajat, i hauran d'estar situats com a mínim a 2 m. d'aquest.

El programa i desenvolupament dels assaigs, seran proposats pel Director d'Obra, basant-se en l' esquema següent:

- Càrrega inicial de 500 Kg. per la posada en marxa del sistema.
- Increments de càrrega en graons de 2 T. fins la ruptura, (o un desplaçament de 50 mm.).

Els resultats es presentaran incloent els elements següents:

- Naturalesa de la superfície del terreny, i dels diferents estrats travessats en perforar.
- Tipus d'ancoratge i mètode de perforació.
- Mètode d'injecció, tipus i quantitat de producte d'ancoratge utilitzat.
- Mètode i durada de l' assaig.
- Naturalesa de la ruptura i totes les observacions destacables.
- Croquis o fotografia de l'ancoratge després de l'eventual extracció.
- Diagrama càrrega-desplaçament.
- Càlcul de l'estirament elàstic.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 3.3.25.- **Especificacions tècniques i distintius de qualitat**

El compliment de les especificacions tècniques obligatòries requerides als productes contemplats al present Article, es podrà acreditar per mitjà del corresponent certificat que, quan les esmentades especificacions estiguin establertes exclusivament per referència a normes, podrà estar constituït per un certificat de conformitat a les esmentades normes.

El certificat acreditatiu del compliment de les especificacions tècniques obligatòries establertes en aquest Article podrà ésser atorgat pels Organismes espanyols, públics i privats, autoritzats per a realitzar tasques de certificació en l'àmbit dels materials, sistemes i processos industrials, conforme al Reial Decret 2200/1995, de 28 de desembre.

La capacitat de certificació, en aquest cas, estarà limitada als materials per als quals els esmentats Organismes tinguin la corresponent acreditació.

Si els productes als que es refereix aquest Article disposen d'una marca, segell o distintiu de qualitat que asseguri el compliment de les especificacions tècniques que s'exigeixen en aquest Article, es reconeixerà com a tal quan l'esmentat distintiu estigui reconegut pels organismes de la Generalitat.

## 3.4.- PANTALLES DINÀMIQUES CONTRA DESPRENIMENTS

### 3.4.1.- **Concepció general**

Les pantalles dinàmiques són unes barreres metàl·liques dissenyades i testades per a l'aturada de blocs rocosos despresos mitjançant uns mecanismes de deformació que n'absorbeixen l'energia cinètica, amb una capacitat d'aturada molt elevada en comparació amb altres tipologies de barreres.

Per definir els diferents tipus de barreres de xarxa contra despreniments, es fa referència al Document d'Avaluació Europeu EAD 340059-00-0106: Barreres dinàmiques contra la caiguda de roques (que substitueix la ETAG 27-2008) amb data novembre de 2018.

Aquest EAD és aplicable als kits de protecció contra caiguda de roques, que s'haurien de construir a partir d'un o més mòduls funcionals idèntics disposats en seqüència, la qual cosa permetrà ajustar la longitud de la barrera a la zona de despreniments i l'àrea a protegir.

Cada mòdul funcional hauria de:

- Preveure la fàcil substitució de cada component i permetre la substitució de qualsevol element malmès de la xarxa, sense desmuntar-la completament.
- Preveure una fàcil instal·lació de l'estructura i facilitar l'adaptació al relleu del terreny.

El contingut mínim d'un kit regulat per la present directriu consisteix en tres mòduls funcionals, és a dir tres xarxes i quatre pals. L'espaiat entre pals no està fixat sinó que haurà de ser definit per l'instal·lador.

El kit de protecció contra caiguda de roques està format per:

- Una estructura d'intercepció, que té la funció de rebre l'impacte directe de la massa, deformant-se elàsticament i/o plàsticament i transmetent els esforços als elements de connexió, l'estructura de suport i les fonamentacions.
- Una estructura de suport, que té la funció de mantenir l'estructura d'intercepció sense deformar-se, que no és rígida per naturalesa. Pot estar directament connectada a l'estructura d'intercepció o a l'estructura de connexió.
- Components de connexió, que tenen la funció de transmetre els esforços a la fonamentació. Per tal de permetre la seva deformació, es poden instal·lar a l'estructura sistemes que permetin un allargament controlat.

La fonamentació transmet les forces derivades de l'impacte del bloc cap al terreny, però la fonamentació no es considera part del kit.

El Document d'Avaluació Europeu fa referència als kits de protecció contra caiguda de roques utilitzats per aturar la caiguda de blocs de roca. Aquests productes són dissenyats, fabricats i instal·lats d'acord amb el concepte de la ETA i la guia d'instal·lació.

S'haurà de complir per a cada producte un rang de temperatura ambient de -40ºC +50ºC, que cobreix la situació general trobada en els diferents països. El fabricant pot indicar el rang de temperatura ambient més enllà d'aquests límits en els quals vol que el kit sigui avaluat.

Les condicions per posar al mercat per separat els components del kit, no estan cobertes per aquest document EAD.

### 3.4.2.- **Vida laboral estimada del producte**

Les disposicions i la verificació, i els mètodes d'avaluació inclosos o referits en la directiva EAD s'han escrit sobre la base d'assumir una vida útil del kit per a un ús de 25 anys instal·lat a l'obra, sempre que el kit s'hagi instal·lat correctament i s'hagi fet un bon ús i manteniment.

Aquesta vida laboral està destinada a ser assumida sense cap tipus d'impacte de roca i sota condicions ambientals normals. Després de cada impacte la barrera hauria de ser verificada, i eventualment, subjecta a un manteniment normal o substitució. En condicions ambientals agressives, la vida laboral estimada serà d'almenys 10 anys, amb un manteniment apropiat.

La vida laboral real d'un producte en una obra determinada depèn de les condicions ambientals a les que es treballa i està subjecte a les condicions particulars de disseny, execució i manteniment de les obres, que poden ser fora d'aquesta EAD. Per tant, no es pot excloure que, en aquests casos la vida laboral real sigui inferior a la vida laboral suposada.

Les indicacions donades pel que fa a la vida laboral del kit no es poden interpretar com una garantia atorgada pel fabricant o el seu representant, o l'organisme que expedeix l'ETA. Només es considera com un mitjà per a l'elecció dels productes més apropiats en relació a la vida laboral esperada.

### 3.4.3.- **Definicions**

- **Alçada nominal:** l'alçada nominal es mesura ortogonalment al pendent de referència i és la mínima distància entre el cable superior i la línia de connexió entre la base dels pals, abans de l'impacte. El fabricant pot introduir en el nom comercial del producte també una alçada comercial (en general l'alçada nominal més una tolerància).

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

- **Alçada residual:** l'alçada residual és la mínima distància entre la part superior i inferior del cable, mesurat ortogonalment al pendent de referència, després de l'assaig i sense haver retirat el bloc.
- **Ancoratges:** elements que transmeten les forces dels cables i les forces dels pals de sosteniment al terreny.
- **Cables:** elements que serveixen per transmetre les forces cap als pals, plaques de fonamentacions i cables de muntanya.
- **Cables de muntanya:** cables de costat de muntanya que serveixen per transmetre les forces des del cap dels pals fins als ancoratges.
- **Cables de vall:** cables del costat de vall que serveixen per mantenir els pals en posició dreta.
- **Cables laterals:** cables que serveixen per mantenir els pals finals en la posició correcta.
- **Capa addicional:** malla de filferro lligada a la xarxa, en el costat de muntanya.
- **Dispositiu de dissipació d'energia:** dispositiu (en els cables) amb la funció d'absorbir energia.
- **Elongació del kit:** l'elongació del kit és el desplaçament pendent avall, mesurat paral·lel al pendent de referència, durant l'impacte.
- **Nivell d'energia:** el nivell d'energia d'un kit de protecció contra caiguda de roques es defineix com l'energia cinètica d'un bloc regular impactant a la xarxa considerada. S'expressa en els valors de SEL ( Nivell d'energia de servei) i MEL (Nivell d'energia màxima)
- **Pal:** Part de l'estructura de suport que manté esteses les xarxes i els cables.
- **Pendent de referència:** és el pendent en el costat de vall del kit, en la mateixa direcció a la seva màxima elongació. Aquest pendent és almenys paral·lel a la trajectòria del bloc en l'últim metre abans de l'impacte, en el camp d'assaig. S'autoritza una desviació de 20º.
- **Temps de frenada:** és l'espai de temps entre el moment del primer contacte entre el bloc i la xarxa i el moment de màxima elongació de la xarxa durant l'assaig.
- **Xarxa:** Element estès que actua com una superfície.

### 3.4.4.- **Avaluació de l'aptitud per a la utilització**

Aptitud per a l'ús d'un producte de construcció significa que el producte té unes característiques tals que, en les obres on està destinada a ser incorporada pot, si ha estat adequadament dissenyada i construïda:

- Satisfer els requeriments essencials quan i on aquestes obres estiguin subjectes a una situació que impliqui tals requeriments.
- Des del punt de vista econòmic, ser apte per al seu ús, complint els requeriments essencials per a una vida laboral raonablement econòmica, amb un manteniment normal.

Les característiques del sistema muntat, els mètodes de verificació i criteris d'avaluació que són pertinents a l'aptitud per l'ús del kit de protecció contra caiguda de roques es mostren a la taula següent:

*Taula 9. Característiques del sistema muntat i mètodes de verificació i avaluació*

| Núm. | Característiques del sistema | Opció "rendiment no determinat" | Mètode de verificació i avaluació | Expressió del sistema de rendiment |
|---|---|---|---|---|
| Requeriment essencial 1: Resistència mecànica i estabilitat | | | | |
| 1 | Energia d'absorció | No | | Classe |
| 2 | Característiques de deformació | No | | Valor, classe |
| 3 | Accions sobre la fonamentació | No | | valor |
| 4 | Durabilitat | No | | valor |
| Requeriment essencial 2: Seguretat en cas d'incendi | | | | |
| No és rellevant | | | | |
| Requeriment essencial 3: Higiene, salut i medi ambient | | | | |
| 4 | Alliberament de substàncies perilloses | No | | |
| Requeriment essencial 4: Seguretat en l'ús | | | | |
| No és rellevant | | | | |
| Requeriment essencial 5: Protecció contra el soroll | | | | |
| No és rellevant | | | | |
| Requeriment essencial 6 Consum d'energia i aïllament tèrmic | | | | |
| No és rellevant | | | | |
| Aspectes generals relatius a l'aptitud per l'ús | | | | |
| No és rellevant | | | | |

**Nivell d'energia de servei (SEL)**

El nivell d'energia de servei (SEL) del kit de protecció contra caiguda de roques es defineix com l'energia cinètica d'un bloc regular impactant amb la xarxa considerada.

L'assaig del nivell d'energia de servei es porta a terme amb dos impactes d'un bloc amb la mateixa energia cinètica. L'objectiu de l'assaig és veure si el kit és capaç de suportar successius impactes i determinar si la reducció de l'alçada útil de la barrera es limita a un valor acceptable.

El kit de protecció supera l'assaig per a SEL si compleix les següents condicions:

El primer impacte SEL se supera si:

- El bloc queda aturat pel sistema.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

- No es trenquen els elements de connexió (que es mantenen connectats a la fonamentació ) pals ni cables. La ruptura d'un element de connexió es defineix com la completa separació del component en dues parts diferents. L'obertura de la malla de la xarxa no serà major a dues vegades la mida inicial de la malla. Queden exclosos de l'avaluació elements com fusibles mecànics que estan dissenyats per trencar-se en cas d'impacte. Aquests elements hauran d'estar especificats en el document d'instal·lació del kit.
- L'alçada residual del kit després de l'assaig (sense retirar el bloc) és més gran o igual al 70% de l'alçada nominal. Aquest valor mesurat ha de ser declarat.
- El bloc no ha tocat a terra fins que el kit ha assolit la màxima elongació durant l'assaig.

El segon impacte SEL se supera si:

- El bloc queda aturat per la xarxa.
- El bloc no ha tocat a terra fins que el kit ha assolit la màxima elongació durant l'assaig.

No es permet el manteniment entre el primer i el segon llançament. La màxima elongació de la xarxa durant l'assaig ha de ser mesurada i anotada en el document de l'assaig.

**Nivell d'energia màxima (MEL)**

El nivell d'energia màxima (MEL) del kit de protecció contra caiguda de roques es defineix com l'energia cinètica de l'impacte d'un bloc regular a la xarxa considerada..

L'assaig es realitza amb un únic impacte d'un bloc contra el kit. L'objectiu de l'assaig és caracteritzar la seva capacitat màxima. L'assaig MEL també donarà l'alçada residual i la màxima elongació de la xarxa cap als objectes a protegir, i per tant permetre garantir la seguretat en la posició de la barrera (mínima distància entre la barrera i els objectes a protegir).

L'assaig MEL es pot realitzar amb el mateix kit utilitzat per l'assaig SEL després de reparar-lo o amb un kit nou. És elecció del fabricant escollir una de les dues opcions abans de l'assaig MEL.

El kit de protecció supera l'assaig per a MEL si compleix les següents condicions:

- La xarxa atura el bloc.
- El bloc no ha tocat a terra fins que el kit ha assolit la màxima elongació durant l'assaig.

La màxima elongació de la xarxa durant l'assaig MEL ha de ser mesurada i anotada en el document de l'assaig. L'alçada residual de la xarxa després de l'impacte ha de ser mesurada i declarada. S'ha de realitzar una detallada descripció dels danys del kit i incloure-la en el document de l'assaig.

**Classificació del sistema**

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

El nivell de retenció per al SEL (en kJ) és de 85, 170, 330, 500, 660, 1000, 1500 i superior a 1500. L'energia no pot ser inferior als valors donats a la taula següent. Per a la última categoria oberta, cal declarar el valor de SEL en qüestió. Per a la classificació 0, no es requereix l'assaig SEL.

*Taula 10. Classificació de les barreres segons EAD 340059-00-0106*

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

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

Categoria A: Altura residual  50% Altura nominal

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

Categoria C: Altura residual  30% Altura nominal

L'alçada residual haurà de ser mesurada després dels assaigs SEL i MEL. L'alçada residual del kit després de l'assaig SEL(sense retirar el bloc) ha de ser superior o igual al 70% de l'alçada nominal.

## 3.4.5.- **Avaluació i certificació de la conformitat i marcatge CE**

D'acord amb la decisió 2003/728/EC de la Comissió Europea, s'aplica el sistema de certificació de la conformitat corresponent a la taula següent:

*Taula 11. Sistema d'avaluació de conformitat aplicable als kits de protecció contra caiguda de roques.*

| Producte | Ús | Nivell o classe | Certificació de la conformitat del sistema |
|---|---|---|---|
| Kit de protecció contra caiguda de roques | En obres d'enginyeria civil | Cap | 1 |

El sistema de certificació de la conformitat referit anteriorment es defineix de la següent manera:

Sistema 1: Certificació de la conformitat del producte per un organisme de certificació en base a:

a) Tasques per al fabricant:

- Control de producció a la fàbrica.
- Realització de nous assaigs amb mostres preses a la fàbrica d'acord amb un pla d'assaig prescrit.

b) Tasques per a l'organisme notificant:

- Assaig inicial del producte.
- Inspecció inicial de la fàbrica i del control de producció de la fàbrica.
- Vigilància contínua, avaluació i aprovació del control de producció a la fàbrica.

El sistema de control de producció a la fàbrica per al kit de protecció de caiguda de roques, normalment haurà d'incloure les especificacions referents al disseny, inclosos els dibuixos i les instruccions escrites i almenys, els següents apartats:

- Tipus i qualitat de tots els materials i components incorporats al kit de protecció contra caiguda de roques



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

- Posició dels components en el kit
- Instal·lació dels components i components auxiliars
- Marques per la correcta posició i instal·lació a l'obra, i dispositius especials en cas que n'hi hagi
- Instruccions d'embalatge i transport
- Controls de que existeixen les especificacions pertinents al disseny per la producció, per exemple: dissenys estructurals, detalls de construcció i manuals d'instal·lació.

D'acord amb la Directiva del Consell 93/68/EEC, la marca CE consisteix en les lletres "CE" en la forma establerta a la directiva, seguides pel número d'identificació de l'organisme certificador, quan sigui aplicable.

El marcatge CE del kit de protecció contra caiguda de roques haurà d'anar acompanyat de la següent informació:

- El nom i la direcció del fabricant (entitat jurídica responsable de la fabricació)
- Els dos últims dígits de l'any en el que es va col·locar la marca CE
- El número del certificat CE de conformitat del producte
- El número de l'homologació tècnica europea
- Informació de la classificació de nivell d'energia i la categoria d'alçada residual per un nivell màxim d'energia.

La marca CE pot anar col·locada en cada pal del kit. Haurà d'estar fabricada amb una placa metàl·lica o estampada al pal. També pot anar col·locada a l'ensamblatge del kit o en altres components.

### 3.4.6.- **Supòsits en què s'avalua l'aptitud per l'ús previst**

FABRICACIÓ DEL KIT

No pertinent

EMBALATGE, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Les condicions d'embalatge, transport i emmagatzematge del kit s'hauran d'examinar segons els termes de lliurament del fabricant, en els següents aspectes:

- Protecció del medi ambient contra els efectes desfavorables
- Protecció contra danys externs durant el transport
- Dipòsit intermedi en el lloc de construcció
- Facilitat de transport (fins i tot el transport en helicòpter)

MUNTATGE I INSTAL·LACIÓ A L'OBRA

Les condicions per la instal·lació de kit compliran allò establert a la guia d'instal·lació del fabricant.

Caldrà verificar la qualitat i suficiència de la guia d'instal·lació del fabricant en els següents aspectes:

- El fabricant haurà de proporcionar tots els elements necessaris per al muntatge del kit.
- El tipus de fonamentació ( per a pals i cables) i el tipus de connexió de la fonamentació amb els cables.
- El procediment d'instal·lació dels elements dissipadors d'energia.
- Plànols mostrant la geometria estàndard del kit i l'esquema d'instal·lació.
- Les especificacions tècniques de tots els components.

Si la barrera va ser assajada sense capes addicionals, es poden afegir in situ. En cas contrari, si es va assajar amb una capa addicional, es pot considerar que aquesta forma part de la marca CE.

L'alçada de la barrera no es pot reduir respecte l'alçada del kit assajat. Tampoc es pot augmentar més de 1m per kit assajats d'alçada igual o superior a 4m i 0.5m per kits assajats de menys de 4m.

Si localment per raons del terreny és necessària una geometria diferent de la geometria assajada, caldrà presentar aquest disseny específic. Les forces actuant a l'estructura hauran de ser avaluades per demostrar l'aptitud d'ús del kit. El fabricant, sota la seva responsabilitat, haurà de presentar les toleràncies geomètriques a la guia d'instal·lació amb una referència especial a l'espaiat entre els pals i la inclinació dels cables principals.

ÚS, MANTENIMENT I REPARACIÓ

La guia haurà de presentar un detall del procediment a seguir per canvis i manteniment dels elements del kit. S'haurà de verificar que aquests procediments es presentin a la guia del fabricant suficientment descrits.

### 3.4.7.- **Identificació del kit**

Els components del kit hauran de ser clarament identificats. Sempre que sigui possible es farà referència a les normatives europees o nacionals.

Tots els components seran especificats, amb les toleràncies i els noms comercials de les matèries primeres, en les mesures que representin a les seves propietats físiques i químiques.

Les característiques dels components del kit poden ser verificats, i hauran d'incloure:

- propietats mecàniques dels components, per exemple resistència a la tracció, límit elàstic, allargament....
- especificacions dimensional dels components.
- tipus i gruix de qualsevol capa protectora.
- composició química de les matèries primeres

## 3.5.- XARXA TRIPLE TORSIÓ (XARXES PER FOLRAT DE BARRERES O MALLA DE CABLE)

Malla per a folrat de barreres dinàmiques o malla de cable d'acer, constituïda per xarxa de triple torsió del tipus 5 x 7 de pas de malla i diàmetre del filferro Φ =2,0 mm.

Xarxa fabricada amb filferro d'acer que compleixi els requisits donats a les normes EN 10218-1 i EN 10218-2 i que tingui una resistència mínima a la tracció entre 350 N/mm$^2$ i 550 N/mm$^2$, i un allargament mínim a la ruptura del 8% sobre una longitud de 250mm.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

La xarxa de triple torsió seguirà la Norma EN 10223-3:2013. Segons aquesta Norma l'agressivitat a la que se situa l'obra ( Nivell mediambiental de l'emplaçament segons la taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012) és de tipus C3-C4. Per aquest motiu la xarxa haurà de presentar un revestiment consistent en un aliatge de Zn 95% / Al 5%.

Els costats de les malles adjacents han d'estar units entre si per tal de treballar com una malla única. Els mantells seran col·locats coincidents, les lligadures seran executades malla a malla amb un fil de diàmetre com a mínim 3,4mm segons Taula 3 de la norma EN 10223-3:2013 i amb les mateixes condicions de galvanitzat que la xarxa de triple torsió.

## 3.6.- MALLA DE CABLE D'ACER

### 3.6.1.- **Definició**

Malla de cable d'acer en panells o rotllos, segons Norma ISO 17746:2016. Panells i rotllos de malla de cable fabricats a partir de cables d'acer amb revestiment metàl·lic. Panells formats de cable d'acer o cables disposats en una estructura senzilla i connectats en els punts de solapament mitjançant lligat dels cables, pel propi mecanisme d'interconnexió dels cables o amb grapes metàl·liques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- El subministrament i instal·lació de la malla de cable
- Ancoratges d'eslinga perimetrals de la malla
- Ancoratges interiors de la malla

Trama interior de malla 300 x 300 mm de forma romboïdal, realitzada amb cable de 8mm de diàmetre, ( 6x7 + ànima metàl·lica), amb una càrrega de ruptura mínima de 40,7 kN. Els cables d'acer utilitzats en panells de malla de cable ha de complir allò definit a la norma ISO 2408:2004, Taula 1.

La malla de cable d'acer seguirà la Norma ISO 17746:2016. Segons aquesta Norma l'agressivitat a la que se situa l'obra ( Nivell mediambiental de l'emplaçament segons la taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012) és de tipus C3-C4. Per aquest motiu la xarxa haurà de presentar un revestiment consistent en un aliatge de Zn 95% / Al 5%.

La resistència a la tracció del cable utilitzat en els nusos ha de ser com a mínim de 350 N/mm$^2$. El filferro d'acer utilitzat en els nusos ha de ser d'un diàmetre nominal mínim de 3,00 mm i amb un revestiment d'aliatge de zinc-alumini, classe A.

El cable perimetral, així com els cables de lligat de les xarxes entre elles, serà cable de 16mm de diàmetre ( 6 x 19 + ànima metàl·lica) amb una càrrega de ruptura mínima de 161,0 kN i recobriment amb les mateixes condicions de galvanitzat que el cable de la malla.

### 3.6.2.- **Ancoratges d'eslinga de cable perimetrals**

Col·locació d'ancoratges perimetrals a la malla de cable d'acer d'eslinga de cable simple format per un sol cable trefilat doblegat al voltant d'un bucle amb guardacaps (normalment segons norma DIN 6899 A), amb ànima metàl·lica i bloquejat per un maniguet premsat d'aliatge d'alumini, mitjançant injeccions de morter de ciment o de resines.

El cable utilitzat en la realització de l'ancoratge és sempre d'acer amb una resistència nominal de 1770 N/mm$^2$ i fil elemental galvanitzat.

Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre 20mm i formació dels fils 114+19, ànima metàl·lica, amb un diàmetre del fil elemental de 1.33 mm.

Per a la realització de l'anell o bucle, han d'utilitzar-se guardacaps metàl·lics. El guardacaps eviten un doblegament excessiu, sota l'efecte de la càrrega, que implicaria un ràpid deteriorament del cable. Aquest guardacables haurà de tenir unes característiques dimensionals d'acord al diàmetre del cable.

L'ambient humit prop de terra afavoreix la corrosió i exigeix mesures anticorrosives addicionals. L'anell de l'ancoratge està introduït en dos tubs. Un tub exterior galvanitzat en calent, que protegeix mecànicament i un tub interior més llarg introduït en el morter, que garanteix una llarga protecció anticorrosiva.

Les abraçadores han de ser adequades al diàmetre del cable a què s'han d'aplicar. Aquest fet s'ha de complir escrupolosament ja que si s'utilitza una abraçadora petita el cable resultarà danyat per aixafament. En cas contrari, si s'utilitza una abraçadora o grapa excessivament gran, no s'obtindrà la pressió suficient sobre els ramals dels cables i per tant es poden produir lliscaments inesperats. La separació entre abraçadores ha de variar entre 6 i 8 vegades el diàmetre del cable.

La capacitat resistent de l'ancoratge ve donada per la resistència de l'armadura i la resistència de la zona d'ancoratge, en què es transmeten els esforços al terreny.

La resistència de l'armadura determina la secció necessària d'acer. La resistència de la zona d'ancoratge estarà determinada per l'adherència entre l'acer i el morter i per la possibilitat de lliscament de l'ancoratge i el terreny.

### 3.6.3.- **Ancoratges de barra d'acer interiors**

**Definició i condicions de la partida d'obra**

Col·locació de perns d'acer ancorats al terreny mitjançant injeccions de morter de ciment o de resines, i amb una placa de transmissió de les càrregues a la part exterior dels perns que permeti donar tensió al conjunt.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 40 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge.
- La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.
- El subministrament i col·locació dels ancoratges i peces annexes:
- Disposició de la placa de repartiment.
- Femella alta del diàmetre corresponent.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

- El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.)
- La introducció de la barra
- El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.
- L' operació d'injecció
- Totes les peces metàl·liques que no estiguin protegides pel morter.

**Materials i productes**

ARMADURA: Totes les armadures d'acer hauran de complir els requisits exigits per la UNE 36-094. Altres materials podran ser utilitzats, únicament si la seva adequació als ancoratges està suficientment comprovada, a més de necessitar el consentiment explícit de la Direcció d'Obra.

CAPÇAL D'ANCORATGE: El capçal de l'ancoratge haurà de permetre la posada en càrrega de l'armadura. Haurà de ser capaç de suportar el cent per cent (100%) de les característiques de tensió de l'armadura.

MANIGUETS PER EMPALMAR ARMADURES: Els maniguets no hauran de disminuir la resistència a tracció de l'armadura. Serà necessari que l'armadura no porti cap maniguet en la zona de bulb. No podran modificar la protecció contra la corrosió, ni el moviment lliure de la longitud d'allargament.

BULB D'ANCORATGE: Amb l'objectiu d'ancorar amb la longitud de bulb necessària s'hauran d'utilitzar armadures perfilades o nervades. Quan s'utilitzin longituds de bulb inferiors a tres metres (3 m), per transmetre tensions de bloqueig superiors a tres cents quilonewtons (300 KN), la idoneïtat de la beurada de segellat haurà de ser confirmada per assaigs previs.

SEPARADORS I ALTRES ELEMENTS COL·LOCATS EN LA PERFORACIÓ: Totes les beines instal·lades hauran de disposar d'un recobriment mínim de deu mil·límetres (10 mm) de beurada en la paret del forat de perforació. Aquests separadors no podran interferir en la injecció de la beurada.

BEURADA DE CIMENT I ADDITIUS: Les relacions aigua/ciment, per a les beurades dels bulbs, s'hauran d'elegir en concordança amb les propietats del terreny, i el seu rang de variació haurà de trobar-se en l'interval de zero amb quatre a zero amb sis (0,4 a 0,6). Haurà de tenir-se en compte l'agressivitat del medi, a l'hora d'elegir el tipus de ciment per a les beurades en contacte amb el terreny circumdant. Es podran utilitzar additius per millorar la maniobrabilitat, reduir l'aigua lliure o la retracció, i per augmentar el desenvolupament de les resistències. Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", per tal de verificar el comportament de la mescla.

RESINES: Les resines i morters de resina es podran utilitzar en l'execució d'ancoratges, en lloc de les beurades de ciment. Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", amb el fi de verificar el comportament de la mescla.

PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ: Tots els elements d'acer d'un ancoratge s'hauran de protegir contra la corrosió durant la seva vida útil. El tipus de protecció contra la corrosió vindrà donat per la vida útil prevista per a l'ancoratge. Podran ser utilitzats, com a protecció contra la corrosió, productes derivats del petroli (ceres) i de greixos.

**Fabricació, transport i emmagatzematge**

Durant el procés de fabricació i emmagatzematge, els ancoratges i els seus components hauran de conservar-se en un ambient sec i net d'elements que puguin danyar les armadures o les beines de protecció, com aigua, olis, greixos o efectes tèrmics. Les armadures hauran d'estar perfectament lliures d'òxid.

Els centradors i separadors de l'armadura hauran de quedar sòlidament subjectats a la mateixa. L'espaiament dels centradors dependrà fonamentalment de la rigidesa de l'armadura i del seu pes per unitat de longitud.

Les armadures s'hauran d'inspeccionar abans de la seva introducció en la barrinada, amb l'objectiu de poder reparar, abans de la seva col·locació, qualsevol dany que pogués presentar.

Durant la càrrega, transport i posada en obra dels ancoratges s'hauran de prendre les precaucions necessàries per no deformar-los o danyar els seus components i elements de protecció contra la corrosió.

**Execució de les perforacions d'ancoratge**

La perforació haurà de tenir una longitud lleugerament superior a la profunditat de l'ancoratge, per permetre en tot cas el respecte de la longitud nominal prevista.

El diàmetre de la perforació haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del sòl amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com a necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

Abans de la introducció del producte de l'ancoratge, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

**Injecció dels ancoratges**

Després de netejar i controlar les perforacions d'ancoratge, el morter s'injectarà en el fons del forat de tal manera que s'obtingui un omplert complet sense bosses d'aire. En acabar la col·locació de la barra, el morter d'ancoratge ha de desbordar per la boca de la perforació.

La composició de les mescles d'injecció dependrà de la naturalesa del sòl. En presència de sòls agressius s'hauran d'utilitzar ciments resistents als mateixos.

Després de realitzada la injecció no es manipularà l'ancoratge fins que s'assoleixi la resistència característica necessària estipulada en projecte. En general es considerarà suficient, per procedir al tensat de l'ancoratge, un interval de temps de set (7) dies des de la finalització del procés d'injecció del mateix. Aquest termini es pot reduir en funció de l'ús d'accelerants de presa.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

**Assaigs de tracció als ancoratges**

L'assaig de tracció, té com a finalitat mesurar la resistència d'un ancoratge passiu i sobretot verificar la qualitat de l'execució del segellat. Aquest assaig consisteix en mesurar el desplaçament del cap de l'ancoratge en funció de la càrrega de tracció.

El gat hidràulic utilitzat per la posada en tensió, haurà de permetre aplicar una càrrega de com a màxim 20 T. La càrrega aplicada, haurà de ser en tot moment coaxial a l'eix de l'ancoratge. Els suports del sistema de càrrega hauran d'estar situats simètricament a un costat i a l'altre de l'ancoratge assajat, i hauran d'estar situats com a mínim a 2 m. d'aquest.

Abans de l'inici de les obres, els assaigs previs permetran per una part, conèixer la naturalesa general dels terrenys, i per altra part ajustar la metodologia del segellat en funció d'aquests. Aquests assaigs previs estaran realitzats segons el mètode operatiu definit per la Direcció d'Obra arribant si és possible al límit de l'ancoratge. (Assaig destructiu).

Durant l'obra, després de la instal·lació dels ancoratges el Director d'Obra, procedirà a realitzar assaigs de control sobre aquests ancoratges. Aquests assaigs estaran realitzats en les mateixes condicions que els assaigs previs, però no s'arribarà més enllà d'una càrrega superior al 20 % de la càrrega de servei prevista en els càlculs. Els ancoratges que el seu control no fos satisfactori, hauran de ser reemplaçats a compte del contractista.

## 3.7.- OBRA DE FORMIGÓ

### 3.7.1.- **Formigó**

El formigó utilitzat per a la fonamentació és HA-25/IIa.

A l'apartat referent al formigó es poden consultar altres característiques i condicions d'emmagatzematge i subministrament.

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibrat del formigó.
- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació perquè les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

### 3.7.2.- **Armadures passives en formigó armat**

ELS ESPECEJAMENTS

Com a norma general, el contractista presentarà a la direcció d'obra per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, una proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà la forma i mides exactes de totes les armadures definides en els plànols, indicant clarament el lloc a on es produeixen els empalmaments, i el nombre i longitud d'aquests.

Així mateix, detallarà i especejarà perfectament totes les armadures auxiliars necessàries per garantir la correcta posició de les armadures segons els plànols durant el formigonat, tal com "borriquetes", rigiditzadors, bastiments auxiliars, etc.

Totes i cada una de les figures vindran numerades en la fulla d'especejament, i en correspondència amb els plànols respectius. En la fulla d'especejament vindran expressats els pesos totals de cada figura.

ELS SEPARADORS

Les armadures inferiors dels fonaments se sustentaran mitjançant separadors de morter de mides en planta 10x10 cm i de gruix l'indicat en els plànols per al recobriment. En general el seu nombre serà de vuit (8) per metre quadrat.

La resistència del morter serà superior a 250 kg/cm². Per a les armadures laterals els separadors seran de plàstic, adequats al recobriment indicat en plànols per a l'armadura i en nombre no inferior a quatre (4) per metre quadrat.

Totes les armadures d'arrencament dels fonaments es fixaran suficientment per evitar que puguin desplaçar-se durant el formigonat.

Les armadures de les piles es rigiditzaran en els seus plans (paral·lels als paraments), i entre ells per a mantenir amb correcció la geometria d'aquestes. Es tindrà especial atenció en aplicar els productes de desencofrat abans de col·locar els encofrats i després d'haver-los deixat assecar el temps suficient.

Els separadors laterals de les armadures es col·locaran abans que els encofrats. Abans de procedir al formigonat es comprovarà que les armadures no estan recobertes d'òxid no adherent. En cas que ho estiguessin es procedirà al raspallat de les barres.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

## 3.7.3.- **Encofrat**

**Encofrats i motlles**

DEFINICIÓ

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- Els càlculs de projecte dels encofrats.
- Els materials que constitueixen els encofrats, fins i tot matavius.
- El muntatge dels encofrats, fins i tot soleres.
- Els productes de desencofrat.
- El desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

TIPUS D'ENCOFRAT

Els tipus d'encofrat per a les obres d'aquest projecte són encofrats per a topalls de suport de blocs. En aquests encofrats es podran emprar taules o taulons sense raspallar i d'amples i llargades no necessàriament uniformes, així com xapes metàl·liques o qualsevol altre material que no resulti deformat pel formigonat o la vibració.

EXECUCIÓ

No es permetrà reutilitzar més de dos cops l'encofrat de fusta en paraments vistos.

Per a facilitar el desencofratge, la Direcció d'Obra podrà autoritzar o ordenar la utilització d'un producte desencofrant, que no deixi taca a la superfície del formigó vist.

El desencofratge no es realitzarà fins que el formigó hagi arribat a la resistència necessària per a suportar amb suficient marge de seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als que estarà sotmès com a conseqüència del desencofratge o descimbrament.

Es posarà especial atenció en retirar, oportunament, tot element d'encofrat que pugui impedir el lliure joc dels junts de retracció i dilatació, així com de les articulacions si n'hi ha.

No es permetrà la utilització de capelles o filferro per a la subjecció dels encofrats, si excepcionalment s'empressin, les puntes de filferro es deixaran tallades a ras de parament.

**Cindris**

DEFINICIÓ

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El projecte del cindri i els càlculs de la seva capacitat portant.
- Preparació del fonament del cindri.
- Subministrament i muntatge dels elements del cindri: peus drets, riostres, carregadors i aparells de descens del cindri.
- Proves de càrrega del cindri quan s'escaigui.
- Descimbrament i retirada de tots els elements constitutius del cindri.
- Qualsevol treball, operació, material, maquinària o element auxiliar necessari per a la ràpida i correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

MATERIALS

Els elements constitutius del cindri poden ser metàl·lics, de fusta o de materials plàstics, sempre que acompleixin les característiques del PG-3 i estiguin sancionats per l'experiència. En tot cas, el projecte de cindri haurà d'especificar la naturalesa, característiques, dimensions i capacitat resistent de cada un dels seus elements i del conjunt.

EXECUCIÓ

Un cop aprovat el projecte del cindri per l'Enginyer Director de les obres, es procedirà al seu muntatge per personal especialitzat. Tot seguit s'efectuaran les comprovacions d'anivellament per constatar que els punts de recolzament de l'encofrat de la cara inferior de l'estructura s'ajusten en cota als càlculs amb les toleràncies prefixades.

L'Enginyer Director de les obres podrà ordenar si ho considera necessari una prova sota càrrega del cindri fins a un vint per cent (20%) superior al pes que haurà de suportar.

Durant el formigonat es controlaran els descens dels recolzaments.

El desenganxat del cindri no es realitzarà fins que el formigó hagi adquirit la resistència específica per procedir a aquesta operació. Per això es realitzaran els assaigs informatius corresponents sobre provetes de formigó.

L'Enginyer Director de les obres aprovarà el programa de descimbrament que haurà de contenir l'ordre i recorregut del descens dels recolzaments cada una de les fases que composin el descimbrament.

## 3.7.4.- **Formigonat**

**Aspectes generals**

DEFINICIÓ

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibrat del formigó.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació per a que les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

**Pla de formigonat**

El pla de formigonat consisteix en l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista seguirà per a la bona col·locació del formigó.

En el pla es farà constar:

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant-se el volum de formigó a emprar en cada unitat.
- Forma de tractament dels junts de formigonat.

Per a cada unitat es farà constar:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, i d'altres).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i nombre d'aquests, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència reblert dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons o d'altres).
- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.
- Sistema de curat de formigó.

Respecte al sistema de curat serà amb aigua, sempre que sigui possible. La duració mínima del curat serà de set (7) dies. El curat amb aigua no es podrà executar a base d'esporàdics regs del formigó, sinó que cal garantir la constant humitat de l'element a base de recintes que es mantinguin amb una làmina d'aigua, materials tipus arpillera o geotèxtil permanentment amarats en aigua, sistema de reg continu o cobriment complet mitjançant plàstics.

En cas que no sigui possible el curat amb aigua es recorrerà a l'ús de materials filmògens, que s'aplicaran immediatament després del formigonat en cas de superfície lliure, o immediatament després del desencofrat en el seu cas. Es garantirà un gruix suficient de material filmogen estès a tota la superfície de l'element, excepció feta de la part que constituirà el junt de formigonat.

Queda totalment prohibit l'arranjament de defectes en el formigó (cocos, rentats, etc.) sense les instruccions de la direcció d'obra.

## 3.7.5.- **Condicions d'execució**

L'execució de les obres de formigó armat inclouen les següents operacions explicades amb detall al corresponent article de la vigent Instrucció (EHE-98)

- Col·locació de cimbres, encofrats i motlles. Veure article 65
- Elaboració i col·locació d'armadures passives. Veure article 66
- Dosificació del formigó. Veure article 68
- Fabricació i transport a obra del formigó. Veure article 69
- Posada en obra del formigó. Veure article 70
- Juntes de formigonat. Veure article 71
- Formigonat en condicions especials. Veure articles 72 i 73
- Curat del formigó. Veure article 74
- Descintrat, desencofrat i desemmotllat. Veure article 75
- Acabat de superfícies. Veure article 76

## 3.7.6.- **Control d'execució**

**Formigó**

No s'acceptaran les barres que presentin esquerdes, encavalcaments o mancances de secció superiors al cinc per cent (5%), respecte a la seva secció inicial.

**Armadures**

La màxima desviació permesa en el formigonat és de dos centímetres (2 cm) cada cinc metres (5 m), respecte a les mesures establertes als plànols.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## 3.8.- CABLES D'ACER

### 3.8.1.- **Definició**

Per al reforç amb cable d'acer s'utilitzarà cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre d=12mm, de composició 114+19, ànima tèxtil, galvanitzat en calent amb una massa mínima de 70g/m$^2$ de zinc, amb resistència última a tracció de 91,3 kN.

En els casos que les condicions ambientals siguin molt agressives, el director d'obra decidirà l'ús de cables amb tractament especial anticorrosiu al Zn/Al (supercoating).

Qualsevol suport d'un cable sobre un cantell viu, està prohibit. A més, es respectaran les regles relatives als radis mínims de curvatura així com al número i disposició dels premsacables galvanitzats necessaris.

### 3.8.2.- **Subjectacables**

Són accessoris necessaris per a la fixació i/o muntatge de les xarxes i/o tirants de cable. S'utilitzaran seguint l'indicat en els plànols i complint les normes DIN 1142.

El premsacables sota la Norma DIN 741 no es consideren segurs per a aquest tipus d'activitats i per tant no es podran fer servir a cap dels elements d'estabilització, protecció, reforç, millora o adequació proposat al present projecte.

S'hauran d'inspeccionar tots els premsacables abans del seu ús, per assegurar que

- Tots els marcatges són llegibles
- El premsacables no tingui fissures o desperfectes
- El premsacables sigui de la mida correcta
- No s'ha de reparar o reformar un premsacables amb soldadura o tractament tèrmic, ja que pot afectar el seu funcionament

En funció de les necessitats i especificacions del fabricant, es consideren el següents tipus de premsacables (EN 13411-5:2003 + A1:2008):

- Premsacables tipus 1 (A)
- Premsacables tipus 2 (B) – d'alta resistència

A continuació es detalla el nombre de premsacables, diàmetre del cable, mida del premsacables +/- mida de la clau (opcional) i la força d'apretada (Nm) segons normativa de referència (distinció entre element lubricat – no lubricat).

*Taula 12. Característiques dels premsacables tipus 1 (A), (EN 13411-5:2003 + A1:2008).*

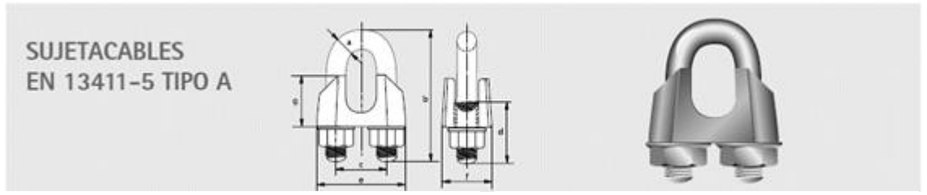



Table A.1 — Dimensions (see Figures A1, A2, A3 and A4)

| Nominal size of grip[a] | U-bolt mm | | | | Bridge[c] Mm | | | | | | | | Collar nut mm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a[b] | b | $d_1$ | $h_1$[b] | a | $d_2$ | $h_2$ | $h_3$ | t | $r_1$ | $r_2$ | $r_3$ | t | c | $d_4$ | $d_5$ | $h_4$ | s |
| 5 | 12 | 13 | M5 | 25 | 12 | 5,8 | 13 | 5 | 25 | 2,5 | 2 | 6,5 | 13 | 1 | M5 | 10 | 5 | 8 |
| 6,5 | 14 | 17 | M6 | 32 | 14 | 7 | 14 | 6 | 30 | 3,5 | 2 | 8 | 16 | 1,6 | M6 | 12,5 | 6 | 10 |
| 8 | 18 | 20 | M8 | 41 | 18 | 10 | 18 | 8,5 | 39 | 4 | 3 | 10 | 20 | 1,6 | M8 | 17 | 8 | 13 |
| 10 | 20 | 24 | M8 | 46 | 20 | 10 | 21 | 9 | 40 | 5 | 3 | 10 | 20 | 1,6 | M8 | 17 | 8 | 13 |
| 12 | 24 | 28 | M10 | 56 | 24 | 12 | 25 | 11 | 50 | 6 | 3 | 12 | 24 | 1,9 | M10 | 20 | 10,5 | 16 |
| 14 | 28 | 31 | M12 | 66 | 28 | 15 | 30 | 13 | 59 | 7 | 4 | 14 | 28 | 2,5 | M12 | 24 | 12,5 | 18 |
| 16 | 32 | 35 | M14 | 76 | 32 | 17 | 35 | 16 | 64 | 8 | 4 | 16 | 32 | 2,5 | M14 | 28 | 13,5 | 21 |
| 19 | 36 | 36 | M14 | 83 | 36 | 17 | 40 | 17 | 68 | 9,5 | 4 | 16 | 32 | 2,5 | M14 | 28 | 13,5 | 21 |
| 22 | 40 | 40 | M16 | 96 | 40 | 19 | 44 | 20 | 74 | 11 | 4 | 17 | 34 | 3 | M16 | 30 | 16 | 24 |
| 26 | 46 | 50 | M20 | 118 | 46 | 24 | 51 | 22 | 84 | 12 | 5 | 19 | 38 | 5 | M20 | 37 | 24 | 30 |
| 30 | 54 | 55 | M20 | 131 | 54 | 24 | 59 | 27 | 95 | 15 | 5 | 20,5 | 41 | 5 | M20 | 37 | 24 | 30 |
| 34 | 60 | 60 | M22 | 150 | 60 | 26 | 67 | 30 | 105 | 17 | 5 | 22,5 | 45 | 7 | M22 | 45 | 30 | 34 |
| 40 | 68 | 65 | M24 | 167 | 68 | 28 | 77 | 33 | 117 | 20 | 5 | 24,5 | 49 | 7 | M24 | 45 | 30 | 34 |

[a] This equates with the maximum nominal diameter of rope. For intermediate nominal diameters of rope, use the next larger grip size.
Nominal size 5 applies only to nominal rope diameter 5 mm.
[b] Tolerances in accordance with EN 22768-1, grade C.
[c] Tolerances in accordance with ISO 8062, grade CT10.

Table A.2 — Torque and number of wire rope grips

| Nominal size of grip[a] | Tightening torque Nm | Number of grips |
|---|---|---|
| 5 | 2,0 | 3 |
| 6,5 | 3,5 | 3 |
| 8 | 6,0 | 4 |
| 10 | 9,0 | 4 |
| 12 | 20 | 4 |
| 14 | 33 | 4 |
| 16 | 49 | 4 |
| 19 | 68 | 4 |
| 22 | 107 | 5 |
| 26 | 147 | 5 |
| 30 | 212 | 6 |
| 34 | 296 | 6 |
| 40 | 363 | 6 |

[a] See footnote a of Table A.1.

*Taula 13. Característiques dels premsacables tipus 2 (B), (EN 13411-5:2003 + A1:2008).*

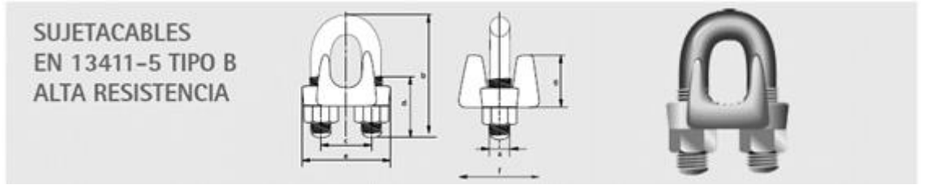



Table B.1 — Dimensions (see Figures B.1, B.2, B.3 and B.4)

| Nominal size of grip | Nominal rope size mm | Bridge A | B | C | D | E | F | α | U-bolt A | B | C | D | Nut A | B | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/8 | 3-4 | 29 | 4,3 | 9,4 | 12 | 7,2 | 20,5 | 12° | 12,9/12-24 UNC | | 11 | 23 | 9,4/12-24 UNC | | 4,7 |
| 3/16 | 5 | 35 | 5,5 | 12,7 | 16 | 8,5 | 24 | 12° | 15/14-20 UNC | | 14 | 30 | 11/16-20 UNC | | 5,6 |
| ¼ | 6-7 | 36,5 | 7,1 | 16,6 | 19 | 9,6 | 30 | 12° | 19/3/16-18 UNC | | 12,5 | 31 | 14,1/3/16-18 UNC | | 7,5 |
| 5/16 | 8 | 42 | 7,9 | 18,5 | 22,5 | 11,6 | 33,5 | 12° | 22,5/3/8-16 UNC | | 15 | 43 | 17,2/3/8-16 UNC | | 9,1 |
| 3/8 | 9-10 | 49 | 8,5 | 23 | 25,5 | 13,5 | 41,5 | 12° | 25,5/7/16-14 UNC | | 18 | 47,5 | 18,5/7/16-14 UNC | | 10,5 |
| 7/16 | 11 | 56 | 10 | 26,5 | 30 | 15,1 | 48,5 | 11° | 30/1/2-13 UNC | | 25,5 | 58,5 | 21,9/1/2-13 UNC | | 12,3 |
| ½ | 12-13 | 56 | 11 | 26,5 | 30 | 15,2 | 48,5 | 11° | 30/1/2-13 UNC | | 25,5 | 58,5 | 21,9/1/2-13 UNC | | 12,3 |
| 9/16 | 14-15 | 63,5 | 13 | 34 | 33,5 | 16,8 | 52,5 | 10° | 33,5/9/16-12 UNC | | 32 | 69,5 | 23,4/9/16-12 UNC | | 13,9 |
| 5/8 | 16 | 63,5 | 12 | 34 | 33,5 | 16,8 | 52,5 | 10° | 33,5/9/16-12 UNC | | 32 | 69,5 | 23,4/9/16-12 UNC | | 13,9 |
| ¾ | 18-20 | 72 | 12 | 35,5 | 36 | 18,7 | 57 | 10° | 36/5/8-11 UNC | | 36,5 | 84 | 28,5/5/8-11 UNC | | 15,5 |
| 7/8 | 22 | 80,5 | 13 | 40 | 44,5 | 22 | 63 | 10° | 44,5/3/4-10 UNC | | 41 | 96 | 31,3/3/4-10 UNC | | 18,6 |
| 1 | 24-26 | 90 | 14,2 | 45 | 46 | 23 | 66,5 | 10° | 46/3/4-10 UNC | | 46 | 106 | 31,3/3/4-10 UNC | | 18,6 |
| 1 1/8 | 28-30 | 91 | 14,2 | 46,5 | 51 | 25 | 71,5 | 10° | 51/3/4-10 UNC | | 51 | 110 | 31,3/3/4-10 UNC | | 18,6 |
| 1 1/4 | 32-34 | 105 | 17,5 | 55 | 58,5 | 29,5 | 79,5 | 10° | 58/7/8-9 UNC | | 58 | 133 | 36,7/7/8-9 UNC | | 21,8 |
| 1 3/8 | 36 | 105 | 17,5 | 55 | 58,5 | 29,5 | 79,5 | 10° | 58/7/8-9 UNC | | 58 | 133 | 36,7/7/8-9 UNC | | 21,8 |
| 1 1/2 | 38-40 | 113 | 18 | 63 | 65,5 | 35,5 | 86,5 | 10° | 65,5/7/8-9 UNC | | 69,5 | 149 | 36,7/7/8-9 UNC | | 21,8 |
| 1 5/8 | 41-42 | 121 | 19 | 67,5 | 70 | 37,5 | 92 | 10° | 70/1-8 UNC | | 68,5 | 160 | 40,5/1-8 UNC | | 25 |
| 1 3/4 | 44-46 | 135 | 22,5 | 74 | 77,5 | 42,5 | 97 | 10° | 77,5/1 1/8-7 UNC | | 70 | 174 | 45,3/1 1/8-7 UNC | | 28,5 |
| 2 | 48-52 | 143 | 24 | 83 | 86 | 46 | 112 | 10° | 86/1 1/4-7 UNC | | 76 | 199 | 52/1 1/4-7 UNC | | 31 |
| 2 1/4 | 56-58 | 162 | 28,5 | 91 | 96 | 52 | 116 | 9° | 96,5/1 1/4-7 UNC | | 87 | 213 | 52/1 1/4-7 UNC | | 31 |
| 2 1/2 | 62-65 | 168 | 28,5 | 94 | 100 | 54 | 116 | 9° | 100/1 1/4-7 UNC | | 87,5 | 224 | 52/1 1/4-7 UNC | | 31 |
| 2 3/4 | 68-72 | 175 | 33 | 104 | 111 | 58 | 127 | 9° | 111/1 1/4-7 UNC | | 95,5 | 243 | 52/1 1/4-7 UNC | | 31 |
| 3 | 75-78 | 194 | 40 | 113 | 121 | 61,5 | 136 | 9° | 121/1 1/2-6 UNC | | 94 | 277 | 58,5/1 1/2-6 UNC | | 37 |

NOTE * 12-24 UNC number size thread indicates a nominal diameter of 0,2070 (5,2578) inches with a pitch of 24 threads per inch.

Table B.2 — Torque and number of grips

| Nominal size of grip | Nominal diameter (mm) | Minimum No. of Grips | Amount of Rope to Turn Back (mm) | [a] Torque Nm |
|---|---|---|---|---|
| 1/8 | 3-4 | 2 | 85 | 6.1 |
| 3/16 | 5 | 2 | 95 | 10.2 |
| ¼ | 6 - 7 | 2 | 120 | 20.3 |
| 5/16 | 8 | 3 | 133 | 40.7 |
| 3/8 | 9 - 10 | 3 | 165 | 61.0 |
| 7/16 | 11 - 12 | 3 | 178 | 88 |
| 1/2 | 13 | 3 | 292 | 88 |
| 9/16 | 14 - 15 | 3 | 305 | 129 |
| 5/8 | 16 | 3 | 305 | 129 |
| 3/4 | 18 - 20 | 4 | 460 | 176 |
| 7/8 | 22 | 4 | 480 | 305 |
| 1 | 24 - 25 | 5 | 660 | 305 |
| 1-1/8 | 28 - 30 | 6 | 860 | 305 |
| 1-1/4 | 32 - 34 | 7 | 1120 | 488 |
| 1-3/8 | 36 | 7 | 1120 | 488 |
| 1-1/2 | 38 - 40 | 8 | 1370 | 488 |
| 1-5/8 | 41 - 42 | 8 | 1470 | 583 |
| 1-3/4 | 44 - 46 | 8 | 1550 | 800 |
| 2 | 48 - 52 | 8 | 1800 | 1017 |
| 2-1/4 | 56 - 58 | 8 | 1850 | 1017 |
| 2-1/2 | 62 - 65 | 9 | 2130 | 1017 |
| 2-3/4 | 68 - 72 | 10 | 2540 | 1017 |
| 3 | 75 - 78 | 10 | 2690 | 1627 |

NOTE If a greater number of grips are used than shown in the table, the amount of turnback should be increased proportionately.
[a] The tightening torque values shown are based upon the threads being clean, dry and free of lubrication.

Els premsacables (totes les seves peces) hauran de ser galvanitzades en calent.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

Recomanacions tipus dels fabricants més habituals

L'eficàcia d'un cable instal·lat amb premsacables depèn del posicionament correcte i un bon muntatge.

Amb un mal ajust o un número inadequat de premsacables pot ser que el cable es llisqui res més començar l'operació.

Una sèrie de factors poden afectar la subjecció dels premsacables en els cables, com, per exemple:

- pot ser que la rosca aquest ajustada en la rosca, però no en el pont;
- pot ser que la rosca tingui brutícia, oli o corrosió i no es pugui estrènyer la rosca adequadament.

Els premsacables forjats tenen superfície més gran i per això més resistents que els premsacables mal·leables de ferro colat.

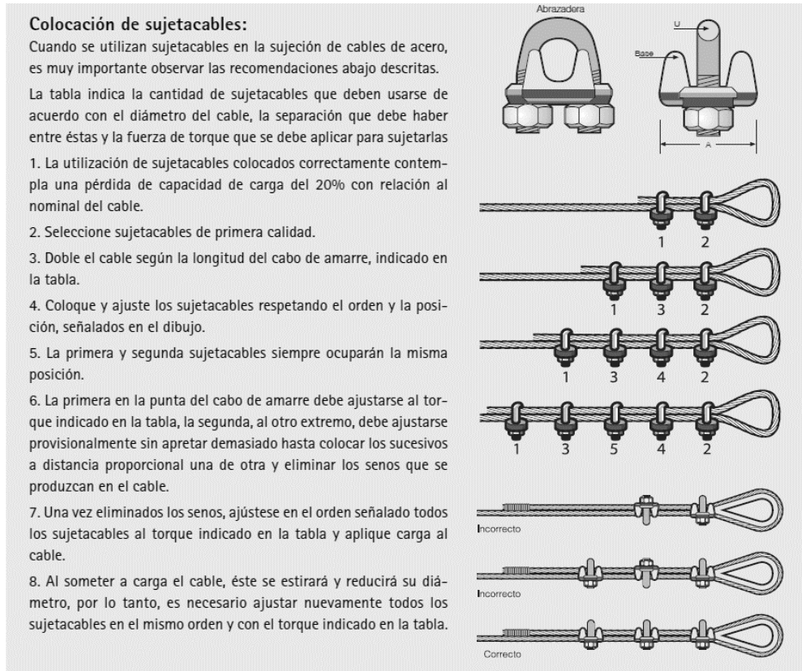
No s'utilitzen premsacables en les següents aplicacions (Norma UNE-EN 13411-5):

- en cables d'elevació per a mines;
- en cables principals per a grues en foses i acereries;
- subjeccions permanents en cables;
- en terminals de càrregues suspeses excepte en casos d'aplicacions especials i d'un sol ús.

Els productes han de ser inspeccionats regularment segons les normes de cada país. Les inspeccions han d'efectuar segons les prescripcions de cada fabricant.

El pont del premsacables ha d'estar correctament posicionat sobre el cable. El cargol "U" del premsacable ha d'estar posicionat al final del cable (punt mort del cable).

El primer premsacable s'ha de col·locar a una distància d'una polzada del final del cable. Un cop col·locats tots els premsacables cal tensar una mica el cable i apretar tots els cargols adequadament.



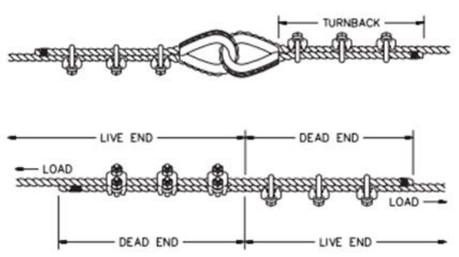
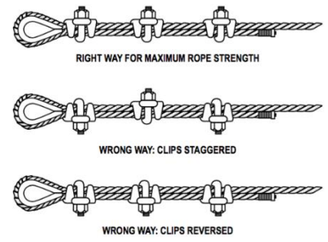




Figura 53 – Empalmes de dos Cables
REF.: Terminaciones para Cable – The Crosby Group Inc.




## 3.9.- MATERIALS DIVERSOS

### 3.9.1.- **Fustes d'encofrat i motlles**

Les fustes per a encofrat acompliran allò establert a la Norma EME-NTE i estarà ben dessecada a l'aire, sense presentar senyals de putrefacció, corcadura o atac de fongs.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

## 3.10.- SENYALITZACIÓ DELS TREBALLS

La senyalització de les obres durant la seva execució estarà d'acord amb la Norma de Carreteres 8.3-IC "Señalización de Obras" de setembre de 1987, altres Ordres Complementàries i el Reglament General de Circulació.

El contractista resta obligat a instal·lar al seu càrrec els senyals precisos per indicar la proximitat de l'obra, la circulació en la zona que ocupin els treballs i els punts de possible perill a causa d'aquests, tant en aquesta zona com en els seus marges o immediacions.

Tant el contractista com les empreses col·laboradores i proveïdors, s'atindran a les restriccions i condicions que puguin ser imposades en la circulació de camions i maquinària d'obra. Es tendirà sempre a minorar l'impacte de l'obra i, per tant, s'hauran d'atendre les indicacions de la Vigilància Mediambiental.

Tota senyalització haurà d'estar suficientment il·luminada durant les hores nocturnes mitjançant elements lluminosos de color vermell o groc-ambre i els abalisaments que especifiqui la Direcció d'Obra.

Seran a càrrec de l'adjudicatari les despeses que s'originin per material de senyalització i seguretat a causa de l'incompliment d'aquest article.

# 4.- AMIDAMENT I ABONAMENT

De manera general, els textos descriptius de les partides d'obra al pressupost i els seus amidaments defineixen inequívocament la manera d'amidament i d'abonament. Els preus a aplicar corresponen als establerts al Quadre de preus. Per a major precisió i detall, en aquest capítol es detalla la manera de pagament de les principals unitats d'obra.

## 4.1.- GENERALITATS

Els treballs de posada en marxa de l'obra i implantació de les obres, estan calculats a un tant alçat.

A més, es consideren la partida a justificar d'imprevistos d'obra i la partida d'abonament íntegre per a l'aplicació del Pla de Seguretat i Salut.

Els altres treballs estan calculats, per cada unitat d'obra, a la unitat de mesura.

Seran abonats segons les dimensions útils (no es comptaran els solapaments ni extensions addicionals dels elements, tampoc la substitució d'elements que no compleixin les prescripcions tècniques i/o normatives d'aplicació així com les bones pràctiques de construcció) definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades.

Les mesures seran comprovades conjuntament pel contractista i el director d'obra o el seu representant.

Les xifres del quadre de preus són preus mitjos que tenen en compte tots els condicionants imposats per la situació i la naturalesa dels treballs, així com totes les disposicions del present plec de Prescripcions Tècniques.

Tenen en compte també les despeses generals, impostos, assegurances de tot tipus, despeses d'obra i benefici de l'empresa.

## 4.2.- PAGAMENT DE LES DIFERENTS PARTIDES

### 4.2.1.- **Treballs preliminars i finals**

Una partida alçada considera el conjunt de tots els treballs preliminars necessaris per a la implantació de l'obra, dels equips, instal·lacions, maquinària i eines corresponents als treballs a desenvolupar.

En general també inclou les tasques de desbrossada que puguin ser necessàries per a les instal·lacions o moviment, a no ser que es considerin en una partida addicional separada.

Igualment exigeix una retirada final completa de l'obra, de tots els materials i residus i una neteja general per restituir l'estat natural del medi. En cas de necessitat de reparació i/o indemnització a tercers a raó de desperfectes de qualsevol tipus a elements públics o privats afectats per les obres referides seran a càrrec exclusiu del contractista principal.

Només queden expressament exclosos el transport amb helicòpter.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

### 4.2.2.- **Desbrossada i sanejament general**

La desbrossada general s'abonarà per metres quadrats ($m^2$), pel treball d'un equip de dues persones especialitzades en treballs verticals. El preu considera la part proporcional de desbrossada de vegetació necessària per al pas i neteja.

Considera els treballs d'estellat i retirada del material provinent de la desbrossada. Inclou totes les operacions necessàries per al trossejat de material de majors dimensions i estellat mitjançant màquina estelladora portàtil d'arbusts i arbres fins a 15 cm de diàmetre.

Igualment exigeix la recollida del material, lligat o ensacat per a transport fins a abocador corresponent o dipòsit dispers i segur als voltants a indicació de la Direcció d'Obra.

### 4.2.3.- **Sanejament i preparació de plataformes**

El conjunt de tots els treballs preliminars necessaris per al sanejament manual de les plataformes on s'ubicaran les barreres s'abonarà per metre lineal executat.

Inclou els treballs d'estellat i retirada del material provinent de la desbrossada, trossejat de material de majors dimensions i estellat mitjançant màquina estelladora portàtil. Igualment exigeix la recollida del material, lligat o ensacat per a transport amb helicòpter. Transport fins a abocador corresponent o dipòsit dispers i segur als voltants a indicació de la Direcció d'Obra.

En general també inclou les tasques de desbrossada que puguin ser necessàries per a les instal·lacions o moviment, a no ser que es contemplin en una partida addicional separada.

### 4.2.4.- **Barreres dinàmiques**

El projecte no prefixa el model comercial de pantalla a implementar, de manera que s'estima un preu unitari global de tot el sistema de barrera amb el metre lineal com a unitat d'amidament.

El preu unitari per metre lineal de barrera, inclou tots els elements i components, el seu acoblament i composició fins a la configuració final. No inclou els mitjans auxiliars d'elevació, grua o helicòpter, a aprovar per la Direcció d'Obra. Queden expressament inclosos els ancoratges al terreny d'acord al model de barrera i tipus de terreny.

Cal fer constar que el cost de manteniment de les pantalles dinàmiques recau sobre el promotor, a excepció de les despeses imputables al termini de garantia de l'obra.

Per a la realització de l'oferta, el contractista haurà analitzat en detall l'emplaçament de les pantalles, i especialment la seva fonamentació. Per aquest motiu no es preveu un preu desglossat per final de línia de barrera. Tampoc es preveu el desglossament d'altres components ni operacions.

### 4.2.5.- **Folrat de barrera amb xarxa de doble trenat**

La instal·lació d'enreixat s'abonarà per $m^2$ completament instal·lat, segons les especificacions del Quadre de Preus.

El preu inclou el folrat complet de barrera de caiguda de roques amb malla metàl·lica de doble trenat, pas de malla de 50x70 mm i filferro galvanitzat de diàmetre 2mm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera.

Inclou un faldó d'1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir petits còdols que arribin per rodolament.

### 4.2.6.- **Apèndix de barrera**

La instal·lació d'apèndix de barrera sobre suports, per a l'ajust de la barrera al terreny, s'abonarà per metre quadrat realment executat.

Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador de panells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, d'unió, de fre o dissipació.

### 4.2.7.- **Ancoratges de barra d'acer**

El projecte tipificarà els ancoratges a utilitzar en funció de la seva longitud i càrrega admissible. Es tindran presents els següents conceptes:

Unitat de parts fixes de l'ancoratge, que inclourà el capçal, placa, tensat i sistemes de protecció externa (caputxons, tasques de pintar tots els elements del sistema amb substàncies anticorrosives, etc.).

Metre lineal d'ancoratge realment executat, incloent el conjunt d'operacions i subministraments necessaris per a la seva execució. Aquesta unitat es mesurarà sempre des de la cara de suport del capçal d'ancoratge.

Els ancoratges al terreny s'amiden per longitud d'armadura, sigui barra o cable. El preu té en compte les dificultats d'accés i aprovisionament dels diferents talls. Inclou tots els accessoris necessaris: centradors, maneguets d'unió, femelles, placa de suport, etc. així com la injecció de la beurada de formigó o la fixació amb resines bicomponents, segons les condicions.

Els ancoratges previstos de diàmetre i longitud reduïts es realitzen amb martell pneumàtic manual. Els ancoratges previstos de major diàmetre i longitud, amb un diàmetre de perforació superior a 65mm requeriran columna perforadora pneumàtica sobre cistella o trineu.

Les operacions que comporten són similars en tots els casos. Comprèn, sense que la relació sigui limitativa, els materials i mitjans necessaris per:

L 'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 45 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge amb una prolongació de 0,50 m respecte a la longitud de l'ancoratge a instal·lar.

La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.

El subministrament dels ancoratges i peces annexes.

El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.).

La introducció de la barra, que estarà equipada d'un centrador cada dos metres.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

L 'operació d'injecció.

La realització d'un suport en morter d'alta resistència pel contacte entre la placa i la roca.

El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.

### 4.2.8.- **Malla cable acer**

Es mesuraran i abonaran per $m^2$, al corresponent preu del quadre de preus número ú, les unitats de protecció del tipus definit, executades conforme a les especificacions contingudes en aquest plec i plànols corresponents, completament acabades, incloent totes les operacions especificades en aquest plec i annex de la memòria, qualsevol que sigui la seva repercussió.

El preu no inclou les tasques de preparació prèvia als punts on s'hagi d'actuar, tal com tala de vegetació i sanejament de la superfície rocosa, les quals es mesuraran i abonaran com a unitats independents.

### 4.2.9.- **Ancoratge d'eslinga**

S'abonarà per metres lineals (ml) d'ancoratge d'eslinga realment executat incloent el conjunt d'operacions i subministres necessaris per a la seva execució, tal com s'especifica al Quadre de Preus. El preu té en compte les dificultats d'accés i aprovisionament dels diferents talls.

### 4.2.10.- **Transports amb helicòpter**

Per a totes les obres que es defineixen en el present projecte, es comptabilitza per separat el transport de materials i equips de caràcter especial, que correspon al transport aeri mitjançant helicòpter.

El preu de transport inclou tot el necessari per a la realització completa del trasllat. Considera el vehicle, personal de conducció i auxiliar per a qualsevol maniobra, així com tot l'operatiu necessari i tota mena de despeses indirectes, com són les derivades de permisos i autoritzacions.

El transport en helicòpter es mesura en una partida alçada d'abonament íntegre.

En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra. Sempre que sigui possible, es planificaran els treballs amb l'adjudicatari, aquesta planificació s'anirà adaptant a l'evolució de l'obra i a les necessitats de servei.

## 4.3.- PARTIDES ALÇADES

### 4.3.1.- **Partides alçades d'abonament íntegre**

Les partides alçades d'abonament íntegre s'abonaran de forma íntegre una vegada executades les obres corresponents i aprovades per la Direcció d'Obra. Aquestes, tenen el caràcter d'unitats d'obra i figuren en els quadres de preus del pressupost.

### 4.3.2.- **Partides alçades a justificar**

Les partides alçades a justificar estan constituïdes per unitats d'obra la mesura de la qual és impossible o imprecisa a nivell de projecte. El seu abonament es realitzarà per les unitats d'obra realment executades, valorades als preus respectius que figuren en el quadre de preus.

Barcelona, octubre 2024

Elisabet Prat Fonte

Geòleg col·legiat núm. 7499

Àrea d'enginyeria geològica

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Amidaments

# AMIDAMENTS



Obra 01 PRESSUPOST VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30
Capítol 00 CONCEPTES GENERALS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PPA1OB01 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** **1,000** |
| 2 | XPA2OBR1 | PA | Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** **1,000** |
| 3 | XPAI0101 | PA | Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra. |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** **1,000** |
| 4 | XPA10101 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** **1,000** |
| 5 | PP1A02 | J | Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega i grua, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** **3,000** |
| 6 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** **1,000** |

Obra 01 PRESSUPOST VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30
Capítol 01 BARRERES DINÀMIQUES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | M143DES2 | m | Conjunt de treballs previs d'adequació en terreny cobert de sòl i colonitzat per vegetació mitjana o alta, en vessants abruptes de muntanya, comptabilitzats per metre lineal de barrera instal·lada. Contempla tot tipus de tasca d'esbrossada de vegetació amb parts proporcionals de terreny obert i boscós. Inclou trituració i dipòsit dispers proper de material petit, i trossejat, lligat o ensacat de material més gran, amb transport a abocador segons Direcció d'Obra. |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** **80,000** |
| 2 | M143ATB0 | m2 | Apèndix de barrera sobre suports, per a l'ajust de la barrera al terreny. Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador i aprovat per la direcció d'obra de pannells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, eslingues de guiat de cable, d'unió, de fre o dissipació. |



Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# AMIDAMENTS



**AMIDAMENT DIRECTE** **20,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | M143FO3T | m2 | Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de triple torsió de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els còdols que arribin per rodolament. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. |

**AMIDAMENT DIRECTE** **350,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | M14C5H5 | m | Barrera dinàmica de classe 5 amb un nivell d'energia màxima de fins a 2000 kJ i altura nominal de 5m, de categoria A, per a la protecció contra desprendiments de roques en pendents abruptes de muntanya, folrada amb xarxa metàl.lica de triple torsió. Inclou el subministrament de tots els materials necessaris (excepte transport amb helicòpter) i la seva col.locació fins al seu definitiu funcionament, i aprovació del fabricant. Inclou l'execució completa dels ancoratges i sistema de fonamentació en el tipus de substrat de l'emplaçament adequats al model de barrera. Inclou totes les parts proporcionals de components per a tants finals de línia de barrera com demani l'ajust al terreny. |

**AMIDAMENT DIRECTE** **60,000**

Obra 01 PRESSUPOST VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30
Capítol 02 ESTABILITZACÓ
Tram 21 SECTOR C

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Malla cable acer | T | Amplada | Alçada | Núm panells | | | |
| 2 | sector C | | 6,000 | 4,00 | 8,00 | | 192,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **192,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | M121SC20 | m | Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ancoratges eslinga | T | Longitud | Unitats | | | | |
| 2 | sector C | | 3,000 | 12,00 | | | 36,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | addicional | | 3,000 | 4,00 | | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **48,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ancoratges GEWI | T | Longitud | Unitats | | | | |
| 2 | sector C | | 3,000 | 45,00 | | | 135,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | addicional | | 3,000 | 15,00 | | | 45,000 | C#*D#*E#*F# |



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

# AMIDAMENTS



**TOTAL AMIDAMENT** **180,000**

Obra 01 PRESSUPOST VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30
Capítol 02 ESTABILITZACÓ
Tram 22 SECTOR D

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 M123MC32 m2 Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Malla cable acer | T | Amplada | Alçada | Núm panells | | | |
| 2 | Punt 1 | | 4,000 | 6,00 | 1,00 | | 24,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Punt 3 | | 4,000 | 6,00 | 1,00 | | 24,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Punt 4 | | 4,000 | 6,00 | 1,00 | | 24,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Punt 5 | | 4,000 | 6,00 | 1,00 | | 24,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | Punt 7 | | 4,000 | 6,00 | 1,00 | | 24,000 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | Punt 8 | | 4,000 | 6,00 | 1,00 | | 24,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **144,000**

2 M121SC20 m Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ancoratges eslinga | T | Longitud | Unitats | | | | |
| 2 | Punt 1 | | 3,000 | 4,00 | | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Punt 3 | | 3,000 | 4,00 | | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Punt 4 | | 3,000 | 4,00 | | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Punt 5 | | 3,000 | 4,00 | | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | Punt 7 | | 3,000 | 4,00 | | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | Punt 8 | | 3,000 | 4,00 | | | 12,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **72,000**

3 M121P025 m Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ancoratges GEWI | T | Longitud | Unitats | | | | |
| 2 | Punt 1 | | 3,000 | 7,00 | | | 21,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | 4,000 | 4,00 | | | 16,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Punt 2 | | 4,000 | 4,00 | | | 16,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Punt 3 | | 3,000 | 7,00 | | | 21,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | | | 4,000 | 2,00 | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | Punt 4 | | 3,000 | 7,00 | | | 21,000 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | Punt 5 | | 3,000 | 7,00 | | | 21,000 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | Punt 6 | | 4,000 | 5,00 | | | 20,000 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | Punt 7 | | 3,000 | 7,00 | | | 21,000 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 4,000 | 6,00 | | | 24,000 | C#*D#*E#*F# |



Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# AMIDAMENTS



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Punt 8 | 3,000 | 7,00 | 21,000 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | | 4,000 | 6,00 | 24,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **234,000**

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

EUR

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Estadística de partides

## ESTADÍSTICA DE PARTIDES



**Màscara: * (Ordenació per import)**

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT | % | %ACUM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M14C5H5 | m | Barrera dinàmica classe 5 MEL:2000 kJ, altura 5m | 1.048,91 | 60,00 | 62.934,60 | 38,32 | 38,32 |
| 2 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge, barra GEWI (d=25mm, L<=4m) | 85,77 | 414,00 | 35.508,78 | 21,62 | 59,95 |
| 3 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer, d=8mm, 300x300mm, 3T | 73,82 | 336,00 | 24.803,52 | 15,10 | 75,05 |
| 4 | M121SC20 | m | Ancoratge eslinga cable, d=20mm, acer Y-1770, complet, t. abrupte | 80,89 | 120,00 | 9.706,80 | 5,91 | 80,96 |
| 5 | XPA10101 | PA | Transport helicòpter | 7.976,50 | 1,00 | 7.976,50 | 4,86 | 85,82 |
| 6 | XPA2OBR1 | PA | seguretat i salut obra | 5.169,69 | 1,00 | 5.169,69 | 3,15 | 88,97 |
| 7 | PPA1OB01 | PA | mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja | 5.000,00 | 1,00 | 5.000,00 | 3,04 | 95,06 |
| 8 | XPAI0101 | PA | imprevistos per actuació sobre perills ocults | 5.000,00 | 1,00 | 5.000,00 | 3,04 | 92,01 |
| 9 | M143ATB0 | m2 | Ajust al terreny de barrera amb faldons | 150,00 | 20,00 | 3.000,00 | 1,83 | 96,89 |
| 10 | PP1A02 | J | Mitjans auxiliars transport de FGC | 550,00 | 3,00 | 1.650,00 | 1,00 | 97,89 |
| 11 | M143DES2 | m | desbrossada barreres terreny obert (bosc/matoll) | 16,89 | 80,00 | 1.351,20 | 0,82 | 98,71 |
| 12 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada | 1.350,00 | 1,00 | 1.350,00 | 0,82 | 99,54 |
| 13 | M143FO3T | m2 | Folrat de xarxa 3T per a barrera amb faldó adossat | 2,18 | 350,00 | 763,00 | 0,46 | 100,00 |
| | | | **TOTAL:** | | | **164.214,09** | | **100,00** |



Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

## ESTADÍSTICA DE PARTIDES



**Màscara: * (Ordenació per amidament)**

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge, barra GEWI (d=25mm, L<=4m) | 85,77 | 414,00 | 35.508,78 | 21,62 |
| 2 | M143FO3T | m2 | Folrat de xarxa 3T per a barrera amb faldó adossat | 2,18 | 350,00 | 763,00 | 0,46 |
| 3 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer, d=8mm, 300x300mm, 3T | 73,82 | 336,00 | 24.803,52 | 15,10 |
| 4 | M121SC20 | m | Ancoratge eslinga cable, d=20mm, acer Y-1770, complet, t. abrupte | 80,89 | 120,00 | 9.706,80 | 5,91 |
| 5 | M143DES2 | m | desbrossada barreres terreny obert (bosc/matoll) | 16,89 | 80,00 | 1.351,20 | 0,82 |
| 6 | M14C5H5 | m | Barrera dinàmica classe 5 MEL:2000 kJ, altura 5m | 1.048,91 | 60,00 | 62.934,60 | 38,32 |
| 7 | M143ATB0 | m2 | Ajust al terreny de barrera amb faldons | 150,00 | 20,00 | 3.000,00 | 1,83 |
| 8 | PP1A02 | J | Mitjans auxiliars transport de FGC | 550,00 | 3,00 | 1.650,00 | 1,00 |
| 9 | PPA1OB01 | PA | mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja | 5.000,00 | 1,00 | 5.000,00 | 3,04 |
| 10 | XPA2OBR1 | PA | seguretat i salut obra | 5.169,69 | 1,00 | 5.169,69 | 3,15 |
| 11 | XPAI0101 | PA | imprevistos per actuació sobre perills ocults | 5.000,00 | 1,00 | 5.000,00 | 3,04 |
| 12 | XPA10101 | PA | Transport helicòpter | 7.976,50 | 1,00 | 7.976,50 | 4,86 |
| 13 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada | 1.350,00 | 1,00 | 1.350,00 | 0,82 |
| | | | **TOTAL:** | | | **164.214,09** | **100,00** |



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## ESTADÍSTICA DE PARTIDES



**Màscara: * (Ordenació per preu)**

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | XPA10101 | PA | Transport helicòpter | 7.976,50 | 1,00 | 7.976,50 | 4,86 |
| 2 | XPA2OBR1 | PA | seguretat i salut obra | 5.169,69 | 1,00 | 5.169,69 | 3,15 |
| 3 | PPA1OB01 | PA | mobilització equips, instal.lació obra, posada en marxa. Retirada i neteja | 5.000,00 | 1,00 | 5.000,00 | 3,04 |
| 4 | XPAI0101 | PA | imprevistos per actuació sobre perills ocults | 5.000,00 | 1,00 | 5.000,00 | 3,04 |
| 5 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada | 1.350,00 | 1,00 | 1.350,00 | 0,82 |
| 6 | M14C5H5 | m | Barrera dinàmica classe 5 MEL:2000 kJ, altura 5m | 1.048,91 | 60,00 | 62.934,60 | 38,32 |
| 7 | PP1A02 | J | Mitjans auxiliars transport de FGC | 550,00 | 3,00 | 1.650,00 | 1,00 |
| 8 | M143ATB0 | m2 | Ajust al terreny de barrera amb faldons | 150,00 | 20,00 | 3.000,00 | 1,83 |
| 9 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge, barra GEWI (d=25mm, L<=4m) | 85,77 | 414,00 | 35.508,78 | 21,62 |
| 10 | M121SC20 | m | Ancoratge eslinga cable, d=20mm, acer Y-1770, complet, t. abrupte | 80,89 | 120,00 | 9.706,80 | 5,91 |
| 11 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer, d=8mm, 300x300mm, 3T | 73,82 | 336,00 | 24.803,52 | 15,10 |
| 12 | M143DES2 | m | desbrossada barreres terreny obert (bosc/matoll) | 16,89 | 80,00 | 1.351,20 | 0,82 |
| 13 | M143FO3T | m2 | Folrat de xarxa 3T per a barrera amb faldó adossat | 2,18 | 350,00 | 763,00 | 0,46 |
| | | | **TOTAL:** | | | **164.214,09** | **100,00** |



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQDRD4]
COLGEOCAT

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Quadre de preus

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada<br>(MIL TRES-CENTS CINQUANTA EUROS) | 1.350,00 | € |
| P-2 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat.<br>(VUITANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS) | 85,77 | € |
| P-3 | M121SC20 | m | Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.<br>(VUITANTA EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS) | 80,89 | € |
| P-4 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya.<br>(SETANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS) | 73,82 | € |
| P-5 | M143ATB0 | m2 | Apèndix de barrera sobre suports, per a l'ajust de la barrera al terreny. Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador i aprovat per la direcció d'obra de pannells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, eslingues de guiat de cable, d'unió, de fre o dissipació.<br>(CENT CINQUANTA EUROS) | 150,00 | € |
| P-6 | M143DES2 | m | Conjunt de treballs previs d'adequació en terreny cobert de sòl i colonitzat per vegetació mitjana o alta, en vessants abruptes de muntanya, comptabilitzats per metre lineal de barrera instal·lada. Contempla tot tipus de tasca d'esbrossada de vegetació amb parts proporcionals de terreny obert i boscós. Inclou trituració i dipòsit dispers proper de material petit, i trossejat, lligat o ensacat de material més gran, amb transport a abocador segons Direcció d'Obra.<br>(SETZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS) | 16,89 | € |
| P-7 | M143FO3T | m2 | Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de triple torsió de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els còdols que arribin per rodolament. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer.<br>(DOS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS) | 2,18 | € |
| P-8 | M14C5H5 | m | Barrera dinàmica de classe 5 amb un nivell d'energia màxima de fins a 2000 kJ i altura nominal de 5m, de categoria A, per a la protecció contra desprendiments de roques en pendents abruptes de muntanya, folrada amb xarxa metàl.lica de triple torsió. Inclou el subministrament de tots els materials necessaris (excepte transport amb helicòpter) i la seva col.locació fins al seu definitiu funcionament, i aprovació del fabricant. Inclou l'execució completa dels ancoratges i sistema de fonamentació en el tipus de substrat de l'emplaçament i adequats al model de barrera. Inclou totes les parts proporcionals de components per a tants finals de línia de barrera com demani l'ajust al terreny.<br>(MIL QUARANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS) | 1.048,91 | € |
| P-9 | PP1A02 | J | Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega i grua, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC.<br>(CINC-CENTS CINQUANTA EUROS) | 550,00 | € |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-10 | PPA1OB01 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.<br>(CINC MIL EUROS) | 5.000,00 | € |
| P-11 | XPA10101 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya.<br>(SET MIL NOU-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS) | 7.976,50 | € |
| P-12 | XPA2OBR1 | PA | Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra.<br>(CINC MIL CENT SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS) | 5.169,69 | € |

Barcelona, octubre 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada | **1.350,00** | € |
| | | | Sense descomposició | 1.350,00000 | € |
| P-2 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. | **85,77** | € |
| | | | Altres conceptes | 85,77000 | € |
| P-3 | M121SC20 | m | Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. | **80,89** | € |
| | | | Altres conceptes | 80,89000 | € |
| P-4 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. | **73,82** | € |
| | | | Altres conceptes | 73,82000 | € |
| P-5 | M143ATB0 | m2 | Apèndix de barrera sobre suports, per a l'ajust de la barrera al terreny. Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador i aprovat per la direcció d'obra de pannells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, eslingues de guiat de cable, d'unió, de fre o dissipació. | **150,00** | € |
| | | | Sense descomposició | 150,00000 | € |
| P-6 | M143DES2 | m | Conjunt de treballs previs d'adequació en terreny cobert de sòl i colonitzat per vegetació mitjana o alta, en vessants abruptes de muntanya, comptabilitzats per metre lineal de barrera instal·lada. Contempla tot tipus de tasca d'esbrossada de vegetació amb parts proporcionals de terreny obert i boscós. Inclou trituració i dipòsit dispers proper de material petit, i trossejat, lligat o ensacat de material més gran, amb transport a abocador segons Direcció d'Obra. | **16,89** | € |
| | | | Altres conceptes | 16,89000 | € |
| P-7 | M143FO3T | m2 | Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de triple torsió de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els còdols que arribin per rodolament. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. | **2,18** | € |
| | B0A236VF | m2 | Tela metàl·lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2 | 1,68000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,50000 | € |
| P-8 | M14C5H5 | m | Barrera dinàmica de classe 5 amb un nivell d'energia màxima de fins a 2000 kJ i altura nominal de 5m, de categoria A, per a la protecció contra desprendiments de roques en pendents abruptes de muntanya, folrada amb xarxa metàl.lica de triple torsió. Inclou el subministrament de tots els materials necessaris (excepte transport amb helicòpter) i la seva col.locació fins al seu definitiu funcionament, i aprovació del fabricant. Inclou l'execució completa dels ancoratges i sistema de fonamentació en el tipus de substrat de l'emplaçament i adequats al model de barrera. Inclou totes les parts proporcionals de components per a tants finals de línia de barrera com demani l'ajust al terreny. | **1.048,91** | € |
| | B3M01500 | m | Materials components de Barrera Dinàmica de 1500 kJ de capacitat d'absorció, altura | 684,70800 | € |
| | B0A236VH | m2 | Tela metàl.lica de triple torsió de filferro galvanitzat de 80 mm de pas de malla i de D 2 | 10,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 353,80200 | € |
| P-9 | PP1A02 | J | Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega i grua, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. | **550,00** | € |

Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sense descomposició | 550,00000 | € |
| P-10 | PPA1OB01 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. | **5.000,00** | € |
| | | | Sense descomposició | 5.000,00000 | € |
| P-11 | XPA10101 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. | **7.976,50** | € |
| | | | Sense descomposició | 7.976,50000 | € |
| P-12 | XPA2OBR1 | PA | Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. | **5.169,69** | € |
| | | | Sense descomposició | 5.169,69000 | € |

Barcelona, octubre 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Pressupost

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# PRESSUPOST



| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Vessants NU22VE29 i NU22VE30 | |
| Capítol | 00 | Conceptes Generals | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PPA1OB01 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials i neteja de l'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (P - 10) | 5.000,00 | 1,000 | 5.000,00 |
| 2 | XPA2OBR1 | PA | Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de le obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. (P - 12) | 5.169,69 | 1,000 | 5.169,69 |
| 3 | XPAI0101 | PA | Partida alçada a justificar per a imprevistos derivats de la descoberta de perills ocults, no detectats fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, segons criteri de direcció d'obra. (P - 0) | 5.000,00 | 1,000 | 5.000,00 |
| 4 | XPA10101 | PA | Partida alçada d'abonament íntegre per transport de materials o equips mitjançant helicòpter del tipus B3 o similar amb una càrrega màxima de 900kg en entorn de muntanya. (P - 11) | 7.976,50 | 1,000 | 7.976,50 |
| 5 | PP1A02 | J | Mitjans auxiliars de transport de materials i maquinària. Lloguer a FGC de maquinària amb una o dues plataformes de càrrega i grua, inclòs el maquinista i l'agent regulador, per al transport a peu d'obra dels materials i maquinària necessaris a l'inici dels treballs, i a la finalització de l'obra, segons planificació de FGC. (P - 9) | 550,00 | 3,000 | 1.650,00 |
| 6 | H231 | u | Homologació de Pilot de via i Cap de brigada (P - 1) | 1.350,00 | 1,000 | 1.350,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Capítol** | **01.00** | **26.146,19** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Vessants NU22VE29 i NU22VE30 | |
| Capítol | 01 | Barreres dinàmiques | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M143DES2 | m | Conjunt de treballs previs d'adequació en terreny cobert de sòl i colonitzat per vegetació mitjana o alta, en vessants abruptes de muntanya, comptabilitzats per metre lineal de barrera instal·lada. Contempla tot tipus de tasca d'esbrossada de vegetació amb parts proporcionals de terreny obert i boscós. Inclou trituració i dipòsit dispers proper de material petit, i trossejat, lligat o ensacat de material més gran, amb transport a abocador segons Direcció d'Obra. (P - 6) | 16,89 | 80,000 | 1.351,20 |
| 2 | M143ATB0 | m2 | Apèndix de barrera sobre suports, per a l'ajust de la barrera al terreny. Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador i aprovat per la direcció d'obra de pannells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, eslingues de guiat de cable, d'unió, de fre o dissipació. (P - 5) | 150,00 | 20,000 | 3.000,00 |
| 3 | M143FO3T | m2 | Folrat de barrera d'aturada de caiguda de roques amb xarxa metàl·lica de triple torsió de fil d'acer de 2 mm i amb obertura de 5x7 cm per a limitar el pas de rocs petits a través de la malla de la barrera, amb un faldó de 1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir els còdols que arribin per rodolament. Inclou tot el subministrament i completa instal·lació adossada a la barrera amb unions cosides de fil d'acer. (P - 7) | 2,18 | 350,000 | 763,00 |
| 4 | M14C5H5 | m | Barrera dinàmica de classe 5 amb un nivell d'energia màxima de fins a 2000 kJ i altura nominal de 5m, de categoria A, per a la protecció contra desprendiments de roques en pendents abruptes de muntanya, folrada amb xarxa metàl.lica de triple torsió. Inclou el subministrament | 1.048,91 | 60,000 | 62.934,60 |



Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

# PRESSUPOST



de tots els materials necessaris (excepte transport amb helicòpter) i la seva col.locació fins al seu definitiu funcionament, i aprovació del fabricant. Inclou l'execució completa dels ancoratges i sistema de fonamentació en el tipus de substrat de l'emplaçament i adequats al model de barrera. Inclou totes les parts proporcionals de components per a tants finals de línia de barrera com demani l'ajust al terreny. (P - 8)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Capítol** | **01.01** | **68.048,80** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Vessants NU22VE29 i NU22VE30 | |
| Capítol | 02 | Estabilitzacó | |
| Tram | 21 | Sector C | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. (P - 4) | 73,82 | 192,000 | 14.173,44 |
| 2 | M121SC20 | m | Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. (P - 3) | 80,89 | 48,000 | 3.882,72 |
| 3 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. (P - 2) | 85,77 | 180,000 | 15.438,60 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Tram** | **01.02.21** | **33.494,76** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Vessants NU22VE29 i NU22VE30 | |
| Capítol | 02 | Estabilitzacó | |
| Tram | 22 | Sector D | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | M123MC32 | m2 | Malla de cable d'acer Y-1770 de diàmetre d=8mm, de teixit romboidal de 300x300mm, amb grapes antilliscants, i xarxa metàl.lica de triple torsió interior. Inclou la instal.lació dels panells ajustats al massís, fixats als ancoratges de cable d'acer del contorn i els intermitjos de pern (ancoratges no inclosos), posada en tensió, cosit dels panells amb cable d'acer de d=16mm. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. (P - 4) | 73,82 | 144,000 | 10.630,08 |
| 2 | M121SC20 | m | Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre d=20mm, d'acer Y-1770, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment, amb una capacitat de càrrega última de Tu>=254.3kN. Inclou el subministrament i col.locació completa. Realitzat en terreny abrupte de muntanya. (P - 3) | 80,89 | 72,000 | 5.824,08 |
| 3 | M121P025 | m | Pern d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre d=25 mm i longitud L<= 4m amb perforació de 45 mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Inclou el subministrament i col·locació completa i ajust, placa, enroscat i pintat. (P - 2) | 85,77 | 234,000 | 20.070,18 |



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
Habilitació Professional
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

## PRESSUPOST



| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Tram** | **01.02.22** | **36.524,34** |

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT

# Resum del pressupost

## RESUM DE PRESSUPOST



| NIVELL 2: Capítol | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol | 01.00 | Conceptes Generals | 26.146,19 |
| Capítol | 01.01 | Barreres dinàmiques | 68.048,80 |
| Capítol | 01.02 | Estabilització | 70.019,10 |
| **Obra** | **01** | **Pressupost Vessants NU22VE29 i NU22VE30** | **164.214,09** |
| | | **164.214,09** | |

| NIVELL 1: Obra | | | Import |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Vessants NU22VE29 i NU22VE30 | 164.214,09 |
| | | | **164.214,09** |



Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE



| | | |
|---|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL | | 164.214,09 |
| 13 % Despeses Indirectes SOBRE 164.214,09 | | 21.347,83 |
| 6 % Benefici Industrial SOBRE 164.214,09 | | 9.852,85 |
| **Subtotal** | | 195.414,77 |
| 21 % IVA SOBRE 195.414,77 | | 41.037,10 |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE** | € | 236.451,87 |

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

( DOS-CENTS TRENTA-SIS MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS )

Barcelona, octubre 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJDXSQQDRD4]
COLGEOCAT