



AJUNTAMENT DE FÍGOLS

ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE FUMANYA

Maig de 2025

macià**tècnic**
enginyeria 

JOAQUIM MACIÀ ROSET
Graduat en Enginyeria
Col. 14241

Pere Costa, 3 08600 Berga Mòbil 699 51 83 63 Tel./Fax 93 821 11 33 info@maciatecnic.cat



AJUNTAMENT DE FÍGOLS

ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI
EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE
FUMANYA

Maig de 2025

MEMÒRIA

macià**tècnic**
enginyeria 

JOAQUIM MACIÀ ROSET
Graduat en Enginyeria
Col. 14241

Pere Costa, 3 08600 Berga Mòbil 699 51 83 63 Tel./Fax 93 821 11 33 info@maciatecnic.cat

1 - ANTECEDENTS

A data abril de 2021 es va elaborar el *Projecte itinerari exterior de la ruta del cretaci de Fumanya*.

A data desembre de 2023 es van finalitzar les obres corresponents a aquest projecte, amb el canvi d'acord amb la *Modificació no substancial del projecte "Itinerari exterior de la ruta del Cretaci de Fumanya"* que va consistir en substituir un pantalà que creuava els aiguamolls, per un pont penjant.

A partir del pont penjant, el terreny existent presenta unes erosions i esfondraments que fan impracticable el camí existent i alhora no permeten la construcció d'un camí pavimentat de cap tipus de material ja que els moviments de terres el col·lapsarien.

Recentment s'ha instal·lat unes rèpliques en 3D de dinosaures a un punt estratègic de l'itinerari però degut al mal estat del camí procedent del pont penjant aquestes no es poden visitar amb prou seguretat ni garanties.

Per poder accedir amb seguretat i en qualsevol època de l'any fins on hi ha aquestes rèpliques de dinosaures, la única solució possible és la construcció de passeres elevades i d'estructura metàl·lica, de la mateixa tipologia constructiva que l'existent que permet arribar al pont penjant des de l'inici de l'itinerari.

2 - ORDRE DE REDACCIÓ DEL PROJECTE

L'Ajuntament de Fígols ha encarregat la redacció del Projecte per l'adequació d'un tram de l'itinerari exterior de la ruta del Cretaci de Fumanya.

3 - RESUM D'ESTUDIS TÈCNICS PRECEDENTS, QUE SERVEIXEN DE BASE PER A LA REDACCIÓ DEL PRESENT PROJECTE

Per a la redacció d'aquest projecte s'han tingut en compte els següents estudis:

- *Projecte itinerari exterior de la ruta del cretaci de Fumanya* de data abril de 2021.
- Inspecció visual de la zona.

4 - POBLACIÓ I NECESSITATS

La població directament beneficiària serà principalment tota la comarca del Berguedà atès que el Centre d'interpretació Dinosauris Fumanya ja atrau molts visitants i ara amb aquesta actuació junt amb les que s'han vingut fent aquests últims anys es preveu que donin un impuls al sector turístic comarcal.

5 - JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

L'àmbit d'actuació comprèn la zona compresa entre el pont penjant i la ubicació de les estàtues de dinosaures recentment instal·lades.

Aquesta zona té un orografia amb força pendent i està format per unes terres argiloses que pateixen fortes erosions degut a les pluges, enfonsaments i fangs que fan impracticable la circulació a peu dels visitants i alhora impedeixen que per poder arreglar el camí es pugui construir un paviment que resulti estable i net de fang al llarg del temps.

Per a una millor integració paisatgística i perquè és la única opció viable per poder accedir a peu en qualsevol època de l'any, es considera que el sistema de passeres d'estructura metàl·lica ja executat en la fase anterior és el més idoni. Alhora, és l'únic sistema que permet fer accessible a persones amb mobilitat reduïda tot el recorregut que es planteja, atès que les passeres es preveuen en zig-zag i amb giradors amples per no superar mai el màxim pendent accessible.

El projecte s'adapta al màxim a l'entorn protegit existent, reduint a zero els residus d'obra, utilitzant una passera lleugera que passa per sobre el talús que s'ha revegetat naturalment, per tal d'evitar-ne la desestabilització i reduint al mínim els moviments de terres.

Cap element suposa cap discriminació per motius de gènere. La passera plantejada permetrà accés a carrets amb nadons, de manera que és possible combinar la cura dels infants per part dels pares amb la visita d'alguns dels elements més significatius del jaciment. Nenes i nens queden inclosos en la visita, des d'un punt de vista físic i pedagògic, els infants podran accedir a la interpretació en les mateixes condicions que els adults.

El projecte garanteix l'accessibilitat màxima possible al jaciment i a la museografia que l'interpreta, fins i tot per als infants, que normalment en queden exclosos. Per tant, les mesures proposades contribueixen a la inclusivitat. La seguretat es garanteix mitjançant el compliment de les normatives d'accessibilitat, incloent barreres de protecció i passamans dobles a la passera, així com paviment de relliga de polièster i fibra de vidre antilliscant.

La fabricació a taller de tots els elements d'acer, les dimensions de les estructures

ajustant-se tan com és possible a les mides estàndard del perfils normalitzats, contribueixen a minimitzar i optimitzar l'ús dels recursos i a generar la mínima quantitat possible de residus i minves.

Sistema constructiu desmuntable:

L'ús extensiu de l'acer galvanitzat per a tots els elements superposats -passeres, plataformes i punts d'interpretació- implica l'eliminació de les soldadures en obra. Per tant, els diferents elements es fabricaran a taller i senzillament es muntaran a l'obra. Els elements que calgui afegir en obra, com les baranes, tindran unions a base de cargols, no soldades. Per tant, tots els elements de superestructura es podran desconstruir fàcilment.

Fonamentació superficial:

Per altra banda, els fonaments de la passera sobre el talús de runam mitjançant sabates superficials enterrades de formigó es situen en un lloc on no hi ha patrimoni paleontològic, sinó només runa de l'antiga mina, de manera que el patrimoni, que es concentra a la paret rocosa a l'oest, no és afectat de cap manera. Les sabates, en cas de voler desconstruir la passera, es podrien enderrocar, ja que són superficials, deixant el jaciment net.

Ús de materials reciclables i reciclats:

En tots els elements superposats s'utilitzarà l'acer galvanitzat com a material predominant.

L'acer és un material reciclable, que, al seu torn, es fabrica amb un alt contingut d'acer

reciclat. Els paviments de la passera seran de rel·liga de polièster amb fibra de vidre,

conformada per plàstics, també reciclables.

Els altres materials utilitzats, el vidre per als panells de la museografia, la fusta dels elements de

L'explicació, mitjançant la museografia, dels altres valors del jaciment -a més dels paleontològics- com són la natura, la geologia i el paisatge, contribueixen a promoure la valorització dels ecosistemes i paisatges locals, promovent així el respecte i l'ús sostenible dels ecosistemes terrestres.

6 - GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

S'adjunta al projecte un informe geotècnic i geològic elaborat per empresa especialitzada i de la zona.

7 - DESCRIPCIÓ DE LES OBRES DEL PROJECTE

Per a l'execució d'aquesta obra no es requereix cap enderroc.

Com que l'itinerari exterior de visita del jaciment discorre per dins del forat de l'explotació de la mina, on no s'ha intervingut, no es preveu que hi hagi cap servei que creui l'itinerari. Per tant, tampoc no es preveu que hi hagi afectacions als serveis existents.

Els moviments de terres contemplats són els mínims necessaris, amb l'objectiu de minimitzar l'impacte sobre la topografia i el paisatge. Els moviments de terres es compensaran dins del jaciment, de manera que no es generaran residus en forma de terres a portar a abocador. Les terres d'excavació que sobrin s'estendran sobre els camins existents.

Els moviments de terres previstos són els següents:

- Moviments de terres per a la construcció de la passera sobre el talús de runam
- Formació del camí de treball per a la construcció de la passera elevada
Es realitzarà un camí de treball a mitja vessant per tal que una retroexcavadora petita de 3 tones pugui baixar pel talús, així com els treballadors de l'obra.
- Excavació de rases per a la construcció de les sabates de fonamentació de la passera.

La retroexcavadora realitzarà l'excavació de les rases necessàries per a la construcció de les sabates combinades de fonamentació dels pilars de la passera, cada 6m, aproximadament en la direcció de màxim pendent del talús. Les terres es deixaran a la vora de cada forat.

- Reblert i compactació de part de les terres excavades a cada rasa de fonaments.

Un cop construïdes les sabates combinades i fixats els pilars metàl·lics a elles, es procedirà a reomplir cada rasa per sobre la sabata amb la terra d'excavació, en tongades de 25cm de gruix, compactades al 95% del PM.

- Estesa de la terra sobrant i, si s'escau, transport i estesa com a ferm dels camins i/o extensió de plataformes.

Un cop omplertes les rases de fonamentació de la passera, la terra sobrant s'estendrà sobre el camí de treball, per desfer-lo i recuperar al màxim el relleu original.

Estructures

Les estructures seran les dels elements superposats, com les de les passeres i plataformes.

Les passeres i plataformes seran d'estructura vertical i horitzontal de perfils normalitzats d'acer, galvanitzats en calent. Es fabricaran a taller, en mòduls òptims de 6m de llarg, evitant en la major mesura possible les soldadures i manipulacions en obra.

Les unions que s'hagin de fer en obra es plantejaran, a tot arreu on sigui possible, com a unions cargolades, de manera que s'evitin les soldadures en obra i es faciliti la reversibilitat de les actuacions.

Aquests mòduls de passera es posaran en obra mitjançant una grua mòbil gran.

La fonamentació de les plataformes i passeres serà superficial, per sabates de formigó armat.

8 - JUSTIFICACIÓ DEL DIMENSIONAMENT I DISPOSICIÓ DEL CONJUNT DE LES OBRES

A l'Annex 2 s'adjunta l'estudi geotècnic.

A l'Annex 3 dimensionament del ferm.

9 - PROGRAMA D'OBRA. TERMINIS D'EXECUCIÓ

El programa d'obra s'especifica a l'Annex 7 d'aquesta Memòria.

Es proposa com a termini d'execució per a la totalitat de les obres, el de 4 mesos a partir de l'aixecament de l'Acta de Replanteig.

Un cop acabades les obres es realitzarà l'Acta de Recepció, a partir de la qual, s'obrirà un període de garantia d'1 (un) any. Transcorregut aquest temps es podrà retirar l'aval dipositat.

10 - RESUM DE PRESSUPOSTOS

10.1 - Pressupost d'Execució Material del Projecte

El Pressupost d'Execució Material puja a la quantitat de:

126.540,70 €

Cent vint-i-sis mil cinc-cents quaranta euros amb setanta cèntims.

10.2 - Pressupost d'Execució per Contracta del Projecte

El Pressupost d'Execució per Contracta puja a la quantitat de:

189.617,49 €

Cent vuitanta-nou mil sis-cents disset euros amb quaranta-nou cèntims.

11 - ÍNDEX DEL PROJECTE

1 - MEMÒRIA

Amb els següents Annexos:

Annex 1 – Característiques generals
Annex 2 – Estudi geotècnic i plànols topografia
Annex 3 – Estudi bàsic de seguretat i salut
Annex 4 – Estudi de gestió de residus
Annex 5 – Planning de l'obra
Annex 6 – Programa de control de qualitat
Annex 7 – Reportatge fotogràfic

2 - PLÀNOLS

3 - PLEC DE CONDICIONS

4 - PRESSUPOST

- 1.- Amidaments
- 2.- Quadres de Preus
- 3.- Pressupost General

12 - ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Seguint la normativa vigent en l'Annex 3 s'incorpora l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

13 - LLEI DE CONTRACTES DEL SECTOR PÚBLIC

La contractació administrativa de les obres es realitzarà d'acord amb la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic.

14 - EXPROPIACIONS

No cal realitzar expropiacions, les obres només afecten a àmbit urbà de titularitat municipal.

15 - PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

A l'Annex 6 es realitza i es justifica el programa de control de qualitat, on es defineixen els amidaments i calculen els pressupostos dels assajos requerits.

16 - CONSIDERACIONS FINALS

16.1 - Compliment de la normativa vigent

En la redacció del projecte s'ha tingut en compte que aquest compleixi la normativa vigent, que es detalla en el capítol II del Plec de Condicions.

Les obres projectades constitueixen una obra completa, susceptible d'ésser lliurada al servei públic una vegada acabada.

16.2 - Revisió de preus

No hi haurà cap revisió de preus per cap motiu ni concepte si el Plec de Clàusules Tècnic-Administratives no ho indica explícitament.

En cas d'una possible revisió de preus es recomana l'aplicació de les fórmules tipus vigents des de la publicació al BOE de 29 de desembre de 1970, Decret 3650/1970.

16.3 - Classificació del Contractista

La classificació serà exigible i sortirà efectes per l'acreditació de la solvència en els contractes d'obres amb valor estimat del contracte igual o superior a 500.000.-€. Quan l'import del contracte sigui inferior, l'empresari podrà acreditar la seva

solvència indistintament bé acreditant els requisits establerts a l'apartat en el que es detallen els Criteris de selecció relatius a la solvència econòmica i financera i tècnica o Professional o bé acreditant la classificació empresarial que li correspongui.

17 - ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

A l'Annex 4 es realitza l'estudi de gestió dels residus segons Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolicions.

18 - CONCLUSIÓ

Amb els documents que formen el projecte, s'estima suficientment detallat per poder realitzar l'expedient administratiu, contractació i efectiva execució de les obres.

Fígols, maig de 2025.

Tècnic redactor

Joaquim Macià Roset
Graduat en Enginyeria
Col·legiat 14.241

2. ANNEXES A LA MEMÒRIA

2.1. Normativa urbanística específica i de protecció del patrimoni

El jaciment de Fumanya és BCIN (Bé Cultural d'Interès Nacional) en la categoria de Paleontologia: BCIN – Zona Paleontològica (BCIN-ZP) , Núm. Registre: 3853-ZP, Acord Govern Generalitat 08.04.2014 (DOGC 10.04.2014). S'adjunta com a document annex l'aprovació de les actuacions desenvolupades tècnicament en aquest projecte per part de la Comissió Territorial del Patrimoni Cultural de la Catalunya Central, Direcció General del Patrimoni Cultural, Departament de Cultura, de la Generalitat de Catalunya.

El jaciment també és PEIN (Pla d'Espais d'Interès Nacional) dels Rasos de Peguera-Serra d'Ensija, i també està englobat dins la xarxa d'espais naturals protegits Natura 2000. S'adjunta la Declaració de l'autoritat responsable del seguiment de la Xarxa Natura 2000, expedida per la Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

2.2. Programa de desenvolupament dels treballs de l'obra

A continuació es defineixen, de manera esquemàtica i indicativa, les previsions dels terminis d'execució l'obra i les tasques previstes:

El termini total d'execució de les obres s'estima en 7 mesos. Tot i així, en tractar-se d'un emplaçament en clima de muntanya, aquest termini es pot veure allargat per tongades de condicions climatològiques adverses.

Les tasques de l'obra són les següents:

- **Implantació a l'obra**

- *Establiment i senyalització dels punts 'accés, tanques provisionals, etc.*

- **Enderrocs:**

- *Enderroc dels dos fragments de vorada de xapa d'acer corten, enderroc necessari per a donar inici a l'itinerari.*

- **Replanteig:**

- *Marcat amb estakes dels vèrtexs dels eixos dels trams de la rampa de la passera per sobre el talús i dels contorns de les diferents plataformes (rampa talús sud i PI6 / Mirador Cadí*

- *Marcat amb estakes de la posició dels peus dels panells de les Finestres interpretatives*

- **Fabricació a taller de tots els elements prefabricats:**

- *Estructures de passera i suports de Finestres Interpretatives, d'acer galvanitzat*
- *Fabricació de les peces del paviment de rel·liga*
- *Fabricació dels vidres de les Finestres Interpretatives*
- *Fabricació dels suports dels bancs*
- *Fabricació de les bigues de fusta laminada dels bancs*

- **Moviment de terres:**

- *Excavació a mitja vessant del camí de treball per a la construcció de la passera (rampa) sobre el talús de runam al sud del jaciment*
- *Excavació de totes les rases per a la construcció de fonaments en forma de sabates*
- *Perfilat de pendents en els replans dels Punts d'Interpretació*
- *Formació de guals*

- **Fonamentacions:**

- *Execució de les sabates de formigó armat*

- **Drenatge del camí i dels talussos (instal·lacions sanejament / drenatge):**

- *Instal·lació de canonades de desguàs sota els guals que ho requereixin, juntament amb els embornals corresponents.*

- **Revegetació dels indrets amb vegetació prèvia afectats per moviments de terres (talús sud)**

- *Sembra manual amb barreja de llavors de plantes herbàcies pròpies de l'Alt Bergueda, prèvia estesa de terra vegetal i reperfilat.*

- **Posada en obra dels elements prèviament fabricats a taller:**

- *Posada en obra mitjançant grua mòbil de les estructures de la passera i les plataformes*
- *Posada en obra dels paviments de rel·liga corresponents*
- *Posada en obra dels suports de les Finestres Interpretatives*
- *Posada en obra dels vidres de les Finestres Interpretatives*
- *Posada en obra dels suports metàl·lics dels bancs i de les bigues de fusta laminada de seients, respatllers i reposabraços*

- **Pavimentació dels camins existents:**

- *Estabilització del ferm dels camins existents reciclats*

- **Control de qualitat**

- *Realització de tots els assaigs necessaris de materials d'obra, etc.*

- **Seguretat i Salut**

- *Coordinació de la seguretat i salut de l'obra, etc.*

El programa de desenvolupament dels treballs estimat és de 4 mesos.

2.3. Justificació de preus

Els preus emprats en el Pressupost del present projecte s'han extret del Banc de Preus BEDEC (Banc Estructurat de Dades d'Elements Constructius) de l'ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya) així com de diferents industrials específics, d'aquells elements no contemplats en el banc de preus de l'ITEC (estabilització dels camins existents, pont penjant).

La justificació de preus es troba inclosa en el pressupost, i aquesta inclou els següents aspectes:

- *Cost horari de la mà d'obra i de la maquinària necessària i el cost unitari dels materials a peu d'obra.*
- *Per cada unitat d'obra es justifica la composició del preu amb les hores necessàries de mà d'obra, la maquinària i les unitats dels diferents materials que la componen.*
- *Costos directes i indirectes de cada preu (amb el percentatge de cost indirecte).*

2.4. Annex de sostenibilitat

- **Justificació de la inclusió en el projecte dels següents Objectius de Desenvolupament Sostenible**

- *Objectiu 3 (garantir una vida sana i promoure el benestar per totes en totes les edats)*

Els materials usats no desprenen compostos químics nocius, ja que, o bé són naturals (estabilització del ferm existent en els camins) o d'origen natural (fusta laminada tractada a l'autoclau per als bancs, acer galvanitzat i alumini per a les estructures) o bé són químicament molt estables (relliga de polièster reforçada amb fibres de vidre). A més, l'itinerari discorre per l'exterior a muntanya. Per tant, els materials, les tecnologies emprades i l'entorn saludable promouen la salut i el benestar de les persones.

- *Objectiu 7 (garantir l'accés a una energia assequible, segura, sostenible i moderna)*

Encara que no està contemplat en el present projecte, si en algun moment es decidís per instal·lar enllumenat al llarg de l'itinerari, aquest serà autònom i autosuficient (enllumenat fotovoltaic) o bé s'alimentarà d'energies renovables (contracte de subministrament elèctric amb empreses energètiques que subministrin electricitat renovable), de manera que l'energia emprada no produeixi impactes negatius sobre el medi ambient.

- *Objectiu 11 (fer que les ciutats siguin inclusives, segures, resilients i sostenibles)*

Les mesures d'accessibilitat i de sostenibilitat aplicades al projecte contribueixen a que l'entorn on es desenvolupa l'activitat humana sigui més inclusiu, segur, resilient i sostenibles

- *Objectiu 13 (resiliència i capacitat d'adaptació al canvi climàtic)*

El reciclatge d'elements existents, com són els antics camins per on circulaven els camions de la mina i l'ús de materials reciclables contribueixen a reduir l'impacte sobre el medi ambient, contribuint també, per tant, a la resiliència i capacitat d'adaptació al canvi climàtic.

Amb l'objectiu de tendir cap a una construcció més sostenible, la solució adoptada s'ajusta als següents criteris:

- **Materials**

S'ha optat per la utilització de materials de mínim impacte ambiental, tenint en compte: el seu procés de fabricació, el lloc de procedència, les possibilitats de reutilització i reciclabilitat i el seu potencial contaminant. Els materials usats són els següents:

- *Terreny existent per a la pavimentació dels camins: s'empra la terra dels camins existents com a àrid per a la seva pavimentació. Es tracta per tant d'un material de quilòmetre zero, reciclat i reciclable.*

- *Acer galvanitzat: l'acer es fabrica amb gran part d'acer reciclat, i és reciclable*

- *Alumini: l'alumini es fabrica amb gran part d'alumini reciclat, i és reciclable*

- *Fusta: les bigues laminades dels bancs es fabricaran amb fusta amb certificat ambiental, amb certificats reconeguts oficialment com ara el FSC (Forest Stewardship Council) o el PEFC (Sistema Paneuropeu de Certificació). El seu tractament a l'autoclau amb sals de coure no és tòxic.*

- **Residus:**

S'han inclòs els següents criteris en el disseny, per tal de minimitzar la generació de residus durant el procés de construcció, d'ús i desconstrucció de l'obra:

- *Compensació de volums d'excavació:*

Tant en els moviments de terres, que seran a mitja vessant, i els mínims, i en l'excavació de rases. Si sobressin terres d'excavació, aquestes s'estendran i compactaran sobre els camins existents, incrementant el gruix del ferm a estabilitzar. No es generaran residus en formes de terres que calgui portar a abocador, sinó que es compensaran dins l'obra, amb els permisos preceptius de l'Ajuntament de Fígols, si s'escauen.

- *Ús de preindustrialitzats:*

La gran majoria dels elements de l'obra (passera, elements de museografia) són prefabricats a taller, eliminant els residus de la construcció in situ

- *Espessejats i dimensions d'acord amb els estàndards disponibles:*

Les estructures d'acer i alumini s'han modulats segons els mòduls més estàndards i de més gran dimensió possible, per tal d'estalviar en la posada en obra i reduir al màxim les minves. La gran majoria d'elements de les estructures metàl·liques estan formades per perfils normalitzats.

- *Elecció de materials i sistemes constructius que facilitin la recuperació i separació de components monomaterials per al seu reciclatge:*

Tots els materials de les estructures metàl·liques són desmuntables i, per tant, fàcilment desconstruïbles. Els elements metàl·lics són tots monomaterial, de manera que se'n facilita el reciclatge.

- *Utilització de productes obtinguts del reciclatge de residus per a subbases, paviments i altres usos:*

Es reciclen les terres del lloc que formen actualment els camins, evitant aportació d'àrids de fora l'obra i també la necessitat d'excavació de caixa de paviments, amb la conseqüent portada a abocador de les terres resultants, La pavimentació és de quilòmetre zero, a excepció dels lligants naturals (ciment, calç, etc.) i l'aigua necessaris per estabilitzar el ferm reciclat.

2.5. Annex d'accessibilitat

2.5.1.1 Normativa vigent

- **Àmbit estatal:** Orden VIV/561/2010 Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- **Àmbit de Catalunya:** DECRET 135/1995 de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat, i la LLEI 13/2014, del 30 d'octubre, d'accessibilitat.

2.5.1.2 Accessibilitat als antics camins preexistents, que usaven els camions de la mina, i que es reciclen, condicionant-los per al pas de vianants com a part de l'itinerari

Els camins existents que es reciclen tenen, en la majoria del seu recorregut, un pendent longitudinal mitjà entre el 7,5 i el 15%, i, a la costa curta just abans d'arribar a les petjades, de fins al 23%. Això implica que, al llarg de la majoria dels camins existents, els pendents longitudinals són superiors als màxims permesos per als itineraris accessibles tant a la normativa catalana vigent -8%, Decret 135/1995 de 24 de març-, com l'estatal -6%, Orden VIV/561/2010 del Ministerio de la Vivienda-. Per tant, en les seves condicions actuals, no són accessibles.

L'Orden VIV, en espais existents, dóna la possibilitat de plantejar alternatives per al compliment de la normativa quan complir-la no es pugui fer mitjançant "ajustes raonables". Es llegeix en el del preàmbul de la normativa:

"La aplicación de estas condiciones básicas se realizará en primer lugar en las áreas de nueva urbanización, lo que facilita la introducción de los nuevos criterios a partir del espíritu y la letra del Real Decreto. Estos cambios, que apuntan a un nuevo concepto de espacio público, más abierto a la diversidad y con una mayor calidad de uso, deberán aplicarse también a cualquier espacio público urbanizado con anterioridad y susceptible de ajustes razonables, a partir del 1 de enero de 2019. En este sentido, resulta imprescindible recurrir a la definición de «ajustes razonables» que contiene la Convención de Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad, de acuerdo con la cual «se entenderán como las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se

requieran en un caso particular para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, de la igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales".

Fer els camins existents accessibles suposaria la realització de grans moviments de terres, que desfigurarien el paisatge del jaciment, que és un BCIN, PEIN i Natura 2000. Substituir els camins existents per rampes accessibles també desfiguraria el paisatge, degut a que els desnivells són enormes (65m entre el punt més alt i més baix del jaciment en un recorregut en planta molt accidentat i de només 500m de llarg aproximadament), cosa que, a més, suposaria una despesa desproporcionada en la construcció de rampes elevades. Per tant, es considera que aquests ajustos no són "ajustes raonables" per l'impacte físic i visual enorme que tindrien sobre el jaciment ni tampoc pel seu impacte econòmic, i que, per tant, no és possible fer que els camins existents siguin accessibles segons la normativa.

Tot i així, la normativa deixa la porta oberta a plantejar alternatives, i, per tant, es proposa fer els camins accessibles mitjançant la implantació de les mesures per fer accessibles als espais naturals que ha aplicat la Diputació de Barcelona amb èxit als Parcs Naturals que gestiona. Es podrien aplicar mesures com:

- *Proporcionar terceres rodes a les cadires de rodes*
- *Disposar de cadires tipus "Joëlette" amb acompanyants*
- *Posar a disposició dels visitants que ho requereixin bicicletes de mà tipus "handbikes".*

Aquest enfocament també dóna compliment a la Llei Llei 13/2014 d'Accessibilitat catalana, catalana, que inclou en el seu àmbit d'aplicació els "espais naturals d'ús públic", que, al seu torn, engloben els paratges naturals d'interès nacional, com és el cas de Fumanya. Alhora, però, la mateixa llei, al seu Article 9 "Condicions d'accessibilitat dels espais naturals d'ús públic" especifica que: *"Als espais naturals, allà on es desenvolupin activitats destinades a l'ús públic, s'han de preveure itineraris de vianants i serveis accessibles, en els casos i de la forma que sigui tècnicament possible, de manera que es combini el respecte al medi ambient amb el dret de totes les persones a gaudir de la natura".* Per tant, les mesures esmentades que es proposa aplicar als camins existents per fer-los accessibles permeten combinar, com exigeix la norma, *"el respecte al medi ambient amb el dret de totes les persones a gaudir de la natura".*

2.5.1.3 Accessibilitat a la passera elevada de nova creació allí on no existeix camí i aquest és imprescindible per enllaçar amb els camins existents

Seguint l'Orden VIV, els trams de camí nous i necessaris per tal d'enllaçar amb els camins existents (passera elevada que baixa pel talús en forma de rampa i travessa de l'aiguamoll en forma de pont penjant) sí que és possible configurar-los, majoritàriament, de tal manera que puguin complir la normativa d'accessibilitat mitjançant "ajustes raonables".

En efecte, hi ha espai per tal de disposar una rampa amb el desenvolupament en planta necessari. Així mateix, és tècnicament complex, però viable econòmicament, construir una passera sobre un terreny de reblert. Per tant, dimensionalment, tècnicament i econòmicament no resulta desproporcionada la construcció d'una rampa, i l'impacte visual és el mínim possible possible. D'aquesta manera, **s'aconsegueix que una àrea representativa del jaciment sí que pugui ser accessible complint la normativa**. Es pot considerar aquesta àrea com a representativa perquè el valor principal del jaciment - els fòssils de petjades de dinosaure- són visibles i, en gran part, queden interpretades en el Punt d'Interpretació PI1 / Petjades Sud -un replà eixamplat de la rampa- on s'interpreten la meitat de les petjades del jaciment, aproximadament.

- **Itinerari de vianants accessible**

Per tant, **l'itinerari accessible segons normativa és la part de la passera en forma de rampa que baixa pel talús, en el tram que comença al cap del talús i acaba al Punt d'Interpretació PI1 / Petjades Sud (aquest inclòs)**. En aquest itinerari es compleixen les característiques d'itinerari accessible establertes en l'Orden VIV i el Decret 135/1995 (menys restrictiu que l'Orden VIV en aquest aspecte):

- *L'amplada lliure de tot l'itinerari és de 1,80m (Orden VIV, Article 5, 2.b)*
- *Els pendents dels trams de la rampa són d'un 10% i de 3m de llargada (el màxim permès, Orden VIV, Article 14, 1.b)*
- *El pendent transversal és 0% (menor al màxim permès, del 2%. Orden VIV, Article 14, 1.c)*
- *Els replans tenen un pendent longitudinal del 4%, que és inferior al 6% màxim marcat per l'Orden VIV (com a pendent per sobre del qual un pla inclinat es considera rampa, Article 5, 2.h), i també es tracta d'un pendent que es considera com a pla en el DBSUA del CTE (Documento Básico Seguridad de utilización y accesibilidad Con comentarios del Ministerio de Fomento, apartat 4.3.1).*
- *Els replans tenen una longitud de 1,50m, que és la mínima permesa en directriu recta i en canvis de direcció és de 1,80m (Orden VIV, Article 14, 1.d).*
- *Passamans:*

Orden VIV: La normativa obliga a que hi hagi passamans dobles a cada costat de la rampa, i indica la seva forma i posició:

Artículo 14. Rampas. 2. Se colocarán pasamanos a ambos lados de cada tramo de rampa. Serán continuos en todo su recorrido y se prolongarán 30 cm más allá del final de cada tramo. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la rampa, se colocarán barandillas de Los pasamanos, barandillas y zócalos cumplirán con los parámetros de diseño y colocación establecidos en el artículo 30.

Artículo 30. Elementos de protección al peatón. 1. Se consideran elementos de protección al peatón las barandillas, los pasamanos, las vallas y los zócalos. c) Se instalarán pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior, entre 0,95 y 1,05 m, y en el inferior entre 0,65 y 0,75 m. En el caso de las rampas, la altura de los pasamanos se medirá desde cualquier punto del plano inclinado, y en el caso de las escaleras, se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.

DECRET 135/1995: La normativa fixa la posició i forma dels passamans, i es podria interpretar que també exigeix que hi hagi passamans a cada costat de la rampa, ja que parla de "baranes" i tot seguit parla dels passamans, com si aquests estiguessin inclosos en el concepte "barana", cosa que en la normativa estatal està desvinculat. A més, el terme "barana" no queda definit explícitament enlloc, cosa que sí que es fa a la norma estatal.

1.2.5 Rampes adaptades.

Una rampa es considera adaptada quan compleix els requisits següents:

Les rampes disposen de baranes a ambdós costats, a una alçada d'entre 0,90 m i 0,95 m. Els passamans de la rampa tenen un disseny anatòmic que permeti d'adaptar la mà, amb una secció igual o funcionalment equivalent a la d'un tub rodó de 3 a 5 cm de diàmetre, separat com a mínim 4 cm dels paraments verticals.

Pel que fa a l'esperit de la llei, aquesta demanda de la norma estatal, que és molt explícita, de passamans dobles als dos costats d'una rampa, es pot considerar molt gran, però és comprensible, ja que, per una banda, l'exigència que la rampa tingui 1,80m d'amplada és per permetre que es puguin creuar dos vianants sigui quina sigui la seva condició (per exemple, una família amb un cotxet infantil amb una persona gran que té poc equilibri; o dues cadires de rodes, sobretot). Per altra banda, l'exigència de posar passamans dobles a ambdós laterals de la rampa de 1,80m d'amplada permet, justament, aquests creuaments, ja que els passamans no hi són per tal que una persona amb cadira de rodes s'impulsi (no podria, ja que els braços no li arribarien als dos passamans oposats als laterals de la rampa), sinó que hi són per tal que les persones s'hi puguin recolzar en cas de necessitar-ho (persones grans, persones lesionades, persones amb cadira de rodes, etc) i aquestes no hagin de canviar de "carril" per poder creuar-se amb una altra persona si no tenen passamans, cosa que els pot suposar un risc de caiguda innecessari, a part d'una discriminació. En el cas d'aquest projecte, aquest fet és més significatiu, tenint en compte que no existeix un pas alternatiu a la rampa, i que, per tant, els creuaments seran inevitables.

És a dir, la normativa estatal és molt explícita, i no deixa marge per a suposar que no cal posar passamans en algun lateral (per exemple al lateral de la rampa que està només a uns 55cm del terreny del talús, on es podria considerar que el risc de caiguda és molt baix).

Per tant, segons la normativa vigent, cal disposar de passamans dobles als dos laterals de la rampa, i així es proposa.

- *Baranes:*

Orden VIV: La normativa obliga a que hi hagi baranes a qualsevol lloc on hi hagi un desnivell de més de 55cm (sigui una rampa o una altre element, ja que l'article 30 no està inclòs dins de l'article 14 sobre rampes), i indica paràmetres a complir:

Artículo 14. Rampas. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la rampa, se colocarán barandillas de Los pasamanos, barandillas y zócalos cumplirán con los parámetros de diseño y colocación establecidos en el artículo 30.

Artículo 30. Elementos de protección al peatón.

1. Se consideran elementos de protección al peatón las barandillas, los pasamanos, las vallas y los zócalos.

2. Se utilizarán barandillas para evitar el riesgo de caídas junto a los desniveles con una diferencia de cota de más de 0,55 m, con las siguientes características:

a) Tendrán una altura mínima de 0,90 m, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 m, y de 1,10 m en los demás casos. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo. En el caso de las escaleras, la altura de las barandillas se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.

b) No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.

c) Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.

d) Serán estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas.

DECRET 135/1995: Exigeix que les rampes tinguin "baranes" a ambdós costats. Donada la imprecisió del terme "barana", que no es defineix explícitament enlloc de la norma, es considera el terme "barana" com a equivalent del terme "elemento de protección" de la normativa estatal, concretament a "barana", tal i com està definida a la norma estatal (veure més amunt). La norma catalana diu:

1.2.5 Rampes adaptades.

Una rampa es considera adaptada quan compleix els requisits següents:

Les rampes disposen de baranes a ambdós costats, a una alçada d'entre 0,90 m i 0,95 m.

Per tant, segons la normativa vigent, (en especial l'estatal), a més de passamans dobles, caldrà posar barana a tot arreu de la passera on hi hagi un desnivell lateral de més de 55cm, és a dir, al llarg dels dos els laterals dels trams de rampa (i replans) de la rampa de baixada a l'aiguamoll, i també als dos laterals de la part de passera que travessa l'aiguamoll. No caldrà posar-ne on el desnivell sigui menor que 55cm, com és el cas del costat dels replans de la rampa més proper al talús, on només caldrà disposar sòcol.

- *Sòcols:*

Orden VIV: La normativa obliga a que, quan el desnivell és de més de 55cm, hi hagi un sòcol, o una barana:

Artículo 14. Rampas. 2. (...) En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la rampa, se colocarán barandillas de protección o zócalos. Los pasamanos, barandillas y zócalos cumplirán con los parámetros de diseño y colocación establecidos en el artículo 30.

Artículo 30: no diu res sobre con han de ser els sòcols.

DECRET 135/1995: Exigeix que les rampes tinguin sòcol de 10cm si hi ha un desnivell entre la rampa i l'entorn de més de 20cm:

1.2.5 Rampes adaptades.

Una rampa es considera a daptada quan compleix els requisits següents:

Quan entre la rampa i la zona adjacent hi ha un desnivell igual o superior a 0,20 m es disposa d'un element de protecció longitudinal amb una alçada de 10 cm per sobre del paviment de la rampa.

Per tant, cal posar sòcols de 10cm mínim a tot arreu de la rampa on el desnivell lateral sigui superior a 20cm. Per a desnivells superiors a 55cm, com s'ha vist, caldrà disposar de barana, i, per tant, no cal afegir-hi sòcol, ja que la barana ja dóna compliment a la normativa. És a dir, només hi haurà sòcols als costats dels replans de la rampa més propers al talús, on es disposarà únicament un sòcol de 10cm d'altura, sense barrera de protecció ni passamans.

2.5.1.4 Bancs

Al llarg de la part accessible de l'itinerari, que és la part de la passera en forma de rampa de baixada a l'aiguamoll, des del seu punt més alt fins el Punt d'Interpretació PI2 Aiguamoll i natura, cada punt d'interpretació conté un banc accessible que també serveix per asseure's a mirar els panells de la museografia o el paisatge. A més, cada replà de gir de 180 graus de la rampa té un banc accessible. Els bancs distribueixen al llarg del camí, especialment al llarg de l'itinerari accessible, on la distància entre ells és de menys de 50m.

Aquests bancs serviran per donar la possibilitat de descansar a les persones que ho necessitin, especialment a la tornada del recorregut, quan s'haurà de fer el trajecte de la rampa de pujada.

Els bancs de la resta de l'itinerari, tot i no estar situats al llarg d'un itinerari accessible, també compleixen amb els criteris que marca la Orden VIV, per tal de fer accessible de manera autònoma la museografia, un cop un dispositiu tipus cadira Joellette o altre hagi fet arribar les persones amb cadira de rodes fins el punt d'interpretació en qüestió. Quan hi ha una agrupació de punts d'interpretació, el banc de cada Punt d'Interpretació és accessible. Es dóna compliment, per tant, a la demanda de que un banc de cada agrupació de bancs i, com a mínim, un de cada cinc bancs, sigui accessible (Article 26.2, Orden VIV), ja que hi ha 2 de 2 bancs accessibles al llarg de l'itinerari accessible. Per altra banda, i pel que fa a dimensions dels elements que els componen (seient, respatller, reposabraços), els altres bancs també són accessibles, tot i estar fora de l'itinerari accessible.

Un banc es considera accessible, segons la normativa Orden VIV, si davant seu disposa d'una franja de 0,60m lliure d'obstacles que no envaeixi l'itinerari accessible, i, a més, com a mínim a un lateral de cada banc és possible inscriure-hi una circumferència de 1.5m sense que

aquesta no envaeixi l'itinerari accessible. A més, cal que el banc accessible tingui reposabraços a ambdós extrems, que els seu seient tingui una altura entre 0,40 i 0,45m i una profunditat també entre 0,40 i 0,45m, i un respatller amb una altura mínima de 0,40m. Tots els bancs accessibles compleixen amb aquestes especificacions, i els que no ho es troben situats al llarg d'un itinerari accessible també les compleixen, excepte el requeriment de la circumferència de 1,50m (tot i així, sí que hi ha una circumferència de 1,50m que envaeix l'itinerari -no accessible-, però que permet el gir i estacionament d'una persona amb cadira de rodes al costat del banc corresponent).

2.5.1.5 Àrees d'estança

Les àrees s'estança són les parts de l'àrea d'ús de vianants on les persones romanen durant un cert temps, havent-se d'assegurar el seu ús no discriminatori per part de les mateixes (Article 6.1, Orden VIV).

Les àrees d'estança de l'itinerari són les zones on s'ubiquen els Punts d'Interpretació (PI), i són les següents:

- Àrea d'estança PI Petjades Sud
- Àrea d'estança PI Aiguamoll Natura
- Àrea d'estança i PI Geologia
- Àrea d'estança PI Mirador Cadí

A les següents àrees d'estança s'hi accedeix des d'un itinerari de vianants accessible i, per tant, l'ample del punt d'accés és sempre igual o major a 1,80m i no existeix cap ressalt, donant compliment a la normativa i no ha de presentar cap graó o ressalt (Article 6.2, Orden VIV):

- Àrea d'estança PI Petjades Sud: accés des de l'itinerari accessible de la passera de baixada a l'aiguamoll

A les següent àrea d'estança no s'hi accedeix des d'un itinerari accessible, però igualment compleixen amb els requeriments de l'Article 6.2, Orden VIV:

- Àrea d'estança PI Aiguamoll Natura
- Àrea d'estança PI Geologia
- Àrea d'estança PI Mirador Cadí

2.5.1.6 Museografia – Finestres interpretatives

- **Senyalització i comunicació visual**

En el disseny dels continguts dels panells de vidre transparent de les diferents finestres interpretatives, es donarà compliment als articles 40 i 41 de la Orden VIV pel que fa a mides de les tipografies utilitzades en funció de les distàncies de l'observador al panell.

Les superfícies vidriades dels panells donen compliment a la necessitat de ser fàcilment detectables, ja que contindran dibuixos, inscripcions i textos explicatius (article 41.4: “Estas regulaciones de señalización (es refereix a les bandes normatives a aplicar als vidres per facilitar-ne la detecció) se podran obviar cuando la superficie vidriada contenga otros elementos informativos que garanticen suficientemente su detección...”

- **Senyalització tàctil**

En el disseny del contingut del panells (que es troba fora de l'abast d'aquest projecte) es valorarà la possibilitat que les inscripcions dels panells que quedin a l'abast de la mà (entre 1,25 i 1,75m d'altura en plans verticals) estiguin també en Braille, en baix relleu, i tal com queda recollit a l'article 44 de la Orden VIV. La inscripció en Braille és possible en tots els panells, donades les seves dimensions i disposició, ja que tots queden inclosos parcialment dins la franja a l'abast de la mà. Tot i així, cal valorar si això té sentit, ja que la majoria de valors que s'interpreten requereixen de la visió (localització de les petjades a la paret rocosa) i, dins del Centre d'Interpretació existent es disposen d'elements d'interpretació específics per a invidents, com són les reproduccions de fòssils d'ous i pell de dinosaure, que es poden tocar.

2.5.1.7 Paviments

Els paviments al llarg de l'itinerari compleixen amb les especificacions normatives:

Normativa:

DECRET 135/1995:

Annex 1.1.1 El pavimento és dur, no lliscant i sense reguixos diferents als propis del gravat de les peces. Té un pendent transversal no superior al 2%.

Annex 1.1.2:

1.2 Elementos d'urbanització adaptats.

1.2.1 Pavimentos en espacios d'ús públic.

Un pavimento es considera adaptat quan cumpleix els requisitos següents:

Es dur, no lliscant i sense reguixos diferents als propis del gravat de les peces. S'admet, en parques i jardins, pavimento de terres compactades amb un 90% PM (Pròctor modificat).

Les reixes i els registres es col·loquen enrasats amb el pavimento circumdant. Les obertures de les reixes col·locades en itineraris de vianants tenen una dimensió que permet la inscripció d'un cercle de 3 cm de diàmetre com a màxim. La disposició de l'enreixat es fa de manera que no hi puguin ensopegar persones que utilitzin bastó o cadira de rodes.

Annex 1.2.5 Rampes adaptades.

El pavimento de les rampes és dur, no lliscant i sense reguixos diferents als propis del gravat de les peces.

Orden VIV:

Artículo 11. Pavimentos.

1. El pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes.

Artículo 12. Rejillas, alcorques y tapas de instalación.

1. Las rejillas, alcorques y tapas de instalación ubicados en las áreas de uso peatonal se colocarán de manera que no invadan el itinerario peatonal accesible, salvo en aquellos casos en que las tapas de instalación deban colocarse, necesariamente, en plataforma única o próximas a la línea de fachada o parcela.

2. Las rejillas, alcorques y tapas de instalación se colocarán enrasadas con el pavimento circundante, cumpliendo además los siguientes requisitos:

a) Cuando estén ubicadas en áreas de uso peatonal, sus aberturas tendrán una dimensión que permita la inscripción de un círculo de 1 cm de diámetro como máximo.

- **Màximes dimensions del paviment en un paviment amb forats:**

Quan es descriuen els atributs dels paviments en un itinerari accessible, tant a la Orden VIV com al Decret 135, no s'especifica com han de ser els forats si el paviment en té. En cap moment tampoc no es prohibeix que el paviment tingui forats.

En canvi, les dues normatives sí que fan esment a com han de ser les reixes situades dins de l'itinerari accessible o l'àrea de vianants. Es considera equivalent un paviment foradat a les condicions que s'especifiquen per les reixes en un paviment, ja que aquesta és la normativa més propera assimilable. En el cas del Decret 135 s'esmenta que el forat màxim d'aquestes s'hi ha de poder inscriure, com a màxim un cercle de diàmetre 3cm. En l'Orden VIV es diu que el màxim diàmetre que es pot inscriure en un forat d'una reixa en una àrea de vianants és d'1cm, sent per tant aquesta la normativa més restrictiva, i, per tant, la que es considera que s'ha de complir.

- **Relliscositat**

Tant el Decret 135 com l'Orden VIV especifiquen que els paviments han de ser no lliscants tant en sec com en mullat, però no especifiquen valors quantitatius a complir ni assajos específics. En aquest cas, es considera que la normativa més propera és el CTE, que en el seu DBSUA, en el capítol 1, especifica les condicions que han de complir els terres de manera quantitativa i els assaigs pertinents acceptats per la norma. La passera es considera de Pública Concurrència, i com a Zones Exteriors, on s'exigeix una Relliscositat (Resbaladicidad) de Classe 3, que implica que el valor Rd (Resistència al Lliscament) ha de ser major que 45 segons assaig del pèndol.

Per tant:

- Paviment de la passera:
 - El paviment serà de relliga de **polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV)**:
 - Amb forats de 8x8mm, és a dir, on no s'hi pot inscriure una circumferència de diàmetre 1cm i, per tant, es compleix amb les especificacions normatives.
 - Amb acabat antilliscant. Si l'empresa que fabriquï el paviment no pot certificar que es compleix amb la Classe 3 del CTE, caldrà realitzar els assaigs corresponents a la Classe 3 especificats al CTE (assaig del pèndol), segons les instruccions del DA DB-SUA / 3.

2.6. Annex de disseny dels fermes i paviments

Es descarta la construcció de qualsevol tipus de paviment sobre el terreny natural atès que es tracta d'un terreny argilós i inestable que no permet la integritat del possible paviment.

2.7. Annex de mobiliari urbà

El mobiliari urbà consta de bancs formats per seients, respallers i reposabraços de bigues de fusta laminada tractada a l'autoclau, amb suports verticals fets de xapa d'acer galvanitzat.

Els bancs dels Punts d'Interpretació es dissenyen específicament per a cada indret, i dobleixen la seva funció de lloc de descans amb la de dispositiu interpretatiu, ja que és seient sobre seu que els ulls es posen a l'altura calculada perquè la informació dels panells de museografia transparents (posició de les petjades de dinosaures obre la paret) esdevingui visible mitjançant anamorfisme. El fet que la informació requereixi asseure's és així per posar evitar discriminar les persones en cadira de rodes, que no poden estar drets. La museografia esdevé, per tant, visible, a l'altura dels ulls d'una persona en cadira de rodes, millorant la seva accessibilitat.

Els bancs fomenten la bona interacció amb i entre els usuaris, ja que, a més de ser accessibles la majoria d'ells seguint la normativa, tenen en compte també la incorporació dels infants mitjançant la disposició d'escambells que permeten als infants pujar-hi per posar els seus ulls a la mateixa altura que els dels adults i, per tant, facilitant la descoberta conjunta dels continguts de la museografia entre adults i infants. Els bancs sempre tenen com a mínim dues places (mínima amplada entre reposabraços de 1,20m), facilitant la sociabilitat i la relació entre les persones. Els reposabraços són robustos i còmodes, així com els seients i els respallers, que són de fusta laminada i tractada a l'autoclau, de color clar, és a dir, un material agradable al tacte, no conductiu, i que no s'escalfa amb la radiació solar a l'estiu.

Els bancs estan formats per elements monomaterial (bigues de fusta laminada i suports de xapa d'acer galvanitzat cargolats a espàrrecs embeguts o collats a fonaments de formigó en massa o a estructura metàl·lica), de manera que seran fàcils de substituir en cas que sigui necessari, i són reversibles (de relativament fàcil desmuntatge o trasllat), i alhora fàcilment reciclables donat que els seus elements són monomaterials.

Els elements de fixació a terra són per espàrrecs collats a sabates de formigó, a més enterrats sota el paviment. Els elements d'unió són perns i cargols, de manera que tots els sistemes d'unió són realitzats amb sistemes antivandàlics que fan molt difícil el seu desmuntatge sense eines especials.

El compliment de les normatives d'accessibilitat pel que fa als bancs es justifiquen a l'Annex d'Accessibilitat.

2.8. Annex de mesures per facilitar el manteniment de la urbanització

Tot el jaciment estarà protegit per una tanca de malla de simple torsió de 2m d'altura, dificultant molt l'accés sense tiquet (aquesta tanca no forma part d'aquest projecte). Per tant, la urbanització queda molt més protegida del vandalisme que si fos lliurement accessible.

A tots els camins existents que es reciclen, condicionant-los per al pas de vianants, s'hi pot accedir amb vehicles de manteniment de de l'entrada de vehicles al jaciment situada a la carretera de Fígols a Vallcebre (Carretera de Cal Marxa). Per tant, l'accés per al manteniment de la majoria de la urbanització del jaciment està garantida.

La passera està dimensionada només per al trànsit de vianants. Per a petites operacions de manteniment com la substitució de parts del mobiliari urbà, s'hi podrà accedir per sobre de la passera. Si calgués tornar a posar algun tram de passera a nivell (si es produís algun assentament diferencial, cosa prevista mitjançant els suports estructurals regulables en altura), llavors també és possible portar manualment fins al lloc on s'hagi de realitzar la reparació un pont mòbil lleuger d'alumini amb un tràctel, que permeti posar la passera a lloc manualment. Si s'hi s'hagués d'accedir per realitzar grans operacions de manteniment (substitució d'algun tram sencer de passera, cosa que no es preveu) s'haurà de contractar una grua mòbil gran de 70m de ploma, que podrà localitzar-se a ambdues bandes de l'aiguamoll, i des d'allà carregar i descarregar materials.

Els bancs estan fortament collats a daus de fonamentació, i lesives peces entre elles mitjançant perns i cargols, de manera que es dificulta el seu desmuntatge per vandalisme. Els materials (bigues de fusta i suports d'acer galvanitzat) són molt resistents i robustos, és a dir, que tenen una resistència alta al vandalisme i durables, ja que l'acer està galvanitzat per protegir-lo contra la oxidació i la fusta estarà protegida mitjançant un tractament a l'autoclau amb sals de coure contres la podriments i l'atac per insectes xilòfags.

Les fixacions mobiliari mitjançant unions roscades permet un fàcil desmuntatge, substitució o desplaçament.

Els costos de manteniment s'estimen en:

-Mobiliari urbà (bancs): manteniment nul, ja que els seus elements (fusta tractada però no lasurada ni vernissada) no requereixen manteniment.

-Estructures de passera (acer galvanitzat, alumini i flotadors de polietilè): manteniment nul, ja que els materials de què estan compostat no requereixen manteniment.

2.9. Prescripcions d'ús i manteniment

A continuació s'especifiquen les prescripcions d'ús i manteniment per tal que l'obra d'urbanització es mantingui en unes condicions d'ús òptimes i per tal d'allargar-ne al

màxim la vida útil.

2.9.1. Condicions general d'ús i manteniment

Donat que el jaciment es troba en un entorn alpí, i donat que es troba molt poc arrecerat dels elements per l'absència d'arbrat i pel fet de ser un coll de muntanya, durant condicions meteorològiques adverses (tempestes, xàfecs, pluges fortes, nevades, glaçades, gebrer, boira, ventades, etc.), i en el període de recuperació de la normalitat posterior a aquestes, l'itinerari exterior que és l'objecte d'aquest projecte haurà de romandre tancat per tal de poder garantir la seguretat de les persones. El present projecte dona compliment a les normatives d'obligat compliment, però en cas de condicions meteorològiques adverses en un entorn de muntanya, no és possible que els elements d'aquest projecte puguin garantir la seguretat de les persones a l'exterior. Caldrà que l'entitat que gestiona el recinte vetlli perquè no hi hagi visitants recorrent l'itinerari exterior en cas de condicions meteorològiques adverses.

2.9.2. Camins preexistents reciclats, condicionats per al pas de vianants

2.9.2.1 Ús

Els camins estabilitzats (es genera un paviment equiparable a un formigó pobre) es dissenyen amb un gruix de 15 cm, aptes per a trànsit de vianants, i trànsit lleuger de vehicles (turismes i motocicletes). Aquest gruix no és suficient per poder tolerar un trànsit de tractors i camions (més enllà d'ocasions esporàdiques, com, per exemple, per a la realització d'operacions de reposició, reparació o manteniment. Per tan, caldrà controlar que no hi hagi trànsit habitual de tractors o camions.

La superfície dels camins estabilitzats té un cert desgast superficial natural per l'ús, ja que es tracta d'un paviment natural, i es cerca que s'integri en el medi, cosa que un paviment més dur, com un formigonat o un asfaltat, no faria. Per tant, existeix un cert desgast de la superfície, que és normal i que no posa en perill la integritat del paviment (aquest hauria de tenir un gruix continu de 15cm) ni la seguretat de les persones. No obstant, donades les condicions meteorològiques de muntanya del jaciment, hi ha la possibilitat que, ocasionalment i puntualment, pugui aparèixer alguna esquerda o xaragall degut al glaç.

2.9.2.2 Manteniment

- **Tasques a realitzar:**

- *Inspecció visual dels camins i guals: cada any.*
- *Camí: inspecció visual per veure si hi s'ha format algun xaragall, esquerda, bassal o forat, en general potser causats per cicles de gel i desgel. En cas d'observar aquest desperfectes o d'altre, reparar-los mitjançant l'aplicació d'una barreja de terra del lloc amb els lligants usats en l'estabilització inicial -amb la mateixa fórmula.*
- *Guals: inspecció visual veure si s'hi ha acumulat sediments o fins provinents de es cunetes del camí. Si s'hi haguessin acumulat fins o sediments, cal retirar-los ja sigui manualment o amb maquinaria adient.*
- *Pel que fa a les baranes baixes de rodó d'acer per tal d'impedir l'accés dels visitants a les petjades del cim, cal inspeccionar que segueixin a lloc i que no hagin estat vandalitzades (arrencades o tallades). Si fos el cas, caldrà reparar-les mitjançant la substitució dels trams afectats.*

2.9.3. Passera / Rampa (itinerari accessible) i plataformes d'estructura d'acer

2.9.3.1 Ús

La passera en rampa, d'estructura d'acer, es calcula per a una sobrecàrrega de concurrència pública de 500kg/m², que venen a ser una mica més de 6 persones de 80kg de pes per metre quadrat. Caldrà controlar l'accés o disposar de cartells d'advertència per tal que no es pugui superar aquesta sobrecàrrega d'ús.

2.9.3.2 Manteniment

- **Tasques a realitzar:**

- *Inspecció visual de la rampa: cada any.*
- *Nivells: cal veure si els nivells continuen sent els correctes a ull nu (és a dir, controlar si en algun punt ha aparegut algun desnivell, en direcció longitudinal o transversal, que molt probablement haurà estat causat per algun petit assentament puntual). Si s'aprecia algun desnivell la ull nu caldrà tornar a posar a nivell la zona afectada. Una possible manera de fer-ho seria aixecant la part de passera afectada mitjançant l'ús d'un pont grua mòbil portàtil lleuger, d'alumini, juntament amb un tràctel. Un cop aixecada la passera es pot procedir a usar les unions regulables en altura situades als capitells dels pilars de la rampa per tornar a posar la passera a nivell.*
- *Revisar que no hi hagi punts d'oxidació visibles en els suports d'acer galvanitzat. En cas que n'hi hagi, pintar-los amb pintura galvanitzada o pintura gris clar resistent a la oxidació en ambients exteriors agressius, amb una capa de 100micres de gruix amb pintures riques en zenc (mínim un 92% de partícules de zinc per tal de garantir una protecció catòdica), aplicat de forma manual amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcta aplicació, prèvia neteja de la zona fins aconseguir un grau de preparació de la superfície Sa 2(1/2). Cada any.*
- *Revisar que les unions de les peces de paviment de PRFV continuïn estant ben collades a les corretges. Cada 5 anys*
- *Revisar que les barreres de protecció de malla de simple torsió estiguin ben tensades. Cada 5 anys.*

2.9.4. Pont penjant

2.9.4.1 Ús

2.9.4.2 Manteniment

- **Tasques a realitzar:**

- *Inspecció visual una vegada cada any.*
- *Assegurar-se que les unions estan ben fixades entre elles*
- *Cada 5 anys: revisar que les unions de les peces de paviment de PRFV continuïn estant ben collades a les corretges.*
- *Cada 5 anys: revisar que les barreres de protecció de malla de simple torsió estiguin ben tensades.*

2.9.5. Finestres Interpretatives

2.9.5.1 Ús

Les Finestres Interpretatives estan formades per vidres de seguretat de diverses mides encastats a suports d'acer galvanitzat. Els vidres estan col·locats verticalment, i recoberts en les seves cares per vinils transparents amb els materials explicatius impresos (que no formen part d'aquest projecte). El seu cantell superior també està cobert per una làmina adhesiva (butiral) per tal de protegir els cantell de l'entrada d'aigua i de la degradació de la làmina que manté unides les dues llunes que formen el vidre (és a dir, per evitar la deslaminació del vidre). Tant els vinils com el butiral es degraden amb el temps, i s'estima la seva vida útil en 3 anys. Passats aquests tres anys és possible que calgui reposar-los.

Pel fet que es tracta de superfícies de vidre, aquestes són sensibles a les ratllades fetes amb intenció de vandalitzar (no a un ús habitual de tocar el vidre). Caldrà prendre mesures, com la instal·lació de càmeres de seguretat i col·locar sensors a les tanques del jaciment connectades a alarma, per tal d'evitar tant com es pugui el vandalisme.

2.9.5.2 Manteniment

- **Tasques a realitzar:**

- *Inspecció visual de les Finestres Interpretatives: una vegada cada any.*
- *Assegurar-se que la làmina/plàstic adherida sobre al cantell superior del vidre es troba perfectament adherida i en bon estat (aquesta làmina protegeix de la deslaminació -desenganxament- de les dues llunes de vidre que formen el vidre de seguretat). Si s'ha desenganxat caldrà reposar-la segons especificacions del Plec de Condicions Tècniques*
- *Revisar que els orificis de desguàs del suport del vidre (perfil en U), estan nets i que permeten la bona evacuació de l'aigua.*
- *Revisar que no hi hagi punts d'oxidació visibles. En cas que n'hi hagi, pintar-los amb pintura galvanitzada o pintura gris clar resistent a la oxidació en ambients exteriors agressius, amb una capa de 100micres de gruix amb pintures riques en zinc (mínim un 92% de partícules de zinc per tal de garantir una protecció catòdica), aplicat de forma manual amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcta aplicació, prèvia neteja de la zona fins aconseguir un grau de preparació de la superfície Sa 2(1/2).*

2.9.6. Mobiliari urbà

2.9.6.1 Ús

El mobiliari urbà es dissenya de tal manera que sigui molt robust i realitzat amb materials durables que no requereixen manteniment (bigues de fusta laminada tractada amb autoclau però no lasurada ni vernissada, suports d'acer galvanitzat. No obstant això, i degut al clima dur de muntanya, és possible que el mobiliari tingui afectacions amb el pas del temps.

2.9.6.2 Manteniment

- **Tasques a realitzar:**

- *Inspecció del mobiliari urbà: una vegada cada any.*
- *Assegurar-se que no han saltat trossets de fusta (nusos superficials, altres fragments, etc). Si fos així, caldrà tapar-los amb pasta de fusta per evitar que s'hi concentri l'aigua i que, per tant, la fusta es pugui podrir o que el gel obri esquerdes més grans.*

- *NO cal cap operació ni de vernissat ni de lasurat peròdic. El color verdós de les sals de coure del tractament a l'autoclau desapareixerà amb el temps, i la fusta anirà agafant el seu color natural que vindrà donat pel clima del lloc, tendint, probablement, a adquirir un color grisós que dialogarà bé amb el color grisós de les estructures de la passera i amb el color de la roca de la paret que conté els fòssils de les petjades.*
- *Revisar que no hi hagi punts d'oxidació visibles en els suports d'acer galvanitzat. En cas que n'hi hagi, pintar-los amb pintura galvanitzada o pintura gris clar resistent a la oxidació en ambients exteriors agressius, amb una capa de 100micres de gruix amb pintures riques en zenc (mínim un 92% de partícules de zinc per tal de garantir una protecció catòdica), aplicat de forma manual amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcte aplicació, prèvia neteja de la zona fins aconseguir un grau de preparació de la superfície Sa 2(1/2).*

suposat una obra nova equivalent virtual que generi un volum de residus semblant al que s'estima que hi podria haver, tot i que, com s'ha esmentat més amunt, degut a l'alta prefabricació de tots els elements, teòricament no hi hauria d'haver residus a l'obra.

2.10. Programa de gestió de residus

El programa de gestió de residus consta de la següent justificació, així com de estudi de gestió de residus mitjançant el full de justificació proporcionat per l'Oficina Consultora Tècnica (OCT) del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC), que s'adjunta al capítol de Documents Complementaris.

Els elements que es muntaran a l'obra (passeres, panells de museografia) no generaran residus en obra, ja que vindran prefabricats de taller i només caldrà muntar-los en obra.

Pel que fa als moviments de terres puntuals que caldrà realitzar, les terres que puguin sobrar de l'excavació de les sabates de fonamentació de les diferents estructures s'escamparan i compactaran al 95% del PM per sobre dels camins existents, donant així un gruix addicional als fermes a estabilitzar. Per tant, les terres es podran compensar dins l'obra, i no es generaran residus de terres que calgui portar a abocador, ja que les terres del jaciment (antiga mina de carbó) no presenten cap mena de contaminació (són runam provinents de terreny natural resultant de l'excavació de les capes geològiques superiors fins arribar als estrats de carbó que s'explotaven), i, per tant, no hi ha necessitat de portar-los a abocador, ja que es poden usar com a ferm dels camins a estabilitzar in situ. Abans de procedir a l'escampat de les terres sobre els camins existents s'haurà de tenir el permís preceptiu de l'Ajuntament de Fígols, per escrit.

Tot i que no es preveuen residus provinents del moviment de terres, sí que s'ha fet una mínima previsió de residus diversos, ja que en una obra d'aquestes dimensions n'hi pot haver, encara que teòricament tots els elements vindran prefabricats, i els que es construïran in situ (sabates de fonamentació) tampoc no haurien de generar residus ja que el formigó s'aboca i endureix, i teòricament no genera residus que calgui enretirar.

S'ha realitzat un estudi de gestió de residus mitjançant el full de justificació proporcionat per l'Oficina Consultora Tècnica (OCT) del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC). S'ha

2.11. Annex d'estructures

2.11.1. Estudi geotècnic

A l'apartat “Documents complementaris” s’hi pot trobar l’Estudi geotècnic, així com també el document “Assessorament des d’un punt de vista geotècnic. Projecte executiu d’urbanització de l’itinerari del cel obert Fumanya Sud (Fígols)”, on s’estudia la viabilitat tècnica de fonamentacions superficials per a la rampa de la passera.

2.11.2. Estructures contemplades en el projecte

El projecte contempla les següents estructures:

- **Passera**

Consta de dues parts:

- **Rampa elevada sobre el terreny**, d’estructura d’acer galvanitzat, que baixa en ziga zaga per sobre talús de runam, al sud del jaciment. Alguns dels replans s’eixamplen en forma de plataformes, que contenen Punts d’Interpretació: PI1 / Petjades Sud, i PI2 / Aiguamoll i natura.

Els materials emprats (acer galvanitzat) s’escullen pel fet que tenen una durabilitat major, un manteniment menor i un cost econòmic menor que d’altres materials possibles, com seria la fusta. A més, la direcció del Centre d’Interpretació va deixar expressament clar que no es desitjava l’ús generalitzat de la fusta, adduint raons de deteriorament en un clima de muntanya i pel raons de manteniment. Els materials emprats, que acabaran tenint un color gris mig-clar mate, dialoguen cromàticament amb el color de la roca de la paret que conté les petjades i que domina el jaciment, així que la seva integració amb el patrimoni és igualment bona.

2.11.3. Justificació dels tipus estructurals proposats

La justificació dels tipus estructurals proposats és la que segueix:

- **Passera / Rampa**

Forma part de la passera, que connecta l’entrada del jaciment amb els camins existents, que es reciclen, per l’únic lloc que té afegeix valor i interès a l’itinerari, que és el talús de runam i l’aiguamoll que s’ha format al fons de la mina.

El talús està format per runam que es va abocar sense compactar, de manera que va quedar estable assolint el seu angle de fregament, d’uns 40-45º respecte la horitzontal. La renaturalització del talús mitjançant la implantació espontània de plantes herbàcies i alguns arbusts l’ha consolidat la superfície, evitant-ne l’erosió. Per tant, l’obertura d’un camí a mitja vessant per baixar pel talús desestabilitzaria l’equilibri precari de la superfície del talús, que ja es troba en la seva inclinació màxima sense elements de contenció. Realitzar aquest camí, per tant, faria necessària la construcció de murs de contenció per contenir les terres, murs de gran impacte visual (caldrien uns 500m lineals de murs, d’entre 1 i 5m d’altura, que es recolzarien, al seu torn, sobre terreny molt dolent des del punt de vista geotècnic. Per tant, es descarta aquesta solució per no ser tècnicament adient ni tampoc paisatgísticament.

Es proposa, en canvi, **una estructura lleugera metàl·lica, d’acer galvanitzat, que passa per sobre del terreny existent**. D’aquesta manera es redueix al màxim els moviments de terres i, per tant, es minimitza el risc de desestabilitzar el talús.

Donat que el gruix de runam del talús pot sobrepassar els 25m a la seva coronació, i que al seu peu sobrepassa els 12m de gruix, no és tècnicament adient construir fonaments que arribin fins la roca, situada a les profunditats esmentades, ja que, amb les càrregues tan baixes de la passera (no es tracta d’un pesat edifici, sinó d’una plataforma molt lleugera), construir uns pilots de 25 m de profunditat per arribar a terreny natural (roca) seria tècnicament desproporcionat (càrregues massa baixes per al cost desproporcionat de construir pilots de 25m de llarg). A més, els pilots resultants serien desproporcionadament esvelts i podrien patir vinclament, degut a un possible baix confinament dels pilots dins d’un terreny tan precari. Queden descartats, per tant, els pilots fins arribar a terreny natural, treballant majoritàriament per punta.

La següent opció, recomanada a l’estudi geotècnic, és la micropilots de formigó que treballin únicament per fregament i no per punta. Aquesta opció continua sent tècnicament desproporcionada, ja que s’està aplicant una solució pensada per a edificació a una estructura molt més lleugera i amb unes càrregues molt menors que les habituals en edificació, i que té un cost proporcionalment molt elevat. A més, donada l’heterogeneïtat del terreny (possibles assentaments diferencials) i la impossibilitat de garantir-ne l’estabilitat (continuitat de els propietats mecàniques al llarg del temps), no es pot garantir que aquests pilots per fregament no tinguin assentaments. Per tant, aquesta solució es descarta per la manca de garanties tècniques que proporciona (que no es puguin evitar els assentaments de l’estructura) el cost desproporcionadament elevat.

Així mateix, cal tenir en compte aquesta obra està fora de l’àmbit d’aplicació del Codi Tècnic de l’Edificació (CTE), ja que no es tracta d’una obra d’edificació (habitatge, escoles, hospitals, oficines, etc) sinó d’una obra d’urbanització. En aquest sentit, veure el Capítulo 1 / Artículo 2. Ámbito de Aplicación del CTE, en el seu punt 1: “ El CTE será de aplicación,

en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las *edificaciones* públicas y privadas ...”. I també el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DBSUA), punt II Àmbit de Aplicación: “Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan *adscritos al edificio*. “. No es tracta, en el nostre cas, ni d'un edifici ni dels seus espais exteriors adscrits tampoc.

Aquest fet és molt rellevant, ja que obre la porta a proposar tipus de fonamentació en els quals es puguin admetre certs assentaments (sempre que hi hagi mecanismes per corregir-los), cosa que té sentit, ja que la passera no és un edifici, sinó quasi un “moble”-una estructura lleugera-, que pot assumir certes deformacions i certs assentaments sense conseqüències dramàtiques constructivament (no tenim murs o envans que s'esquerdin al més mínim assentament, com passa en un edifici, ni la seguretat de les persones es veurà compromesa per un assentament que serà visible i detectable a ull nu i que es podrà corregir en conseqüència).

Com s'acaba d'esmentar, es tracta d'un terreny que no dona garanties que no es puguin produir assentaments de l'estructura, tot i les càrregues i el pes propis tan baixos. Per tant, cal acceptar aquest fet, i dissenyar una estructura que l'incorpori.

Aquest fet porta a estudiar sistemes de fonamentació alternatius al de l'estudi geotècnic, i és per això que es demana assessorament en aquest aspecte (veure el document “Assessorament des d'un punt de vista geotècnic. Projecte executiu d'urbanització de l'itinerari del cel obert Fumanya Sud (Fígols)”. La conclusió d'aquest estudi és que és viable tècnicament la **fonamentació d'aquesta passera en rampa elevada mitjançant sabates combinades, amb pilars cada 6m, comptant, però, amb un mecanisme que permeti tornar a posar la passera a nivell en cas que es produís algun assentament. Es proposa, per tant, que aquest mecanisme sigui una unió regulable en altura entre el cap del pilar i les bigues de l'estructura principal de la passera**, de manera que, mitjançant una rosca, es pugui regular l'alçada de la passera, cosa que també servirà per al seu anivellament durant la seva construcció. Un possible mètode viable per posar la passera altre cop a nivell si hi hagués algun assentament és la d'usar un pont d'alumini portàtil amb un tràctel manual o a motor.

La rampa està formada per mòduls fabricats a taller, de manera que serà possible una posada en obra ràpida mitjançant una gran grua mòbil d'uns 70m de braç, que es podrà situar al cap del talús sud (talús de la rampa) i també al cap del talús al nord de l'aiguamoll (format per roca amb reblert antròpic superficial).

2.11.4. Descripció general de les estructures

Notes:

- Tots elements estructurals d'acer, baranes i proteccions a la caiguda són galvanitzades en calent.
- Les especificacions dels diferents elements estructurals es troben als plànols d'estructura i al Plec de Condicions Tècniques Particulars.

- **Passera / Rampa**

L'estructura està formada per perfils tubulars normalitzats d'acer galvanitzat.

- *Fonaments*
Sabates combinades de formigó armat, que contribueixen a evitar al màxim els assentaments diferencials entre parelles de pilars.
- *Estructura principal vertical*
Pilars de perfil normalitzat d'acer, galvanitzats en calent.

El capitell de cada pilar inclou unció regulable en altura amb l'estructura horitzontal principal, per tal de poder tornar a posar la passera a nivell en cas que es produís algun assentament del terreny.
- *Estructura principal horitzontal*
Bigues perimetrals de tub d'acer normalitzat, galvanitzat en calent.
- *Estructura secundària horitzontal*
Biguetes de perfil normalitzat d'acer, galvanitzats en calent.
- *Subestructura de subjecció de paviment:*
Corretges de tubs buits normalitzats d'acer, galvanitzats en calent.
- *Baranes i barreres de protecció*
Tubs verticals normalitzats d'acer galvanitzats en calent, cada 1,5m, roscats a pletines soldades a les bigues perimetrals.

Passamans de tubs buits de secció normalitzats d'acer, galvanitzats en calent.

Barrera de protecció: malla de simple torsió d'acer galvanitzat.

Les baranes dels Punts d'Interpretació inclosos als replans de la rampa tenen baranes formades per panells de relliga de PRFV com els del paviment posats verticals, i no tenen passamans ni sòcol.

Ponts:

- *Fonaments*
Sabata combinada de formigó armat en el seu recolzament superior, que contribueix a evitar al màxim els assentaments diferencials entre parelles de pilars..

- *Estructura principal vertical*

Pilars de perfil normalitzat d'acer, galvanitzats en calent, en el seu extrem superior, amb junta articulada i regulable en altura amb l'estructura horitzontal principal.

- *Estructura principal horitzontal*

Bigues en gelosia laterals, coincidint amb les baranes, formades per tubs de perfils extruïts d'alumini, també en diagonal.

- *Estructura secundària horitzontal*

Tubs de perfils extruïts d'alumini, soldats lateralment a les bigues en gelosia

- *Subestructura de subjecció de paviment:*

Corretges de perfils extruïts d'alumini

- *Moviment:*

L'extrem superior del pont es fixa mitjançant una articulació, que en permet la rotació.

L'extrem inferior del pont queda lliure.

2.11.5. Estructures d'acer (rampa talús i plataformes)



BERNUZ-FERNÁNDEZ ARQUITECTES S.L.P.

Membre núm. 103 de l'ACE

C/ Doctor Trueta 154, baixos

Telf.: 932980352

08005 BARCELONA

e-m@il: administracio.bfsl@coac.cat

MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA

1.	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ESTRUCTURAL ADOPTADA	3
1.1.	Generalitats	3
1.2.	Preexistències, feines prèvies, edificacions veïnes	3
1.3.	Característiques del terreny	3
1.4.	Descripció de l'estructura	5
1.5.	Procés constructiu	6
2.	SEGURETAT ESTRUCTURAL	7
2.1.	Anàlisi estructural	7
2.2.	Coeficients parcials i combinacions d'hipòtesis estats límits últims	9
2.3.	Coeficients parcials de seguretat per a determinar la resistència	13
2.4.	Aptitud de servei i combinacions d'hipòtesis estats límits de servei	13
3.	ACCIONS A LA EDIFICACIÓ	15
3.1.	Pesos propis de materials de construcció	15
3.2.	Accions permanents	15
3.3.	Accions variables	16
3.4.	Accidentals	18
3.5.	Altres accions	20
3.6.	Quadre resum de les accions gravitatòries aplicades al projecte	20
5.	FORMIGÓ ARMAT	21
5.1.	Característiques generals del formigó	21
5.2.	Característiques generals de l'acer corrugat	23
5.3.	Posta en obra del formigó	24
5.4.	Durabilitat i manteniment de l'estructura	28
6.	ACER LAMINAT	29
6.1.	Característiques generals de l'acer laminat	29
6.2.	Durabilitat, manteniment i inspecció de l'estructura	30
6.3.	Toleràncies	32
6.4.	Posada en obra de l'acer laminat	34
6.5.	Control de qualitat	48
7.	JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL	52
7.1.	Programes de càlcul	52
8.	NORMATIVA	53
9.	ANNEX DE CàLCUL	53

1. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ESTRUCTURAL ADOPTADA.

1.1. Generalitats

TÍTOL DEL PROJECTE	PROJECTE EXECUTIU D'URBANITZACIÓ DE L'ITINERARI DEL CEL OBERT DE FUMANYA SUD
MUNICIPI	FIGOLS (BERGUEDA)
PROMOTOR	AJUNTAMENT DE FIGOLS
PERÍODE DE SERVEI	50 ANYS
TIPUS DE CONTROL PREVIST	ESTADÍSTIC

1.2. Preexistències, feines prèvies, edificacions veïnes.

El solar on s'ubica l'actuació prevista correspon a una antiga explotació minera a cel obert. En un dels sectors, hi ha una gran quantitat de runa acumulada, mentre que en altres sectors apareix el material original.

No existeixen edificis ni altres preexistències que poguessin afectar al correcte desenvolupament de les obres previstes, a les zones on es vol actuar.

Com a feines prèvies cal destacar que caldrà fer una preparació del terreny que permeti accedir amb comoditat en aquelles zones amb més pendent, per tal de desenvolupar les feines proposades.

1.3. Característiques del terreny.

Les característiques del terreny es defineixen a l'estudi geotècnic realitzat al solar específicament per l'execució d'aquest projecte, les dades del qual es detallen a continuació.

AUTOR DE L'ESTUDI	G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT S.L.P.
DATA	Agost 2020
CLIENT	CONSORCI RUTA MINERA
REFERÈNCIA	4484
Nº PROSPECCIONS	5
TIPUS PROSPECCIÓ	Rotació

El Codi Tècnic de la Edificació CTE-SE-C, defineix els estudis geotècnics en funció del tipus d'edificació projectada, i el terreny que es preveu trobar, el numero de prospeccions a realitzar (S), la distancia màxima entre punts de reconeixement (Dm), la profunditat orientativa sota el nivell final d'excavació (P), i el percentatge de substitució per proves continues de penetració (%).

	C0				C1				C2				C3				C4			
	dm	p	s	%	dm	p	s	%	dm	p	s	%	dm	p	s	%	dm	p	s	%
T1	35	6	-	-	35	6	1	70	30	12	2	70	25	14	3	50	20	16	3	40
T2	30	18	1	66	30	18	2	50	25	25	3	50	20	30	3	40	17	35	3	30

En el cas de terrenys tipus T3, els estudis a realitzar seran els que es creguin convenients per part del geòleg autor del projecte, mai menys que els corresponents en el cas de tipus T2.

On:

Co: < 4 plantes < 300m² T1: Terreny favorable i poca variabilitat. Mateixa fonamentació.
 C1: Altres < 4 plantes T2: Terreny intermedi, amb variabilitat. Diferent fonamentació.
 C2: Entre 4-10 plantes T3: Terreny desfavorable. Els que no són T1 ni T2
 C3: Entre 11-20 plantes
 C4: > 20 plantes i singulars

El cas que ens ocupa és una edificació del tipus “Projecte general” i tipus de terreny T1 i T3.

A la taula que hi ha a continuació es defineixen els diferents estrats que s’han trobat en el solar, amb els paràmetres que els defineixen, com la densitat, la cohesió o l’angle de fregament intern, i per altra banda, les tensions admissibles per els diferents tipus de fonamentacions que proposa l’estudi geotècnic.

-	Descripció	□ Densitat	C cohesió	□ Angle	P permeabilitat	N _{spt}
R	Rebliments	2.1 g/cm ³	0.01 kg/cm ²	29°	-	6-11
A	Calcàries	2.2 g/cm ³	2.5 kg/cm ²	35°	-	

-	Descripció	□ adm Sabates *	□ adm Corr.	□ adm Llosa	Balast K ₃₀	□ adm Punta Micropiló**	□ adm Fregament Micropiló**
R	Rebliments	-	-	-	-	-	0.07-0.12 kg/cm ²
A	Calcàries	170-500 kN/m ²	-	-	-	-	2.0 kg/cm ²

*La variació dels resultats depèn de la qualitat de la roca. El primer valor correspon a roca alterada, mentre que el segon valor correspon a roca sana.

**Es contempla un coeficient de seguretat de 2.

S’ha fer una valoració independent de les dades que apareixen a l’informe geotècnic per part de SOTASÒL-AT Serveis de geologia S.L.P a la zona del talús de rebliments per tal de poder determinar si una fonamentació del tipus superficial amb sabates de formigó és viable per a càrregues petites.

S’han obtingut uns resultats on. per un valor de tensió del terreny de 56 kN/m² es poden obtenir uns assentament inferiors a 2.5 cm. En aquests càlculs s’ha aplicat un factor de seguretat F=3.

S’ha fet un estudi comparatiu de la influència de diverses solucions de fonamentació superficial respecte la situació actual i s’ha pogut concloure que les actuacions que es proposen tenen una disminució poc significativa del coeficient de seguretat.

S’ha analitzat altre tipus de fonamentacions superficials d’una manera qualitativa que han estat descartades per les característiques del material del subsol.

La descripció dels sondeigs en profunditat, ens permeten definir la potencia de cada estrat, per poder-la relacionar amb la cota d’excavació i fonamentació de l’edifici que ens ocupa. És important i així s’especifica a la taula que segueix, la cota d’inici del geotècnic, si correspon al topogràfic o la que esta referenciada, així com la cota on es detecta el nivell freàtic en cas d’existir.

	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
Cota inici	-	-	-	-	
Nivell freàtic	-	-	Aigua penjada	-	
REBLIMENTS	0.0-3.5	0.0-7.5	0.0->12.0	0.0-2.0	0.0->12.0
CALCÀRIES	>3.5	>7.5	-	>2.0	

(Unitats en metres)

Com a altres dades d'interès que aporta l'estudi geotècnic tenim:

- ▢ S'ha detectat nivell freàtic o restes d'aigües penjades a l'àrea de la llacuna. L'anàlisi de l'aigua ho donat uns resultats de sulfats i magnesi per sobre dels valors recomanats. Amb aquests valors cal considerar formigons resistents per aquests elements.
- ▢ S'han realitzat els estudis d'agressivitat del terreny enfront el formigó obtenint uns resultats que el cataloguen com a no agressiu.
- ▢ Els materials descrits no tenen característiques expansives.
- ▢ S'ha fet un estudi d'estabilitat del talús actual de la zona de rebliments obtenint uns valors d'estabilitat de manera temporal acceptable, però que no es pot garantir l'estabilitat a llarg termini.

Per tal de millorar l'estabilitat de la vessant es recomana prendre mesures complementàries per tal de minimitzar la infiltració de l'aigua de pluja, així com afavorir la revegetació del talús amb espècies d'arrel profunda i poques necessitats hídriques.

- ▢ S'ha fet una classificació del sol segons PG-3 obtenint uns resultats pels materials de rebliment que el cataloguen com a adequat (en aquests resultats no estarien inclosos els materials de la llacuna que no es poden utilitzar com a materials d'explanada).
- ▢ A nivell de Ripabilitat, es preveu una excavació de dificultat mitjana per a la unitat de rebliments i maquinaria contundents per excavar en les calcàries.

1.4. Descripció de l'estructura

El projecte que la present memòria documenta consisteix en la realització d'una sèrie d'actuacions que facilitin la circulació i l'observació del lloc on estan situades. Aquestes actuacions són:

- Passera:

Es preveu una passera adaptada per accedir des de la cota de l'actual aparcament fins a la cota de la llacuna.

Aquesta passera té una forma de ziga-zaga que es va adaptant a la topografia del terreny, de manera que cada braç té uns 40 metres de llargada màxima.

En els punts on hi ha un canvi de direcció, hi ha replans i punts d'observació i repòs.

- Miradors:

Es tracta d'unes plataformes orientades envers els punts que es consideren d'interès.

Estan plantejats amb una tipologia estructural semblant a la de la passera, amb estructura metàl·lica a base de perfils tubulars i laminats recolzats sobre pilars també metàl·lics, fonamentats amb sabates combinades encastades en el terreny existent.

- Punts d'observació:

S'han previst uns punts d'observació amb uns diorames de vidre que estaran fixats al terreny amb uns perfils metàl·lics lligats a la fonamentació.

1.4.1. Fonaments

Tal i com s'ha comentat anteriorment, es planteja una fonamentació superficial encastada en el terreny. Per tal de millorar l'estabilitat dels elements previstos, es proposa fer sabates combinades i lligades amb bigues ríostres de formigó armat.

La dimensió d'aquestes sabates haurà de permetre transmetre al terreny una tensió no superior a 170 kN/m² a la zona on apareix la roca del terreny natural, mentre que a la zona del talús modificat, les tensions no superaran la tensió de 56 kN/m².

Cal destacar que a la zona del talús caldrà prendre totes les mesures necessàries per tal de poder garantir que les sabates descansaran sobre un terreny amb aquestes característiques mínimes. Es preveu fer algun assaig de contrast per tal de verificar aquest punt.

1.4.2. Contenció de terres

No s'han previst elements de contenció de terra.

1.4.3. Estructura

Tots els elements previstos s'executaran amb estructura metàl·lica a base de perfils tubulars o laminats d'acer galvanitzat, llevat de les zones properes a la llacuna on es farà servir alumini.

S'han plantejat tots els elements de manera modular per tal de minimitzar les feines en obra i maximitzar les feines en taller. El muntatge es farà mitjançant unions cargolades que disposen de sistemes de regulació per tal de facilitar la posta en obra.

Es planteja que l'estructura d'alumini s'adapti a les que existeixen prefabricades, malgrat tot, no es descarta que es pugui fer algun tipus d'ajust. Serà l'industrial que subministri aquests elements qui aportarà la justificació de càlcul pertinent.

1.5. Procés constructiu

Tal i com s'ha comentat anteriorment, es proposa un procés constructiu on es maximitzi l'ús d'elements industrialitzats i el treball en taller per tal de facilitar la posta en obra en un solar amb una topografia tan complexa. Evidentment, caldrà fer la fonamentació "in situ" de manera que serà necessari preparar el terreny per tal de facilitar l'accés de maquinària, personal i material.

2. SEGURETAT ESTRUCTURAL

Per definir les bases de càlcul que determinaran la seguretat estructural d'un edifici s'han seguit les indicacions per l'anàlisi estructural, els coeficients parcials i l'aptitud pel servei que defineix el Codi Tècnic de l'edificació tant el DB-SE específic de seguretat estructural com el DB-SE-C de fonamentacions. També s'ha tingut en compte les exigències de la EHE-08 instrucció del formigó, ja que actua en convivència amb el CTE.

A continuació s'exposen els paràmetres bàsics de les normatives esmentades que s'ha considerat en el càlcul de l'edifici objecte de la memòria.

2.1. Anàlisi estructural

La comprovació estructural d'un edifici requereix determinar les situacions de dimensionat que resultin determinants per el càlcul, establir les accions a tenir en compte i els models adequats, realitzar l'anàlisi estructural i verificar que no es sobrepassen els estats límits.

A les verificacions es tenen en compte els efectes del pas del temps que poden incidir a la capacitat portant o a l'aptitud pel servei, en correspondència amb el període de servei. Les situacions de dimensionat engloben totes les condicions i circumstàncies previsibles durant l'execució i la utilització de l'obra, determinant les combinacions d'accions necessàries per cada condició.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en persistents (condicions normals d'ús), transitòries (condicions aplicades durant un temps limitat) i extraordinàries (condicions excepcionals com les accions accidentals).

Pel que fa referència a la fonamentació, es tenen en compte els efectes que, depenent del temps, poden afectar a la capacitat portant o l'aptitud de servei de la mateixa, comprovant el seu comportament enfront d'accions físiques o químiques que poden conduir al deteriorament o de càrregues variables repetides que poden conduir a mecanismes de fatiga en els terrenys. Les verificacions que es realitzen dels estats límits de fonaments relacionats amb el temps que es realitzen són amb l'objectiu que hi hagi una concordança amb el període de servei de la construcció.

Com hem exposat anteriorment la Instrucció EHE-08, anterior a la aplicació del CTE, segueix en vigor fins a la seva revisió, i això provoca la seva forçosa convivència en el que refereix al càlcul del formigó. En casos de incongruència s'agafen els valors més desfavorables per el càlcul.

Pel que fa a les consideracions que s'exposen a continuació, els estats límits, les accions i els mètodes de càlcul, les diferències no són considerables i hem pres com a model el que estipula el CTE.

Els Estats Límits (ELU, ELS)

S'anomenen estats límits aquelles situacions segons les quals, de ser superades, es considera que l'edifici no compleix els requisits estructurals per els quals ha estat concebut.

Els estats límits últims (ELU) són els que, de ser superats, constitueixen un risc per les persones, ja que poden produir un col·lapse total o parcial de l'edifici.

Com estats límits últims han de considerar-se els deguts a :

- Pèrdua de l'equilibri de l'edifici o d'una part estructuralment independent.

- Error per deformació excessiva, transformació de l'estructura o part d'ella en un mecanisme, trencament dels elements estructurals o de les unions, o inestabilitat d'elements estructurals incloent els originats per efectes depenent del temps, com la corrosió o la fatiga.

A més a més específicament dels fonaments es consideren estats límits últims els deguts a:

- Pèrdua de la capacitat portant del terreny de recolzament de la fonamentació per enfonsament, lliscament o bolc.
- Pèrdua de l'estabilitat global del terreny a l'entorn pròxim a la fonamentació.
- Pèrdua de la capacitat resistent de la fonamentació per error estructural.
- Errors originats per efectes que depenen del temps, com la durabilitat del material o la fatiga del terreny sotmès a càrregues variables repetides.

Els estats límits de servei(ELS) són els que, de ser superats, afecten el confort i el benestar dels usuaris o terceres persones, el correcte funcionament de l'edifici o la imatge de la construcció. Aquests estats poden ser reversibles o irreversibles, en funció a les conseqüències que suposen l'excés dels límits especificats com admissibles, un cop desaparegudes les accions que els han produït.

Com a estats límits de servei poden considerar-se els deguts a :

- Les deformacions que afectin a la imatge de l'obra, al confort dels usuaris o al funcionament d'equips i instal·lacions.
- Les vibracions que causin una falta de confort a les persones o afectin a la funcionalitat de l'obra.
- Els danys o el desgast que poden afectar desfavorablement a la imatge, la durabilitat o la funcionalitat.

A part d'aquestes consideracions a nivell de fonaments també s'ha tingut en compte els estats límits de servei deguts a:

- Els moviments excessius de la fonamentació que poden induir esforços o deformacions anormals a la resta de l'edificació, que encara que no arribin a trencar-la, afecten a la imatge de l'obra, el confort o el funcionament.
- Les vibracions que es poden transmetre a la resta de l'estructura.

Classificació de les accions.

Les accions que s'apliquen a un càlcul es classifiquen per la seva variació en el temps:

- Accions permanents (G): són aquelles que actuen en tot moment sobre l'edifici amb posició constant: la magnitud pot ser constant com el pes propi de l'estructura, o no, com les accions reològiques però amb una variació menyspreable.
- Accions Variables (Q): són aquelles que poden actuar o no sobre un edifici, com les degudes per l'ús o les accions climàtiques.
- Accions accidentals (A): són aquelles la probabilitat de que succeeixi és petita però de gran importància, com el sisme, l'incendi, l'impacte o l'explosió.

Les accions imposades com els assentaments o retraccions, es consideren accions permanents o variables, en funció de la seva variabilitat.

Les accions es defineixen en el càlcul pel seu valor característic F_k . Per les accions permanents s'adopta normalment un valor mig a no ser que la variació del mateix pugui ocasionar una resposta estructural significativa. Les accions variables, es determinen per un valor amb probabilitat de no ser superat durant un període de referència específic. En el cas de les accions climàtiques els valors estan basats en la probabilitat corresponent a l'estudi d'un període de retorn de 50 anys. Les accions accidentals es representen amb un valor nominal que s'assimila al de càlcul.

La Instrucció EHE-08, contempla també a la classificació, les accions permanents de valor no constant (G^*), que són aquelles que actuen constantment però el valor de les quals no és constant. Dins d'aquest grup s'inclouen les accions amb valor que varia al llarg del temps amb tendència a arribar a un valor límit, com les accions reològiques. Les accions referents al Pretesat (P) s'inclouen dins d'aquest grup.

Entenem que el CTE ha inclòs aquest grup dins del conjunt de les accions permanents, aplicant el valor límit superior com a opció més desfavorable, i és així com s'ha considerat en el càlcul.

Mètodes per l'anàlisi estructural.

L'anàlisi estructural es basa en models adequats de l'edifici que proporcionen una previsió suficientment precisa del seu comportament, que permeten tenir en compte totes les variables significatives i que reflecteixen adequadament els estats límits a considerar.

Es poden establir diversos models estructurals, complementaris, que defineixen diferents parts de l'edifici, o alternatius, que poden representar millor diferents comportaments o efectes. S'utilitzen models específics per zones singulars de l'estructura on no siguin aplicables les hipòtesis clàssiques.

Les condicions de geometria i suports es modelitzen en concordança amb l'edifici projectat, buscant la màxima similitud entre ells.

En l'execució del model de càlcul es tenen en compte els efectes de les accions dinàmiques sobre els elements significatius contemplant la seva rigidesa, massa, resistència, etc. El model té en compte també la interacció de la fonamentació amb l'estructura en el cas de ser significativa.

Per a la modelització de l'estructura dels edificis de formigó s'han seguit les indicacions i els models definits en el capítol V d'anàlisi estructural de la EHE-08.

2.2. Coeficients parcials i combinacions d'hipòtesis estats límits últims

Per a la determinació de l'efecte de les accions, així com la resposta estructural, s'utilitzen els valors de càlcul de les variables, obtinguts a partir dels seus valors característics, multiplicant o dividint per els corresponents coeficients parcials per les accions i la resistència, respectivament.

Per garantir que hi ha suficient estabilitat del conjunt de l'edifici o d'una part del mateix, per totes les situacions de dimensionat, es compleix la següent condició:

$$E_{d,dst} \leq E_{d, stb}$$

On

$E_{d, dst}$: valor de càlcul dels efectes de les accions desestabilitzadores

$E_{d, stb}$: valor de càlcul dels efectes de les accions estabilitzadores

Per garantir que hi ha suficient resistència de l'estructura portant o d'un element estructural, secció o unió entre elements, totes les situacions de dimensionat compleixen :

$$E_d \leq R_d$$

On

E_d : valor de càlcul de l'efecte de les accions.

R_d : valor de càlcul de la resistència corresponent.

La formulació general per el càlcul de les combinacions d'hipòtesis es determina a partir de l'expressió:

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

És a dir, es considera simultàniament l'actuació de les accions permanents, G , inclòs el pretelat en cas d'existir, P , les accions variables, Q , havent-se d'aplicar de manera successiva en els diferents anàlisis.

La combinació d'accions en el cas d'intervenir l'efecte d'una acció extraordinària respon a la formulació següent:

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + A_d + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

És a dir, es considera l'acció simultània de totes les accions permanents, G , una acció accidental, A_d , i les accions variables (Q), una en valor freqüent i les altres casi permanents, alternant l'ordre d'aquestes últimes en les diferents hipòtesis de càlcul.

En una situació extraordinària, tots els coeficients de seguretat ($\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$) s'apliquen amb valor 0 si el seu efecte és favorable, i valor 1 si el seu efecte és desfavorable.

En el cas que l'acció accidental sigui l'acció sísmica, totes les accions variables s'apliquen amb un valor casi permanent, segons l'expressió:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i=2}^n \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

En els casos en que la relació entre les accions i el seu efecte no es pugui aproximar de forma lineal, per la determinació dels valors de càlcul de l'efecte de les accions es realitza un anàlisi no lineal, considerant que:

- Si els efectes globals de les accions creixen més ràpidament que elles, els coeficients parcials s'apliquen com l'indicat en la formulació anterior.
- Si els efectes globals de les accions creixen més lentament que elles, els coeficients parcials s'apliquen als efectes de les accions, determinant a partir del valor representatiu de les mateixes.

El valor de combinació d'una acció variable representa la seva intensitat en el cas de que, en un determinat període, actuï simultàniament amb un altre acció variable, estadísticament independent. En el DB-SE que s'utilitza per la formulació de càlcul aquest valor es defineix com a Ψ_0 .

El coeficient Ψ_1 , correspon al valor freqüent d'una acció variable que es determina de manera que sigui superat durant un 1% del temps de referència.

Finalment el valor casi permanent d'una acció variable es determina de manera que sigui superat durant el 50% del temps de referència i se li aplica el coeficient Ψ_2

Taula 4.1 (Segons CTE-SE) Coeficients parcials de seguretat (γ) per les accions.

Verificació	Tipus d'acció	Situació persistent o transitòria	
		desfavorable	favorable
Resistència	Permanent		
	Pes Propi, Pes terreny	1,35	0,8
	Empenta terreny	1,35	0,7
	Pressió aigua	1,2	0,9
	Variable	1,5	0
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanent		
	Pes Propi, Pes terreny	1,1	0,9
	Empenta terreny	1,35	0,8
	Pressió aigua	1,05	0,95
	Variable	1,5	0

Taula 4.2 (Segons CTE-SE) Coeficients de simultaneïtat (ψ).

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús			
Zones residencials (Categoria A)	0,7	0,5	0,3
Zones administratives (Categoria B)	0,7	0,7	0,6
Zones destinades al públic (Categoria C)	0,7	0,7	0,6
Zones comercials (Categoria D)	0,7	0,7	0,6
Zones de trànsit i aparcament vehicles lleugers (Categoria F)	0,7	0,7	0,6
Cobertes transitables (Categoria G)		(*)	
Cobertes només manteniment (Categoria H)	0	0	0
Neu			
altituds > 1000m	0,7	0,5	0,2
altituds ≤ 1000m	0,5	0,2	0
Vent	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Accions variables del terreny	0,7	0,7	0,7

(*) A les cobertes transitables, s'adoptaran els valors corresponents al ús des del que s'accedeix.

Referent a les accions geològiques sobre els fonaments que es transmeten a través del terreny per el dimensionat es tenen en compte les accions que actuen directament al terreny per proximitat, les càrregues i empentes degudes al pes propi del terreny i les accions de l'aigua del nivell freàtic.

La verificació de l'estabilitat i la resistència de la fonamentació és el mateix que per la resta de l'edifici on R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny.

Pel que fa al càlcul de les accions de l'edifici sobre la fonamentació es realitzarà el mateix procediment que amb la resta, assignant el valor 1 per els coeficients parcials, per les accions permanents i variables desfavorables i 0 per les accions variables favorables.

Els coeficients que corresponen a la verificació de la resistència del terreny s'estableixen en el CTE-SE-C amb la taula que s'adjunta a continuació.

Taula 2.1 (Segons CTE-SE-C) Coeficients de seguretat parcials.

SITUACIÓ DE DIMENSIONAT	TIPUS	MATERIALS		ACCIONS	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent o transitòria	Enfonsament	3.0 ⁽¹⁾			
	Lliscament	1.5 ⁽²⁾			
	Bolc ⁽²⁾				
	Accions estabilitzadores	1.0	1.0	0.9 ⁽³⁾	1.0
	Accions desestabilitzadores	1.0	1.0	1.8	1.0
	Estabilitat global	1.0	1.8	1.0	1.0
	Capacitat estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1.6 ⁽⁵⁾	1.0
	Pilots				
	Arrencament	3.5	1.0	1.0	1.0
	Ruptura horitzontal	3.5	1.0	1.0	1.0
	Pantalles				
	Estabilitat fons excavació	1.0	2.5 ⁽⁶⁾	1.0	1.0
	Sifonament	1.0	2.0	1.0	1.0
	Rotació o translació				
	Equilibri límit	1	1.0	0.6 ⁽⁷⁾	1.0
	Model de Winkler	1	1.0	0.6 ⁽⁷⁾	1.0
	Elements finits	1.0	1.5	1.0	1.0
	Enfonsament	2.0 ⁽⁸⁾	1.0	1.0	1.0
	Lliscament	1.1 ⁽²⁾	1.0	1.0	1.0
	Bolc ⁽²⁾				
	Accions estabilitzadores	1.0	1.0	0.9	1.0
	Accions desestabilitzadores	1.0	1.0	1.2	1.0
	Estabilitat global	1.0	1.2	1.0	1.0
	Capacitat estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1.0	1.0
	Extraordinària				
	Pilots				
	Arrencament	2.3	1.0	1.0	1.0
	Ruptura horitzontal	2.3	1.0	1.0	1.0
	Pantalles				
	Rotació o translació				
	Equilibri límit	1.0	1.0	0.8	1.0
	Model de Winkler	1.0	1.0	0.8	1.0
	Elements finits	1.0	1.2	1.0	1.0

(1) En pilots es refereix a mètodes basats en assaig de camp o fórmules analítiques (llarg termini), per mètodes basats en fórmules analítiques (curt termini), mètodes basats en proves de càrrega fins a ruptura i mètodes basats en proves dinàmiques de inca, amb controls electrònics de la inca i contrast amb proves de càrrega, es podrà prendre 2.0

(2) D'aplicació en fonamentacions directes i murs.

(3) En fonamentacions directes, excepte justificació del contrari, no es considerarà l'empenta passiva.

(4) Els corresponents dels Documents Bàsics relatius a la seguretat estructural dels diferents materials o a la instrucció EHE.

(5) Aplicable a elements de formigó estructural el nivell d'execució del qual és intens o norma, segons la instrucció EHE. En els casos en els que el nivell de control d'execució sigui reduït, el coeficient γ_E ha de prendre's, per situacions persistents o transitòries, igual a 1.8.

(6) El coeficient γ_M serà igual a 2.0 si no existeixen edificis o serveis sensibles als moviments en les proximitats de la pantalla.

(7) Afecta la empenta passiva.

(8) En pilots, es refereix al mètode basat en assaigs de camp o fórmules analítiques; per a mètodes basats en proves de càrrega fins a ruptura i mètodes basats en proves dinàmiques de inca amb control electrònic de la inca i contrast amb prova de càrrega, es podrà prendre 1.5.

Pel que fa a la Instrucció EHE-08 les combinacions d'hipòtesis són les mateixes. Pel que fa a la formulació, definides per el CTE, únicament afegint el factor de les accions permanents de valor variable (Q^*). Són variables els coeficients de majoració de les accions (γ), que s'adjunten a la taula següent:

Taula 12.1.a. (Segons EHE-08) Coeficients parcials de seguretat per les accions aplicables per la avaluació dels Estat Límits Últims (ELU)

TIPUS D'ACCIÓ	SITUACIÓ PERSISTENT O TRANSITÒRIA		SITUACIÓ ACCIDENTAL	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
Permanent $\gamma_G=1.00$	$\gamma_G=1.00$	$\gamma_G=1.35$	$\gamma_G=1.00$	
Pretesat $\gamma_P=1.00$	$\gamma_P=1.00$	$\gamma_P=1.00$	$\gamma_P=1.00$	
Permanent de valor no constant $\gamma_G^*=1.00$	$\gamma_G^*=1.00$	$\gamma_G^*=1.50$	$\gamma_G^*=1.00$	
Variable $\gamma_Q=0.00$ $\gamma_Q=1.00$		$\gamma_Q=0.00$	$\gamma_Q=1.50$	
Accidental $\gamma_A=1.00$		-----		$\gamma_A=1.00$

2.3. Coeficients parcials de seguretat per a determinar la resistència

2.3.1. Acer

En el cas de l'acer, s'adoptaran els següents valors:

- a) $\gamma_{M0} = 1.05$ coeficient parcial de seguretat relatiu a la plastificació del material
- b) $\gamma_{M1} = 1.05$ coeficient parcial de seguretat relatiu als fenòmens d'inestabilitat
- c) $\gamma_{M2} = 1.25$ coeficient parcial de seguretat relatiu a la resistència última del material o secció, i a la resistència dels medis d'unió
- d) $\gamma_{M3} = 1.1$ coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats en Estat Límit de Servei
- $\gamma_{M3} = 1.25$ coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats en Estat Límit d'últim
- $\gamma_{M3} = 1.4$ coeficient parcial per la resistència al lliscament d'unions amb claus pretesats i forats esquinçats o amb sobre dimensió

2.4. Aptitud de servei i combinacions d'hipòtesis estats límits de servei

Per complir un comportament adequat, en relació a les deformacions, les vibracions o el desgast, s'aplica la corresponent de les següents combinacions d'accions. En termes generals per el càlcul de les deformacions, la normativa permet no aplicar coeficients de majoració (γ) a les càrregues permanents i aplicar coeficients de simultaneïtat a les variables.

En els casos d'efectes degut a les accions de curt termini que poden resultar irreversibles, la combinació d'accions es realitza seguint la següent expressió:

$$\gamma_{G_k, j} + P + \gamma_{Q_{k,1}} + \gamma_{\psi_{0,i}} \gamma_{Q_{k,i}}$$

És a dir, es considera en el càlcul totes les càrregues permanents, una acció variable, en la seva totalitat, i la resta de càrregues variables amb el factor de simultaneïtat corresponent, modificant la variable no afectada per els coeficients parcials en cada hipòtesi.

En els casos d'efectes deguts a accions de curta durada que poden resultar reversibles, la formulació per

realitzar la combinació d'accions ha estat la següent:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i=1}^n \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Finalment, per els casos d'efectes deguts a càrregues de llarga duració, s'ha calculat amb la següent expressió, que tracta totes les accions variables amb un mateix coeficient de quasi permanència.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + P + \sum_{i=1}^n \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

Per el càlcul d'estats límits de servei amb la Instrucció EHE-08, la formulació és la mateixa exposada anteriorment procedent del CTE, i els coeficients de majoració corresponents, tots a 1 menys els aplicats al pretesat i posttesat que es defineixen a la taula 12.2 de l'Article 12.

Deformacions.

A nivell de fletxes relatives admissibles dels elements estructurals, es compleix la següent taula, les limitacions de la qual s'indiquen en el (CTE-SE 4.3.3.1)

INTEGRITAT DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS	Sostres amb envans fràgils o paviments rígids sense junts	1/500
	Sostres amb envans ordinaris i paviments amb junts	1/400
	Resta de casos	1/300
Confort dels usuaris		1/350
Imatge de l'obra		1/300

Les limitacions esmentades s'han de complir entre dos punts qualsevol de la planta, prenent com a llum el doble de la distància entre ells. En general es realitza aquesta comprovació pels dos sentits ortogonals de la planta.

En els casos en els quals els elements suportats, tipus d'envans i paviments, tinguin més opcions de ser malmesos per les deformacions de l'estructura es prendran mesures constructives específiques.

Desplaçaments horitzontals.

A nivell de desplaçaments horitzontals es compleix segons la normativa CTE-SE la taula següent:

INTEGRITAT DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS	Desplom total	1/500
	Desplom locals	1/250
Imatge de l'obra		<1/250

3. ACCIONS A LA EDIFICACIÓ

En l'avaluació d'accions per a determinar el comportament estructural de l'edifici que es presenta, s'ha tingut en compte la Normativa CTE- SE-AE Accions a la Edificació del Codi Tècnic de la Edificació, la instrucció EHE-08, el CTE-SE-C de fonaments, així com la Normativa NCSR-02, "Norma de Construcción Sismorresistente".

3.1. Pesos propis de materials de construcció

A continuació s'exposa una taula amb les densitats dels materials utilitzats habitualment en la construcció, ja sigui conformant elements estructurals o com a elements d'acabat que suposen una càrrega sobre l'estructura. La taula s'ha extret de l'annex C del llibre CTE-SE-AE d' Accions a la Edificació del Codi Tècnic.

Taula C.1 Pes específic aparent de materials de construcció (Segons CTE-SE-AE)

MATERIALS	Pes (kN/m ³)		Pes (kN/m ³)
Materials ram de paleta		Metalls	
Sorrenca	21.0 a 27.0	Acer	77.0 a 78.5
Basalt	27.0 a 31.0	Alumini	27.0
Marbres	28.0	Coure	87.0 a 89.0
Diorites, gneis	30.0	Estany	74.0
Granit	27.0 a 30.0	Ferro colat	71.0 a 72.5
Terracota compacte	21.0 a 27.0	Ferro sostre	76.0
Fustes		Plom	112.0 a 114.0
Tipus de C14 a C40	3.5 a 5.0	Zenc	71.0 a 72.0
Laminada encolada	3.7 a 4.4	Altres	
Taulell contraxapat	5.0	Asfalt	24.0
Taulell de fibres	8.0 a 10.0	Pissarra	29.0
Taulell lleuger	4.0	Vidre	25.0

3.2. Accions permanents

3.2.1. Pesos propis sostres

A continuació s'exposen els pesos propis dels elements estructurals considerats en el projecte que ens ocupa, que actuen com a concàrregues en el càlcul de l'estructura. Els valors s'expressen per kN/m², i s'extreuen de ponderar la proporció ponderada per metre quadrat dels diferents elements que componen els sostres de projecte.

TIPUS DE SOSTRE	CANELL	NERVIS	ALLEUGERIDOR	PES PONDERAT
Entramat metàl·lic	Variable	Perfils tubulars	Tramex	0.25kN/m ²

3.2.2. Càrregues permanents

Com a càrregues permanents entenem aquelles càrregues que actuaran de forma continuada durant la vida útil de l'edifici. En el càlcul, depenent de la seva naturalesa, es poden aplicar com a càrregues superficials, lineals o puntuals.

Com a càrregues superficials entenem els paviments, les impermeabilitzacions, pendents i tractaments de les cobertes i els cels rasos.

Com a càrregues lineals s'apliquen en el càlcul, les càrregues de les façanes i les baranes de balcons o escales.

Les càrregues puntuals es poden trobar en alguns casos com una pèrgola, maquinària molt específica o elements similars no estructurals recolzats sobre l'edifici o en algun punt del mateix.

TIPUS DE CÀRREGA	DEFINICIÓ	ACCIÓ DE CàLCUL
Superficial	Paviments	0.25 kN/m ²

3.2.3. Càrregues d'envans

En el present projecte no s'ha tingut en consideració aquest tipus de càrrega.

3.2.4. Accions del terreny

Per determinar les accions en el terreny s'han seguit els paràmetres definits al CTE-SE-C amb els paràmetres del terreny definits en el geotècnic realitzat en el solar, exposats en el capítol 1.3 de la present memòria.

3.2.5. Pretesat

En aquest projecte no s'ha aplicat el pretesat en cap dels seus elements.

3.3. Accions variables

3.3.1. Sobrecàrregues d'ús

Les sobrecàrregues d'ús engloben el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici en funció de l'ús al qual es destini. Per regla general, les sobrecàrregues degudes a l'ús s'assimilen a una càrrega superficial distribuïda uniformement. D'acord amb l'ús majoritari al que es destini cada zona, el valor característic s'extreu de la taula 3.1 del CTE-SE-AE. Sobrecàrregues molt concretes, com maquinaries, materials de biblioteques, magatzems o indústries, no estan englobats per la norma i es defineixen amb l'estudi concret de l'edifici.

A continuació s'exposen els valors de sobrecàrrega d'ús que s'apliquen en aquest projecte:

Taula 3.1 Valors característics de les sobrecàrregues d'ús (Segons CTE-SE-AE)

CATEGORIA D'ÚS	SUBCATEGORIA	DEFINICIÓ	CÀRREGA UNIFORME	CÀRREGA PUNTUAL
C. Publiques		Passeres i plataformes	5.0 kN/m ²	4.0 kN
C- publiques		Baranes	1.8 kN/m	

3.3.2. Sobrecàrregues de neu

La distribució i la intensitat de càrrega de la neu depèn del clima del lloc, el tipus de precipitació, la geometria de la coberta o edifici, els efectes del vent i els intercanvis tèrmics dels paràmetres exteriors.

La normativa defineix la formulació necessària per calcular la acumulació de neu i aplicar-la com una sobrecàrrega de l'edifici a la CTE-SE-AE. La inclinació de la coberta i la forma poden afavorir o no, l'acumulació de la neu. El valor considerat en aquest projecte ha estat de:

LOCALITAT	Fígols
ZONA HIVERNAL	ZONA 2
ALTITUD TOPOGRÀFICA	1500 msnm
CÀRREGA CARACTERÍSTICA DE NEU	3.50kN/m ²
FACTOR DE FORMA	1

3.3.3. Accions del vent

Són les produïdes per el vent sobre els elements exposats a ell. Per llur determinació es considera que aquest actua horitzontalment sobre els elements i amb una direcció que forma un angle de $\pm 10^\circ$ respecte a l'horitzontal.

La intensitat de la seva acció s'avalua directament a partir de la velocitat amb la que pot desplaçar-se i topar contra un element resistent, segons les consideracions de l'article 3.3 del CTE SE-AE (Codi Tècnic de l'Edificació).

L'acció concreta sobre un element superficial es dedueix aplicant els articles 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4 i 3.3.5 de l'anterior Normativa, relatius a la determinació del coeficient eòlic, tant en construccions tancades com obertes, i a la influència de l'esveltesa dels elements.

L'acció del vent, en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, q_e pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

En el cas particular que es discuteix, els paràmetres considerats són els que es detallen:

- “ q_b ” Pressió dinàmica del vent (segons annex D Figura D1):

$$q_b = 0.52 \text{ kN/m}^2 (\text{Zona C})$$

- “ C_e ” Coeficient d'exposició (segons taula 3.3):

Grau d'aspror: IV (zona forestal)

Alçada del punt considerat: 3.50m

Taula 3.3 Valors del coeficient d'exposició C_e (Segons CTE-SE-AE)

GRAU D'ASPROR DE L'ENTORN	Alçada del punt considerat (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I.-Límit del mar o d'un llac, amb una superfície d'aigua en la direcció del vent de com a mínim 5Km de longitud.	2.2	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.5
II.-Terreny rural pla sense obstacles ni arbrat d'importància.	2.1	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.5
III.-Zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats, com arbres o construccions petites.	1.6	2.0	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	3.1
IV.-Zona urbana en general, industrial o forestal.	1.3	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6
V.-Centre de negocis de grans ciutats, amb profusió d'edificis en alçada.	1.2	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.9	2.0

$$C_e = 1.35$$

- “C_p” Coeficient eòlic (paraments verticals):

$$\begin{aligned} A_r &> 10 \text{ m}^2 \\ h/d &> 5 \end{aligned}$$

- Coeficient C_p: +0.8
- Coeficient C_s: -0.7

$$q_{\text{total}} = q_b \times C_e \times (C_p + C_s) = 1.053 \text{ kN/m}^2$$

3.3.4. Accions tèrmiques

Tal i com s’indica al primer apartat de la present memòria, alguns dels elements estructurals superen, en conjunt, els 40 metres de llargada, però la seva configuració modular fa que no sigui necessari el càlcul tèrmic, ja que totes les trobades entre mòduls es comporten com a junts de dilatació.

3.4. Accidentals

3.4.1. Accions sísmiques

En la determinació de les accions sísmiques s’ha considerat la Normativa vigent: NCSR-02: “Norma de construcció sismorresistente. (Parte general y edificación). Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre”.

Per a la determinació de la pertinència del càlcul sísmic per a la construcció que ens ocupa, la Norma estableix cinc criteris perceptius de índole general que corresponen a:

- Classificació de les construccions. (Apartat 1.2.2.)
- Criteris d’aplicació de la Norma. (Apartat 1.2.3.)
- Compliment de la Norma. (Apartat 1.3.)
- Mapa de perillositat sísmica. Acceleració sísmica bàsica. (Apartat 2.1.)
- Acceleració sísmica de càlcul. (Apartat 2.2.)

Classificació de la construcció (article 1.2.2)

Importància moderada: són les que presenten una baixa probabilitat que el seu col·lapse per causa d’un terratrèmol pugui causar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics rellevants a tercers.	Importància normal: són aquelles, la destrucció de les quals per causa d’un terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei pe la col·lectivitat o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d’un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.	Importància especial: són aquelles la destrucció de les quals per causa d’un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics.
El coeficient de contribució (K) té en compte la influència dels diferents tipus de terratrèmols i la perillositat sísmica de cada punt. A nivell de tot Catalunya K = 1.0. Fora d’aquest àmbit mirar l’annex 1 de la Norma En cas de dubtes a l’annex 1 es detallen tots els municipis que tinguin uns valors d’acceleració bàsica iguals o superiors a 0.04 g.		

Acceleració sísmica (article 2.2) $A_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

On “ a_b ” és l’acceleració sísmica bàsica definida a la norma en el mapa sísmic de l’apartat 2.1.			
“ ρ ” és un coeficient adimensional de risc		Importància normal = 1	
		Importància especial = 1.3	
C = és el coeficient del terreny (art 2.4)	I	Roca compacta, sòl cimentat o granulat molt dens	1.0
	II	Roca molt fracturada, sòls granulats densos o amb cohesió i dur	1.3
	III	Sòl granular mig compactat, o cohesió i consistència ferma o molt ferma	1.6
	IV	Sòl granulat solt, o amb cohesió tova	2.0
“S” és el coeficient d’amplificació del terreny	$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$		$S = \frac{C}{1,25}$
	$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$		$S = \frac{C}{C_{\max}} = 3,33x(\frac{C}{C_{\max}} - 0,1)x(1 - \frac{C}{C_{\max}})$
	$0,4g \leq \rho \cdot a_b$		$S = 1.0$

El criteri d’aplicació de la norma (art 1.2.3) és:

Construccions d’importància moderada	NO cal aplicar la norma
$a_b < 0.04 g$	NO cal aplicar la norma
$0.04 g \leq a_b < 0.08 g$	Cal aplicar la norma
	<u>Excepcions:</u> No cal aplicar la norma en edificis de normal importància sempre que: - disposin d’estructura de pòrtics arriostrats, amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions, per resistir esforços horitzontals en qualsevol direcció - No es fonamenti l’edifici sobre terrenys potencialment inestables. No obstant, la Norma serà d’aplicació en els edificis de més de set plantes si l’acceleració sísmica de càlcul $a_c \geq 0.08$
$a_b \geq 0.08 g$	Cal aplicar la norma sense excepcions

En el nostre cas tenim:

Localitat	Fígols
Importància	moderada
a_b	0.06g
ρ	1.0
C	1.3
S	1.04

Per tant l’acceleració de càlcul serà:

$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b =$	0.0624 g

En tractar-se d’actuacions considerades de moderada importància, no cal aplicar la norma sísmica.

3.4.2. Accions d’incendi i impacte

Les accions causades per l’incendi o l’impacte són considerades accions accidentals segons la normativa. En el cas del projecte que ens ocupa, no s’ha tingut en consideració cap d’aquests dos efectes al tractar-se d’un tipus d’edificació sense cap condicionant especial a aquest respecte.

3.5. Altres accions

3.5.1. Accions reològiques

Als elements de formigó armat, en els casos que el procés constructiu ho ha aconsellat, s'ha considerat l'efecte de la retracció. Aquest efecte s'ha materialitzat aplicant sobre l'estructura un estat de deformacions de valor igual a la que provoca el coeficient de retracció que es defineix a l'apartat anterior.

3.6. Quadre resum de les accions gravitatòries aplicades al projecte

NIVELL	PES PROPI	CÀRREGUES PERMANENTS	CÀRREGUES ENVANS	SOBRECÀRREGA D'ÚS	SOBRECÀRREGA DE NEU
Passeres i plataformes	0.25 KN/m ² *	0.25 KN/m ²		5.00 KN/m ²	3.50 KN/m ² **

*Corresponent el pes dels perfils.

**No concomitant amb la sobrecàrrega d'ús.

5. FORMIGÓ ARMAT

5.1. Característiques generals del formigó

S'utilitza tant per a la realització d'elements resolts amb formigó en massa com armat, i les seves característiques més rellevants i, a la vegada, considerades per a la realització dels càlculs que s'adjunten, són les següents.

Resistència a compressió.

La resistència a compressió coincideix amb la resistència característica, definida en la Instrucció EHE-08, el seu valor, que es detalla particularment en els plànols de projecte, és 25N/mm^2 .

S'ha de ressaltar que, sigui quin sigui el valor de la resistència, aquesta haurà d'assolir-se al 28^e dia de la seva posada en obra, de manera que al 7^e dia ja s'hagi obtingut, almenys, el 75% de la resistència que es sol·licita.

Docilitat.

La docilitat dels formigons queda establerta en el Plec de Condicions que s'adjunta. Cal esmentar, però, que la docilitat que li correspondrà a tot el formigó col·locat en obra és la plàstica, segons definició al respecte a la EHE-08, i que la posada en obra dels formigons amb altres docilitats està estrictament prohibida, excepte en aquells casos en els que s'utilitzin fluïdificants o superplastificants, en les condicions que prescriuen els mencionats Plecs de Condicions.

Mesura màxim de l'àrid.

La mesura màxima de l'àrid acceptat per la confecció dels formigons de l'obra hauran de complir els requeriments de la EHE-08, no acceptant-se valors del mateix, superiors als 20 mm.

Contingut de ciment.

El contingut de ciment es detalla a l'apartat 3.7 del Plec de Condicions. Per a la posta en obra del formigó armat (adjunt a la present memòria punt 5.3) el valors adequen a l'article 14^e de la EHE-08.

Aspecte extern.

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats a obra es detallen explícitament en el Plec de Condicions per la posada en obra del formigó armat, adjunt a la present.

A grans trets, cal esmentar que no s'accepten formigons fissurats, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com taques d'òxid o greix.

Característiques mecàniques. Diagrama s-e de càlcul.

Per la determinació del comportament de les peces de formigó armat i per la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola-rectangle, preconitzat per la instrucció EHE-08.

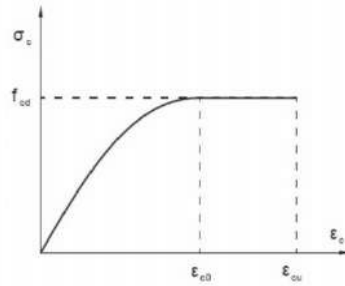


figura 1. Diagrama de càlcul del formigó.

D'aquest diagrama, figura 1.-, cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la branca parabòlica, d'equació:

$$s = f_{cd} e(1-0.25e), \text{ per } 0 < e < 0.2\%.$$

on

s és la tensió. (σ)

f_{cd} és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació del coeficient de minoració de resistències g_f , detallat a l'apartat 4^a de la present memòria, i

e és la deformació unitària (ϵ), expressada en tant per mil, així com el tram rectilini de la seva fase plàstica, d'equació:

$$s = f_{cd}, \text{ per } 0.2\% < e < 0.35\%.$$

Característiques mecàniques. Mòdul de deformació longitudinal.

Per a la determinació dels estats de corriments de l'estructura, s'han considerat els mòduls d'elasticitat longitudinal que es detallen:

a) Càrregues instantànies o ràpidament variables.

$$E_j = 21000 \sqrt{f_j}$$

On

E_j és el mòdul d'elasticitat inicial del formigó, a la edat de j dies, i

f_j és la resistència característica a compressió del formigó, a la edat de j dies.

b) Mòdul instantani de deformació longitudinal secant:

$$E_j = 19000 \sqrt{f_j}$$

On

E_j y f_j pren els mateixos valors que en el subapartat anterior, sempre i quan les tensions f_j de servei no sobrepassin el valor $0.5 f_j$.

c) Mòdul de deformació considerat per càrregues durables:

$$E = 7600 \sqrt{f_{ck}}$$

On

f_{ck} és la resistència característica del formigó.

Característiques mecàniques. Retracció.

La retracció es comptabilitza en aquells casos en els que és presumible una alteració del comportament de determinats elements, causada pel fenomen que es discuteix.

Els valors tinguts en compte en aquests casos són conseqüència de sotmetre al formigó a deformacions unitàries de $2.5 \cdot 10^{-4}$.

Donades les similituds de la retracció amb els efectes produïts per la dilatació tèrmica, els criteris d'aplicació en les accions resultants són idèntics als tinguts en compte a les accions tèrmiques.

Característiques Mecàniques. Fluència.

La fluència del material es té en compte afectant el mòdul d'elasticitat per un coeficient, el qual oscil·la entre els valors 2/5 i 2/3, segons els criteris establerts a la EHE-08.

No obstant, si la situació ho requereix, la fluència s'incorpora al càlcul mitjançant processos molt més complexes, d'acord amb els criteris que s'esbossen en els comentaris de la mateixa Norma.

Coeficient de Poisson.

S'observa un valor de 0,2

Coeficient de Dilatació Tèrmica.

Es té en compte un valor igual a 10^{-5}

5.2. Característiques generals de l'acer corrugat

S'utilitza principalment per a la confecció del formigó armat, encara que en determinades ocasions també es requereix el seu ús en elements especials (ancoratges, tirants, etc.), la qual cosa figura explícitament en els plànols de projecte. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen a continuació:

Límit elàstic de l'acer.

El límit elàstic de l'acer utilitzat per a la confecció de les armadures del formigó es fixa en 500 N/mm^2 , la seva definició y concreció s'adequa als criteris que fixa la Instrucció EHE-08.

Diagrama s-e de càlcul.

Els diagrames tensió-deformació considerats es representen a la figura 2, corresponents als acers de duresa natural i els deformats en fred. Per els primers es té en compte un diagrama bilineal, en el que el seu tram inclinat observa una pendent de $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$, vàlid per a l'interval de tensió compresos entre

$$-f_{yd} < s < f_{yd}$$

essent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar en el límit elàstic detallat en el coeficient de minoració de resistència.

Per als acers deformats en fred el diagrama observa un primer tram elàstic amb la mateixa pendent que la dels acers de duresa natural, i un segon tram no lineal, d'equació:

$$\sigma = \frac{\sigma_s}{E} + 0.823 \left\{ \frac{\sigma_s}{f_{0.2}} - 0.7 \right\}^5, \text{ para } \sigma_s > 0.7 f_{0.2}$$

On

ϵ és la deformació unitària,

σ és la tensió,

E és el mòdul d'elasticitat i

$f_{0.2}$ és la tensió del material en període de càrrega, quan llur deformació total assoleix una component remanent de valor 0.2%.

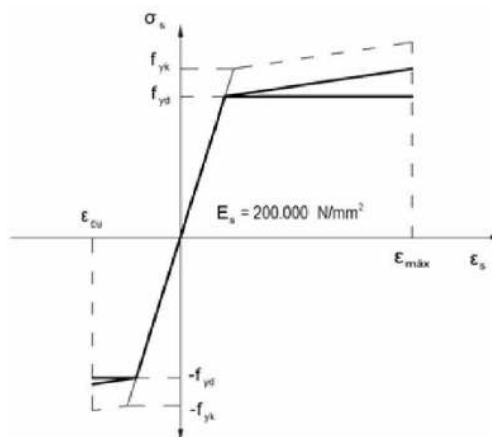


Figura 2.- Diagrames de càlcul de l'acer.

Característiques del material i assaigs.

Les característiques dels materials que es detallen, així com els assaigs a que hauran de sotmetre's, resten determinats en els Plecs de Condicions.

5.3. Posta en obra del formigó

5.3.1. Fabricació i transport del formigó

El formigó subministrat en obra serà procedent de Central i ajustat a la EHE-08:

“Les matèries primeres s'emmagatzemaran i transportaran de forma tal que s'eviti tot tipus d'entremesclat, contaminació, deteriorament o qualsevol altra alteració significativa en les seves característiques. Es tindrà en compte el que preveuen els articles de la EHE pertinents per a aquests casos.

La dosificació de ciment, dels àrids, i si és el cas, dels additius, es realitzarà en pes. La dosificació de cada material haurà d'ajustar-se a allò que s'ha especificat per aconseguir una adequada uniformitat entre pastades.

Les matèries primeres es pastaran de forma tal que s'aconsegueixi la seva mescla íntima i homogènia, havent de resultar l'àrid ben recobert de pasta de ciment. L'homogeneïtat del formigó es comprovarà d'acord al procediment establert en l'EHE-08.

La central subministradora haurà d'estar inscrita en el registre industrial i tenir els certificats vigents de control de matèries primeres utilitzades en la fabricació del formigó i indicar la Classificació de central."

Per al transport de formigó es tindrà en compte la EHE-08:

"Per al transport del formigó s'utilitzaran procediments adequats per a aconseguir que les masses arribin al lloc de lliurament en les condicions estipulades, sense experimentar variació sensible en les característiques que posseïen recent pastades.

El temps transcorregut entre l'addició d'aigua del pastat al ciment i als àrids i la col·locació del formigó, no ha de ser major d'hora i mitja. En temps calorós, o sota condicions que contribueixin a un ràpid sostre del formigó, el temps límit haurà de ser inferior, a no ser que s'adoptin mesures especials que, sense perjudicar la qualitat del formigó, augmentin el temps de sostre.

Quan el formigó es pasta completament en central i es transporta en pastadores mòbils, el volum de formigó transportat no haurà d'excedir el 80% del volum total del tambor. Quan el formigó es pasta, o s'acaba de pastar, en pastadora mòbil, el volum no excedirà dels dos terços del volum total del tambor.

Els equips de transport hauran d'estar exempts de residus de formigó o morter endurit, per a la qual cosa es netejaran curosament abans de procedir a la càrrega d'una nova massa fresca de formigó. Així mateix, no hauran de presentar desperfectes o desgasts en les paletes o en la seva superfície interior que puguin afectar l'homogeneïtat del formigó i impedir que es compleixi allò que s'ha estipulat.

El transport podrà realitzar-se en pastadores mòbils, a la velocitat d'agitació, o en equips amb agitadors o sense, sempre que aquests equips tinguin superfícies llises i arrodonides i siguin capaços de mantenir l'homogeneïtat del formigó durant el transport i la descàrrega."

5.3.2. Mètodes de compactació

Compleixen allò establert en la EHE-08:

"La compactació dels formigons en obra es realitzarà per mitjà de procediments adequats a la consistència de les mescles i de tal manera que s'eliminin els buits i s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se segregació. El procés de compactació haurà de prolongar-se fins que reflueixi la pasta a la superfície i deixi de sortir aire.

Quan s'utilitzen vibradors de superfície el grossor de la capa després de compactada no serà major de 20 centímetres.

La utilització de vibradors de motlle o encofrat haurà de ser objecte d'estudi, de manera que la vibració que es transmeti a través de l'encofrat sigui l'adequada per a produir una correcta compactació, evitant la formació de buits i capes de menor resistència.

El revibrat del formigó haurà de ser objecte d'aprovació per part de la Direcció d'Obra."

5.3.3. Junts de Formigó

En general s'evitarà sempre que sigui possible executar juntes de formigonat en elements continus. En qualsevol cas, quan la Direcció de la Obra decideixi la seva aplicació, seguiran els requisits de la EHE-08:

"Els junts de formigonat, que deuran, en general, estar previstes en el projecte, se situaran en direcció el més normal possible a la de les tensions de compressió, i allí on el seu efecte sigui menys perjudicial, allunyant-les, amb el fi, de les zones en que l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions. Se'ls donarà la forma apropiada que assegurí una unió el més íntima possible entre l'antic i el nou formigó.

Quan hi hagi necessitat de disposar de junts de formigonat no previstes en el projecte es disposaran en els llocs que aprovi la Direcció Facultativa, i preferentment sobre els puntals de la cintra. No es reprendrà el formigonat de les mateixes sense que hagin sigut prèviament examinades i aprovades pel director facultatiu.

Si el pla d'una junta resulta mal orientat, es demolirà la part de formigó necessària per a proporcionar a la superfície la direcció apropiada.

Abans de reprendre el formigonat, es retirarà la capa superficial de morter, deixant els àrids al descobert i es netejarà el junt de tota brutícia o àrid que hagi quedat lliure. En tot cas, el procediment de neteja utilitzat no haurà de produir alteracions apreciables en l'adherència entre la pasta i l'àrid gros. Expressament es prohibeix l'ocupació de productes corrosius en la neteja de junts. Amb l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra s'usaren pintures o ponts d'unió específics per a juntes de formigó.

Es prohibeix formigonar directament sobre o contra superfícies de formigó que hagin patit els efectes de les gelades. En aquest cas hauran d'eliminar-se prèviament les parts danyades pel gel.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars podrà autoritzar l'ocupació d'altres tècniques per a l'execució de juntes (per exemple, impregnació amb productes adequats), sempre que s'hagi justificat prèviament, per mitjà d'assaigs de suficient garantia, que tals tècniques són capaces de proporcionar resultats tan eficaços, almenys, com els obtinguts quan s'utilitzen els mètodes tradicionals.”

5.3.4. Precaucions segons el temps.

No s'utilitzaran additius per al formigó, accelerants o retardants de fraguat, sense l'aprovació de la Direcció Facultativa i per a la execució de formigonats, segons la temperatura ambiental, se seguirà allò establert en la EHE-08:

En fred:

“La temperatura de la massa de formigó, en el moment d'abocar-la en el motlle o encofrat, no serà inferior a 5°C.

Es prohibeix abocar el formigó sobre elements (armadures, motlles, etc.) la temperatura del qual sigui inferior a zero graus centígrads.

En general, se suspendrà el formigonat sempre que es prevegi que, dins de les quaranta-vuit hores següents, pugui baixar la temperatura ambient per sota dels zero graus centígrads.

En els casos en què, per absoluta necessitat, es formigoni en temps de gelades, s'adoptaran les mesures necessàries per a garantir que, durant el sostre i primer enduriment de formigó, no es produiran deterioraments locals en els elements corresponents, ni minves permanents apreciables de les característiques resistents del material. En el cas que es produeixi algun tipus de dany, hauran de realitzar-se els assaigs d'informació (vegi article 86é de la EHE-08) necessaris per a estimar la resistència realment aconseguida, adoptant-se, si és el cas, les mesures oportunes.

La utilització d'additius acceleradors de fraguat o acceleradors d'enduriment o qualsevol anticongelant, específics per al formigó, requerirà una autorització expressa, en cada cas, de la Direcció Facultativa. Mai podran utilitzar-se productes susceptibles d'atacar a les armadures, en especial els que contenen ió clor.

En calor:

Quan el formigonat s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per a evitar l'evaporació de l'aigua de pastat, en particular durant el transport del formigó i per reduir la temperatura de la massa. Aquestes mesures s'hauran d'accentuar per formigó de resistències altes.

Per això els materials constituents del formigó i els encofrats o motlles destinats a rebre-ho hauran d'estar protegits de la soledada.

Una vegada efectuada la col·locació del formigó es protegirà aquest del sol i especialment del vent, per evitar que es dessequi.

Si la temperatura ambient és superior a 40°C o hi ha un vent excessiu, se suspendrà el formigonat, llevat que, amb l'autorització prèvia expressa de la Direcció Facultativa, s'adoptin mesures especials.”

5.3.5. Curat del formigó

D'acord a la EHE-08:

“Durant el sostre i primer període d'enduriment del formigó, haurà d'assegurar-se el manteniment de la humitat del mateix per mitjà d'un adequat curat. Aquest es prolongarà durant el termini necessari en funció del tipus i classe del ciment, de la temperatura i grau d'humitat de l'ambient, etc.

El curat podrà realitzar-se mantenint humides les superfícies dels elements de formigó, per mitjà de rec directe que no produeixi rentat. L'aigua utilitzada en aquestes operacions haurà de posseir les qualitats exigides en l'article 27é d'aquesta Instrucció.

El curat per aportació d'humitat podrà substituir-se per la protecció de les superfícies per mitjà de recobriments plàstics o altres tractaments adequats, sempre que aquests mètodes, especialment en el cas de masses seques, ofereixin les garanties que s'estimen necessàries per a aconseguir, durant el primer període d'enduriment, la retenció de la humitat inicial de la massa, i no continguin substàncies nocives per al formigó.

Si el curat es realitza utilitzant tècniques especials (curat al vapor, per exemple) es procedirà d'acord amb les normes de bona pràctica pròpies de dites tècniques, amb l'autorització prèvia de la Direcció Facultativa.”

5.3.6. Cintres, encofrats i motlles

Tal com s'estableix a la EHE-08,

“Les cintres, encofrats i motlles, així com les unions dels seus diferents elements, posseiran una resistència i rigidesa suficients per a garantir el compliment de les toleràncies dimensionals i per a resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions de qualsevol naturalesa que puguin produir-se sobre ells com a conseqüència del procés de formigonat i, especialment, sota les pressions del formigó fresc o els efectes del mètode de compactació utilitzat. Dites condicions hauran de mantenir-se fins que el formigó hagi adquirit la resistència suficient per a suportar, amb un marge de seguretat adequat, les tensions a què serà sotmès durant el desencofrat, desemmotllat o descinrat.

Aquests elements es disposaran de manera que s'evitin danys en estructures ja construïdes.

El subministrador dels puntals justificarà i garantirà les característiques dels mateixos, precisant les condicions en què han de ser utilitzats.

Es prohibeix expressament l'ocupació d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.

Els encofrats i motlles seran prou estancs perquè, en funció del mode de compactació previst, s'impedeixin pèrdues apreciables de beurada o morter i s'aconsegueixin superfícies tancades del formigó.

Els encofrats i motlles de fusta s'humitejaran per a evitar que absorbeixi l'aigua continguda en el formigó. D'altra banda, les peces de fusta es disposaran de manera que es permetrà el seu lliure entumiment, sense perill que s'originen esforços o deformacions anormals.

Les superfícies interiors dels encofrats i motlles apareixeran netes en el moment del formigonat, i presentaran les condicions necessàries per a garantir la lliure retracció del formigó i evitar així l'aparició de fissures en els paraments de les peces. Per a facilitar aquesta neteja en els fons de pilars i murs, hauran de disposar-se obertures provisionals en la part inferior dels encofrats corresponents.

Els encofrats i motlles hauran de poder-se retirar sense causar sacsejades ni danys en el formigó.

L'ocupació de productes per a facilitar el desencofrat de les peces haurà de ser expressament autoritzat, en cada cas, pel director d'Obra. Aquests productes no hauran de deixar rastres ni tenir efectes danyosos sobre la superfície del formigó, ni lliscar per les superfícies verticals o inclinades dels motlles o encofrats.”

5.3.7. Descinrat, desencofrat i desemmotllat

No s'acceptarà el desencofrat del sostre fins que no hagin passat un mínim de 14 dies des de la data de formigonat si les resistències obtingudes són superiors al 70% del valor F_{ck} del projecte en las provetes assajades en set dies. El sostre inferior no apuntalat rebrà com a màxim la càrrega de dos plantes apuntalades i aquest sostre no es podrà començar a desencofrar fins passat un mínim de set dies de la data de formigonat del sostre superior.

Per poder formigonar un sostre sobre un altre, d'inferior haurà de tenir un mínim de 7 dies des de la data de formigonat, independentment de que es trobi apuntalat o no. El càlcul de l'apuntalament haurà de realitzar-lo l'empresa adjudicatària i presentar-se a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació amb anterioritat a l'execució.

Per a l'execució dels desencofrats també se seguirà allò establert en la EHE-08:

“Els diferents elements que constitueixen els motlles, l'encofrat (costaners, fons, etc.), els estintolaments i cintres, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs en l'estructura, recomanant-se, quan els elements siguin d'una certa importància, l'utilització de falques, caixes de sorra, gats o altres dispositius anàlegs per a aconseguir un descens uniforme dels suports.

Les operacions anteriors no es realitzaran fins que el formigó hagi aconseguit la resistència necessària per a suportar, amb suficient seguretat i sense deformacions excessives, els esforços a què estarà sotmès durant i després del desencofrat, o descinrat.

Quan es tracte d'obres d'importància i no es tingui experiència de casos anàlegs, o quan els prejudicis que poguessin derivar-se d'una fissuració prematura fossin grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegi article 89é) per a estimar la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment de desencofrat o descintrat.

Es tindran també en compte les condicions ambientals (per exemple, gelades) i la necessitat d'adoptar mesures de protecció una vegada que l'encofrat, o els motlles, hagin sigut retirats.

Es posarà especial atenció a retirar oportunament tot element d'encofrat o motlle que pugui impedir el lliure joc de les juntes de retracció, seient o dilatació, així com de les articulacions, si n'hi ha.

Per a facilitar el desencofrat i, en particular, quan s'empren motlles, es recomana pintar-los amb vernissos antiadherents que compleixin les condicions prescrites en l'article 65é."

5.4. Durabilitat i manteniment de l'estructura

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat hauran de sotmetre's també a un programa de manteniment al llarg del temps, de manera molt semblant a l'esbossat per l'estructura metàl·lica, ja que el major nombre de patologies del formigó armat procedeix o es manifesta al iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures.

D'aquesta manera serà necessari observar el següent programa de manteniment:

- a) L'element de formigó és interior: serà precisa una revisió dels elements als dos anys d'haver estat construïdes i, posteriorment, establir una revisió dels mateixos cada 10 anys, amb l'objecte de detectar possibles fissures.

Si aquestes fissures resulten visibles per l'observador, serà convenient injectar-les o protegir-les amb algun tipus de resina epoxi per a evitar l'oxidació de les armadures.

- b) L'element de formigó és exterior o resta immers en un ambient humit: en aquest cas serà preceptiva una imprimació amb resina epòxid de tots els paraments després d'haver-se completat el fraguat i realitzar una revisió al cap d'un any i mig després d'haver estat construït.

Posteriorment, serà preceptiva també una revisió quinquennal, detectant fissures i segellant-les amb algun tipus de resina epoxi.

- c) L'element de formigó resta exposat a un ambient d'agressivitat elevada: serà precisa una imprimació amb resina epòxid de tots els seus paraments després d'haver-se completat el fraguat, i procedir a una revisió al cap de 6 mesos després d'haver estat construït.

Serà preceptiva una revisió cada 2 anys, així com una nova imprimació de pintura epòxid cada 5 anys, llevat justificació del fabricant de la resina de que aquest període de temps pugui ésser major.

6. ACER LAMINAT

6.1. Característiques generals de l'acer laminat

S'utilitza per a la confecció d'elements estructurals metàl·lics, tant principals com secundaris. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen:

Resistència de càlcul de l'acer.

El límit elàstic considerat per al càlcul dels elements d'estructura metàl·lica són els que estableix la Norma CTE-DB-SE-A Codi tècnic de la Edificació, això és:

Taula 4.1 (CTE-SE-A) Característiques mecàniques mínimes dels acers UNE EN 10025

DESIGNACIÓ	Espessor nominal t (mm)				Temperatura de l'assaig Charpy °C
	Tensió de límit elàstic fy (N/mm ²)			Tensió de ruptura fu (N/mm ²)	
	≤16	16<t≤40	40<t≤63	3≤t≤100	
S235JR					20
S235JO	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275JO	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355JO	335	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450JO	450	430	410	550	0

(1) Se li exigeix una energia mínima de 40J

La resistència de càlcul resta també fixada en aquest mateix article, assolint valors coincidents amb els del límit elàstic abans esmentats.

Tipus d'acer.

L'acer utilitzat en els elements estructurals que constitueixen el projecte que s'adjunta és S-275-JR per perfils laminats i S-235 JR per perfils conformats en fred.

Constants elàstiques del acer.

Les constants elàstiques tingudes en consideració per el càlcul i comprovació de les seccions d'acer laminat són les següents:

- Mòdul d'elasticitat: E	210.000 N/mm ²
- Mòdul de rigidesa: G	81.000 N/mm ²
- Coeficient de Poisson: ν	0'3
- Coeficient de dilatació tèrmica: α	$1'2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
- Densitat: ρ	7.850 kg/m ³

6.2. Durabilitat, manteniment i inspecció de l'estructura

6.2.1. Durabilitat

Pel que fa a la durabilitat,

- a) Ha de prevenir-se de la corrosió mitjançant una estratègia global que consideri de forma jeràrquica l'edifici en el seu conjunt, l'estructura, els elements i, específicament, els detalls, per així evitar:
 - ▢ L'existència de sistemes d'evacuació d'aigües no accessibles per a la seva conservació que pugui afectar a elements estructurals.
 - ▢ La formació de racons, en nusos i en unions a elements no estructurals, que afavoreixin el dipòsit de residus i brutícia.
 - ▢ El contacte directe amb altres metalls
 - ▢ El contacte directe amb guixos
- b) S'indican les proteccions adequades als materials per evitar la seva corrosió, d'acord amb les condicions ambientals internes i externes de la construcció. Amb tal finalitat es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997, tan per a la definició dels ambients, com per a la definició de les especificacions a complir per pintures i vernissos de protecció, així com pels corresponents sistemes d'aplicació.
- c) Els materials protectors s'han d'emmagatzemar i utilitzar d'acord amb les instruccions del fabricant i la seva aplicació es realitzarà dintre del període de vida útil del producte i en el temps indicat per a la seva aplicació, de manera que la protecció quedi totalment finalitzada en el termini esmentat.
- d) Als afectes de preparació de les superfícies a protegir i de l'ús de les eines adequat, es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1:1997.
- e) La superfície que no es pugui netejar per vessat, es sotmetrà a un raspallat metàl·lic que elimini la pellofa de laminació i després s'ha de netejar per treure la pols, l'oli i el greix.
- f) Tots els abrasius utilitzats en la neteja i preparació de les superfícies a protegir, han de ser compatibles amb els productes de protecció a utilitzar.
- g) Els mètodes de recobriment: metal·lització, galvanització i pintura han d'especificar-se i executar-se d'acord amb la normativa específica al respecte i les instruccions del fabricant. Es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.
- h) Es definiran i vigilaran especialment les superfícies que han de resistir i transmetre esforços per fregament, superfícies de soldadures i per a el soldeig, superfícies inaccessibles i exposades exteriorment, superfícies en contacte amb el formigó, el final de les superfícies amb acer resistent a la corrosió atmosfèrica, el segellat d'espais en contacte amb l'ambient agressiu i el tractament dels elements de fixació. Per tot això es podrà utilitzar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997.
- i) En aquelles estructures en que, com a conseqüència de les consideracions ambientals indicades, sigui necessari revisar la protecció d'aquestes, s'ha de preveure la inspecció i manteniment de les proteccions, assegurant, de manera permanent, els accessos i la resta de condicions físiques necessàries.

6.2.2. Manteniment

Les estructures d'acer, tradicionalment, són les que comporten major repercussió pel que fa a les feines de manteniment, donada la major inestabilitat de llur estructura molecular.

Bàsicament, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, cal protegir l'estructura de la intempèrie. Així doncs, cal aplicar en totes les superfícies exposades una imprimació de pintura o producte antioxidant. Aquesta imprimació serà objecte d'un control periòdic, amb la finalitat de detectar possibles indicis d'oxidació.

A tal efecte és preceptiu el compliment del següent programa d'activitats de manteniment:

- a) L'estructura metàl·lica és interior o no exposada a agents ambientals nocius: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 4 anys, detectant punts d'inici d'oxidació, en els que s'haurà d'aixecar el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

Cada 10 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.

- b) L'estructura metàl·lica és exterior o resta en un ambient d'agressivitat moderada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 2 anys, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que caldrà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

Cada 5 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.

- c) L'estructura metàl·lica és exterior en un ambient d'agressivitat elevada: haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada any, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que deurà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

Cada 3 anys s'haurà de procedir a un aixecament de la imprimació existent per un posterior pintat total de l'estructura.

6.2.3. Inspecció

Les estructures convencionals d'edificació situades en ambients normals i realitzades d'acord amb les prescripcions d'aquesta memòria i a les del DB SI (Seguretat en cas d'incendi) no requereixen un nivell d'inspecció superior al que es deriva de les inspeccions tècniques rutinàries dels edificis. És recomanable que aquestes inspeccions es realitzin almenys cada 10 anys, excepte en el cas de la primera, que podrà desenvolupar-se en un termini superior.

En aquest tipus d'inspeccions es prestarà especial atenció a la identificació dels símptomes de danys estructurals, que normalment seran de tipus dúctil i es manifesten en forma de danys dels elements inspeccionats (deformacions excessives causants de fissures en tancaments, per exemple). També s'identificaran les causes de danys potencials (humitats per filtració o condensació, actuacions inadequades d'ús, etc.)

És convenient que en la inspecció de l'edifici es realitzi una específica de l'estructura, destinada a la identificació de danys de caràcter fràgil com els que afecten seccions o unions (corrosió localitzada,

lliscament no previst d'unions cargolades, etc.) danys que no poden identificar-se a través dels seus efectes en altres elements no estructurals. És recomanable que aquest tipus d'inspeccions es realitzin almenys cada 20 anys.

Les estructures convencionals d'edificació industrial (naus, cobertes, etc.) resulten normalment accessibles per a la inspecció. Si l'estructura es troba en un ambient interior i no agressiu, no requereix inspeccions amb periodicitat superior a la citada en l'apartat anterior.

No es contempla en aquest apartat la inspecció específica de les estructures sotmeses a accions que induïxin fatiga. En aquest cas, es redactarà un pla d'inspecció independent del general inclòs en el cas d'adoptar el plantejament de vida segura en la comprovació a fatiga.

Si en la comprovació a fatiga s'ha adoptat el criteri de tolerància al dany, el pla d'inspecció s'adequarà en cada moment a les dades de càrrega disponibles, sense que en cap cas això justifiqui cap reducció del nivell d'inspecció previst.

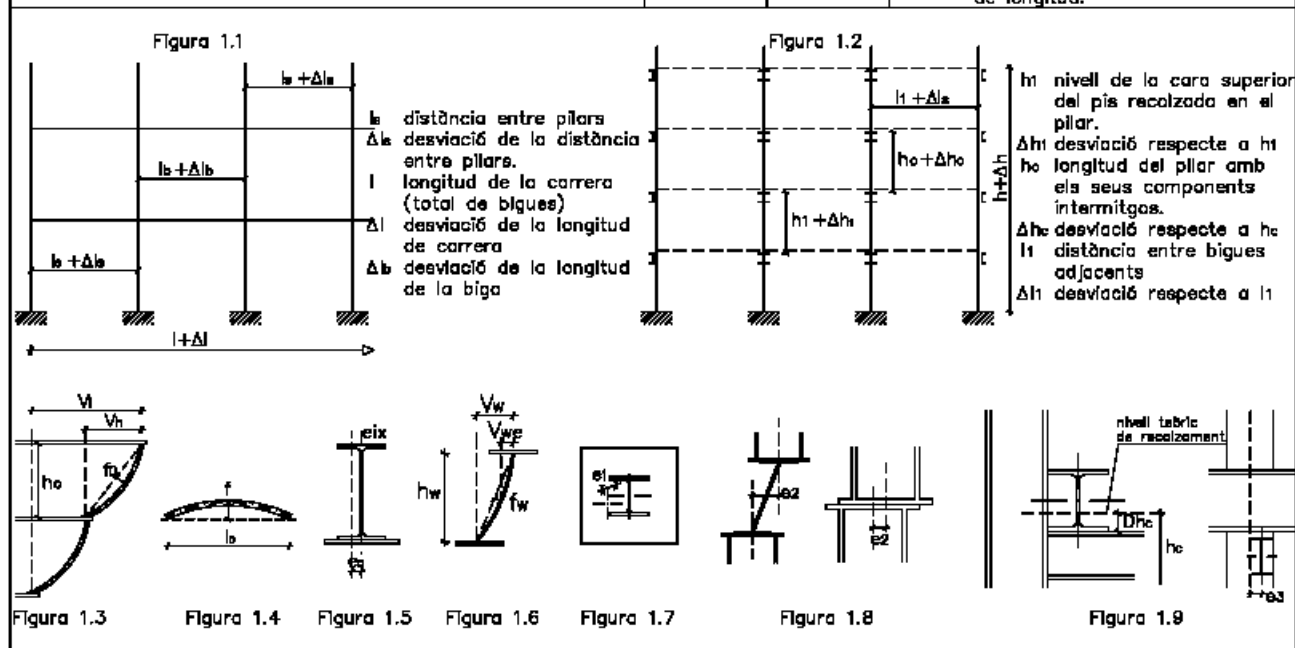
Tampoc es contempla en aquest apartat la inspecció específica d'aquells materials les propietats dels quals es modifiquen en el temps. És el cas dels acers amb resistència millorada a la corrosió, en els que es justifica la inspecció periòdica de la capa protectora d'òxid, especialment mentre aquesta es forma.

6.3. Toleràncies

6.3.1. Toleràncies en la execució

TOLERÀNCIES EN L'EXECUCIÓ DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA

DESCRIPCIÓ	SÍMBOL	FIGURA	TOLERÀNCIA
Dimensions totals del conjunt de l'edifici:	Δl	1.1 1.2	$\pm 20 \text{ mm}$ per a $L \leq 30 \text{ m}$ $\pm (20 + 0.25(L - 30)) \text{ mm}$ per a $30 < L < 210 \text{ m}$
Nivell superior del pla del pis:	Δh_1	1.2	$\pm 5 \text{ mm}$
Desviació en l'inclinació dels pilars: a) entre forjats b) màxima desviació de la directriu	V_h V_i	1.3	$0.0035 h_i$ $0.0035 (\sum h_i)^3 / (n+2)$
Fletxa del pilar entre forjats consecutius:	f_o	1.3	$0.015 h_i$
Fletxa lateral d'una biga (llum l_b):	f	1.4	$0.0015 l_b$ o $\leq 40 \text{ mm}$
Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga:	e_o	1.5	5 mm
Distància entre pilars adjacents de qualsevol secció:	Δl_b	1.1	$\pm 15 \text{ mm}$
Distància entre bigues adjacents de qualsevol secció:	Δl_i	1.2	$\pm 20 \text{ mm}$
Parts unides a una biga o un pilar:	e_i	1.7	5 mm en qualsevol direcció
Base d'un pilar en relació a l'eix vertical que passa pel cap del pilar inferior:	e_2	1.8	5 mm en qualsevol direcció
Cobrejunts adjacents d'una biga:	e_1	—	5 mm en qualsevol direcció
Nivell de les superfícies de recolzament de les bigues:	Δh_c	1.9	$+ 0 \text{ mm}$ o -10 mm
Posició de les superfícies de recolzament als pilars:	e_3	1.9	$\pm 5 \text{ mm}$
Manca de planietat de plaques en el cas de superfícies de contacte:	—	—	1 mm sobre un longitud de 300 mm
Fletxa de pilars o bigues:	f	1.3 – 1.4	$0.001 h_i$ o $0.001 l_b$
Longitud de components prefabricats a interposar entre altres components:	$\Delta l_b, \Delta l_c$	1.1 – 1.2	$+0 \text{ mm}$ -5 mm
Bigues i pilars soldats: a) fletxa local de l'ànima entre les ales superior i inferior: b) inclinació de l'ànima entre ales: c) excentricitat de l'ànima amb relació al centre d'una de les ales:	f_w V_w V_{we}	1.6	on h_w = alçada de l'ànima b = ample de l'ala — El valor de f_w es refereix a la deformació total de l'ànima. — Les deformacions locals no han de passar $f_w = 6 \text{ mm}$ en 1000 mm de longitud.

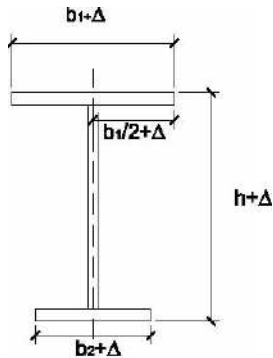


6.3.2. Toleràncies de Fabricació

En aquest capítol es defineixen tipus de desviacions geomètriques corresponents a estructures de edificació, i els valors màxims admissibles per tals desviacions, havent-se de identificar en el plec de condicions els requisits de tolerància admesos en el cas de ser diferents als aquí establerts.

En general, al incorporar un element a un component prefabricat, se li aplicarà les desviacions corresponents al producte complet.

Perfils en doble T soldats



Alçada del perfil:

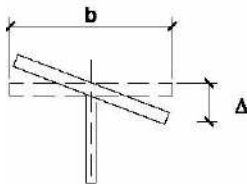
- per $h \leq 900$ mm $\Delta = \pm 3$ mm
- per $900 \text{ mm} < h \leq 1800$ mm $\Delta = \pm 5$ mm
- per $h > 1800$ mm $\Delta = +8 \text{ mm} - 5 \text{ mm}$

Amplada b_1 o b_2 :

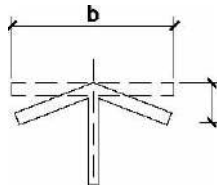
- per $b_1 < 300$ mm $\Delta = \pm 3$ mm
- per $b_1 \leq 300$ mm $\Delta = \pm 5$ mm

Posició de l'ànima:

$\Delta = \pm 5$ mm



Falta de perpendicularitat: $\Delta =$ el major de $b/100$ i 5 mm



Falta de planeïtat:

$\Delta =$ el major de $b/100$ i 3 mm

Nota: si la biga (d'ànima plena) s'utilitza com una biga carril, l'ala o cap superior ha de tenir una desviació menor ± 1 mm d'amplada igual a l'amplada del carril $+20$ mm

6.4. Posada en obra de l'acer laminat

6.4.1. Material

L'àmbit d'aplicació serà:

- Acers en xapes i perfils de qualitat S 235 a S 450, ambdós inclosos. Si el material pateix durant la fabricació algun procés capaç de modificar la seva estructura metal·logràfica (deformació amb flama, tractament tèrmic específic, etc.) el plec de condicions haurà de definir els requisits addicionals pertinents;
- Característiques mecàniques dels cargols, femelles i anelles corresponents als tipus 4.6 a 10.9;

- c) El material d'aportació per a la soldadura apropiat per als materials a soldar i amb les condicions que estableixi el procediment de soldeig. El valor màxim de carboni equivalent ha de calcular-se a partir de l'anàlisi de o per mitjà de la declaració del fabricant si aquest té un sistema de control de la producció certificat;
- d) En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica la resistència a la corrosió del material d'aportació és equivalent a la del material base. Quan es soldin aquests tipus d'acers, el valor del carboni equivalent no ha d'excedir 0.54%;
- e) El material de farciment o de la xapa dorsal és un acer amb valor màxim de carboni equivalent no superior al 0.43% o ser del mateix material que el més soluble dels materials de base a unir.

No han de canviar-se, sense autorització del director d'obra, les qualitats del material especificades en el projecte, encara que tal canvi impliqui un augment de característiques mecàniques.

6.4.1.1. Identificació de materials

Les característiques dels materials subministrats han d'estar documentades de manera que puguin comparar-se amb els requisits establerts en el plec de condicions. A més, els materials han de poder-se identificar en totes les etapes de fabricació, de forma única i per un sistema apropiat.

La identificació pot basar-se en registres documentats per a lots de producte assignats a un procés comú de producció, però cada component ha de tenir una marca duradora, distingible, que no li produeixi dany i resulti visible darrere del muntatge.

En general i llevat que ho prohibeixi el plec de condicions, estan permesos els números estampats i les marques punxonades per al marcat, però no les entalladures cisellades. En tot cas el plec de condicions ha d'indicar totes les zones en què no es permeti l'ús d'estampadores, encunys o punxons per a realitzar les marques.

6.4.1.2. Característiques especials

- a) Tota restricció especial sobre discontinuïtats o reparacions de defectes de superfície;
- b) Tots els assaigs per a identificar imperfeccions o defectes interns, laminacions o fissures en zones a soldar dels materials;
- c) Tot requisit per a material amb resistència millorada a la deformació en la direcció perpendicular a la superfície.

Aquestes indicacions han d'aparèixer indicades en el plec de condicions.

6.4.1.3. Manipulació i emmagatzematge

El material ha d'emmagatzemar-se seguint les instruccions del seu fabricant i no fer-se servir si ha superat la vida útil en magatzem especificada. Si per la forma o el temps d'emmagatzematge pogués haver patit un deteriorament important, abans de la seva utilització ha de comprovar-se que continuen complint amb els requisits establerts.

Els components estructurals han de manipular-se i emmagatzemar-se de forma segura, evitant que es produeixin deformacions permanents i de manera que els danys superficials siguin els mínims. Cada

component ha de protegir-se de possibles danys en els punts d'on se subjecta per a la seva manipulació. Els components estructurals s'emmagatzemaran apilats sobre el terreny però sense contacte amb ell, evitant qualsevol acumulació d'aigua.

6.4.2. Operacions de fabricació en el taller

6.4.2.1. Tall

S'ha de realitzar per mitjà de serra, cisalla, tall tèrmic (oxitall) automàtic i, només si aquest no és practicable, oxitall manual.

S'acceptaran talls obtinguts directament per oxitall sempre que no tinguin irregularitats significatives i s'hagin eliminat les restes d'escòria.

El plec de condicions especificarà les zones que no són admissible material endurit després de processos de tall.

6.4.2.2. Conformat

L'acer es pot doblegar, premar o forjar fins que adopti la forma requerida, utilitzant processos de conformat en calent o en fred, sempre que les característiques del material no quedin per sota dels valors especificats.

Per al conformat en calent es seguiran les recomanacions del productor siderúrgic. El conformat es realitzarà amb el material en estat vermell cirera, manejant-se de forma adequada la temperatura, el temps i la velocitat de refredament. No es permetrà el doblegat o conformat en l'interval de calor blava (250°C a 380°C), ni per a acers termomecànics o temperats i tremps, llevat que es realitzin assaigs que demostrin que, després del procés, continuen complint els requisits especificats en el plec de condicions.

Es pot emprar la conformació per mitjà de l'aplicació controlada de calor seguint els criteris del paràgraf anterior.

Es permet el conformat en fred, però no la utilització de martellades.

Els radis d'acord mínims per al conformat en fred són:

espessor de la xapa (mm)	radi (interior) de l'acord
$t \leq 4$	t
$4 < t \leq 8$	$1,5 t$
$8 < t \leq 12$	$2 t$
$12 < t \leq 24$	$3t$

Taula extreta de l'apartat 10.2.2 de la CTE –SE-A

6.4.2.3. Perforació

Els forats han de realitzar-se per trepatge o un altre procés que proporcioni un acabat equivalent.

El punxonament s'admet per a materials de fins a 25 mm de gruix, sempre que el gruix nominal del material no sigui major que el diàmetre nominal del forat (o dimensió mínima si el forat no és circular). Es poden realitzar forats per mitjà de punxonament sense escaritat excepte a les zones en què el plec de condicions

especifiqui que hagin d'estar lliures de material endurit. Una possibilitat és punxonar fins a una grandària 2 mm inferior al diàmetre definitiu i trepar fins al diàmetre nominal.

Els forats allargats es realitzaran per mitjà d'una sola operació de punxonament o per mitjà de trepatge o punxonament de dos forats i posterior oxitall.

Les rebaves s'han d'eliminar abans de l'acoblament, no sent necessari separar les diferents parts quan els forats estan trepanats en una sola operació a través de les dites parts unides fermament entre si.

L'aixamfranament es realitzarà després del trepant o punxonament del forat normal.

6.4.2.4. Angles entrants i entalles

Aquests punts han de tenir un acabat arrodonit, amb un radi mínim de 5 mm.

Quan aquest acabat es realitzi per mitjà de punxonament en xapes de més de 16 mm de gruix, els materials deformats s'han d'eliminar per mitjà d'esmolat.

6.4.2.5. Superfície de suport de contacte

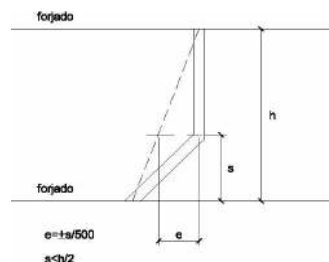
Els requisits de planeïtat i grau d'acabat en suports s'han d'especificar en el plec de condicions.

Les superfícies han d'estar acabades formant angles rectes, complint les toleràncies geomètriques especificades en aquesta memòria. En el cas que es comprovi la planeïtat abans de l'armat d'una superfície simple contrastant-la amb un cantell recte, l'espai entre superfície i cantell no superarà 0,5 mm.

S'ha de tenir en compte durant la fabricació els requisits per a l'ajust després de l'alineació i el cargolament que mostra la figura 10.1.

Si la separació supera els límits indicats es podran utilitzar falques i folres per a reduir-la i que compleixi amb els límits especificats. Les falques poden ser platines d'acer inoxidable, no havent d'utilitzar més de tres en qualsevol punt i podent-se fixar en la seva posició per mitjà de soldadures en angle o a límit amb penetració parcial

Si hi ha enrigidors a fi de transmetre esforços en suports de contacte total, la separació entre superfícies de suport no serà superior a 1 mm i menor que 0,5 mm sobre, almenys, les dos tercers parts de l'àrea nominal de contacte.



6.4.2.6. Entroncaments

No es permetran més entroncaments que els establerts en el projecte o autoritzats pel director d'obra. Els dits entroncaments es realitzaran conforme al procediment establert.

6.4.3. Soldadura

6.4.3.1. Pla de soldadura

S'ha de proporcionar al personal encarregat un pla de soldadura que, com a mínim, inclourà tots els detalls de la unió, les dimensions i el tipus de soldadura, la seqüència de soldadura, les especificacions sobre el procés i les mesures necessàries per a evitar desgarrament laminar.

6.4.3.2. Qualificació

6.4.3.2.1. Qualificació del procés de soldadura

Si en el plec de condicions es requereix la realització d'assaigs del procediment de soldadura, s'ha de realitzar abans del començament de la producció. Si no s'utilitza un procés de soldadura qualificat per assaig durant més de tres anys, s'ha d'inspeccionar una proveta d'una prova de producció perquè sigui acceptat.

S'han de realitzar assaigs per a processos totalment automàtics, soldadura de xapes amb imprimació en taller o amb penetració profunda. En l'últim cas assenyalat, així com si s'empra la soldadura amb doble passada per ambdós costats sense presa d'arrel, ha d'assajar-se una proveta cada sis mesos.

6.4.3.2.2. Qualificació de soldadors

Els soldadors han d'estar certificats per un organisme acreditat i qualificar-se d'acord amb la norma UNE-EN 287-1:1992, i si realitzen tasques de coordinació de la soldadura, tenir experiència prèvia en el tipus d'operació que supervisa.

Cada tipus de soldadura requereix la qualificació específica del soldador que la realitza.

6.4.3.3. Preparació per a la soldadura

Les superfícies i vores han de ser els apropiats per al procés de soldadura que s'utilitzi i estar exempts de fissures, entalladures, materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures i humitat.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos per mitjà de dispositius adequats o soldadures de punteigs, però no per mitjà de soldadures addicionals, i han de ser accessibles per al soldador. Es comprovarà que les dimensions finals estan dins de toleràncies, establint-se els marges adequats per a la distorsió o contracció.

Els dispositius provisionals per al muntatge, han de ser fàcils de retirar sense danyar la peça. Les soldadures que s'utilitzen han d'executar-se seguint les especificacions generals i, si es tallen al final del procés, la superfície del metall base ha d'allisar-se per esmolament. S'eliminaran totes les soldadures de punteig no incorporades a les soldadures finals.

S'ha de considerar la utilització de preescalfament quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada per la calor. Quan s'utilitzi, s'estendrà 75 mm en cada component del metall base.

6.4.3.4. Tipus se soldadura

A continuació s'indiquen requisits per a l'execució dels tipus de soldadura més habituals, havent de figurar en el plec de condicions els corresponents a qualsevol altre tipus de soldadura i sempre tenir nivell de qualitat anàleg al d'aquesta memòria.

6.4.3.4.1. Soldadures per punts

Una soldadura de punteig ha de tenir una longitud mínima de quatre vegades la grossària de la part més grossa de la unió i que 50 mm.

El procés de soldadura ha d'incloure les condicions de deposició de soldadures de punteig, quan aquest sigui mecànic o totalment automatitzat. Aquestes soldadures han d'estar exemptes de defectes de deposició i, si estan fissurades, han de rectificar-se i netejar-se a fons abans de la soldadura final.

6.4.3.4.2. Soldadura en angle

Ha d'existir un contacte el més estret possible entre les parts a què es van a unir per mitjà d'una soldadura en angle.

La soldadura dipositada no serà menor que les dimensions especificades per a la grossària de gola i/o la longitud del costat del cordó.

6.4.3.4.3. Soldadura a topall

Ha de garantir-se que les soldadures són sanes, amb el gruix total de gola i amb final adequat en els extrems. S'ha d'especificar en el plec de condicions si s'han d'utilitzar xapes de vessament per a garantir les dimensions del cordó.

Es poden realitzar soldadures amb penetració completa soldades per un sol costat utilitzant o no xapa dorsal. La utilització d'aquesta última ha d'estar autoritzada en el plec de condicions i ha de ser estretament fixada al metall base.

La presa d'arrel en el dors del cordó tindrà forma de "v" simple, podrà realitzar-se per arc-aire, o per mitjans mecànics, fins una profunditat que permetria garantir la penetració completa en el metall de la soldadura prèviament dipositada.

6.4.3.4.4. Soldadura de tap i trau

Les dimensions dels forats per a aquestes soldadures han d'especificar-se en el plec de condicions i ser suficients perquè es tingui un accés adequat a la soldadura. Si es requereix que s'omplin amb metall de soldadura, es comprovarà prèviament que és satisfactòria la soldadura en angle.

6.4.4. Unionscargolades

6.4.4.1. Utilització de cargols

El diàmetre nominal mínim dels cargols ha de ser 12 mm, llevat que s'especifiqui una altra cosa en el projecte.

La rosca pot estar inclosa en el pla de tall excepte en el cas que s'utilitzi el cargol com calibrat.

L'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després d'estrènyer-la-hi entre la superfície de suport de la femella i la part no enroscada de l'espiga, a més del sortint de rosca, ha d'haver-hi:

- a) Quatre filets de rosca complerts per a cargols pretesats;
- b) Un filet de rosca complet per a cargols sense pretesar.

No han de soldar-se els cargols, llevat que ho indiqui el plec de condicions. Quan els cargols es disposen en posició vertical, la femella se situarà per sota del cap del cargol.

6.4.4.2. Utilització de femelles

Ha de comprovar-se abans de la col·locació, que les femelles poden desplaçar-se lliurement sobre el cargol corresponent.

Per a assegurar les femelles no seran necessàries mesures addicionals a l'estranyament normal, ni s'han de soldar, llevat que així ho indiqui el plec de condicions.

6.4.4.3. Utilització de volanderes

En forats rodons normals i amb cargols sense pretesar, normalment no cal utilitzar volanderes, encara que la seva utilització pugui reduir danys en els recobriments. El diàmetre de les volanderes que s'han d'usar amb forats sobredimensionats o de dimensions especials, així com els requisits per a la utilització de volanderes en falca o volanderes que indiquin la pressió, ha d'indicar-se en el plec de condicions.

Si s'utilitzen volanderes per sota el cap dels cargols, aquestes han de ser aixamfranades i situar-se amb el xamfrà cap al cap del cargol.

Per a cargols pretesats, s'utilitzaran volanderes planes endurides de la forma següent:

- a) per a cargols 10,9 sota del cap del cargol i de la femella;
- b) per a cargols 8,8 sota de l'element que es gira (el cap del cargol o la femella).

6.4.4.4. Estrènyer els cargols sense pretesar

Cada conjunt de cargol, femella i volandera (s) ha d'aconseguir la condició de "estrènyer a límit" sense sobre-pretesar els cargols. Aquesta condició és la que aconseguiria un home amb una clau normal, sense braç de prolongació.

Per als grups grans de cargols l'estrenyiment ha de realitzar-se des dels cargols centrals cap a l'exterior i fins i tot realitzar algun cicle d'estrenyiment addicional.

6.4.4.5. Estrènyer els cargols pretesats

Els cargols d'un grup, abans d'iniciar el pretesat, han d'estar collats com si fossin cargols sense pretesar.

A fi d'aconseguir un pretesat uniforme, l'estrenyiment es realitzarà progressivament des dels cargols centrals d'un grup fins als laterals i posteriorment realitzar cicles addicionals d'estrenyiment. Poden utilitzar-se lubricants entre les femelles i cargols o entre les volanderes i el component que gira, sempre que no s'arribi a la superfície de contacte, estigui contemplat com a possibilitat pel procediment i ho admeti el plec de condicions.

Si un conjunt cargol, femella i volandera (s) s'ha estret fins al pretesat mínim i després afluixat, ha de ser retirat i descartar la seva utilització, llevat que ho admeti el plec de condicions.

L'estrenyiment es realitzarà seguint un dels procediments que s'indiquen a continuació, el qual, ha d'estar calibrat per mitjà d'assaigs de procediment adequats.

- Mètode de control del parell torçor: S'utilitza una clau dinamomètrica ajustada al parell mínim requerit per a aconseguir el pretesat mínim anteriorment especificat.
- Mètode del gir de femella: Es marca la posició de "estrènyer a límit" i després es dona el gir de la femella indicat en la taula 10.1 d'aquesta memòria.
- Mètode de l'indicador directe de tensió: Les separacions mesurades en les volanderes indicadores de tensió poden fer-se la mitja per a establir l'acceptabilitat del conjunt cargol, femella i volanderes.

Taula 10.1. (segons CTE-SE-A) Valors indicatius del gir en el mètode de gir de femella

espessor nominal total de la unió e	angle de gir a aplicar (graus)
$e < 2d$	120
$2d \leq e < 4d$	150
$4d \leq e < 6d$	180
$6d \leq e < 8d$	210
$8d \leq e \leq 10d$	240
$e > 10d$	-

Taula només vàlida per a superfícies a unir perpendiculars a l'eix del cargol i per a cargols tipus 8.8

Mètode combinat: Es realitza un estrenyiment inicial pel mètode a), amb una clau ajustada a un parell torçor amb el que s'arriba al 75% del pretesat mínim definit en aquest apartat, a continuació es marca la posició de la femella (com en el mètode b) i, finalment, es dona el gir de femella indicat en la taula següent.

Taula 10.2. (segons CTE-SE-A) Valors indicatius del gir en el mètode combinat

espessor nominal total de la unió e	angle de gir a aplicar (graus)
$e < 2d$	60
$2d \leq e < 6d$	90
$6d \leq e \leq 10d$	120
$e > 10d$	-

Taula només vàlida per a superfícies a unir perpendiculars a l'eix del cargol i per a cargols tipus 8.8

6.4.4.6. Superfícies de contacte en unions resistents al desplaçament

Es pot preparar una superfície de contacte per produir la classe de superfície especificada en el plec de condicions, podent-se utilitzar tractaments o recobriments garantits per assaigs que s'especifiquen en l'esmentat plec.

6.4.5. Altres tipus de cargols

- a) Cargols aixamfranats. Es pot utilitzar aquest tipus de cargols en unions tant pretesades com sense pretesar. El plec de condicions inclourà la definició de l'aixamfranat i toleràncies de manera que el cargol quedi nominalment enrasat amb la superfície de la xapa exterior.
- b) Cargols calibrats i perns d'articulació. Es poden utilitzar en unions tant pretesades com sense pretesar. Les espigues d'aquests elements han de ser de classe de tolerància h 13 i els forats de la classe H 11 segons ISO 286-2. La rosca d'un cargol o pern calibrat no ha d'estar inclosa en el pla de tallant. Els forats per a ser escairats posteriorment en obra, es faran inicialment, com a mínim, 3 mm més petits.
- c) Cargols hexagonals d'injecció. Les característiques d'aquest tipus de cargols es definiran en el plec de condicions.

6.4.6. Tractament de protecció

Els requisits per als tractaments de protecció han d'incloure's en el plec de condicions.

6.4.6.1. Preparació de la superfícies

Les superfícies es prepararan adequadament. Poden prendre's com a referència les normes UNE-EN-ISO 8504-1:2002 i UNE-EN-ISO 8504-2:2002 per a neteja per doll abrasiu, i UNE-EN-ISO 8504-3:2002 per a neteja per eines mecàniques i manuals.

Es realitzaran assaigs de procediment dels processos per sorrejat al llarg de la producció, a fi d'assegurar la seva adequació per al procés de recobriment posterior.

Es repararan, d'acord amb aquesta norma, tots els defectes de superfície detectats en el procés de preparació.

Les superfícies que estiguin previstes que hagin d'estar en contacte amb el formigó, en general, no han de pintar-se, sinó simplement netejar-se.

El sistema de tractament en zones que confronten una superfície que estarà en contacte amb el formigó, ha d'estendre's almenys 30 mm de la dita zona.

S'ha d'extremar l'atenció i acord amb allò que s'ha especificat en el plec de condicions en el cas de superfícies de fregament, seguint allò que s'ha indicat en el punt d'execució i muntatge en taller. En qualsevol cas aquestes superfícies han de protegir-se darrera de la seva preparació fins al seu armat amb cobertes impermeables.

No s'utilitzaran materials que perjudiquin la qualitat d'una soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar i després de realitzar la soldadura, no s'ha de pintar sense, abans, haver eliminat les escòries.

6.4.6.2. Mètodes de recobriment

Galvanització:

- a) Es realitzarà d'acord amb UNE-EN-ISO 1460:1996 o UNE-EN-ISO 1461:1999, segons procedeixi;
- b) Si és el cas, les soldadures han d'estar segellades abans d'usar un decapatge previ a la galvanització;
- c) Si hi ha espais tancats en l'element fabricat es disposaran forats de porga on indiqui el plec de condicions;
- d) Les superfícies galvanitzades han de netejar-se i tractar-se amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o sorrejat abans de ser pintades.

Pintura

- a) Immediatament abans de començar a pintar es comprovarà que les superfícies compleixen els requisits del fabricant;
- b) Es pintarà seguint les instruccions del fabricant i si es fa més d'una capa, s'usarà en cada una d'elles una ombra de color diferent;
- c) Es protegirà les superfícies pintades de l'acumulació d'aigua durant un cert període, d'acord amb les dades del fabricant de pintura.

6.4.6.3. Tractament dels elements de fixació

Per al tractament d'aquests elements s'ha de considerar el seu material i el dels elements a unir junt amb el tractament que aquests porten prèviament, el mètode d'estrenyiment, la classificació contra la corrosió i qualsevol altra circumstància indicada en el plec de condicions.

6.4.7. Execució desoldadura i muntatge en taller (tractament de protecció)

Els components han d'estar acoblats de manera que no resultin danyats o deformats més allà de les toleràncies especificades.

Totes les unions per a peces provisionals a utilitzar en fase de fabricació han d'estar fetes d'acord amb aquesta memòria i seran coherents amb el projecte.

Tots els requisits relatius a contraflaixes o ajustos previs que s'indiquin en el plec de condicions per a ser incorporats en components prefabricats, han de comprovar-se després de completar la fabricació.

Després de completar la fabricació, la fixació entre components que estan interconnectats en interfícies de connexió múltiples han de comprovar-se utilitzant plantilles dimensionals o per mitjà de fixació conjunta dels components.

Ha d'évitar-se:

- a) La projecció d'espurnes erràtiques de l'arc i, si es produeix, ha de sanejar-se la superfície de l'acer i inspeccionar-se;

b) La projecció de soldadura i, si es produeix, ha de ser eliminada.

Els defectes no han de cobrir-se amb soldadures posteriors i han d'eliminar-se de cada passada abans de la següent. El mateix ha de fer-se amb qualsevol escòria.

Les reparacions de soldadura han de realitzar-se seguint una especificació de procediment de soldadura.

El rectificat amb mola abrasiva de la superfície de les soldadures complertes ha d'estar especificat en el plec de condicions.

El plec de condicions ha de contemplar els procediments per al tractament tèrmic de components soldats.

S'ha de controlar la temperatura màxima de l'acer i el procés de refredament, quan es realitzen correccions de distorsions de soldeig per mitjà d'aplicació local de calor.

Durant la fabricació i el muntatge han d'adoptar-se totes les precaucions per a garantir que s'aconsegueix la classe especificada de superfície de fregament per a unions resistents al lliscament.

En el moment del muntatge en taller, les superfícies de contacte han d'estar lliures de qualsevol producte contaminant, com ara oli, brutícia o pintura. Han d'eliminar-se les rebaves que impossibilitarien un assentament sòlid de les parts a unir. L'oli ha d'eliminar-se de la superfície de l'acer per mitjà de l'ús de netejadors químics i no per mitjà de neteja per bufador.

Si les superfícies sense recobrir no es poden armar directament després de la preparació de les superfícies de contacte, se les ha d'alliberar de totes les pel·lícules primes d'òxid i qualsevol altre material solt, per mitjà de raspallat amb raspall metàl·lic. Es posarà atenció de no danyar ni polir la superfície rugosa.

Les zones tancades o amb difícil accés després de l'armat, han de ser tractades prèviament, havent-se d'especificar en el plec de condicions si s'ha d'utilitzar un tractament de protecció intern o si es va a segellar amb soldadura, i en aquest cas també s'especificarà el segellat de les zones tancades que es travessen amb elements de fixació mecànics.

No es realitzarà cap tractament superficial sobre els elements de fixació abans que s'hagin inspeccionat.

6.4.8. Control de fabricació en taller

Totes aquestes operacions han d'estar documentades i si es detecta una disconformitat, si és possible, es corregirà i es tornarà a assajar i, si no és possible, es podrà compensar realitzant les oportunes modificacions d'acord amb el plec de condicions.

6.4.8.1. Materials i productes fabricats

Es comprovarà per mitjà dels documents subministrats amb els materials i productes fabricats, que aquests coincideixen amb les comandes. Si no s'inclou una declaració del subministrador que els productes o materials compleixen amb el plec de condicions, es tractaran com a productes o materials no conformes.

6.4.8.2. Dimensions geomètriques

Els mètodes i instruments per a les preses de mesures dimensionals es podran seleccionar d'entre els indicats en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 i UNE-EN-ISO 7976-2:1989, i la precisió de les mesures es podrà establir d'acord amb UNE-EN-ISO 8322.

Hi ha d'haver un pla d'inspecció i assaigs en què es fixen la localització i freqüència de les mesures, així com els criteris de recepció que estaran d'acord amb les toleràncies de fabricació establertes en aquesta memòria.

6.4.8.3. Assaig i procediment

Si després de l'assaig els processos no són conformes, no han d'utilitzar-se fins que s'hagin corregit i tornat a assajar.

6.4.8.3.1. Oxitall

La capacitat del procés ha de comprovar-se periòdicament produint quatre mostres dels assaigs de procediment:

- a) Una mostra de tall recte del material de major grossària tallada;
- b) Una mostra de tall recte del material de menor grossària tallada;
- c) Una mostra de cantell viu;
- d) Un arc corbat.

Sobre cada una de les dos mostres rectes, en una longitud no inferior a 200 mm s'avaluarà la superfície, de manera que la desviació de l'angle recte en el tall (u) en mm i la profunditat de les estries en les cares de la xapa oxitallada (Rz) en micres, compleixi:

$$U \leq 1 + 0,015 a$$
$$Rz \leq 110 + 1,8 a$$

On a: espessor del material en mm.

El valor de Rz serà el valor mitjà de les amplituds (z) de cinc longituds individuals de mesures (vegi següent figura 10.2).

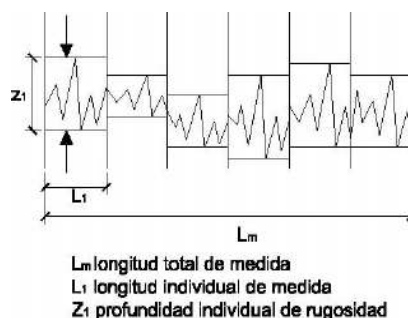


Figura 10.2 (Segons CTE-SE-A) Bords oxitallades. Profunditat de les estries

6.4.8.3.2. Processos que poden produir dureses locals.

La capacitat del procés es comprovarà produint quatre mostres a partir dels assaigs de procediment, comprnent la gamma de materials utilitzats en els que sigui més fàcil que es produeixi enduriment local. Sobre cada mostra es faran quatre assaigs de duresa local d'acord amb UNE-EN-ISO 6507 en les zones més afectades, no havent de passar de 380 HV 10 el pitjor valor obtingut.

6.4.8.3.3. Procés de perforació

La capacitat del procés es comprovarà periòdicament produint vuit mostres a partir dels assaigs del procediment que compreguin tota la gamma de diàmetres de forats, grossàries i tipus de materials utilitzats. Les grandàries dels forats han de complir en ambdós extrems amb la classe de tolerància H11 de la UNE-EN-ISO 286-2:1988.

6.4.8.4. Soldadura

Qualsevol assaig no inclòs en aquest apartat ha de ser indicat en el plec de condicions.

La inspecció final per assaigs no destructius ha de realitzar-se després de 16 hores de la seva realització (40 hores en el cas de soldadures a límit en grossàries majors de 40 mm.), i abans que pugui resultar inaccessible.

La realització de correccions en distorsions no conformes obliga a inspeccionar les soldadures situades en aquesta zona.

En el plec de condicions s'han d'incloure els criteris per a l'acceptació de les soldadures, havent de complir les soldadures reparades els mateixos requisits que les originals.

6.4.8.4.1. Abast de la inspecció

En el plec de condicions s'indicarà si es realitzaran o no assaigs no destructius, els mètodes a emprar i la localització de les soldadures que es van a inspeccionar, però s'ha de realitzar sempre una inspecció visual sobre tota la longitud de totes les soldadures, en la que almenys es comprovarà la presència i situació de les mateixes, la grandària i posició, s'inspeccionaran les superfícies i formes, es detectaran defectes de superfície i esquitxades.

En les zones d'unió i fora de la unió en peces armades, les soldadures transversals (en xapes d'ànima i ala abans de l'armat o en angle en extrems d'unions amb cavalcament), s'assajaran les cinc primeres unions de cada tipus amb anàlogues dimensions, els mateixos materials i geometria de soldadura i en les que s'utilitza el mateix procediment. Si aquestes cinc primeres compleixen els criteris d'acceptació, s'assajarà una en cinc unions de cada tipus.

En soldadures longitudinals, s'assajaran 0,5 m cada 10 m o part, de totes les unions (incloent un en quatre extrems de soldadura).

En soldadura de lligat (corretges, enrigidors de vinclament, etc.) s'assajarà un en vint punts de fixació.

En el cas que apareguin més imperfeccions de les admeses, s'augmentarà la freqüència dels assaigs.

Una inspecció parcial exigirà una selecció de zones a assajar aleatòria, tenint en compte el tipus de nus, material i procediment de soldadura.

6.4.8.4.2. Mètodes d'assaig no destructius

A més de la inspecció visual, es contemplen aquí els mètodes següents: Inspecció per partícules magnètiques, assaig per líquids penetrants, assaig per ultrasons i assaigs radiogràfics.

La inspecció per partícules magnètiques o si aquestes no són possibles, els assaigs per líquids penetrants, es podran fer servir per a qualsevol espessor en unions amb penetració completa, soldadures en angle i amb penetració parcial.

Es poden emprar assaigs per ultrasons per a unions a límit, en T, en creu i en cantonada, totes elles per penetració completa, quan l'espessor en l'element de major grossària és major de 10 mm. En les unions a límit amb penetració total poden emprar-se assaigs radiogràfics en comptes d'ultrasons si el màxim gruix és menor de 30 mm, encara que amb alguna reserva amb relació a la detecció de defectes d'arrel quan es solda per un sol costat amb xapa de recolzament.

Per a soldadures en angle i amb penetració parcial en unions en T, en creu i en cantonada, es podran utilitzar assaigs per ultrasons quan el costat més curt del cordó de soldadura no sigui menor de 20 mm. En aquestes soldadures es poden utilitzar assaigs per ultrasons per a comprovar el desgarrament laminar.

6.4.8.5. Unions mecàniques

Totes les unions mecàniques, pretesades o sense pretesar després de l'estrenyiment inicial, i les superfícies de fregament es comprovaran visualment. Després de la comprovació dels criteris d'acceptació, la unió ha de refer-se si la disconformitat prové de que s'excedeixen els criteris establerts per als espessors de xapa, altres disconformitats podran corregir-se, havent de tornar-se a inspeccionar després d'arreglar-lo.

6.4.8.5.1. Inspeccions addicionals en unions amb cargols pretesats

L'inspector estarà present com a mínim en la instal·lació del 10 % dels elements de fixació, i presenciarà la retirada i reinstal·lació de tots els cargols als que no s'hagi aplicat el mètode definit o si l'ajust de l'indicador final de la pretensió no està dins dels límits especificats. Posteriorment inspeccionarà el grup total d'aquests cargols.

Quan s'hagi aplicat el mètode de control del parell d'estrènyer, es comprovarà el 10 % dels cargols (amb un mínim de dos), aplicant de nou una clau dinamomètrica capaç de donar una precisió del + 5 %. Si qualsevol femella o cargol gira 15t per aplicació del parell d'inspecció, es provaran tots els cargols del grup.

Les no conformitats es corregiran actuant sobre tots els cargols de grup no conforme, utilitzant la seqüència correcta i fins que tots ells aconseguixin el parell d'estrènyer correcte.

6.4.8.5.2. Assaig de procediment

Si no és possible realitzar assaigs adequats dels elements de fixació ja instal·lats després de completar una unió, s'inspeccionaran els mètodes de treball. El plec de condicions especificarà els requisits per als assaigs de procediment sobre el pretesat de cargols.

6.4.8.6. Tractament de protecció

Si s'empra el procés de neteja per sorrejat, es comprovarà la idoneïtat del procés cada tres mesos, seleccionant almenys, quatre punts que disten entre si 300 mm. Si el procés no resulta conforme, no s'utilitzarà fins que no sigui corregit.

Es realitzarà una inspecció visual de la superfície per a garantir que es compleixen els requisits del fabricant del recobrint. Les àrees que resulten no conformes, es tornaran a preparar i seran avaluades de nou.

6.4.8.6.1. Assaigs sobre el gruix del recobrint

Es realitzarà un assaig després d'assecar, amb controls de mostres sobre, almenys quatre llocs en el 10%, com a mínim, dels components tractats, fent servir un mètode d'UNE-EN-ISO 2808:2000. El gruix mig ha de ser superior al requerit i no hi haurà més d'una lectura per component, inferior al espessor normal i sempre superior al 80% del nominal.

Els components no conformes es tractaran i s'assajaran de nou i si apareixen molts errors s'emprarà un assaig de pel·lícula humida fins que es millori el procés. En aquest assaig es realitzarà el mateix control que en l'assaig d'espessor després d'assecar. En aquest assaig totes les lectures de pel·lícula humida han d'excedir l'espessor requerit per l'espessor de la pel·lícula seca.

Les reparacions en els recobriments han de complir amb les instruccions del fabricant i ser comprovades visualment.

6.5. Control de qualitat

6.5.1. Generalitats

El contingut d'aquest apartat es refereix al control i execució d'obra per a la seva acceptació, amb independència del realitzat pel constructor.

Cada una de les activitats de control de qualitat que, amb caràcter de mínims s'especifiquen en aquesta memòria, així com els resultats que d'ella es deriven, han de quedar registrades documentalment en la documentació final d'obra.

6.5.2. Control de qualitat de la documentació del projecte

Té com a objecte comprovar que la documentació inclosa en el projecte defineix de forma precisa tant la solució estructural adoptada com la seva justificació i els requisits necessaris per a la construcció.

6.5.3. Control de qualitat dels materials

En el cas de materials coberts per un certificat expedit pel fabricant el control podrà limitar-se a l'establiment de la traça que permeti relacionar de forma inequívoca cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que ho avala.

Quan en la documentació del projecte s'especifiquen característiques no avalades pel certificat d'origen del material (per exemple, el valor màxim del límit elàstic en el cas de càlcul en capacitat), s'establirà un procediment de control per mitjà d'assaigs realitzats per un laboratori independent.

Quan s'empren materials que pel seu caràcter singular no estan coberts per una normativa nacional específica a la que referir la certificació (volanderes deformables, cargols sense cap, connectadors, etc.) es podran utilitzar normatives o recomanacions de prestigi reconegut.

6.5.4. Control de qualitat de la fabricació

La qualitat de cada procés de fabricació es defineix en la documentació de taller i el seu control té per objectiu comprovar la seva coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte (per exemple, que les toleràncies geomètriques de cada dimensió respecten les generals, que la preparació de cada superfície serà adequada al posterior tractament o al fregament suposat, etc.)

El control de qualitat de la fabricació té per objectiu assegurar que aquesta s'ajusta a l'especificada en la documentació de taller.

6.5.4.1. Control de localitat de la documentació del taller

La documentació de fabricació, elaborada pel taller, haurà de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa de l'obra. Es comprovarà que la documentació consta, almenys, dels documents següents:

- a) Una memòria de fabricació que inclogui:
 - 1. El càlcul de les toleràncies de fabricació de cada component, així com la seva coherència amb el sistema general de toleràncies, els procediments de tall, de doblegat, el moviment de les peces, etc.
 - 2. Els procediments de soldadura que hagin d'emparar-se, preparació de vores, preescalfaments requerits etc.
 - 3. El tractament de les superfícies, distingint entre aquelles que formaran part de les unions soldades, les que constituïran les superfícies de contacte en unions cargolades per fregament o les destinades a rebre algun tractament de protecció.
- b) Els plànols de taller per a cada element de l'estructura (biga, tram de pilar, tram de cordó de gelosia, element de triangulació, placa d'ancoratge, etc.) o per a cada component simple si l'element requereix diversos components simples, amb tota la informació precisa per a la seva fabricació i, en particular:
 - 1. El material de cada component.
 - 2. La identificació de perfils i altres productes.
 - 3. Les dimensions i les seves toleràncies.
 - 4. Els procediments de fabricació (tractaments tèrmics, mecanitzats, forma d'execució dels forats i dels acords, etc.) i les eines a emprar.
 - 5. Les contrafletxes.
 - 6. En el cas d'unions cargolades, els tipus, dimensions forma d'estrènyer dels cargols (especificant els paràmetres corresponents).
 - 7. En el cas d'unions soldades, les dimensions dels cordons, el tipus de preparació, l'orde d'execució, etc.

- c) Un pla de punts d'inspecció on s'indiquen els procediments de control intern de producció desenvolupats pel fabricant, especificant els elements a què s'aplica cada inspecció, el tipus (visual, per mitjà d'assaigs no destructius, etc.) i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada un dels resultats possibles, etc.

Així mateix, es comprovarà, amb especial atenció, la compatibilitat entre els diferents procediments de fabricació i entre aquests i els materials utilitzats.

6.5.4.2. Control de qualitat de fabricació

Establirà els mecanismes necessaris per a comprovar que els mitjans utilitzats en cada procés són els adequats a la qualitat prescrita.

En concret, es comprovarà que cada operació s'efectua en l'orde i amb les eines especificades (especialment en el cas de les eines de tall de xapes i perfils), que el personal encarregat de cada operació té la qualificació adequada (especialment en el cas dels soldadors), que es manté l'adequat sistema de traçat que permeti identificar l'origen de cada incompliment, etc.

6.5.5. Control de qualitat del muntatge

La qualitat de cada procés de muntatge es defineix en la documentació de muntatge i el seu control té per objectiu comprovar la seva coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte.

El control de qualitat del muntatge té per objectiu assegurar que aquest s'ajusta a l'especificat en la documentació de taller.

6.5.5.1. Control de qualitat de la documentació de muntatge

La documentació de muntatge, elaborada pel muntador, haurà de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa. Es comprovarà que la documentació consta, almenys, dels documents següents:

- a) Una memòria de muntatge que inclogui:
 - 1. El càlcul de les toleràncies de posició de cada component la descripció de les ajudes al muntatge (casquets provisionals de suport, orelletes de hissats, elements de guiat, etc.), la definició de les unions en obra, els mitjans de protecció de soldadures, els procediments d'estrènyer de cargols, etc.
 - 2. Les comprovacions de seguretat durant el muntatge.
- b) Uns plànols de muntatge que indiquin de forma esquemàtica la posició i moviments de les peces durant el muntatge, els mitjans de hissats, els apuntalats provisionals i en general, tota la informació necessària per al correcte maneig de les peces.
- c) Un pla de punts d'inspecció que indiqui els procediments de control intern de producció desenvolupats pel muntador, especificant els elements a què s'aplica cada inspecció, el tipus (visual, per mitjà d'assaigs no destructius, etc.) i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada un dels resultats possibles, etc.

Així mateix, es comprovarà que les toleràncies de posició de cada component són coherents amb el sistema general de toleràncies (en especial en el que el replantejament de plaques base es refereix),

6.5.5.2. Control de qualitat del muntatge

Establirà els mecanismes necessaris per a comprovar que els mitjans utilitats en cada procés són els adequats a la qualitat prescrita.

En concret, es comprovarà que cada operació s'efectua en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, que es manté l'adequat sistema de traçat que permeti identificar l'origen de cada incompliment, etc.

7. JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

7.1. Programes de càlcul

NOM COMERCIAL:	Cype. Arquitectura Ingenieria y Construcción
EMPRESA:	CYPE Ingenieros S.A.
VERSIÓ:	2020.f
LLICENCIA:	97023
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El programa realitza un càlcul espacial en tres dimensions per mètodes matricials de rigidesa, formant amb barres els elements que defineixen l'estructura: pilars, bigues i biguetes. S'estableix la compatibilitat de deformació en tots els nusos considerant sis graus de llibertat i es crea la hipòtesis d'indeforabilitat del plànol de cada planta, per a simular el comportament del sostre, impeding els desplaçaments relatius entre nusos del mateix. Als efectes d'obtenció de sol·licitacions i desplaçaments, per a tots els estats de càrrega es realitza un càlcul estàtic i se suposa un comportament lineal dels materials, per tant, un càlcul en primer ordre.
NOM COMERCIAL:	CYPE 3D.
EMPRESA:	CYPE Ingenieros S.A.
VERSIÓ:	2020.f
LLICENCIA:	97023
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El programa realitza el càlcul d'estructures tridimensionals de barres amb perfils d'acer, fusta i alumini, incloent la fonamentació i el sistema d'arriostrament en front de forces horitzontals. Dissenys d'unions i plaques d'ancoratge d'acer.
NOM COMERCIAL:	Win Eva
EMPRESA:	E.T.S.A.V + U.P.C.
VERSIÓ:	Wineva 8
LLICENCIA:	709-X
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El Win Eva és un programa de resolució d'estructures de barres en dues dimensions, destinat a l'càlcul de les deformacions elàstiques i els esforços.
NOM COMERCIAL:	Prontuario informático del hormigón estructural
EMPRESA:	Universidad Politécnica de Madrid
VERSIÓ:	3.1.5 EHE-08
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El programa consisteix en el càlcul de seccions de formigó armat, on determinant la geometria i la secció d'acer, es poden determinar els esforços màxims assumibles tant per ELS, com per ELU.
NOM COMERCIAL:	METALPLA 2009 rev.1 / ESTRUMAD 2009 rev.1
EMPRESA:	Demontriz programación a medida S.L.
VERSIÓ:	Revisió 82 versió control 2.30
DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA:	El programa realitza el càlcul d'estructures de barres metàl·liques en 2D i 3D, seguint la teoria del càlcul matricial i tenint en consideració efectes de segon ordre. Per tant s'obtenen resultats d'esforços i deformacions.

8. NORMATIVA

EHE-08, "Instrucción de Hormigón estructural".

EAE , “ Instrucción de Acero estructural”.

CTE- Código técnico de la Edificación

DB-SE-AE	Acciones en la edificación
DB-SE-C	Cimientos
DB-SE-A	Acero
DB-SI	Seguridad en caso de incendios

NCSR-02, “Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación”

"Pliego de Condiciones generales de la Edificación. Facultativas y económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1.989.

9. ANNEX DE CÀLCUL

Tot seguit s'adjunten els llistats de càlcul dels elements estructurals que figuren en el present projecte.

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL DE

L'ESTRUCTURA OBRA: Itinerari exterior de la ruta del
cretaci de Fumanya

REF. EXPEDIENT: JM5856

DADES GENERALS DE L'ESTRUCTURA D'UNA PASSERA TIPUS DE 6M

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
1.2.2.- Combinaciones	3
2.- ESTRUCTURA	4
2.1.- Geometría	4
2.1.1.- Nudos	4
2.1.2.- Barras	5
2.2.- Cargas	9
2.2.1.- Barras	9



Listados

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$S = G_k + P_k + \sum_{i=1}^n \psi_{ki} Q_{ki} \quad \text{con } \psi_{ki} = \begin{cases} \psi_{k1} & \text{si } i=1 \\ \psi_{ki} & \text{si } i>1 \end{cases}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$S = G_k + P_k + \sum_{i=1}^n Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

ψ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

ψ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\psi_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\psi_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

	Persistente o transitoria		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ) Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos



Listados

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.-Combinaciones

▮ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM 1 concàrregues

Q 1 us

N 1 neu

▮ E.L.U. de rotura. Acero conformado

▮ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Q 1	N 1
1	0.800	0.800		
2	1.350	0.800		
3	0.800	1.350		
4	1.350	1.350		
5	0.800	0.800	1.500	
6	1.350	0.800	1.500	
7	0.800	1.350	1.500	
8	1.350	1.350	1.500	
9	0.800	0.800		1.500
10	1.350	0.800		1.500
11	0.800	1.350		1.500
12	1.350	1.350		1.500
13	0.800	0.800	1.050	1.500
14	1.350	0.800	1.050	1.500
15	0.800	1.350	1.050	1.500
16	1.350	1.350	1.050	1.500
17	0.800	0.800	1.500	0.750
18	1.350	0.800	1.500	0.750
19	0.800	1.350	1.500	0.750
20	1.350	1.350	1.500	0.750

▮ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1	N 1
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000



Listados

Comb.	PP	CM 1	Q 1	N 1
4	1.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

 $\square_x, \square_y, \square_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\square_x, \square_y, \square_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	
N1	0.000	20.000	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	20.050	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.650	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	21.250	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	21.850	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	21.900	1.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	1.500	20.000	1.675	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	1.500	20.050	1.675	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	1.500	20.650	1.675	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	1.500	21.250	1.675	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	1.500	21.850	1.675	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	1.500	21.900	1.675	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	3.000	20.000	1.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	3.000	20.050	1.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	3.000	20.650	1.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	3.000	21.250	1.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	3.000	21.850	1.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	3.000	21.900	1.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	4.500	20.000	1.425	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	4.500	20.050	1.425	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	4.500	20.650	1.425	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	4.500	21.250	1.425	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	4.500	21.850	1.425	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	4.500	21.900	1.425	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	6.000	20.650	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	6.000	21.250	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	6.000	21.850	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	5.950	20.000	1.304	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.050	20.000	1.796	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□ _x	□ _y	□ _z	□ _x	□ _y	□ _z		
N30	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N31	0.000	21.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N32	0.050	21.900	1.796	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N33	5.950	21.900	1.304	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N34	7.500	21.250	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N35	6.000	20.050	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N36	6.000	20.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N37	6.000	21.900	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N38	6.000	20.000	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N39	6.000	21.900	-0.500	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N40	7.500	20.000	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N41	7.500	20.050	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N42	7.500	20.650	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N43	7.500	21.850	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N44	7.500	21.900	1.175	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N45	9.000	20.000	1.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N46	9.000	20.050	1.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N47	9.000	20.650	1.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N48	9.000	21.250	1.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N49	9.000	21.850	1.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N50	9.000	21.900	1.050	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N51	10.500	20.000	0.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N52	10.500	20.050	0.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N53	10.500	20.650	0.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N54	10.500	21.250	0.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N55	11.950	20.000	0.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N56	6.050	20.000	1.296	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N57	6.050	21.900	1.296	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N58	10.500	21.900	0.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N59	12.000	20.650	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N60	10.500	21.850	0.925	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N61	12.000	20.050	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N62	12.000	20.000	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N63	12.000	21.250	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N64	12.000	21.850	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N65	12.000	21.900	0.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N66	12.000	20.000	-1.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N67	12.000	21.900	-1.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N68	11.950	21.900	0.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado	

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material	E	$\square$	G	f_y	$\sigma_{t\cdot}$	$\square$



Listados

PASSERA DE 6M A FUMANYA. JM5856

Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Acero conformado	S235	210000.00	0.300	80769.23	235.00	0.000012	77.01

Notación:

E: Módulo de elasticidad

ν : Módulo de Poisson

G: Módulo de cortadura

f_y : Límite elástico

α : Coeficiente de dilatación

ρ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			α_{xy}	α_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N6	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N1/N6	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N1/N6	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N1/N6	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N1/N6	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N12	N7/N12	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N18	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N13/N18	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N13/N18	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N13/N18	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N13/N18	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N24	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N19/N24	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N19/N24	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N19/N24	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N19/N24	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N36/N35	N36/N37	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N25	N36/N37	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N26	N36/N37	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N36/N37	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N37	N36/N37	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N1	N30/N1	HE 140 B (HEB)	-	1.649	0.151	1.00	1.00	-	-
		N31/N6	N31/N6	HE 140 B (HEB)	-	1.800	-	1.00	1.00	-	-
		N38/N36	N38/N36	HE 140 B (HEB)	-	1.649	0.151	1.00	1.00	-	-
		N39/N37	N39/N37	HE 140 B (HEB)	-	1.649	0.151	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N44	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N40/N44	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N34	N40/N44	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N43	N40/N44	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N44	N40/N44	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N46	N45/N50	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N45/N50	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PASSERA DE 6M A FUMANYA. JM5856

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			□xy	□xz	Lbsup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N48	N45/N50	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N45/N50	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N45/N50	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N58	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N51/N58	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N51/N58	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N60	N51/N58	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N58	N51/N58	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N61	N62/N65	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N59	N62/N65	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N63	N62/N65	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N62/N65	IPE 100 (IPE)	-	0.600	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N65	N62/N65	IPE 100 (IPE)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N66/N62	N66/N62	HE 140 B (HEB)	-	1.800	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N65	N67/N65	HE 140 B (HEB)	-	1.649	0.151	1.00	1.00	-	-
Acero conformado	S235	N36/N28	N36/N1	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N19	N36/N1	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N13	N36/N1	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N7	N36/N1	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N29	N36/N1	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N1	N36/N1	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N37/N33	N37/N6	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N24	N37/N6	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N18	N37/N6	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N12	N37/N6	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N32	N37/N6	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N6	N37/N6	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N9	N15/N9	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N15	N21/N15	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N21	N25/N21	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N3	N9/N3	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N16/N10	N16/N10	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N16	N22/N16	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N22	N26/N22	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N26	N34/N26	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PASSERA DE 6M A FUMANYA. JM5856

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			☐ xy	☐ xz	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N10/N4	N10/N4	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N11	N17/N11	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N17	N23/N17	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N23	N27/N23	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N5	N11/N5	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N8	N14/N8	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N14	N20/N14	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N20	N35/N20	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N2	N8/N2	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N55	N62/N36	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N51	N62/N36	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N45	N62/N36	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N40	N62/N36	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N40/N56	N62/N36	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N36	N62/N36	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N68	N65/N37	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N58	N65/N37	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N50	N65/N37	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N50/N44	N65/N37	# 100x300x5 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N57	N65/N37	# 100x300x5 (#)	-	1.455	-	1.00	1.00	-	-
		N57/N37	N65/N37	# 100x300x5 (#)	-	0.050	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N25	N42/N25	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N42	N47/N42	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N53/N47	N53/N47	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N53	N59/N53	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N34	N48/N34	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N48	N54/N48	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N27	N43/N27	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N49	N60/N49	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PASSERA DE 6M A FUMANYA. JM5856

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\square_{xy}$	$\square_{xz}$	LbSup. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N49/N43	N49/N43	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N41/N35	N41/N35	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N46	N52/N46	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N52	N61/N52	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N41	N46/N41	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N54	N63/N54	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N60	N64/N60	#60x40x3 (#)	-	1.505	-	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\square_{xy}$: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\square_{xz}$: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior											

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N6, N7/N12, N13/N18, N19/N24, N36/N37, N40/N44, N45/N50, N51/N58 y N62/N65
2	N30/N1, N31/N6, N38/N36, N39/N37, N66/N62 y N67/N65
3	N36/N1, N37/N6, N62/N36 y N65/N37
4	N15/N9, N21/N15, N25/N21, N9/N3, N16/N10, N22/N16, N26/N22, N34/N26, N10/N4, N17/N11, N23/N17, N27/N23, N11/N5, N14/N8, N20/N14, N35/N20, N8/N2, N42/N25, N47/N42, N53/N47, N59/N53, N48/N34, N54/N48, N43/N27, N60/N49, N49/N43, N41/N35, N52/N46, N61/N52, N46/N41, N63/N54 y N64/N60

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.16
		2	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.16
Acero conformado	S235	3	# 100x300x5, (#)	38.34	7.92	24.58	4060.22	721.34	2043.14
		4	#60x40x3, (#)	5.40	1.85	2.85	25.26	13.36	29.23
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:



Listados

PASSERA DE 6M A FUMANYA. JM5856

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N25	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N37	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N28	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N19	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N13	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N7	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N29	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N1	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N1	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N6	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N33	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N24	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N18	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N12	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N32	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N6	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N9	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N21	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N3	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N3	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N3	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N10	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N16	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N16	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N16	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N22	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N22	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N22	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N26	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N26	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N26	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N4	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N4	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N4	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N11	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N11	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

PASSERA DE 6M A FUMANYA. JM5856

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N11	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N17	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N17	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N17	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N23	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N23	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N23	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N5	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N5	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N5	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N8	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N8	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N8	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N14	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N14	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N14	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N20	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N20	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N20	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N2	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N2	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N2	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N34	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N43	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N49	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N60	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N58	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N55	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N51	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N45	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N40	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N56	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N36	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N65/N68	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N58	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N50	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N44	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N57	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N37	Peso propio	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N42	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N42	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N42	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N47	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N47	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N47	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N53	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N53	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N53	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N34	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N34	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N34	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N48	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N48	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N48	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N27	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N27	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N27	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N49	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N49	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N49	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N43	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N43	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N43	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N35	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N46	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N46	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N46	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N52	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N52	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N52	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N41	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N41	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N41	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

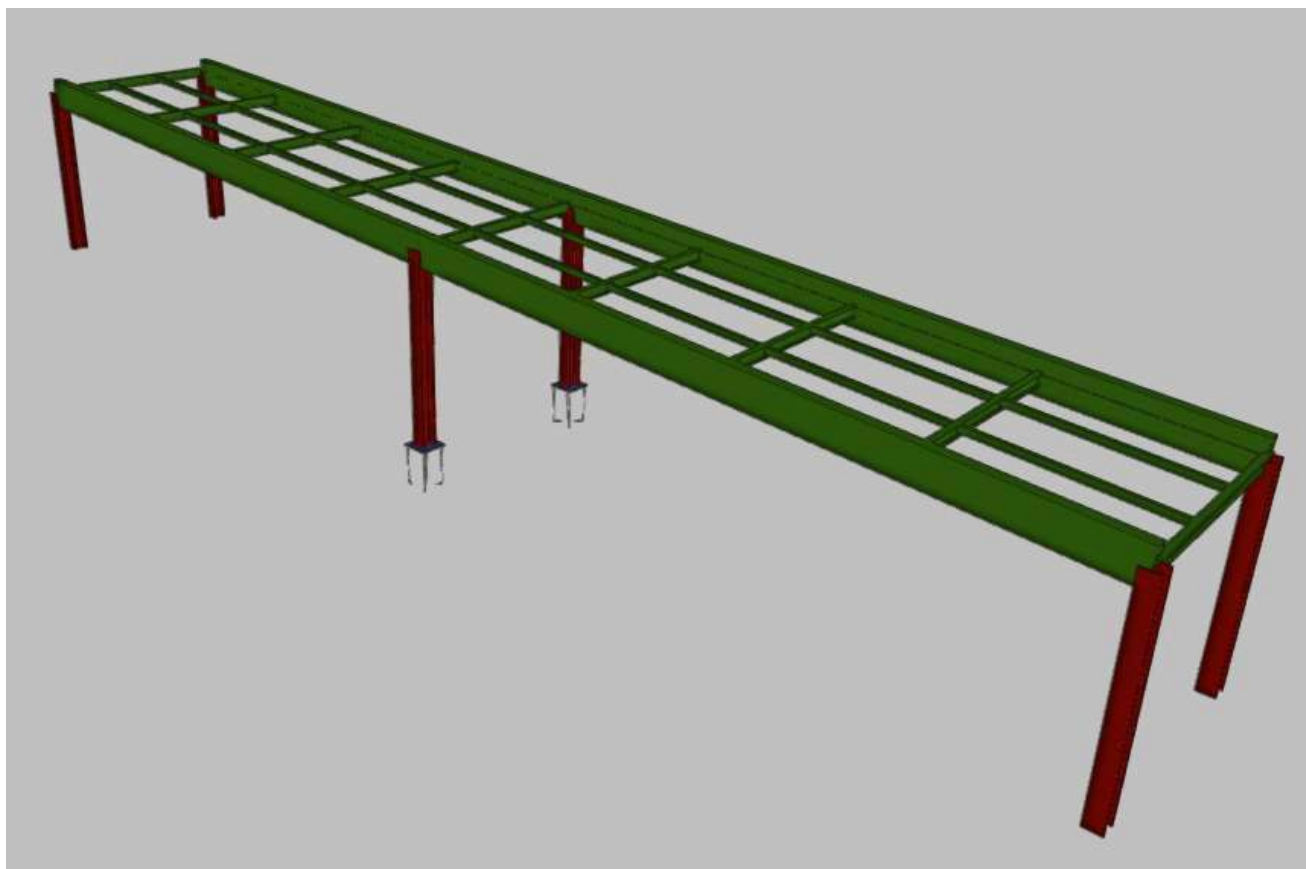
PASSERA DE 6M A FUMANYA. JM5856

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N61	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N59	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N63	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N62	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N65	Peso propio	Uniforme	0.331	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N54	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N54	CM 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N54	Q 1	Uniforme	3.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N60	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N60	CM 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N60	Q 1	Uniforme	1.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

VISTA GENERAL DEL ESTRUCTURA



Annex 1 – Característiques generals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Obra:	ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE ITINERARI EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE FUMANYA
Municipi:	Fígols
Comarca:	Berguedà
Tipus d'obra:	Adequació itinerari exterior mitjançant passeres
Obres definides:	- Moviment de terres - Fonaments - Estructura metàl·lica
Pressupost d'Execució Material:	126.540,70 €
Pressupost d'Execució per Contracta:	156.708,67 € (IVA EXCLÒS) 189.617,49 € (IVA INCLÒS)
Termini d'execució:	4 mesos

Annex 2 – Estudi geotècnic i plànols topografia

informe

geotècnic i geològic

geologia	treballs de camp	testificació	assaigs mecànics	laboratori	estudi fonamentació



CONSORCI RUTA MINERA

Ruta del Cretaci – Itinerari Exterior. Fumanya (Fígols)

EXPEDIENT: 04484



ESTUDI GEOTÈCNIC DE RECONeixEMENT DEL SUBSÒL
RUTA DEL CRETACI – ITINERARI EXTERIOR
JACIMENT DE FUMANYA (FÍGOLS)



Client peticionari:

Núm. d'expedient: 4484

Obra: Ruta del Cretaci – Itinerari Exterior. Jaciment de Fumanya. Fígols (Berguedà)

Client: **CONSORCI RUTA MINERA**

Tipologia d'obra: Restauració d'un antic camí de mina

Laboratori d'assaigs per al control de qualitat en l'edificació

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS	5
1.1	Marc legal i normativa actual.....	5
2	OBJECTIUS	7
2.1	Assimilació al Codi Tècnic de l'Edificació.....	7
2.2	Assimilació al PG-3	8
3	OBJECTIUS	9
4	TREBALLS REALITZATS	10
4.1	Treball de camp	10
4.2	Sondeigs i Treballs de Geotècnia	10
4.3	Sondeigs i assaigs "in situ" per investigació de Firms	11
4.3.1	Metodologia dels treballs de camp	12
4.3.2	Metodologia d'assaigs <i>in situ</i>	12
4.4	Treball de laboratori.....	13
4.5	Assaigs de Laboratori PG-3.....	13
5	RESULTATS	15
5.1	Assaigs <i>in situ</i>	15
6	MARC GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC	16
6.1	Introducció Geològica	16
6.2	Localització i descripció de la zona d'estudi:.....	18
7	UNITATS GEOTÈCNiques	19
7.1	Caracterització geotècnica del subsòl:	19
7.1.1	Unitat R.....	19
7.1.2	Unitat Kgp:.....	20
8	CONDICIONANTS DEL TERRENY	22
8.1	Hidrogeologia subterrània.....	22
8.2	Agressivitat	22
8.3	Expansibilitat	23
9	GEOTÈCNIA I PG-3	24
9.1	Ripabilitat i excavabilitat	24
9.2	Estabilitat de talussos.....	24
10	FONAMENTACIÓ	27
10.1	Sabates encastades a la unitat Kgp – PI4-5	27
10.2	Fonamentació profunda, zona llacuna i passera.....	28

10.3	Micropilots encastats a la unitat R.....	28
10.4	Ús de fonamentació mitjançant micropilots Technopieux	29
11	TERRAPLENS, FERMS I APROFITAMENT DE MATERIALS	30
11.1	Classificació dels sòls.....	30
11.2	Aprofitament de materials i terraplens.....	31
12	NORMATIVA DE CONSTRUCCIÓ SISMORESISTENT	32
12.1	Aplicació de la norma NCSE-02:	32
12.2	Informació sísmica.....	32
12.3	Acceleració sísmica de càlcul:	33
12.4	Estimació de l'acceleració sísmica.....	34
13	CONCLUSIONS	35
ANNEX 1.	PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT	40
ANNEX 2.	COLUMNES DE TESTIFICACIÓ DELS SONDATGES	41
ANNEX 3.	ACTES DE RESULTATS DELS ASSAIGS DE LABORATORI	42
ANNEX 4.	FOTOGRAFIES	43

1 INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

CONSORCI RUTA MINERA com a empresa promotora de la Restauració d'aquest antic camí de mina, ha encomanat a **G-2, GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.** la realització de l'estudi geològic i geotècnic, així com de mecànica de sòls, i de vials d'aquest tram de camí a restaurar, al terme municipal de Fígols (Berguedà).

1.1 MARC LEGAL I NORMATIVA ACTUAL

Aquest estudi geològic-geotècnic s'adjuntarà en el projecte constructiu de la realització de les obres d'urbanització de l'itinerari del cel obert de Fumanya Sud. Les normatives que s'han considerat en l'elaboració del present estudi són les següents:

- El *Código Técnico de la Edificación (CTE)*. Tal i com queda explicat en el Capítol 1 / Artículo 2. Ámbito de Aplicación del CTE, en el seu punt 1: " El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las *edificaciones* públicas y privadas ...". Per tant, l'àmbit d'aplicació del CTE queda circumscrit a les obres d'edificació, no a les d'urbanització, com és el cas de l'obra objecte del present estudi geològic i geotècnic. L'únic cas en què una obra d'urbanització forma part de l'àmbit d'aplicació del CTE és quan es tracta de l'espai urbanitzat adscrit a un edifici -que és l'objecte principal de l'obra-, tal i com apareix al Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DBSUA), punt II Ámbito de Aplicación: "Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio. " Tampoc no és aquest el cas d'aquesta obra, on no hi ha cap projecte d'edificació, sinó només urbanització. És a dir, el CTE no és d'obligat compliment en l'obra objecte del present estudi geotècnic. Tot i així, el CTE és la normativa més propera a les construccions que, en la present obra d'urbanització, no són camins: és a dir, l'estructura de la passera de vianants, les plataformes i les estructures per suportar els panells informatius. És per aquest motiu que, en el present estudi, a l'hora de caracteritzar l'emplaçament des dels punts de vista geològic i geotècnic, s'ha utilitzat el CTE com a normativa assimilable per a aquestes construccions, tot i no ser el CTE d'obligat compliment per a elles.
- La *INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL, EHE-08, R.D. 1247/2008*, per la qual s'estableix L'OBLIGATORIETAT de la realització d'un ESTUDI GEOLÒGIC-GEOTÈCNIC com un dels documents del PROJECTE CONSTRUCTIU.
- Declaració responsable d'un laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació, seguint les condicions establertes en el Decret 410/2010 de 31 de març.

- La Llei de Col·legis Professionals, Llei 2/1974, per la que s'estableix la realització dels treballs professionals per professionals col·legiats adscrits a llurs respectius col·legis professionals i el VISAT COL·LEGIAL CORRESPONENT. També es regula per la modificació parcial de la Llei 2/1974 per la Llei 7/1997, Mesures liberalitzadores en matèria de Sòls i de Col·legis Professionals.
- Els Estatuts del *Ilustre Colegio de Geólogos de España (ICOG)*, R.D. 1378/2001 i BOE núm. 303 de 19 de Desembre de 2001, que estableixen requisit indispensable d'ésser Col·legiat en aquest col·legi per exercir la geologia, així com el visat col·legial pels documents, estudis, projectes realitzats i es determinen les funcions i atribucions del GEÒLEG (l'Article 21). Entre elles s'estableix el GEÒLEG COM A TÈCNIC COMPETENT en matèria d'estudis geològics i geotècnics.
- PG-3 ("Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes"). Tot i no incloure cap carretera, la present obra d'urbanització sí que inclou un camí per a vianants. La normativa més propera per a aquest element és el PG3, i és per aquest motiu que, en el present estudi, a l'hora de caracteritzar l'emplaçament des dels punts de vista geològic i geotècnic, s'ha utilitzat el PG3 com a normativa assimilable per al camí de vianants.

2 OBJECTIUS

2.1 ASSIMILACIÓ AL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ

A efectes de reconeixement del terreny, la unitat a considerar és aquells terrenys del jaciment de petjades de dinosaure de Fumanya per on transcorre l'itinerari de vianants exterior per fer visitable el jaciment. Segons la classificació següent establerta al CTE::

Tipus	Descripció
PROJECTE GENERAL	No classificats com a tipus C0-C4
C-0	Construccions de menys de quatre plantes i superfície construïda inferior a 300m ²
C-1	Altres construccions de menys de quatre plantes
C-2	Construccions entre quatre i deu plantes
C-3	Construccions entre onze i vint plantes
C-4	Conjunts monumentals o singulars, o de més de 20 plantes

Taula 1. Tipus de construcció segons CTE

Grup	Descripció
T-1	<u>Terrenys favorables</u> : aquells amb poca variabilitat, i en els què la pràctica habitual a la zona és de fonamentació directa mitjançant elements aïllats.
T-2	<u>Terrenys intermitjos</u> : els que presenten variabilitat, o que a la zona no sempre es recorre a la mateixa solució de fonamentació, o en els què es pot suposar que tenen reompliments antròpics de certa rellevància, encara que probablement no superin els 3.0m.
T-3	<u>Terrenys desfavorables</u> : les que no es poden classificar en cap dels tipus anteriors. De manera especial es consideraran en aquest grup els següents terrenys: a. Sòls expansius b. Sòls col·lapsables c. Sòls tous o solts d. Terrenys kàrstics en guixos o calcàries e. Terrenys variables en quant a composició i estat f. Reompliments antròpics amb gruixos superiors a 3m g. Terrenys en zones susceptibles de patir esllavissades h. Roques volcàniques en colades primes o amb cavitats i. Terrenys amb desnivell superior a 15º j. Sòls residuals k. Terrenys de maresmes

Taula 2. Tipus de terreny segons CTE

Les construccions previstes (plafons informatius, plataformes, etc) es classifiquen com a **Projecte General**.

El La part del terreny de la part nord del jaciment, on es troba terreny natural (roca) o terreny natural amb poc gruix de reblert antròpic es pot incloure al grup **T-1**.

La part del terreny de la part sud del jaciment, concretament el talús i l'aiguamoll, es poden incloure al grup **T-3**.

2.2 ASSIMILACIÓ AL PG-3

Els objectius concrets de l'estudi són:

- Conèixer la naturalesa del subsòl fins a la profunditat assolida als sondeigs realitzats.
- Estimar els valors geomecànics obtinguts dels assaigs realitzats a les mostres continues del terreny, Standard Penetration Test i mostres inalterades/parafinades
- Correlacionar els diferents sondeigs i interpretar el subsòl atenent a unes característiques geològiques, geotècniques i geomètriques normals del terreny investigat.
- Estimar i, amb les dades del laboratori, classificar el terreny segons el PG-3 ("Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes")
- Conèixer la profunditat a la què es troba el nivell freàtic (en cas de ser detectat), al moment de la realització dels treballs de camp.

Queda fora de l'àmbit d'aquest estudi l'anàlisi i determinació de les estabilitats generals dels possibles talussos que poden existir a la zona.

3 OBJECTIUS

G-2, GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P. realitzarà un seguit d'assaigs de mecànica de sòls, tant in situ com de laboratori, per tal de concloure o arribar als objectius finals que es poden resumir en:

- Reconeixement de la litologia predominant i representativa del solar i caracterització geològica i geotècnica de la mateixa, per tal d'adequar la tipologia d'estudi geotècnic en funció de l'objectiu final.
- Definició de la campanya d'investigació a seguir segons les NTE del Ministeri de Vivenda (D 3565/1972 i O.M. 10-12-1975), que s'engloben en quatre grans categories en funció del número de punts a reconèixer, la profunditat i situació respecte la vivenda o edifici.
- Determinació de l'agressivitat de l'aigua o sòls en el formigó, és a dir, determinació del contingut de sulfats. Identificació del nivell freàtic.
- Estudi de la fonamentació determinant la cota aproximada de fonamentació, així com també les càrregues admissibles i els assentaments previsibles.
- Segons el *Código Técnico de la Edificación*, per a la realització de la primera etapa cal una programació del reconeixement del terreny en la qual cal tenir en compte totes les dades rellevants de la parcel·la, tant els topogràfics o urbanístics i generals de l'edifici, com les dades prèvies de reconeixements i estudis de la mateixa parcel·la o de parcel·les limítrofs, si existeixen, i els generals de la zona realitzats en la fase de plantejament o urbanització.

4 TREBALLS REALITZATS

L'estudi del tram de camí o ruta exterior situat a la població de Fígols ha constatat de tres fases fonamentals: una primera etapa de reconeixement dels materials representatius del subsòl, una segona etapa de treball de camp o de prospecció i una última etapa d'anàlisi de les propietats mecàniques del terreny.

4.1 TREBALL DE CAMP

Per assolir els objectius plantejats al present estudi, s'han realitzat una sèrie de treballs i assaigs durant la primera quinzena del mes de juliol del dos mil vint.

També s'han identificat i fotografiat els materials que afloren en els talussos relativament propers al sector en estudi; alhora que a les diferents zones de treball.

Adicionalment als treballs realitzats i amb el propòsit de complementar els objectius de l'informe, la investigació ha estat ampliada consultant informes geotècnics propers de la nostra biblioteca, així com la consulta de plànols geològics (IGME, ICC) de la zona.

4.2 SONDEIGS I TREBALLS DE GEOTÈCNIA

Pel que fa als treballs de camp, i en funció del tipus de terreny i de construcció que estableix el *Código Técnico de la Edificación*, **G2-GEOLOGIA EN MOVIMENT, S. L. P.** va desplaçar la maquinària de sondeigs, per la realització de les següents prospeccions:

Prospecció	Tipus de prospecció	Cota inicial (m) *	Profunditat (m)
S1	Sondeig a rotació amb barrina helicoïdal	0	6
S2	Sondeig a rotació amb barrina helicoïdal	0	9
S3	Sondeig a rotació amb barrina helicoïdal	0	12
S4	Sondeig a rotació amb barrina helicoïdal	0	4.5
S5	Sondeig a rotació amb barrina helicoïdal	0	12

Taula 3. Prospeccions realitzades (*) cota de boca de cada sondeig (veure situació a l'annex)

A l'interior de les prospeccions es varen dur a terme els següents assaigs *in situ*:

Prospecció	Tipus d'assaig	Profunditat (m)
S1	SPT	1
S1	SPT	3
S2	SPT	3
S2	SPT	7
S3	SPT	3

Prospecció	Tipus d'assaig	Profunditat (m)
S3	SPT	6
S3	SPT	12
S3	Presa de mostra d'aigua	1.6
S4	SPT	1
S4	SPT	3
S5	SPT	1
S5	SPT	4.5
S5	SPT	9

Taula 4. Assaigs in situ realitzats

4.3 SONDEIGS I ASSAIGS "IN SITU" PER INVESTIGACIÓ DE FERMS

Atenent a les indicacions del client i seguint les especificacions de qualitat internes de G2-GEOLOGIA EN MOVIMENT, S. L. P., s'han realitzat 5 sondeigs de rotació amb extracció de mostra continua de terreny amb màquina marca Rolatec, model RL48L, fins a un màxim de 2 m de profunditat.

Les profunditats assolides per cada sondeig de testimoni continu es resumeixen a continuació:

SONDEIG TESTIMONI CONTINU	ST-1	ST-2	ST-3	ST-4	ST-5
Profunditat (m)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Taula 5. Detall de les profunditats assolides en sondeigs (veure situació a l'annex)

Als annexes s'inclou una descripció detallada dels materials geològics identificats en cada una de les cales.

4.3.1 Metodologia dels treballs de camp

Tipus de prospecció	Explicació
Sondeig a rotació amb barrina helicoïdal	El sondeig és un mètode de reconeixement en profunditat que permet identificar l'estratigrafia del terreny i determinar aproximadament la posició del nivell freàtic. El sondeig amb barrina helicoïdal es realitza mitjançant l'aplicació del gir d'un motor hidràulic sobre una barrina helicoïdal. Aquesta barrina es va introduint en el terreny i a mida que avança provoca la sortida del sòl a la superfície. El sòl que s'obté és completament alterat, però és perfectament adequat per a la seva identificació bàsica. Quan cal realitzar un test de resistència del terreny (S.P.T.) s'extreu la barrina i s'introdueix en el terreny un tub bipartit, tal com s'explica més endavant. En el cas de la recollida d'una mostra inalterada també se substitueix la barrina pel tub que recollirà la mostra. Un cop finalitzats aquests assaigs s'introdueix novament la barrina i es continua perforant.
Sondeig a rotació amb bateria de testimoni continu	El mètode de perforació consisteix en introduir una bateria en forma de cilindre buit, amb una corona talladora en el seu extrem inferior, que talla el terreny mitjançant un moviment combinat giratori i vertical de manera que el tram tallat de sòl s'introdueix dins la bateria mantenint la seva estructura original, essent recuperat posteriorment un cop es retira la bateria del terreny en cada maniobra. Durant l'execució dels sondatges es solen utilitzar bateries de perforació de 86 i 101 mm de diàmetre, corones de wídia i diamant, i quan és necessari, un revestiment adequat.

Taula 6. Descripció dels mètodes de prospecció emprats

4.3.2 Metodologia d'assaigs *in situ*

Tipus d'assaig	Explicació
Mostra Inalterada	L'assaig de Mostra Inalterada proporciona una mostra del nivell de sòl que es pretén analitzar. S'extreu utilitzant un premostres normalitzat de 60cm de longitud que es clava al terreny mitjançant colpeig.
SPT	L'assaig consisteix en clavar el terreny una cullera o clava estandarditzada, de 45 cm de longitud, comptant el número de cops necessaris per enfonsar trams de 15 cm. El colpeig per a la clava es realitza amb una massa de 63,5 Kg que cau lliurement des d'una alçada de 76 cm sobre un cap de colpeig o enclusa. La lectura del colpeig del primer tram no es té en compte, per l'alteració del sòl o enfonsament de les parets del sondeig. La suma dels valors de colpeig dels dos últims trams de 15 cm es coneix com a valor NSPT, denominat també resistència a la penetració estàndard. De vegades, donada l'elevada resistència del terreny, no s'aconsegueix l'avanç de la presa de mostres. En aquests casos l'assaig es suspèn quan s'excedeixen 50 cops per aprofundir un tram de 15 cm, i es considera rebuig (R). El valor NSPT de resistència a la penetració pot ser correlacionat amb paràmetres geotècnics com la densitat relativa, l'angle de fregament, la càrrega admissible o els assentaments en determinats tipus de sòls. A més, també s'obté una mostra alterada, vàlida per a realitzar assaigs d'identificació al laboratori.

Taula 7. Descripció dels mètodes d'assaig emprats

4.4 TREBALL DE LABORATORI

Amb la finalitat d'aconseguir una adequada caracterització dels materials que conformen el subsòl estudiat algunes de les mostres recuperades en els treballs de camp han estat trameses al laboratori de mecànica de sòls per tal de dur-hi a terme un seguit d'assaigs.

Les mostres analitzades al laboratori i els assaigs practicats es resumeixen a la taula següent:

Prospecció	Mostra	Profunditat (m)	Assaig	Norma
S1	SPT	1	Determinació de la densitat	UNE 103.301/94
			Determinació de la humitat	
S3	Presa de mostra d'aigua	1.6	Residu sec	UNE 85957.08
			Concentració d'amoni en aigua	UNE 83954.08
			Concentració de CO2 en aigua	UNE-EN 13577
			Concentració de magnesi en aigua	UNE 83955.08
			Concentració de sulfats en aigua	UNE 83956.08
			pH de l'aigua	UNE 83952.08
			Resistència a compressió simple	UNE 103.400/93
S2	SPT	3	Límits d'Atterberg	UNE 103.104/93
			Granulometria	UNE 103.101/95
S3	SPT	3	Límits d'Atterberg	UNE 103.104/93
			Granulometria	UNE 103.101/95

Taula 8. Assaigs de laboratori realitzats

Les anàlisis van ser realitzades pel laboratori de mecànica de sòls **GEOSAND, S.L.**

4.5 ASSAIGS DE LABORATORI PG-3

Una vegada reconegudes les mostres i en base a l'estructura del terreny es programa una sèrie d'assaigs en funció dels diferents nivells travessats, objectius de l'estudi i exigències del material.

El tipus, Norma i número d'assaigs realitzats es descriu al quadre adjunt:

ASSAIGS DE LABORATORI			
GRUP D'ASSIGS	ASSAIGS	NORMA	Nº d'assaigs
Identificació	Granulometria por tamisat	UNE 103101/95	2
	Passa tamís UNE 0,08	-----	2

ASSAIGS DE LABORATORI			
	Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 – 130104/93	2
Químics	Matèria orgànica	UNE 103204/93	2
	Sals solubles	NLT 114/99	2
	Guixos	NLT 115/99	2
	Sulfats solubles	UNE 83963:2008	2
Mecànics de deformabilitat	Inflament lliure	UNE 103601/96	2
	Col·lapse	UNE 103406/06	2
	Próctor modificat	UNE 103501/94	2
	CBR	UNE 103502/95	2

Taula 9. Assaigs de laboratori realitzat amb les mostres i norma corresponent

Les anàlisis van ser realitzades pel laboratori de mecànica de sòls **GEOSAND, S.L.**

Als annexes s'inclou una descripció detallada dels assaigs realitzats al present estudi, així com resultats obtinguts.

5 RESULTATS

5.1 ASSAIGS *IN SITU*

Amb l'objectiu d'obtenir la màxima informació del terreny, durant la perforació s'ha dut a terme un seguit d'assaigs *in situ* a l'interior dels sondatges.

S'han realitzat diversos assaigs estàndard de penetració (SPT), en els quals s'ha obtingut aquests resultats:

Prospecció	Profunditat (m)	Colpeig	Nspt
S1	1	10+11+11+12	22
S1	3	20+35	55
S2	3	25+26+33+40	59
S2	7	8+8+7+10	15
S3	3	2+3+3+3	6
S3	6	3+5+6+7	11
S3	12	4+8+20+10	28
S4	1	2+3+3+4	6
S4	3	7R	99
S5	1	4+11+7+7	18
S5	4.5	3+6+4+5	10
S5	9	3+5+4+3	9

Taula 10. Resultats dels assaigs estàndard de penetració (SPT) realitzats

6.1 INTRODUCCIÓ GEOLÒGICA

La figura següent correspon al mapa geològic 1:50.000 del sector.



Mapa geològic 1:50.000, amb la situació de l'emplaçament.

Sota el punt de vista cartogràfic poden distingir-se les següents unitats de materials terciaris dins de l'àmbit de l'estudi i rodalies, totes elles d'edat quaternària principalment. (mapa extret del ICC, a continuació)

Cretaci	Cretaci superior
Kat	Conglomerats, gresos, calcàries i calcàries margoses. Formació Adraén. Cretaci superior.
Kbpm	Maastrichtià Bretxes carbonàtiques. Maastrichtià.
Kgp	Calcàries, lutites i margocalcàries. Fàcies Garumnià. Maastrichtià.
KMc	Calcàries bioclàstiques. Constitueix part de la Seqüència d'Areny. Maastrichtià.
KMca	Calcàries sorrenques. Cretaci superior. Campanià terminal - Maastrichtià.
KMcp	Calcàries micrítiques, calcarenites i lutites. Formació Calcàries de la Posa. Maastrichtià.

Llegenda geològica:

Mesozoic:

CRETACI

Kgp: Calcàries, lutites i margocalcàries. Fàcies Garumnià. Maastrichtià.

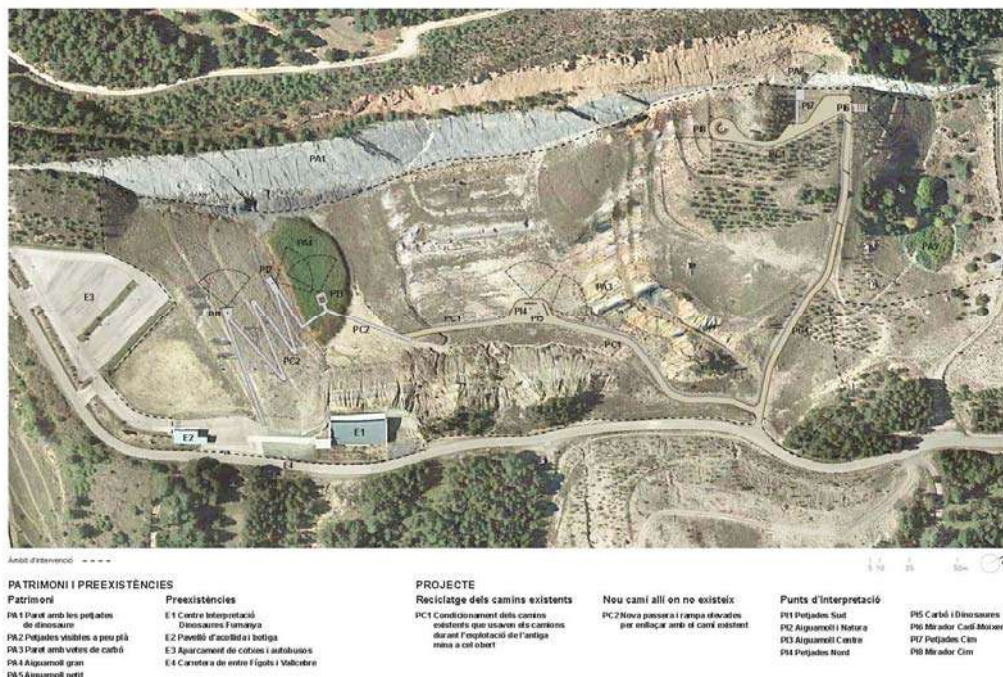
KMc: Calcàries bioclàstiques. Constitueix part de la Seqüència d'Areny. Maastrichtià.

Es mostra el mapa geològic de la zona, publicat per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICC), amb la corresponent llegenda geològica al seu peu.

6.2 LOCALITZACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI:

El terreny estudiat es troba a uns 2km a l'est del nucli urbà de Fígols, a uns 1,9km al sud del nucli urbà de Vallcebre i en concret a 400m del que seria el centre de Fumanya. Es troba molt a prop de la BV-4025 i l'accés és directe a través de la carretera que porta al jaciment.

RUTA DEL CRETACI - PLANTA GENERAL



Sector Ruta del Cretaci: L'àmbit de l'actuació ocupa una extensió lineal aproximada de 450m, que corresponen a uns camins de terra, una zona de fons de vall totalment inundada i altres zones d'esplanada. Les diferents zones d'actuació estan just en trams no pavimentats i amb accés des de la carretera principal d'accés al jaciment. **La zona ha estat molt antropitzada** i es pot corroborar fent els sondeigs de testimoni continu on les mostres recuperades mostren replets de guix variable però a sostre de tots els assaigs, sent de menys de 1m fins a més de **12m als sondeigs S3 i S5**, on són tot el guix dels assaigs reblert de runam de l'antiga explotació minera.

La situació dels sondeigs de rotació de geotècnia i de testimoni continu per ferms s'han realitzat d'una forma aproximada i en funció de l'accessibilitat de la màquina, serveis enterrats (en principi cap); i segons la ubicació indicada per la D.T.O., quedant la seva ubicació definitiva reflectida al plànol adjunt als annexes. Tots han quedat ubicats a les zones on s'hi actuarà i per tant on s'hi instal·laran plafons informatius, panells, centre d'interpretació, passeres o altres.

7 UNITATS GEOTÈCNiques

Els treballs de camp han permès la diferenciació de 2 unitats geotècniques al subsòl del terreny estudiat, les quals es descriuen i caracteritzen a continuació, de sostre a base.

7.1 CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA DEL SUBSÒL:

7.1.1 Unitat R

Geometria:

Es troba directament en superfície a tota l'explotació i camins de terra entre 0.7 a 12m.

Aquests sediments antròpics són els assajats per l'ús final com a sub base d'esplanada de camins, plataformes i altres.

Litologia:

En general està constituït per un rebliment heterogeni provinent de la mena de l'antiga explotació minera que és una mescla de terres i blocs de calcàries abocats a sostre però que inclouen nivells de carbó, argiles ocre i marrons amb graves i fangs que es poden perforar sense rotació al sondeig S3 (llacuna). Al sector del sondeig S5 és més potent i correspon al talús existent just a tocar del E2.

A punts de reconeixement S1 i S4 està molt poc representat i té un gruix de 70cm i 1,9m.

Assaigs de laboratori:

Es tracta d'una unitat heterogènia, per la qual cosa els resultats possiblement no són representatius de tot el conjunt, tot i que degut a la seva baixa plasticitat es creu que podran ser utilitzats com a base d'esplanada.

A continuació es mostren els resultats dels assaigs de camp i de laboratori practicats directament sobre els materials que conformen la unitat.

Assaig	Paràmetre	Unitats	Resultat menor	Resultat major	Quantitat assaigs	Mitjana
Granulometria	gran-UNE008	%	25.2	25.2	1	25.2
	gran-UNE04	%	29.5	29.5	1	29.5
	gran-UNE2	%	33	33	1	33
	gran-UNE5	%	37.1	37.1	1	37.1
Humitat natural	humitat natural	%	6	6	1	6
Densitat	densitat seca màxima	g/cm3	2.21	2.21	1	2.21
Límits d'Atterberg	Límit Líquid	-	33.9	33.9	1	33.9

Assaig	Paràmetre	Unitats	Resultat menor	Resultat major	Quantitat assaigs	Mitjana
	Límit plàstic	-	13.5	13.5	1	13.5
	Índex de plasticitat	-	20.4	20.4	1	20.4
Determinació de matèria orgànica	matèria orgànica	%	1.01	1.01	1	1.01
Classificació	USCS	-	GC	GC	1	GC
Proctor Modificat	Densitat màxima	g/cm3	2.21	2.21	1	2.21
Proctor Modificat	Humitat òptima	%	6	6	1	6
CBR	CBR 95	%	15	15	1	15
CBR	CBR 98	%	22	22	1	22
CBR	CBR 100	%	44.54	44.54	1	44.54
Col·lapse en sòls	Índex de col·lapse	%	0.979	0.979	1	0.979
Inflament lliure en edòmetre	Inflament lliure	%	0.824	0.824	1	0.824
Sals solubles en sòls	Sals solubles	%	0.19	0.19	1	0.19
Contingut en guix	Guix	%	0.79	0.79	1	0.79

Taula 11. Resultats d'assaigs corresponents a la unitat A

7.1.2 Unitat Kgp:

Capa que es pot observar a tots els afloraments del jaciment i representativa el sector d'estudi corresponent **calcàries, lutites i margocalcàries. Fàcies Garumnià. Maastrichtià.**

Geometria:

Es troba a la base dels sondeigs S1, S2 i S4, sota la unitat R de rebliments de mina i aports antròpics i amb una cota assolida màxima de 9m. Tot i que es coneix per dades cartogràfiques i geològiques de la zona d'estudi que pot tenir desenes de metres.

Litologia:

En general està constituït per calcàries, lutites i margocalcàries bioclàstiques de tonalitat marró gris i ocre però també marrons que corresponen a materials sedimentaris cretàtics. A diversos punts apareix directament sota la unitat de replens i està altament cimentada fet que dificultarà la seva excavació.

Mostra un tram d'alteració als sondeigs S1 i S2, i es detecta com argiles marró fosc humides amb nivells de carbó intercalats. Mostren una consistència menor a la capa de roca calcària sana.

Per tant, constitueix una roca tova a dura que s'interpreta de característiques geotècniques altes des d'un punt de vista de la deformabilitat i durabilitat, presentant una proporció aparentment adequada de granulometries, sense indicis d'expandir, i amb poca matèria orgànica. Geotècnicament corresponen a sòls cohesius al límit de roca als punts més alterats amb consistència mitjana fins a roca dura de consistència molt rígida.

Assaigs de laboratori:

A continuació es mostren els resultats dels assaigs de camp i de laboratori practicats directament sobre els materials que conformen la unitat.

Assaig	Paràmetre	Unitats	Resultat menor	Resultat major	Quantitat assaigs	Mitjana
SPT	colpeig	cops	15	99	4	56
Granulometria	gran-UNE008	%	18.8	81.7	3	71.3
	gran-UNE04	%	34.6	91.7	3	83.2
	gran-UNE2	%	46.4	95.2	3	92.3
	gran-UNE5	%	56.8	98.9	3	95.1
Límits d'Atterberg	Límit Líquid	-	24.1	57.8	3	44.9
	Límit plàstic	-	13.1	22.4	3	18.3
	Índex de plasticitat	-	11	35.4	3	26.6
Classificació	USCS	-			3	GC

Taula 12. Resultats d'assaigs corresponents a la unitat Kgp

En base a les observacions fetes i als resultats dels assaigs practicats en aquests materials, i aplicant en cas necessari diverses correlacions publicades i acceptades de manera habitual, s'ha determinat els paràmetres geotècnics característics per a la unitat que la defineixen:

Unitat geotècnica	SPT	Densitat (g/cm ³)	Consistència	qu (kg/cm ²)	Cu (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	Angle freg efectiu (°)
Kgp	56	2.2	Roca tova	5	2.5	600	35

Taula 13. Paràmetres geotècnics representatius de la unitat Kgp (no alterada, sana)

8 CONDICIONANTS DEL TERRENY

8.1 HIDROGEOLOGIA SUBTERRÀNIA

Durant l'execució dels sondeigs de rotació helicoïdal i amb extracció de mostra continua del terreny, (juliol de 2020) s'ha detectat la presència de nivell freàtic o restes d'aigües penjades, **sobretot a l'àrea de la llacuna**, alhora que s'ha detectat la presència de nivells humits. A part, no es descarten circulacions d'aigua, preferents entre límits estratigràfics en condicions de pluviometria alta, especialment en èpoques de pluja.

Data mesura	Prospecció	Profunditat NF	Estabilització NF
1-7-2020	S3	4.0	1.6

Taula 14. Profunditat del nivell freàtic

L'alçada màxima que pot assolir el nivell freàtic s'estima al voltant dels **1.5 m de profunditat** (llacuna) per oscil·lacions estacionals o variacions no substancials de les condicions de contorn. Fonamentalment, però, l'alçada del nivell freàtic estarà condicionada pel drenatge efectiu de les futures instal·lacions i si se'n fa alguna, i en cas que aquest no sigui funcional **l'aigua podria assolir cotes properes a la superfície**.

S'ha pres una mostra d'aigua freàtica de l'interior del sondeig per ser analitzada al laboratori. Els resultats de l'anàlisi de l'aigua segons EHE, són els que es resumeixen a continuació:

Assaig	Paràmetre	Unitats	Resultat
pH de l'aigua	pH de l'aigua	u. pH	7.36
Concentració de magnesi en aigua	Magnesi en aigua	mg Mg ²⁺ /l	379.88
Concentració d'amoni en aigua	Amoni en aigua	mg/l	7
Concentració de sulfats en aigua	Sulfats en aigua	mg SO ₄ ⁻⁻ /l	1593.07
Concentració de CO ₂ en aigua	Diòxid de Carboni en aigua	mg CO ₂ /l	7.92
Residu sec	Residu Sec en aigua	mg/l	2751

Taula 15. Resultats d'assaigs corresponents a la mostra d'aigua

8.2 AGRESSIVITAT

El terreny natural no conté sulfats.

Es considera, per tant, i tenint en compte que no s'ha detectat aigua freàtica, que cal contemplar un formigó adequat per a un ambient d'exposició IIa per als elements enterrats o en contacte amb el terreny.

L'anàlisi de l'agressivitat de l'aigua al formigó mostra uns valors alts en sulfats i magnesi.
Caldrà utilitzar formigó resistent als paràmetres esmentats.

8.3 EXPANSIBILITAT

Els materials descrits no presenten indicis d'expansibilitat o col·lapse.

9 GEOTÈCNIA I PG-3

9.1 RIPABILITAT I EXCAVABILITAT

Únicament els materials travessats en les unitats R (fangs, argiles toves i molles) són excavables mitjançant maquinària habitual utilitzada en el moviment de terres. Pel que fa a determinades zones on surten blocs de grans dimensions de calcària o margocalcària, caldrà l'ús de martell pneumàtic ja que apareixen nivells **de ripabilitat dolenta a molt dolenta**.

9.2 ESTABILITAT DE TALUSSOS

El projecte contempla l'adaptació de l'actuació als talussos existents.

Amb l'objectiu d'avaluar l'estabilitat general del vessant a llarg termini, s'ha modelitzat una secció del vessant, amb l'ajuda de programari, que permet realitzar una anàlisi bi-dimensional dels possibles plans de ruptura del terreny.

L'anàlisi representa una aproximació qualitativa del sector que comprèn el talús entre els sondeigs S-3 i S-5. Un estudi complert del vessant requeriria d'una topografia precisa i una recopilació d'informació del subsol encarada a aquest objectiu.

Pel càlcul d'empenta de terres es recomana emprar els següents paràmetres, que corresponen als emprats en la modelització:

Unitat geotècnica	Densitat (g/cm ³)	Cu (kg/cm ²)	Angle freg efectiu (°)
R	2.1	0.01	29
Kgp	2.2	2.5	35

Taula 16. Paràmetres geotècnics representatius de les unitats

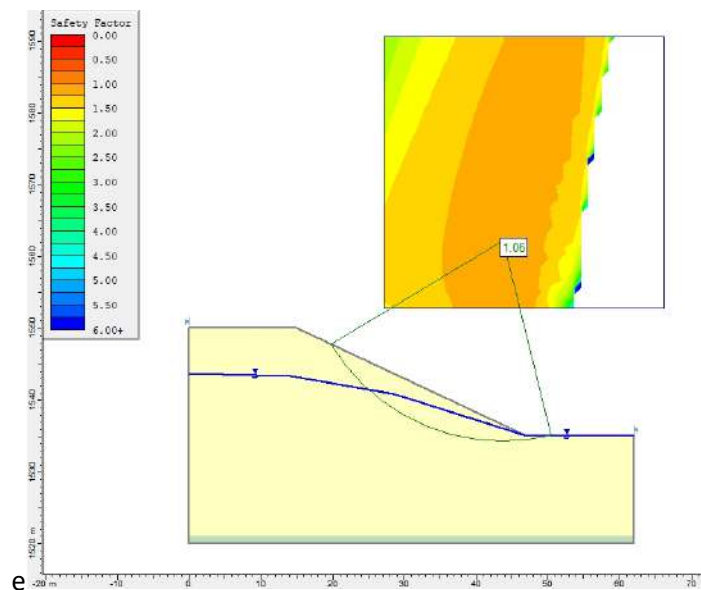
La profunditat i disposició de les diferents unitats s'ha determinat en base els treballs de camp realitzats i a la seva interpretació, explicats a l'estudi geotècnic.

Pel que fa al nivell freàtic s'ha considerat la situació més desfavorable amb un nivell freàtic proper a la superfície del sector del S-3.

El programa facilita un coeficient de seguretat, F, per cada pla de trencament possible analitzat. Per a talussos no permanents (metaestables) es requereix un coeficient de seguretat de F=1,3, mentre que per a talussos permanents es requereix un coeficient de seguretat de F=1,5.

La resolució del mètode de l'equilibri límit s'ha dut a terme amb la fórmula de Bishop.

La figura següent correspon al resultat del model en el perfil estudiat; s'hi observen la superfície de trencament més probable i el factor de seguretat.



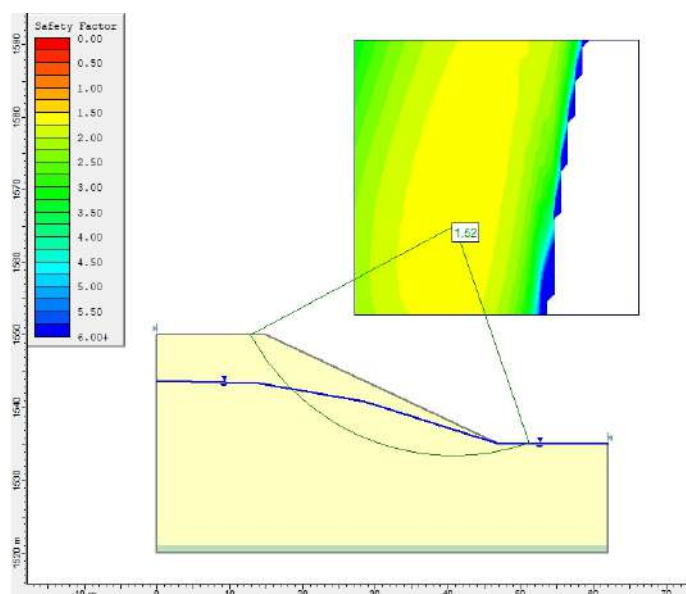
Els factors de seguretat dels plans de trencament calculats mostren que amb els paràmetres del terreny considerats es pot considerar que la situació actual és metaestable. Però no es pot garantir l'estabilitat a llarg termini.

Degut a la dificultat de determinar amb exactitud els paràmetres geotècnics del terreny degut a la variabilitat de la unitat R i amb la informació disponible, s'ha realitzat un anàlisi de sensibilitat. Aquest anàlisi permet estudiar les variacions en el resultat del model al modificar els paràmetres del terreny. D'aquesta manera s'ha realitzat diverses iteracions variant lleugerament els paràmetres de cohesió i l'angle de fregament de la unitat R o el nivell freàtic, per veure com afecten aquestes variacions en l'estabilitat.

En l'anàlisi amb els paràmetres que es mostren a la taula 2, amb uns valors dels paràmetres geotècnics que es consideren alts pels materials considerats, s'ha obtingut un resultat proper al límit de l'estabilitat a llarg termini, però molt ajustat, tal i com es mostra en la següent figura.

Unitat geotècnica	Densitat (g/cm ³)	Cu (kg/cm ²)	Angle freg efectiu (°)
R	2.1	0.1	32

Taula 17. Paràmetres geotècnics representatius de les unitats



Com a conclusió d'aquest estudi qualitatiu s'estima que el talús, en la situació actual, s'aguanta de manera temporal, però no es pot garantir l'estabilitat a llarg termini. Per altra banda l'aigua i la saturació del subsol representa un factor que empitjora l'estabilitat del talús.

Per aquest motiu, es proposa una modificació del perfil, reduint-ne el pendent o l'execució de mesures d'estabilització. En qualsevol cas caldrà tenir en compte els següents aspectes:

- Caldrà minimitzar la infiltració d'aigua de pluja a la coronació i al propi talús, amb un sistema de drenatge superficial eficaç de les aigües d'escolament superficial que les reculli, les canalitzi i les desviï fora del talús per evitar que s'infiltrin.
- També és aconsellable afavorir la **revegetació** de tot el talús, mitjançant alguna espècie herbàcia d'arrel profunda i amb poques necessitats hídriques.

Les conclusions assolides en la present nota tècnica es consideren vàlides per l'objectiu de l'estudi i les recomanacions proposades coherents amb els resultats obtinguts.

10 FONAMENTACIÓ

Donada la disposició de les unitats geotècniques i les característiques del projecte, la fonamentació ha d'encastar al basament.

10.1 SABATES ENCASTADES A LA UNITAT KGP – PI4-5

El càlcul de la tensió admissible és funció de la tensió de trencament i dels assentaments.

Pel càlcul de la pressió admissible del nivell de recolzament s'ha utilitzat el Mètode analític que proposa el "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE - C Cimientos" (CTE), pàgina SE-C-32. Aquesta metodologia parteix de la següent expressió analítica bàsica:

$$q_h = c_k \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{0k} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

on:

q_h Pressió vertical d'enfonsament o resistència característica del terreny R_k

q_{0k} Pressió vertical característica al voltant del fonament a la seva base

c_k Cohesió del terreny

B^* Amplada equivalent del fonament

γ Pes específic del terreny per sota de la base del fonament

N_c, N_q, N_γ Factors de capacitat de càrrega, adimensionals. Depenen de l'angle de fregament intern. Respectivament són factor de cohesió, factor de sobrecàrrega i de pes específic

Coefficients correctors d'influència per considerar:

d_c, d_q, d_γ la resistència al tall local del terreny situat i al voltant de la base de fonamentació

s_c, s_q, s_γ la forma en planta del fonament

i_c, i_q, i_γ la inclinació de la resultant de la càrrega respecte la vertical

t_c, t_q, t_γ la proximitat del fonament a un talús

S'ha calculat, també, la tensió màxima que produiria assentaments admissibles (2,5 cm).

Aplicant la formulació exposada i els paràmetres descrits a l'apartat d'Unitats Geotècniques, s'obtenen aquests resultats per sabates de diverses dimensions:

Unitat encastament	Qadmis (kg/cm2)
Kgp alterada	1.7
Kgp sana	5.0

Taula 18. Tensió admissible per sabates encastades en materials cohesius de l'alteració del basament cretàcic

10.2 FONAMENTACIÓ PROFUNDA, ZONA LLACUNA I PASSERA

Donada la disposició de les unitats geotècniques (en especial la presència d'un gruix de rebliment de fins a 12m en algunes zones) es considera que qualsevol tipus de fonamentació cal resoldre-la de manera profunda, tot i que serà impossible transmetre tensió al basament. Es proposa fer-ho amb micropilots.

10.3 MICROPILOTS ENCASTATS A LA UNITAT R

La base de càlcul per l'estimació de la càrrega admissible a compressió per micropilots és el mètode proposat per Bustamente, 1986. Que considera que la càrrega límit d'un micropilots a compressió és:

$$Q_L = Q_p + Q_s$$

on:

Q_L càrrega límit

Q_p resistència per punta límit $Q_p = 0,15 Q_s$

Q_s resistència límit per fregament: $Q_s = \sum \pi D_i L_i q_{si}$

On per cada capa:

D_{si} diàmetre mig real (increment del bulb del 10% respecte el diàmetre de perforació)

L_i longitud de la capa

q_{si} resistència unitària per fregament, que s'obté a partir de tres tipus d'àbacs segons la naturalesa del material

Per al càlcul es preveuen micropilots de diàmetre 15 i 20cm i un mètode de segellat del tipus injecció global unificada (IGU). Es contempla un factor de seguretat pel fregament de $FS = 2$.

Aplicant la formulació s'obtenen les següents resistències:

Unitat geotècnica	Diàmetre (m)	q_s (kg/cm ²)
R	0.15	0.07-0.12
	0.20	
Kgp	0.15	2.0
	0.20	

Taula 19. Resistència per fregament de les diferents unitats per micropilots

10.4 ÚS DE FONAMENTACIÓ MITJANÇANT MICROPILOTIS TECHNOPIEUX

Després d'avaluar la instal·lació del sistema de fonamentació mitjançant micropilotis Techno Pieux, concloem que **no és viable** el seu ús pels següents motius i seguint les especificacions tècniques aportades per l'empresa.

Respecte a la homogeneïtat del terreny, al ser rebliments no es pot garantir la homogeneïtat ni tampoc garantir la resistència del terreny, tampoc que es distribueixi de forma regular. En general està constituït per un rebliment heterogeni provinent de la mena de l'antiga explotació minera que és una mescla de terres i blocs de calcàries abocats a sostre però que inclouen nivells de carbó, argiles ocre i marrons amb grava i fangs que es poden perforar sense rotació al sondeig S3 (llacuna), aquest punt és al centre de la llacuna on s'encastarien alguns dels elements de micropilotis que suportarien la passarel·la. Per tant, podria haver-hi puntualment blocs que dificultarien els treballs d'execució dels micros.

En quan a la presència de nivell freàtic que és un punt també important, dir que durant l'execució dels sondeigs de rotació helicoidal i amb extracció de mostra continua del terreny, (juliol de 2020) **s'ha detectat la presència de nivell freàtic o restes d'aigües penjades, sobretot a l'àrea de la llacuna**, alhora que s'ha detectat la presència de nivells humits. A part, no es descarten circulacions d'aigua, preferents entre límits estratigràfics en condicions de pluviometria alta, especialment en èpoques de pluja. **L'alçada màxima que pot assolir el nivell freàtic s'estima al voltant dels 1.5 m de profunditat (llacuna)** per oscil·lacions estacionals o variacions no substancials de les condicions de contorn. Fonamentalment, però, l'alçada del nivell freàtic estarà condicionada pel drenatge efectiu de les futures instal·lacions i si se'n fa alguna, i en cas que aquest no sigui funcional l'aigua podria assolir cotes properes a la superfície. A part **l'aigua és agressiva al formigó per magnesi i sulfats**.

La presència de cavitats pot ser puntual degut a la heterogeneïtat detectada en tota l'àrea d'estudi, quan entenem que parlem del tram d'estudi i d'instal·lació d'aquests elements fonamentatius.

Finalment la resistència mínim que es demana comparativament amb els assaigs tipus Nspt són >20 i durant els tres primers metres. Si ens fixem al sondeig S3 que és al **centre de la llacuna obtenim als tres primers metres $N_{spt}=6$ que és més de tres vegades inferior al mínim demanat i només en l'apartat de resistència, a part que està inundat d'aigua**. El sondeig S5 que està a dalt del talús mostra **valors de $N_{spt}=10/15$ i per tant, tampoc arriben al mínim demanat en les condicions tècniques d'aquest tipus de micropilotis**.

Per tant, i per tots aquests condicionants tècnics diem que sota el punt de vista geotècnic no seria la millor opció aquest tipus de fonamentació segons el tipus de terreny detectat en aquesta àrea d'estudi.

11 TERRAPLENS, FERMS I APROFITAMENT DE MATERIALS

Segons el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, (PG-3) es determinen les característiques i classificació dels sòls detectats així com el tipus d’esplanada on el terreny podrà ser empleat.

11.1 CLASSIFICACIÓ DELS SÒLS

Atenent als assaigs realitzats (granulometries, humitat, assaigs químics i límits de plasticitat, etc...) sobre els materials anteriorment descrits que conformen les dues unitats analitzades R i K_{GP}, que són els nivells més representatius del sector i on es vol revisar el ferm; podem classificar-lo segons el PG-3 com:

CLASSIFICACIÓ DELS SÒLS SEGONS PG-3		
Capa	Tipus de sòl	Paràmetre al límit
R	Adequat	Assaig de col·lapse

Taula 20. Classificació del sòl segons el PG-3

Si bé la classificació dels materials en base als resultats del mostreig resulta en materials adequats, donada a la intensitat del mostreig i l’heterogeneïtat comprovada d’aquestes unitats (amb sectors amb característiques clarament millors i per alguns valors com el CBR), es recomana prendre tots els materials sobre els quals transcorre el traçat o camí exterior com **sòls adequats** segons PG-3 a efectes de dimensionament de la tipologia d’esplanada.

Els materials representatius de la unitat R han estat classificats d’acord amb els criteris de l’article 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de carreteras, PG-3.

Dels resultats (vegeu els resultats analítics a l’annex o resumits a la descripció de la unitat R) se’n desprèn que els materials de la unitat R (corresponents a una amalgama de blocs de calcària, sorres amb carbó i sediments tous) es classifiquen com uns **materials adequats**, segons PG-3. La distribució granulomètrica de la mostra, fonamentalment, limita una classificació més elevada. No estan dins aquesta classificació els materials que conformen la llacuna que corresponen a argiles fangoses toves i plàstiques. Aquests no poden ser utilitzats com a materials d’esplanada, ni per camins ni àrees d’interpretació.

D’acord amb els resultats de l’assaig Próctor de referència, per a una adequada posada en obra la humitat òptima és de 6%, per al d’aconseguir una densitat màxima de 2.21 g/cm³ i en el cas de la unitat R.

11.2 APROFITAMENT DE MATERIALS I TERRAPLENS

Atenent als assaigs de compactació realitzats als materials més superficials, s'obtenen els següents valors:

PARAMETRES PER A L'APROFITAMENT DE MATERIALS				
Capa	PROCTOR MODIFICAT		INDEX CBR	
	Densitat màx.	Humitat òptima	95% Próctor	100% Próctor
R	2.21	6	15	44.54

Taula 21. Aprofitament dels materials segons el PG-3

En principi, cal considerar el material extret dels sondeigs de testimoni continu (unitat R) com un material adequat amb alguns valors com l'Índex CBR molt alts. Tal com s'ha explicat a l'apartat de descripció de la unitat, aquesta és heterogènia pel que fa a la unitat R de rebliments, amb una variabilitat important en la distribució granulomètrica. Per aquest motiu, en cas que es prevegi el seu aprofitament, es recomana dur a terme un control del tipus de terreny i que en cap cas siguin materials argilosos o fangosos tallats pròxims al sondeig S3.

En resum, es recomana preveure una partida d'assajos de caracterització del material a aprofitar, en fase d'obra, que permeti assegurar la seva adequació a material adequat o control i seguiment.

12 NORMATIVA DE CONSTRUCCIÓ SISMORESISTENT

Segons el Código Técnico de la Edificación, en el projecte i reforma d'edificacions s'ha de tenir present l'acció sísmica, sempre que els solars en estudi es trobin en municipis amb acceleració sísmica de com a mínim 0,08g, o si s'ha sol·licitat expressament.

La Norma ofereix els criteris necessaris a seguir per a la consideració d'aquesta acció sísmica. Pel càlcul correcte del tipus de terreny en funció de la velocitat de les ones S, caldria realitzar un estudi de sísmica, però a petició del client no s'ha dut a terme aquest tipus d'estudi i per tant, només és una estimació.

12.1 APLICACIÓ DE LA NORMA NCSE-02:

La norma és d'aplicació:

- Al projecte, construcció i conservació d'edificacions de nova planta.
- En casos de reforma i rehabilitació.

La classificació de les construccions es basa en l'ús a què es destinen i en els danys que pot produir la seva destrucció, independentment del tipus d'obra que es tracti. Així doncs, es poden classificar en:

- *Construccions d'importància moderada*, són aquelles amb probabilitat despreciable que la seva destrucció produeixi víctimes, interrompre un servei o danys econòmics a tercers;
- *Construccions d'importància normal*, aquelles que la seva destrucció pugui provocar víctimes, interrompre un servei o pèrdues econòmiques;
- *Construccions d'importància especial*, aquelles que puguin interrompre un servei imprescindible o produeixin efectes catastròfics.

Aquesta diferenciació entre edificacions es tindrà en compte a l'hora de fer els càlculs per conèixer l'acceleració sísmica en un punt.

12.2 INFORMACIÓ SÍSMICA

Mapa de perillositat

La perillositat sísmica es defineix a través del mapa de perillositat sísmica de la figura següent. En aquest mapa es relaciona el valor de la gravetat g i l'acceleració sísmica bàsica amb el coeficient de contribució K , el qual té en compte la influència dels diferents terratrèmols esperats en la perillositat sísmica de cada punt.



Mapa de perillositat sísmica

12.3 ACCELERACIÓ SÍSMICA DE CàLCUL:

L'acceleració sísmica es defineix mitjançant la fórmula

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

On:

a_b : acceleració sísmica bàsica (valor característic de l'acceleració horitzontal de la superfície del terreny).

ρ : coeficient adimensional de risc, per als casos de construccions d'importància normal pren el valor de 1,0 i per a les d'importància especial el de 1,3.

S : coeficient d'amplificació del terreny, tindrà diferents valors, segons el producte $\rho \cdot a_b$:

- $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ (on g és la gravetat) $\Rightarrow S = \frac{C}{1,25}$
- $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$ $\Rightarrow S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$
- $0,4g \leq \rho \cdot a_b$ $\Rightarrow S = 0,1$

Essent C el coeficient del terreny, segons les característiques geotècniques del terreny de fonamentació detallades en la taula següent. A cada tipus de terreny se li assigna un valor del coeficient C :

Tipus terreny	Característiques	Valor de C
I	Roca compacta, sòl cimentat o granular molt dens. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla $V_s > 750$ m/s	1.0
II	Roca molt fracturada, sòls granulars densos o cohesius durs. 750 m/s $> V_s > 400$ m/s	1.3
III	Sòl granular de compactat mitjana o cohesiu de consistència ferma a molt ferma. 400 m/s $> V_s > 200$ m/s	1.6
IV	Sòl granular solt, o sòl cohesiu tou. $V_s < 200$ m/s	2.0

Taula 22. Característiques i valors de C atribuïts a cada tipus de terreny

Per obtenir el valor C es determinen els gruixos en metres dels diferents tipus de terrenys existents en els primers 30m sota la superfície. Es calcularà el valor mig en promitjar el coeficients C_i de cada nivell amb el seu gruix e_i mitjançant:

$$C = \frac{\sum C_i * e_i}{30}$$

En els edificis amb soterrani s'ha de mesurar el gruix dels diferents nivells a partir de la rasant.

El coeficient C no contempla el possible col·lapse del terreny sota l'estructura durant el terratrèmol degut a la inestabilitat del terreny com el cas de la densificació de sòls, esfondrament de cavitats, etc.

12.4 ESTIMACIÓ DE L'ACCELERACIÓ SÍSMICA

En el cas que ens ocupa, i segons el Código Técnico de la Edificación, el solar de Vallcebre, no és necessari realitzar una ESTIMACIÓ de C com de S i a_c degut a que el valor de l'acceleració (a_b) en aquesta zona es inferior a $0,06 \cdot g$ m/s².

$$\rho = 1,0$$

L'acceleració sísmica bàsica del terreny és de **<0,06·g (m/s²)**

13 CONCLUSIONS

En base als treballs realitzats i a la interpretació feta, suposant unes relacions geològiques normals, es diferencien dues capes denominades R i Kgp, les característiques geotècniques de les quals es defineixen als capítols anteriors. La distribució de les unitats en l'àmbit de treball no és homogènia. En resum:

- La unitat R, són dipòsits de reblerts heterogenis i discontinus lateralment i profunda, que tenen uns valors alts en CBRs i també de Próctor i per tant, seran aprofitables coma a base d'esplanada i quedant classificats com a sòls adequats, i en les zones de camins, centres d'interpretació i zones de pas.
- La unitat Kgp, és una capa de ripabilitat dolenta, representativa del sector d'estudi corresponent a capes de calcàries bioclàstiques i margocalcàries del cretàc. Aquesta capa es troba a diferents profunditats de tall i serà la base de recolzament dels punts d'interpretació, i plafons informatius. Es recolzarà dins la unitat alterada o bé sana, i amb les càrregues donades anteriorment.
- Passera, l'execució de la fonamentació de la passera no podrà ser de tipus superficial i per tant, caldrà fonamentació profunda del tipus micropilotis que serà la D.T.O. qui escollirà l'element fonamentatiu més adient i en funció a l'informació geotècnica donada en aquest estudi geològic. Pels motius esmentats anteriorment es descarta la fonamentació mitjançant micropilotis Technopieux. La D.T.O. contempla l'opció de fonamentació mitjançant el sistema de Piloedre, que és un sistema de fonamentació superficial, tot i que del coneixement de la zona on es vol aplicar s'adverteix de la dificultat alhora d'executar-los degut a la possibilitat de detectar blocs i bols importants que degut al ser un mètode de poca potència podria no assolir la profunditat necessària.

La classificació dels materials en base als resultats del mostreig resulta de **materials adequats**, segons PG-3 a efectes de dimensionament de la tipologia d'esplanada.

Execució:

Si a priori considerem que la Unitat R es pot classificar com un sòl adequat, recomanem realitzar una compactació amb mitjans mecànics que millorarien notablement el terreny que forma la capa de base que podem anomenar també capa de Fonament del terraplè. Aquesta compactació, al tractar-se d'un terreny mixt, es podria fer millor amb una màquina equipada amb potes de cabra que seria més efectiva que el típic rul-lo compactador.

Un cop compactada la capa de fonament (la D.T.O. decidirà si cal), caldria utilitzar un material d'aportació per crear la capa del Nucli del terraplè, que pot estar formada per terreny

tolerables, adequats o seleccionats i podrien ser unes graves preparades per realitzar aquesta funció.

Per sobre de la capa de Nucli, s'ha d'estendre la capa de Coronació per la que també serà necessari utilitzar material d'aportació. Per aquesta capa solament es pot admetre un sòl que sigui classificat com adequat o seleccionat.

El terreny aportat es pot trobar en pedreres o graveres, i per poder complir amb les especificacions son terrenys triats amb unes granulometries controlades que mantenen una variació granulomètrica pensada en que no quedin espais un cop feta la compactació en el moment de construir els vials. Un terreny amb alta porositat produirà assentaments i el trencament de les capes d'aglomerat situades per sobre de la capa de Coronació.

A continuació en aquest enllaç es poden trobar totes les especificacions tècniques i assaigs de laboratori necessaris per poder realitzar els vials:

Document PG-3.

http://www.carreteros.org/normativa/pg3/ordenes/ministeriales/fom1382_2002/330.pdf

En una nova fase d'estudi serà necessari poder realitzar els assaigs específics per els vials.

Quedem a la seva disposició per qualsevol consulta sobre el present estudi geotècnic.

A Berga, el dilluns 3 d'agost de 2020

G2-GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

Xavier López
Director Tècnic
Geòleg Núm. Col.: 4620

Judit Vinyes
Responsable geotècnia
Geòloga Núm. Col.: 4258

Aquest informe es lliura sota les següents condicions:

Aquest informe és confidencial, tant el contingut com la redacció realitzada.

- G2-GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P. no facilitarà informació relativa a aquest informe, ni total ni parcialment, a terceres persones, física o jurídica, tret que hi hagi autorització expressa de la propietat de l'informe o en els casos previstos per la llei.
- G2-GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P. no autoritza la reproducció total o parcial de les dades i resultats continguts en aquest informe a excepció de si és per ús del propietari i/o dels tècnics responsables del projecte constructiu.
- Les especificacions i requisits de qualitat d'aquest informe són els que ha contractat el client, amb el vist i plau per part de la direcció tècnica de l'obra, no acceptant G2-GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P. més responsabilitats ni obligacions que les que es contemplen en l'informe específicament encarregat.
- La informació facilitada en les columnes estratigràfiques: profunditats, proves "in situ", laboratori de les mostres assajades, nivell freàtic, etc. Tant sols fa referència a la vertical del propi assaig i al moment de la seva execució. La informació d'aquestes columnes puntuals són utilitzades per la realització dels perfils geotècnics, per tant la informació interpolada i facilitada en aquests plans haurà de ser utilitzada amb les naturals reserves i hauran de ser valorades, estudiades i aprovades per la Direcció Tècnica de l'Obra, responsable última de qualsevol decisió i execució de l'obra.

- L'informe a lliurar s'ha d'entendre amb caràcter de recomanació i per tant no com projecte constructiu, sent per part de la direcció tècnica de l'obra la responsabilitat del projecte.
- G2-GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P. no es fa responsable dels possibles danys o defectes que es puguin donar a la realització dels treballs, en les instal·lacions, serveis, conductes, o canalitzacions de qualsevol tipus existent al subsòl.



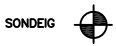
ANNEXES



ANNEX 1. PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT



Llegenda



G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT S.L.P.
C/ Gran Via, 54 baixos
08600 BERGA
info@g2geotecnica.com
938220433

Dibuixat:
Judith Vinyes

Peticionari:
CONSORCI RUTA MINERA

Data: juliol 2020
Ortofoto: ICCG



Situació i emplaçament
Jaciment de Fumanya
Fígols (El Berguedà)

Projecte
Estudi geotècnic i geològic

Plànol
Situació dels sondeigs

Núm. plànol
01



ANNEX 2. COLUMNES DE TESTIFICACIÓ DELS SONDATGES



OBRA: Jaciment de Fumanya. Fígols

DATA: 1/07/2020

MAQUINA / GEÒLEG: RL-48L / Xavi López

NIVELL FREATIC: no

EXPEDIENT: 04484

PETICIONARI: CONSORCI RUTA MINERA

GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.



ASSAIGS DE LABORATORI								SONDEIG SH-1					
Humitat %	Densitat apar. g/cm3	Límit líquid	Índex de plasticitat	% Passa sedas 0,08 UNE	Angle freg.intern °	q _u Com.Simple kg/cm ²	Presió inflament (Kp/cm2)	Fondària en m.					
								Mostra, tipus i nº	Golpeig N30 S.P.T.	LITOLOGIA	FONDÀRIA CAPA	DESCRIPCIO	
								0,75			0,7	Rebliment de terres abocades	
								1,5	22			S.P.T. de -1 a -1,6m (10+11+11+12)	
								2,25				Capes de carbó	
								3	55			Capes de carbó i argiles ocre marrons margoses i alguns gresos també dins la mateixa unitat litològica	
								3,75				S.P.T. de -3 a -3,30m (20+35)	
								4,5				Argiles margoses ocre i marrons	
								5,25				Capes de gresos grisos durs	
								6			6	Fi del sondeig	
								6,75					
								7,5					
								8,25					
								9					
								9,75					
								10,5					
								12					

Mostra inalterada

SPT

Nivell freàtic



OBRA: Jaciment de Fumanya. Fígols

DATA: 1/07/2020

MAQUINA / GEÒLEG: RL-48L / Xavi López

NIVELL FREATIC: no

EXPEDIENT: 04484

PETICIONARI: CONSORCI RUTA MINERA

GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.



ASSAIGS DE LABORATORI								SONDEIG SH-2					
Humitat %	Densitat apar. g/cm3	Límit líquid	Índex de plasticitat	% Passa sedas 0,08 UNE	Angle freg.intern °	q _u Com.Simple kg/cm ²	Presió inflant (Kp/cm2)	Fondària en m.	Mostra, tipus i nº	Golpeig N30 S.P.T.	LITOLOGIA	FONDÀRIA CAPA	DESCRIPCIO
		24,1	11	18,8				0,75					Rebliment de terres abocades
								1,5					
								2,25				2	Rebliments antròpics de l'explotació minera, corresponents a terres i blocs abocats però amb més proporció de blocs que al tram més superficial
								3		59			S.P.T. de -3 a -3,60m (25+26+33+40)
								3,75					Blocs de rebliments
								4,5					
								5,25				5	Argiles marró fosc
								6				6	Argiles gris fosc, majoritàriament margoses
								6,75					
								7,5		16			Nivells intercalats a diferents profunditats de carbó S.P.T. de -7 a -7,60m (8+8+7+10)
								8,25					Argiles fosc amb algun nivell de gres gris intercal·lat
								9				9	Fi del sondeig
								9,75					
								10,5					
								12					

Mostra inalterada

SPT

Nivell freàtic



OBRA: Jaciment de Fumanya. Fígols

DATA: 10/07/2020

MAQUINA / GEÒLEG: RL-48L / Xavi López

NIVELL FREATIC: no

EXPEDIENT: 04484

PETICIONARI: CONSORCI RUTA MINERA

GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.



ASSAIGS DE LABORATORI								SONDEIG SH-3					
Humitat %	Densitat apar. g/cm3	Límit líquid	Índex de plasticitat	% Passa sedas 0,08 UNE	Angle freg.intern °	q _u Com.Simple kg/cm ²	Pressió inflament (Kp/cm2)	Fondària en m.	Mostra, tipus i nº	Golpeig N30 S.P.T.	LITOLOGIA	FONDARIA CAPA	DESCRIPCIO
								0,75					FANG
								1,5					Trams fangosos que es perforen sense rotació, molt tous
								2,25					Argiles ocre i grises, també negres puntualment amb algunes graves. Els clastes de graves corresponen a carbó
								3					TRAM INUNDAT D'AIGUA
								3					<i>S.P.T. de -3 a -3,60m (2+3+3+3)</i>
								3,75					Blocs de rebliments
								4,5					REBLIMENTS
								5,25					Argiles marró fosc, ocre i grises molt toves
								6					<i>S.P.T. de -6 a -6,60m (3+5+6+7)</i>
								6,75					Argiles molt plàstiques que s'adhereixen a les varilles de rotació
								7,5					Nivells intercalats a diferents profunditats de carbó
								8,25					REBLIMENTS
								9					Argiles fosc amb algun nivell de gres gris intercal·lat
								9,75					REBLIMENTS
								10,5					A partir de 9,8m hi han blocs i graves
								12					<i>S.P.T. de -12 a -12,60m (4+8+20+10)</i>
								12					Fi del sondeig

Mostra inalterada

SPT

Nivell freàtic



OBRA: Jaciment de Fumanya. Fígols

DATA: 10/07/2020

MAQUINA / GEÒLEG: RL-48L / Xavi López

NIVELL FREÀTIC: no

EXPEDIENT: 04484

PETICIONARI: CONSORCI RUTA MINERA

GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.



ASSAIGS DE LABORATORI								SONDEIG SH-4					
Humitat %	Densitat apar. g/cm3	Límit líquid	Índex de plasticitat	% Passa sedas 0,08 UNE	Angle freg.intern °	q _u Com.Simple kg/cm ²	Presió inflant (Kp/cm2)	Fondària en m.	Mostra, tipus i nº	Golpeig N30 S.P.T.	LITOLOGIA	FONDÀRIA CAPA	DESCRIPCIO
								0,75					Rebliment de terres abocades, de blocs i graves de margocalcària gris
								1,5	6				S.P.T. de -1 a -1,6m (2+3+3+4)
								2,25				1,9	Trams de sorres amb carbó
								3	99				Capa predominant representativa de l'aflorament (Es detecta a la paret vertical i al subsòl)
								3,75					S.P.T. de -3 a -3,02m (7R)
								4,5				4,5	Margocalcàries gris
								5,25					Fi del sondeig
								6					
								6,75					
								7,5					
								8,25					
								9					
								9,75					
								10,5					
								12					



Mostra inalterada



SPT



Nivell freàtic



OBRA: Jaciment de Fumanya. Fígols

DATA: 10/07/2020

MAQUINA / GEÒLEG: RL-48L / Xavi López

NIVELL FREÀTIC: no

EXPEDIENT: 04484

PETICIONARI: CONSORCI RUTA MINERA

GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.



ASSAIGS DE LABORATORI								SONDEIG SH-5					
Humitat %	Densitat apar. g/cm3	Límit líquid	Índex de plasticitat	% Passa sedas 0,08 UNE	Angle freg.intern °	q _u Com.Simple kg/cm ²	Presió inflant (Kp/cm2)	Fondària en m.	Mostra, tipus i nº	Golpeig N30 S.P.T.	LITOLOGIA	FONDARIA CAPA	DESCRIPCIO
								0,75					Rebliment d'argiles grises i negres amb graves i blocs de margues i també carbó
								1,5	18				S.P.T. de -1 a -1,6m (4+11+7+7) Trams de sorres amb carbó
								2,25				2,1	Argiles negres de carbó amb alguna grava heteromètrica de carbó
								3					REBLIMENTS
								3,75					
								4,5	10				S.P.T. de -4,5 a -5,10m (3+6+4+5) Argiles predominantment negres i també gris fosc, toves
								5,25					
								6					
								6,75					REBLIMENTS
								7,5					
								8,25					Sorres fines amb molt carbó
								9	9				S.P.T. de -9 a -9,60m (3+5+4+3) Capes d'argiles toves amb graves disperses de carbó i puntualment margues
								9,75					
								10,5					
								12				12	Fi del sondeig

Mostra inalterada

SPT

Nivell freàtic



ANNEX 3. ACTES DE RESULTATS DELS ASSAIGS DE LABORATORI

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: **G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.**

OBRA: **FUMANYA (REF. OBRA: 4484)**

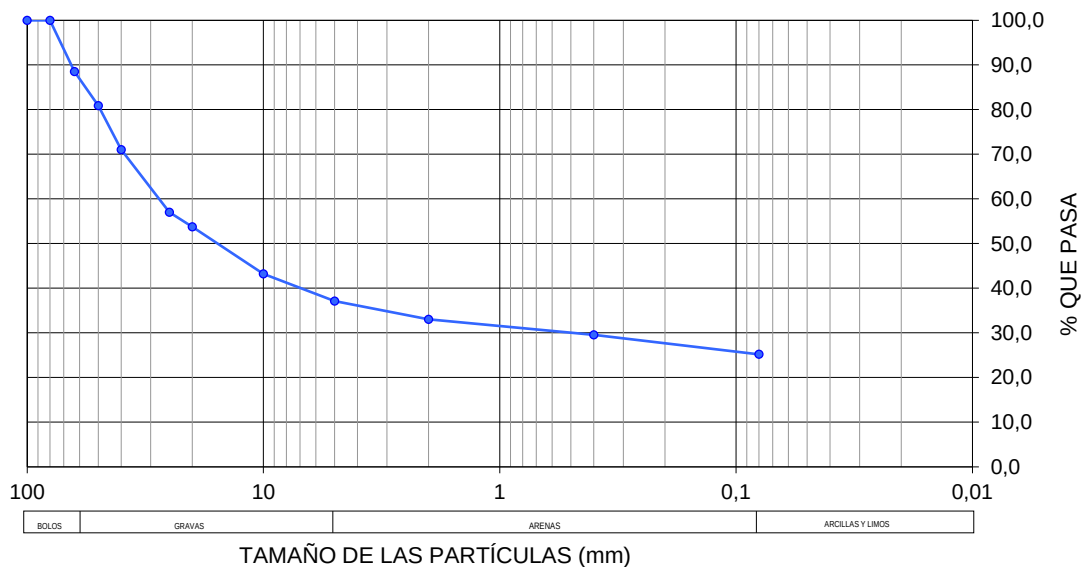
MUESTRA: **M-1**

CÓDIGO: **GTL-3567/01-G/20**

FECHA ACTA: **17/07/2020**

HOJA: **1 de 1**

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,4	12,9
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	464,7	308	399	566	131	426	247	165	141	175
Pasa Total (g)	4041	4041	3576	3268	2869	2303	2172	1746	1499	1334	1193	1018
Pasa Total (%)	100,0	100,0	88,5	80,9	71,0	57,0	53,8	43,2	37,1	33,0	29,5	25,2



Descripción de la muestra: **Grava arcillosa**

Límites de Atterberg

Límite Líquido: **33,9**

Límite Plástico: **13,5**

Índice de Plasticidad: **20,4**

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): **A-2-6 (1)**

Clasificación USCS

GC

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: **RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ**

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: **GEMA NAVARRO GARCÍA**

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

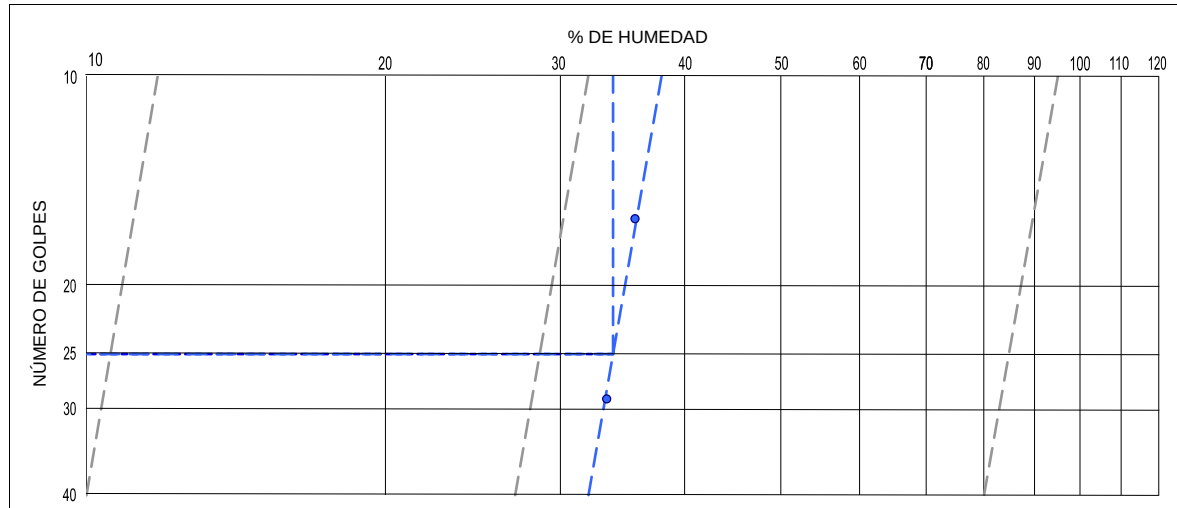
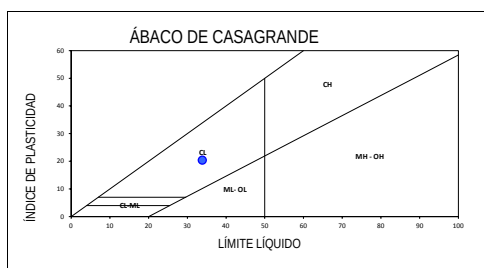
MUESTRA: M-1

CÓDIGO: GTL-3567/01-L/20

FECHA ACTA: 17/07/2020

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens.2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	29	16	T+S+A (g)	62,6	64,2
T+S+A (g)	80,0	79,8	T+S (g)	61,8	63,5
T+S (g)	78,4	78,2	T(g)	55,2	58,1
T(g)	73,9	73,6	A (g)	0,9	0,7
A (g)	1,5	1,6	S (g)	6,6	5,4
S (g)	4,5	4,6	Humedad (%)	13,6	13,4
Humedad (%)	33,41	35,67	Humedad Media (%)	13,50	



Descripción de la muestra: Grava arcillosa

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 33,9

Límite Plástico: 13,5

Índice de Plasticidad: 20,4

Clasificación USCS

GC

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ENSAYO DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR MODIFICADO

UNE 103501:1994

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

MUESTRA: M-1

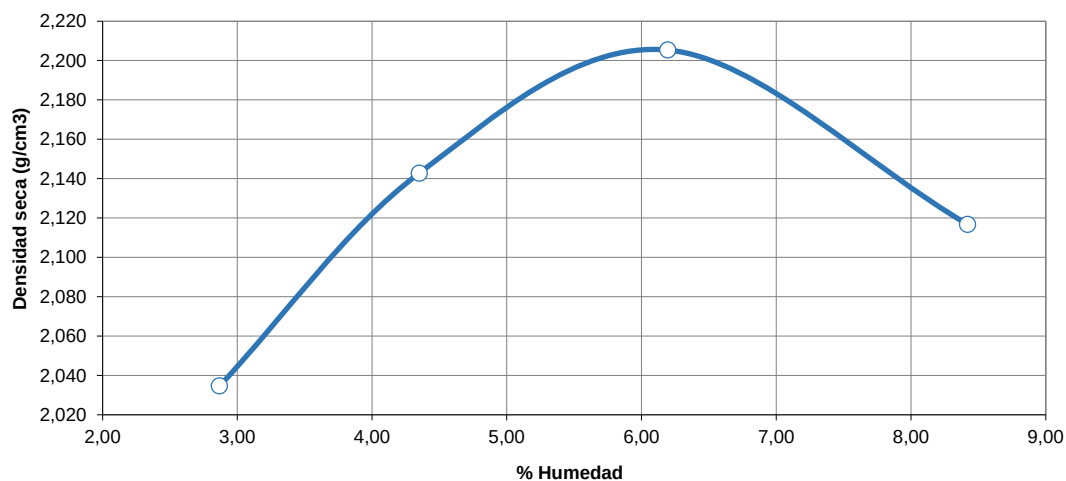
CÓDIGO: GTL-3567/01-PM/20

FECHA ACTA: 17/07/2020

HOJA: 1 de 1

Punto	1	2	3	4	5	6	7
Humedad (%)	2,87	4,35	6,20	8,42			
Densidad seca (g/cm ³)	2,03	2,14	2,21	2,12			

CURVA DENSIDAD SECA - HUMEDAD



DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³)

2,21

HUMEDAD ÓPTIMA (%)

6,00

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO EN LABORATORIO

UNE 103502:1995

PETICIONARI G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

MUESTRA: M-1

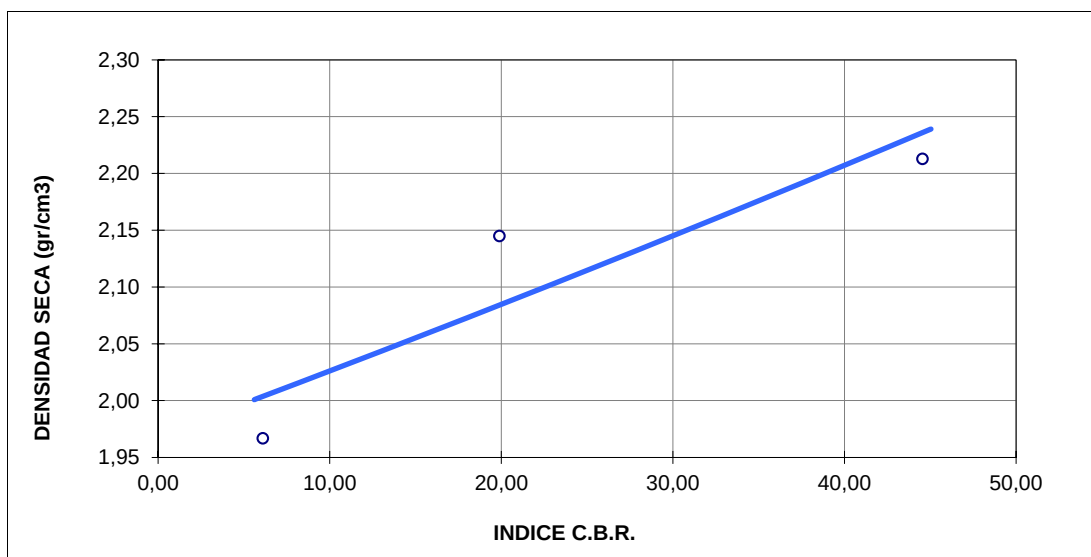
CÓDIGO: GTL-3567/01-CBR/20

FECHA ACTA: 28/07/2020

HOJA: 1 de 1

Punto	1	2	3
Índice C.B.R.	6,10	19,89	44,54
Dens. seca (gr/cm ³)	1,97	2,14	2,21
Agua absorbida (%)	6,49	4,30	1,48
Hinchamiento (%)	1,49	2,09	0,60

Próctor Modificado
Grava arcillosa
Sustitución de material
40% retenido en el tamiz 20 mm
Sobrecarga de 4,50 Kg.



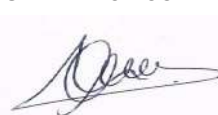
Índice C.B.R.	44,54	22,00	15,00
% compactación	100	98	95

Próctor Modificado	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2,21
Humedad Óptima (%)	6,00

DIRECTOR DE LABORATORIO


FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ
Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS


FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA
Química



GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS

UNE 103406:2006 / NLT 254:1999

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

MUESTRA: M-1

CÓDIGO: GTL-3567/01-CO/20

FECHA ACTA: 29/07/2020

HOJA: 1 de 2

DIMENSIONES DE LA PROBETA		PARÁMETROS DE SUELO		PARÁMETROS DE SUELO	
Diámetro (cm)	5	Densidad relativa (g/cm ³)	2,76	Índice de poros inicial	0,421
Altura (cm)	2	Densidad seca (g/cm ³)	1,94	Grado saturación (%)	22,6
Sección (cm ²)	19,6	Humedad inicial (%)	4,9	TIPO DE MUESTRA	
Volumen (cm ³)	39,3	Humedad final (%)	6,3	Remoldeada 98%PM	

Carga (Kp/cm ²)	Tiempo (horas)	Lectura (mm)
0,00	0	0,000
0,05	0	0,000
	1	0,000
0,10	0	0,000
	1	0,011
0,20	0	0,012
	1	0,024
0,40	0	0,025
	1	0,047
0,80	0	0,049
	1	0,092
1,50	0	0,093
	1	0,150
2,00	0	0,151
	1	0,192
2,00	0	0,192
	24	0,386

Presión aplicada (Kp/cm²): 2 Índice de Colapso (%): 0,979

Potencial porcentual de colapso (%): 0,970

Observaciones: El suelo no es problemático frente al efecto del agua

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONDE REGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS

UNE 103406:06

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

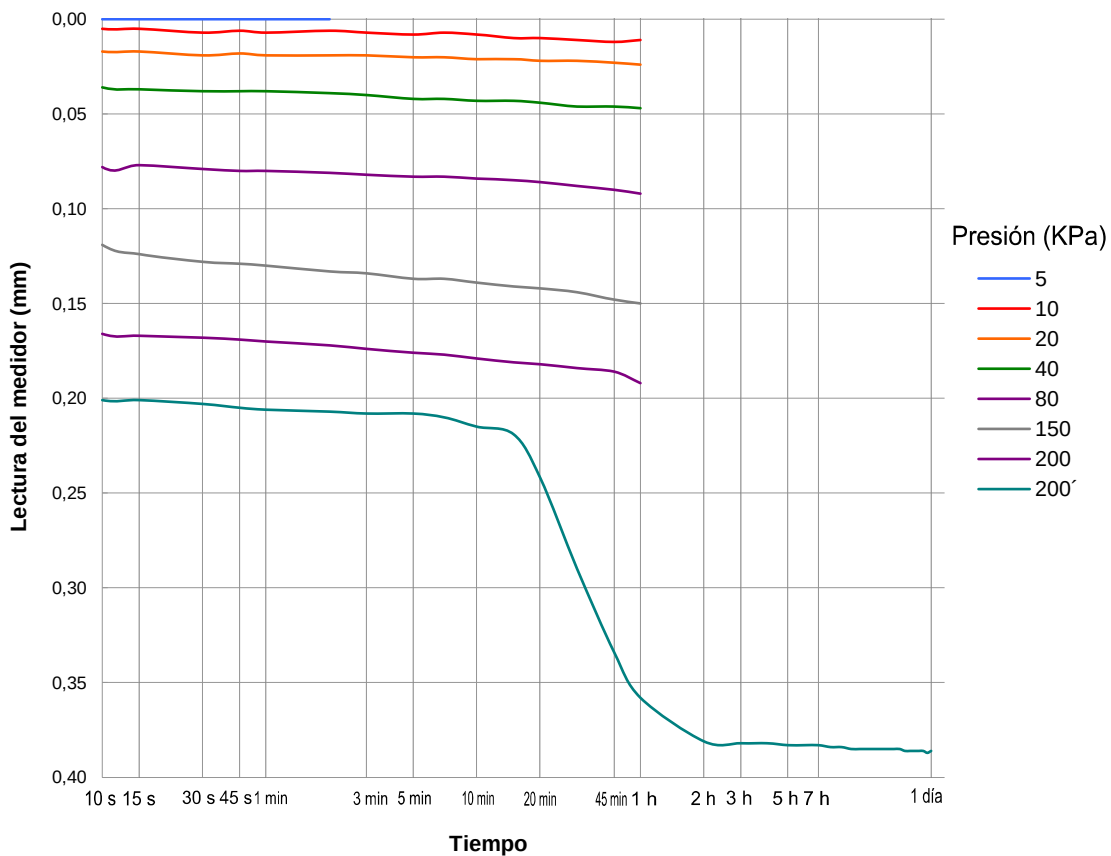
MUESTRA: M-1

CÓDIGO: GTL-3567/01-CO/20

FECHA ACTA: 29/07/2020

HOJA: 2 de 2

Curvas de Consolidación



DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ENSAYO DEL HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO

UNE 103601:96

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

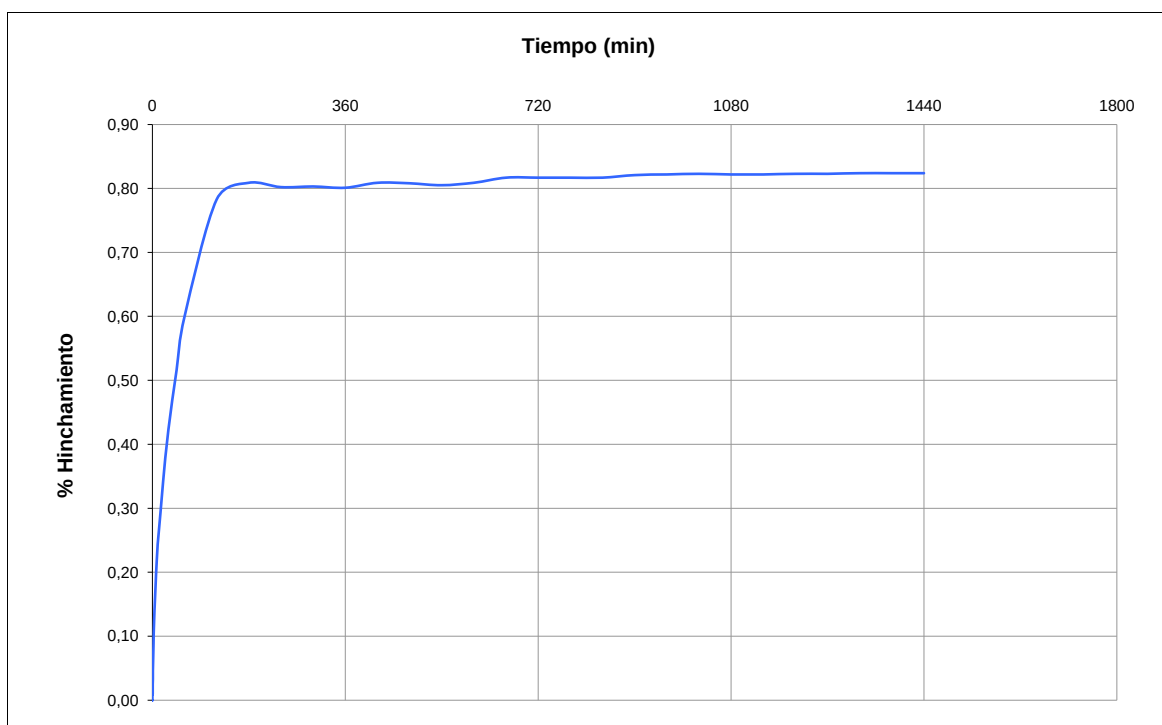
MUESTRA: M-1

CÓDIGO: GTL-3567/01-HL/20

FECHA ACTA: 29/07/2020

HOJA: 1 de 1

DIMENSIONES DE LA PROBETA		PARÁMETROS DE SUELO		CONDICIONES DEL ENSAYO
Diámetro (cm)	5	Peso Específico (g/cm ³)	2,02	Presión vertical de 10 kPa
Altura (cm)	2	Densidad seca (g/cm ³)	1,29	
Sección (cm ²)	19,6	Humedad inicial (%)	4,9	TIPO DE MUESTRA
Volumen (cm ³)	39,3	Humedad final (%)	6,5	Remoldeada 98% PM



HINCHAMIENTO LIBRE (%):

0,824

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE

UNE 103204:1993 (Err:93)

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.	
OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)	
MUESTRA: M-1	CÓDIGO: GTL-3567/01-MO/20
FECHA ACTA: 30/07/2020	HOJA: 1 de 1

	Ensayo 1	Ensayo 2
Masa Muestra (g)	0,25	0,25
Vol. Permanganato Potásico (cm ³)	2,5	2,4
Materia Orgánica (%)	1,03	0,99

MATERIA ORGÁNICA (%)	1,01

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS

NLT-114/99 / UNE 103205:2006

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

MUESTRA: M-1

CÓDIGO: GTL-3567/01-SS/20

FECHA ACTA: 17/07/2020

HOJA: 1 de 1

RESULTADOS	Ensayo 1	Ensayo 2
Volumen inicial agua destilada (ml)	500	500
Volumen extracto acuoso (ml)	100	100
Masa del residuo de la cápsula (g)	0,0197	0,0193
Masa inicial de suelo seco (g)	50	50
Sales Solubles en 100 de suelo	0,1970	0,1930

SALES SOLUBLES EN 100 DE SUELO

0,19

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



CONTENIDO DE YESO EN SUELOS

NLT-115/99 / UNE 103206:2006

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

MUESTRA: M-1

CÓDIGO: GTL-3567/01-YESO/20

FECHA ACTA: 17/07/2020

HOJA: 1 de 1

RESULTADOS	Ensayo 1	Ensayo 2
Masa del crisol (g)	32,7536	35,6547
Masa crisol + precipitado Sulfato de Bario (g)	32,7671	35,6684
Masa Precipitado Sulfato de Bario (g)	0,01	0,014
Masa Iones Sulfato (g)	0,005562	0,0056444
% Iones Sulfatos Total	1,1124	1,12888

RESULTADOS	Ensayo 1	Ensayo 2
Masa del crisol (g)	36,4254	35,2036
Masa crisol + precipitado Sulfato de Bario (g)	36,4419	35,2199
Masa Precipitado Sulfato de Bario (g)	0,02	0,016
Masa Iones Sulfato (g)	0,006798	0,0067156
% Iones Sulfatos Parcial	0,6798	0,67156

CONTENIDO EN YESO (%)

0,7974

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DE LAS AGUAS AL HORMIGÓN

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.	
OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)	
MUESTRA: S-3	CÓDIGO: GTL-3567/02-AG/20
FECHA ACTA: 28/07/2020	HOJA: 1 de 1

PARÁMETRO	RESULTADO	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ (pH) (UNE 83952:08)	7,36	6.5-5.5	5.5-4.5	<4.5
CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO (mg Mg ²⁺ /l) (UNE 83955:08)	379,88	300-1000	1000-3000	>3000
CONCENTRACIÓN DE AMONIO (mg/l) (UNE 83954:08)	7	15-30	30-60	>60
CONCENTRACIÓN DE SULFATOS (mg SO ₄ ⁼ /l) (UNE 83956:08)	1593,07	200-600	600-3000	>3000
CONCENTRACIÓN DE CO ₂ (mg CO ₂ /l) (UNE-EN 13577)	7,92	15-40	40-100	>100
RESIDUO SECO (mg/l) (UNE 83957:08)	2751	75-150	50-75	<50

Evaluación:

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO

UNE 103301:1994

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

MUESTRA: S-1 (1,00m)

CÓDIGO: GTL-3567/03-DS/20

FECHA ACTA: 28/07/2020

HOJA: 1 de 1

HUMEDAD PROBETA

T+S+A (g)	Tara+Suelo+Agua	187,24
T+S (g)	Tara+suelo	164,97
T (g)	Tara	43,8
S=(T+S)-T (g)	Suelo	121,17
A=(T+S+A)-(T+S) (g)	Agua	22,27
w=(A/S)*100 (%)	HUMEDAD	18,38

DENSIDAD PROBETA

RESULTADOS	
Probeta+Parafina (g)	61,60
Masa Probeta (g)	59,85
Masa Parafina (g)	1,75
Volumen Parafina (cm ³)	1,97
Masa Probeta Agua (g)	25,50
Volumen Probeta (cm ³)	34,13

DENSIDAD HÚMEDA

(g/cm³)

ρ

1,75

DENSIDAD SECA

(g/cm³)

ρ_d

1,48

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

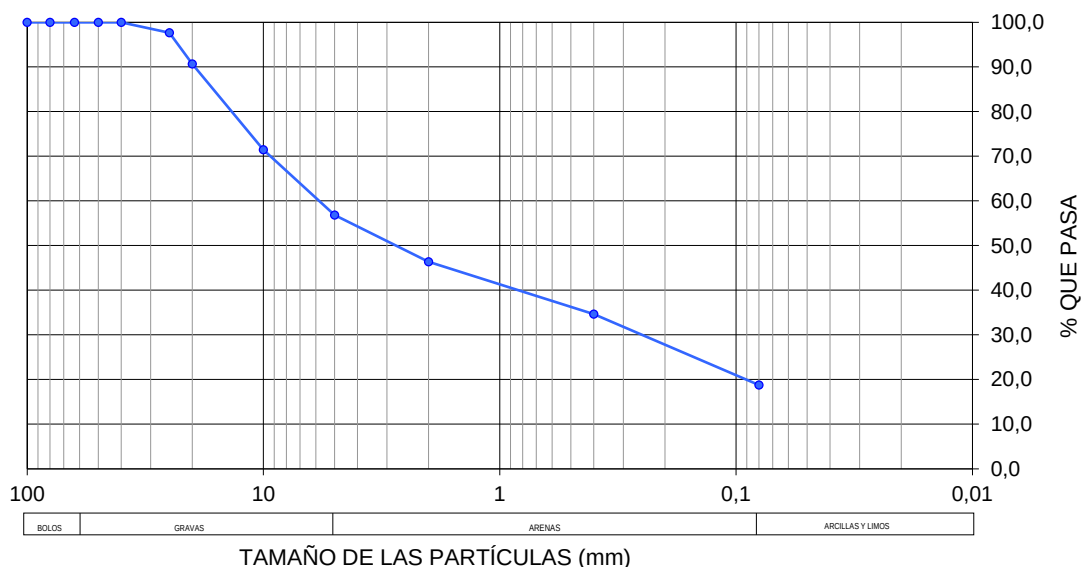
MUESTRA: S-2 (3,00m)

CÓDIGO: GTL-3567/04-G/20

FECHA ACTA: 28/07/2020

HOJA: 1 de 1

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,2	34,0
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	0,0	0	0	20	59	161	123	88	99	133
Pasa Total (g)	841	841	841	841	841	821	762	601	478	390	291	158
Pasa Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	90,7	71,5	56,8	46,4	34,6	18,8



Descripción de la muestra: Grava arcillosa con arena

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 24,1

Límite Plástico: 13,1

Índice de Plasticidad: 11,0

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): A-2-6 (0)

Clasificación USCS

GC

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

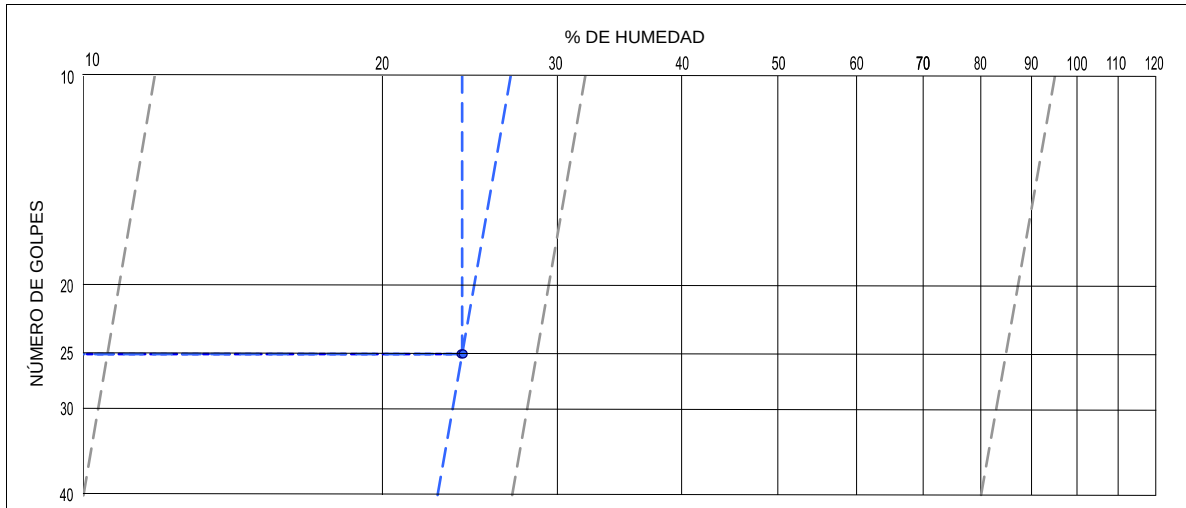
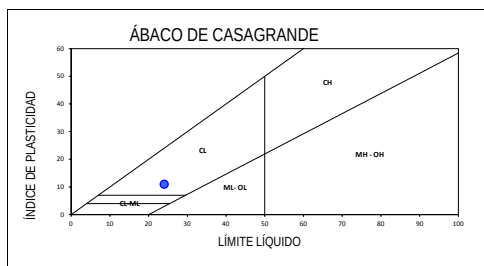
MUESTRA: S-2 (3,00m)

CÓDIGO: GTL-3567/04-L/20

FECHA ACTA: 28/07/2020

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens.2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	25	25	T+S+A (g)	65,3	64,4
T+S+A (g)	67,3	67,6	T+S (g)	64,5	63,6
T+S (g)	66,2	66,4	T(g)	58,7	57,6
T(g)	61,6	61,6	A (g)	0,8	0,8
A (g)	1,1	1,2	S (g)	5,9	6,0
S (g)	4,5	4,8	Humedad (%)	12,9	13,2
Humedad (%)	24,01	24,12	Humedad Media (%)	13,09	



Descripción de la muestra: Grava arcillosa con arena

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 24,1

Límite Plástico: 13,1

Índice de Plasticidad: 11,0

Clasificación USCS

GC

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 103101:1995

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

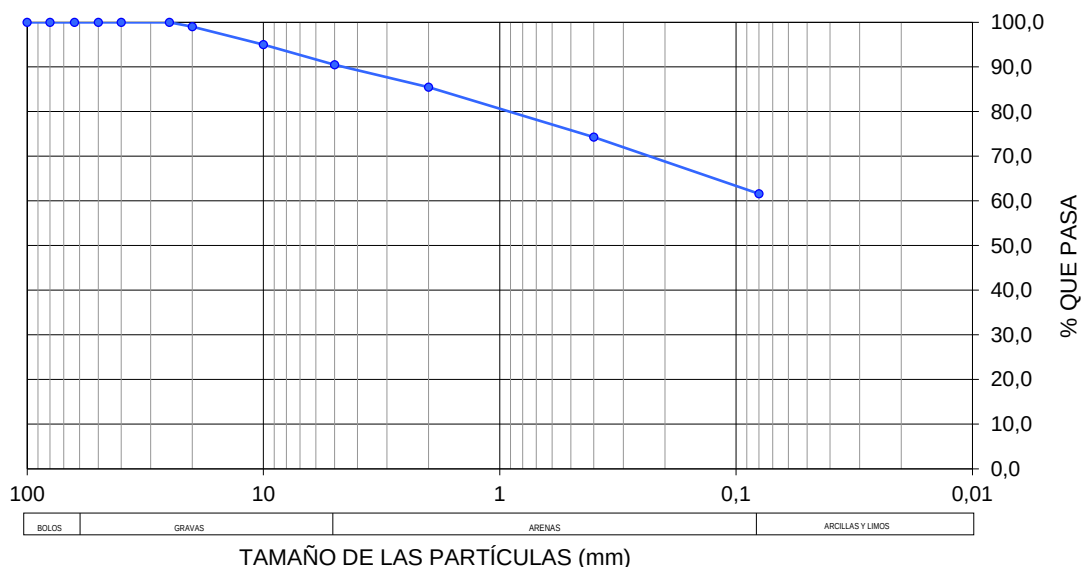
MUESTRA: S-3 (3,00m)

CÓDIGO: GTL-3567/05-G/20

FECHA ACTA: 28/07/2020

HOJA: 1 de 1

Tamiz (mm):	100	80	63	50	40	25	20	10,0	5,0	2,0	0,4	0,08
Ret. Parc. Acumulado (g)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6	15,4
Ret. Total Acumulado (g)	0,0	0,0	0,0	0	0	0	14	57	64	71	158	179
Pasa Total (g)	1414	1414	1414	1414	1414	1414	1400	1344	1280	1209	1051	871
Pasa Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	95,0	90,5	85,5	74,3	61,6



Descripción de la muestra: Arcilla media plasticidad arenosa

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 40,5

Límite Plástico: 18,3

Índice de Plasticidad: 22,2

Coefficientes de Forma

Coefficiente de Uniformidad Cu:

Coefficiente de Curvatura Cc:

AASHTO / (Índice de Grupo): A-6 (11)

Clasificación USCS

CL

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS



DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG

UNE 103103:94 UNE 103104:93

PETICIONARIO: G2 GEOLOGIA EN MOVIMENT, S.L.P.

OBRA: FUMANYA (REF. OBRA: 4484)

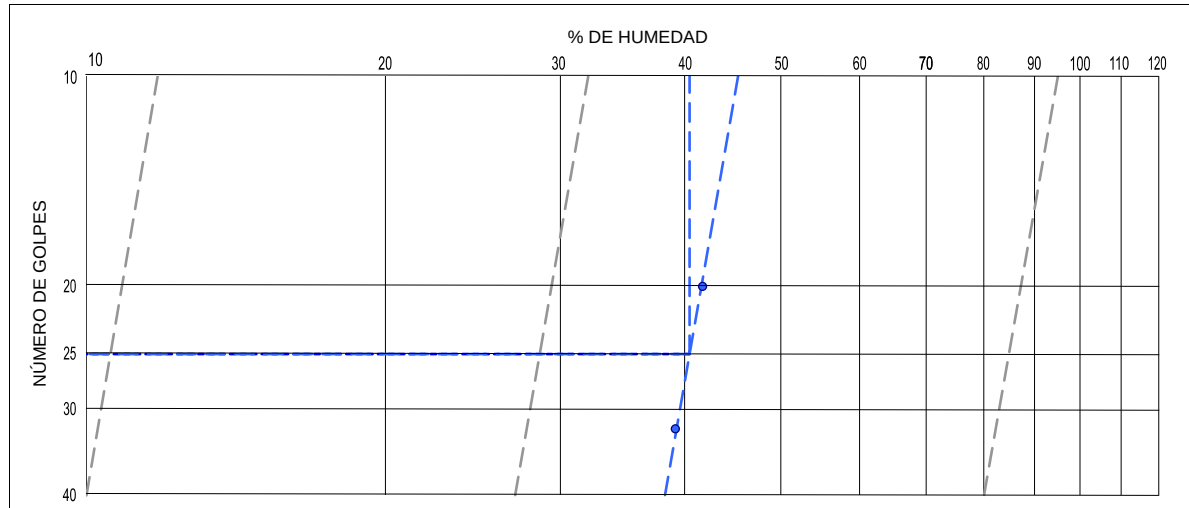
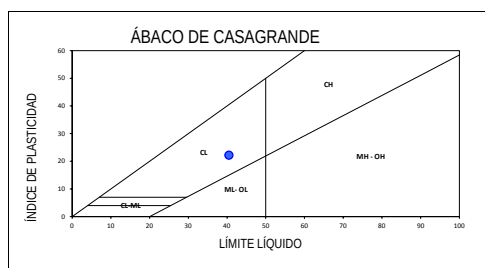
MUESTRA: S-3 (3,00m)

CÓDIGO: GTL-3567/05-L/20

FECHA ACTA: 28/07/2020

HOJA: 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens.2	L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes	32	20	T+S+A (g)	63,9	67,9
T+S+A (g)	82,1	79,9	T+S (g)	63,0	66,9
T+S (g)	79,7	78,3	T(g)	58,1	61,4
T(g)	73,4	74,3	A (g)	0,9	1,0
A (g)	2,4	1,7	S (g)	4,9	5,6
S (g)	6,2	4,0	Humedad (%)	18,3	18,4
Humedad (%)	39,17	41,71	Humedad Media (%)	18,32	



Descripción de la muestra: Arcilla media plasticidad arenosa

Límites de Atterberg

Límite Líquido: 40,5

Límite Plástico: 18,3

Índice de Plasticidad: 22,2

Clasificación USCS

CL

DIRECTOR DE LABORATORIO

FDO: RAFAEL CONGREGADO RAMÍREZ

Geólogo

GEOSAND S.L. C/ Doña Carmen, Nave H-11 - 29130 Alh. De la Torre (Málaga) - 952417065 - www.geosand.com - geosand@geosand.com

Inscrita en el registro de laboratorios de ensayos de control de la calidad de la construcción de la Junta de Andalucía (AND-L-070)

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS

FDO: GEMA NAVARRO GARCÍA

Química

MUESTRA ENVIADA POR PETICIONARIO Y RECEPCIONADA EN LABORATORIO



ANNEX 4. FOTOGRAFIES





Detall del primer sondeig (PI6), les mostres recuperades tipus SPT i l'aflorament just a sota on s'observen les capes tallades al sondeig





Segon sondeig situat a la zona del PI8, i mostres recuperades a les profunditats de 3 i 7m, on s'observen les capes litològiques de l'aflorament anterior, d'argiles marrons i nivells de carbó



Tercer sondeig just a la zona de la llacuna



Mostres recuperades al tercer sondeig, corresponen a materials reblerts molt tous





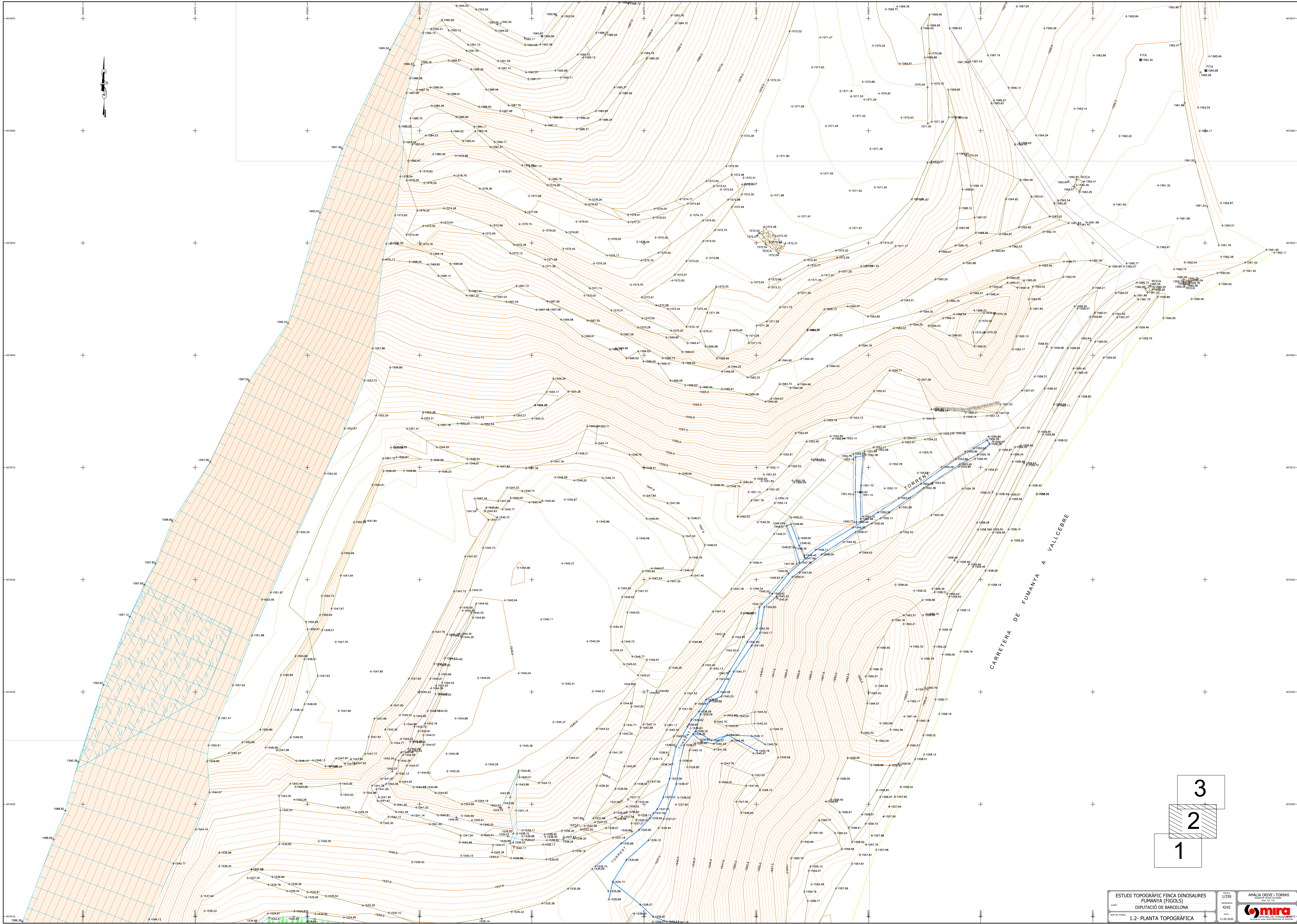
Sondeig S4, mostra tipus SPT i detall de l'aflorament just al costat, situat pròxim a PI4-PI5

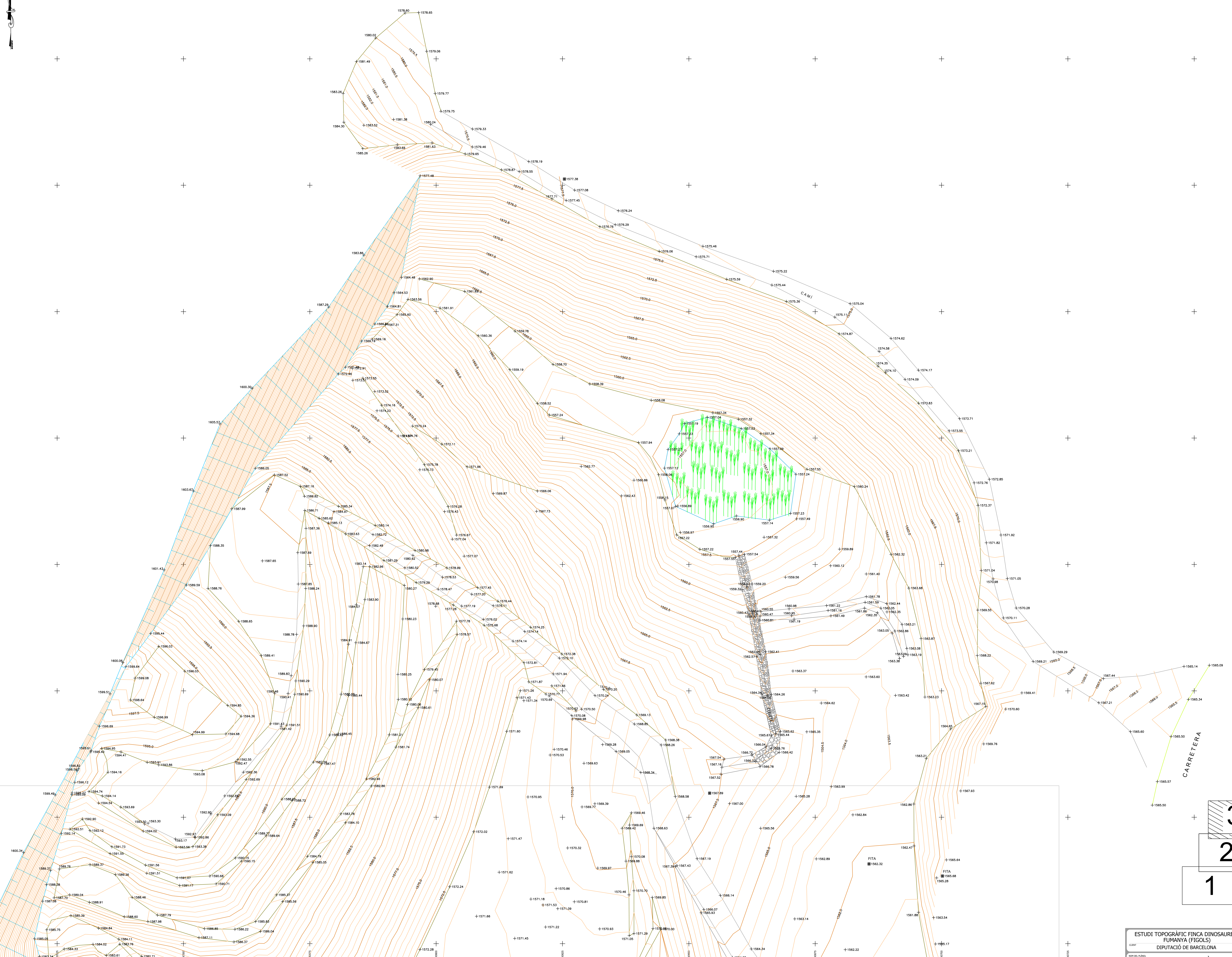


Mostra tipus SPT extreta al sondeig S5, a 1m de profunditat. Replens



Emplaçament del cinquè sondeig, a dalt de tot del talús. En aquest sondeig es pot observar que la totalitat del talús és de rebliments





3

2

1

Annex 3 – Estudi bàsic de seguretat i salut

Memòria

DADES DE L'OBRA

Obra: ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE ITINERARI EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE FUMANYA

Municipi: Fígols

Promotor: Ajuntament de Fígols

Termini d'execució: 4 mesos

INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

- Moviment de terres
- Fonaments
- Estructura metàl·lica
- Seguretat i salut en l'execució de les obres, en aplicació del Decret 1627/97.

DESIGNACIÓ DE COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT

Segons l'article 3 del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, donat que el nombre de projectistes és d'un, i el nombre d'empreses instal·ladores / constructores serà, presumiblement, de més d'una, el promotor no ha de designar a cap coordinador en matèria de seguretat i salut en la fase d'elaboració del projecte, però si que ho haurà de fer en la fase d'execució de l'obra.

RISCOS ESPECIALS

En l'obra que ens ocupa no hi ha previstos cap tipus de treballs que comportin riscos especials.

PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

En base a l'article 7è., i en aplicació d'aquest Estudi de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no calgui que n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta administració.

Es recorda l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Segons el Reial Decret 1109/2007, qualsevol anotació al llibre d'incidències per part del coordinador de seguretat (o en el seu defecte per la direcció facultativa), s'haurà de notificar tant al contractista afectat com als representants dels seus treballadors. Únicament es farà arribar una còpia de l'anotació a la Inspecció de Treball en un d'aquests supòsits:

- Quan aquesta anotació sigui un incompliment d'advertències anotades prèviament.
- Quan s'ordini la paralització dels treballs o de la totalitat de l'obra per haver-se apreciat un risc greu i imminent per a la seguretat dels treballadors.

Tanmateix es recorda que, segons l'article 15è. del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes, hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans de començar els treballs, el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants del treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes (article 11è.).

PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

L'article 10 del RD 1.627/1997. Estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'article 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)", durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a.- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b.- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c.- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- d.- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut del treballadors.
- e.- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsits dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies peril·looses.
- f.- La recollida del materials peril·loosos utilitzats.
- g.- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i runes.
- h.- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases de treball.
- i.- La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- j.- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els **principis d'acció preventiva** establerts a l'article 15é de la Llei 31/95 són els següents:

1.- L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- a.- Evitar riscos.
- b.- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- c.- Combatre els riscos a l'origen.
- d.- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecte a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- e.- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- f.- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- g.- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- h.- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
- i.- Donar les degudes instruccions als treballadors.

2.- L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

3.- L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

4.- L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

5.- Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

RISCOS PARTICULARS DE DIFERENTS TREBALLS DE L'OBRA

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, descrites anteriorment, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

TREBALLS PRELIMINARS

Riscos més freqüents

- Atropellament i cops amb maquinària
- Bolcada o falses maniobres de maquinària mòbil
- Caiguda de persones

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades
- A nivell de sòl, s'acotaran les àrees de treball sempre que hi hagi previsió de circulació de persones o vehicles i es col·locaran els senyals SNS-311 "RISCOS DE CAIGUES A DIFERENTS NIVELLS", SNS-312 "RISCOS DE CAIGUES A NIVELL" i SNS-310 "MAQUINÀRIA PESADA EN MOVIMENT".
- La rampa de sortida de vehicles serà independent dels accessos als vianants, no tindrà un pendent superior al 7%, estarà il·luminada adequadament i disposarà d'un senyal de STOP ben visible abans d'accedir a la via pública.
- Als accessos a l'obra es col·locaran de forma ben visible els senyals normalitzats "PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA", "ÚS OBLIGATORI DE CASC PROTECTOR" i "RISCOS DE CAIGUDA D'OBJECTES".
- Les façanes principals romandran tancades i disposaran, a nivell del primer forjat, d'una marquesina rígida per protegir els vianants de la caiguda d'objectes des de nivells superiors.

Equips de protecció individual:

- Serà obligatori l'ús de casc i botes de seguretat amb puntera metàl·lica, homologats per la UE.
- És preceptiu l'ús de granota de treball.
- S'haurà de dotar els treballadors d'altres elements de protecció sempre que les condicions de treball ho exigeixin, sempre de conformitat als RD 1407/1992 (BOE 28/12/1992), RD 159/1995 (BOE 08/03/1995) i RD 773/1997 (BOE 12/06/1997).

DESBROSSADA

S'entén per esbrossada, al conjunt d'operacions que tenen com a finalitat netejar el terreny, per on va la traça del mantell vegetal que la cobreix.

Riscos més freqüents

- Cops i atrapaments per arbres.
- Atropellaments per màquines o vehicles.
- Bolcades de vehicles.
- Contactes amb línies elèctriques.
- Caiguda al mateix i diferent nivell.

Protecció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Abans de l'inici dels treballs es realitzarà una inspecció amb la finalitat de detectar possibles anomalies geològiques en el terreny que puguin donar lloc a moviments del terreny, o existència de clots.
- Així mateix s'efectuarà una inspecció dels fronts i paraments verticals que puguin existir en la traça de l'obra amb la finalitat de detectar possibles desprendiments de materials provocats per la pròpia excavació de l'obra.
- L'enderroc d'arbres, qualsevol que sigui el procediment utilitzat per a això, ja sigui per mitjans manuals o mecànics, o bé per empenta amb maquinària pesada, s'haurà de planificar el treball a l'objecte de que els treballadors no ocupin en cap moment la zona o lloc de l'enderroc dels arbres.
- S'haurà de prohibir la circulació de persones per la zona de treball en la que es trobi la maquinària realitzant els treballs desbrossada.
- S'abalisarà la zona d'obra en la que existeixi risc de bolcada de màquines per talussos o desnivells pronunciats.
- S'abalisaran totes les zones per on hagin de circular obrers i existeixi risc de caiguda d'altura.
- Abans de l'inici dels treballs s'haurà de fer un sanejament dels talussos, amb la finalitat d'eliminar totes aquelles pedres, arbres, etc., que puguin caure durant les operacions desbrossada.
- En cas d'interferències amb serveis aeris o subterranis, es compliran les disposicions que tinguin les respectives companyies.

Proteccions individuals

- Casc.
- Guants.
- Cinturó de seguretat.
- Botes de seguretat.

DEMOLICIONS DE PAVIMENTS

Treballs necessaris a realitzar, com a mínim, en zones d'interferències entre carretera nova i la de servei actual, així com en els entroncaments entre l'una i l'altra.

Riscos més freqüents

- Caigudes de personal al mateix nivell i diferent nivell.
- Ambient polsós.
- Projecció de partícules en ulls.
- Cops en mans i peus.
- Projecció de partícules a tercers.
- Soroll.
- Vibracions.
- Electrocutió.

Protecció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- S'efectuarà un reconeixement previ dels elements a demolir, així com del seu entorn, ja que es veuen afectades vies de circulació, conduccions i serveis.
- A continuació s'establirà un pla coordinat, acotant-se les àrees de treball per tal d'evitar danys a persones o vehicles.
- S'habilitaran accessos obligats a les zones de treball, protegits de manera adient.
- S'efectuarà la corresponent senyalització tant d'àrees de treball com de zones de pas.
- S'acotaran les conduccions que puguin presentar interferències, deixant-les sense servei, en cas necessari, d'acord amb les companyies subministradores.
- Per a la utilització de la maquinària, es tindran en compte les normes específiques de l'apartat corresponent sobre maquinària.
- En la demolició amb martell pneumàtic serà obligatori l'ús del cinturó antivibratori, calçat de seguretat i protectors auditius.
- En prevenció de talls i atrapaments, la maquinària de tall per al paviment, tindrà homologació CE i s'utilitzarà conforme al seu manual d'instruccions. Es revisarà que tinguin tots els seus resguards col·locats.

Proteccions individuals

- Granota o bus de treball.
- Ulleres contra-impactes.
- Careta antipols.
- Guants.
- Botes de protecció amb puntera.
- Protector auditiu.
- Cinturó antivibratori.

DESMUNTS I TERRAPLENS

Per a l'execució dels desmunts i terraplenos necessaris per a la realització de les pistes per a la carretera i talussos, ens atendrem a:

Riscos més freqüents

- Lliscaments i desprendiments de terrenys.
- Atropellament per maquinària i vehicles.
- Atrapaments per maquinària i vehicles.
- Col·lisions i bolcades.
- Interferència amb línies elèctriques aèries o subterrànies.
- Interferència amb conduccions d'altres tipus.
- Pols.
- Soroll.

Protecció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- Abans de començar els treballs es consultarà l'existència de serveis afectats prenent les mesures necessàries en cada cas per a l'eliminació de riscos.
- La maquinària a utilitzar mantindrà la distància de seguretat a les línies de conducció elèctriques.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes, ordenades i suficientment il·luminades.
- Es regaran amb la freqüència necessària, les àrees en què els treballs puguin produir pols.
- Es senyalitzaran oportunament els accessos i recorreguts dels vehicles.
- Quan sigui obligat el trànsit per zones de treball de personal, aquestes es delimitaran convenientment, indicant-se els diferents perills amb les corresponents senyals de limitació de velocitat, maquinària pesada en moviment, desprendiments, caigudes a diferent nivell, etc.
- Quan per a l'execució del terraplè o desmunt sigui necessària la bolcada d'arbres tant si es fa mitjançant procediments manuals o mecànics, s'acotarà l'àrea que pugui ser afectada per la caiguda d'aquests.
- Els moviments de vehicles i màquines seran regulats, si és necessari, per personal auxiliar que ajudarà a conductors i maquinistes, en la correcta execució de maniobres, i impedirà l'aproximació de persones alienes als treballs.
- Tot vehicle o maquinària de moviment de terres, haurà de disposar d'un mecanisme que automàticament faci sonar la botzina, a l'iniciar la marxa enrera.
- No es realitzarà l'excavació del terreny a tombada, soscavant el peu d'un massís per a produir la seva bolcada.
- No s'acumularà el terreny d'excavació, ni altres materials, al costat de les vores de coronació de talussos, només amb autorització, en cada cas, de la Direcció tècnica.
- El refinament i sanejament de les parets atalussades es realitzarà per a cada profunditat parcial no major de 3 m.
- En les vessants que queden per damunt del desmunt, es farà prèviament una revisió, traient les peces soltes que puguin rodar amb facilitat.
- No es treballarà simultàniament en la part inferior d'un altre tall.

Proteccions individuals

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Protector auditiu.
- Ulleres antipols.
- Careta antipols.
- Cinturó antivibratori.
- Bus de treball.

EXCAVACIÓ EN RASES I BUIDATS

Per als treballs d'excavacions de les rases i buidats, necessari per a la col·locació de tubs de drenatges, fonaments de piles, etc., s'utilitzaran màquines pesades com la retroexcavadora, camions bolquets, etc..

Per a l'execució d'aquests treballs a la llera del riu Llobregat i rieres, a més a més, ens atendrem a allò especificat en l'apartat sobre treballs a les lleres de rius.

Riscos més freqüents

- Atropellaments i col·lisions, deguts a maquinària.
- Desprendiments del terreny, per filtracions, sobrecàrregues, vibracions, etc.
- Caigudes en altura de persones.
- Caigudes de materials o eines.
- Contusions amb eines.
- Riscos d'electrocució i/o cremades per interferències amb serveis elèctrics.

Protecció dels riscos i mesures de seguretat i salut

- A nivell de terra s'acotaran les àrees de treball.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.
- Previ a l'inici dels treballs s'estudiaran les repercussions del buidat en les àrees adjacents i es resoldran les interferències amb les canalitzacions de serveis existents.
- El procediment de treball segur en la realització de rases, així com per a treballs posteriors en elles, contemplarà atalussaments, bermes, o entibacions semicual·lades o cual·lades, sempre que les característiques del terreny, tot i les influències exteriors (maquinària en proximitats, etc.), ho exigeixin.
- Es prendran les mesures d'esgotament del terreny necessàries per a permetre que la base dels talussos mantingui la resistència i cohesió necessàries.
- Es tendirà, sempre que les característiques del terreny i de l'entorn ho permetin, a la realització de talussos autoestables.
- Quan en funció de la profunditat de la rasa i de les característiques de l'entorn no es puguin realitzar talussos autoestables, s'estudiarà la realització de bermes autoestables.
- Quan no sigui possible realitzar bermes, atalussaments, tot i els esgotaments necessaris i el terreny no presenti l'adequada resistència ni cohesió, s'establirà el sistema d'entibació més adequat que sigui compatible amb el sistema productiu.
- Es revisaran diàriament les entibacions abans de començar la jornada de treball, extremant les precaucions després d'interrupcions de treball de més d'un dia, pluja o gelades.
- Els materials necessaris per a reforç i entibat s'apilaran a l'obra amb l'antelació suficient, per a que l'avançament de l'excavació sigui seguit amb la immediata col·locació dels mateixos.
- No colpejar l'entibació durant l'excavació. Les colzeres no s'utilitzaran per a l'ascens i descens de càrregues ni per a accedir a la rasa.
- La distància més pròxima de qualsevol acopi de materials al parament entibat no ha de ser inferior a 1 m.

- Els productes d'excavació que no es portin a l'abocador, es col·locaran a una distància de la vora, igual o superior a la meitat de la profunditat d'aquesta.
- El responsable del tall reconeixerà l'estat del terreny abans d'iniciar-se el treball diari, i especialment després de pluges.
- S'efectuarà el buidatge immediat de les aigües que aflorin.
- L'accés del personal a les rases s'efectuarà mitjançant escales que estaran degudament ancorades. L'escala sobrepasarà 1 m, com a mínim, la vora de la rasa.
- Les àrees de treball en les que l'avançament de l'excavació determini risc de caiguda d'altura, s'acotaran degudament sempre que es prevegi la circulació de persones o vehicles en les immediacions.
- No s'han de retirar les mesures de protecció d'una rasa mentre hi hagi operaris treballant en profunditat igual o superior a 1,30 m sota el nivell del terreny.
- En rases de profunditat major d'1,3 m, sempre que hi hagi operaris treballant en el seu interior se'n mantindrà un de retén en l'exterior que podrà actuar com a ajudant en el treball i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- S'acotaran les distàncies mínimes de separació entre operaris en funció de les eines que utilitzin.
- El moviment de vehicles d'excavació i transport es regirà per un pla preestablert, procurant que aquests desplaçaments mantinguin sentits constants.
- Sempre que sigui previsible el pas de peatons o vehicles al costat del tall, es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran amb punts de llum portàtil.
- En cas de dubte sobre les mesures de seguretat a adoptar es consultarà amb la Direcció Facultativa de l'Obra i/o amb el servei de seguretat de l'empresa.

Proteccions individuals

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Protector auditiu.
- Ulleres antipols.
- Cinturó antivibratori.
- Bus de treball.

INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL D'ELECTRICITAT

Riscos més freqüents

- Cremades per deflagració elèctrica.
- Contactes elèctrics directes.
- Contactes elèctrics indirectes.
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.

Mesures preventives i proteccions col·lectives

- Qualsevol part de la instal·lació es considerarà sota tensió mentre l'empresa subministradora no comprovi l'escomesa, que preferentment serà soterrada i disposarà d'un armari de protecció i mesura directa, realitzat amb material aïllant, amb entrada i sortida de cables per la part inferior. La porta disposarà de pany de cop, amb clau de triangle i amb possibilitat de passar-hi un enclavament. La profunditat mínima de l'armari serà de 0,25 m.
- El quadre general de comandament i protecció estarà col·locat a continuació del quadre d'escomesa, i estarà dotat de seccionador general de comandament i tall automàtic omnipolar i protecció, mitjançant interruptors magnetotèrmics i diferencials de 30 mA.
- El quadre estarà col·locat de manera que impedeixi el contacte dels elements sota tensió.
- D'aquest quadre sortiran els circuits secundaris per a l'alimentació de les màquines i les eines d'obra, que estaran dotats d'interruptor omnipolar i interruptor general magnetotèrmic. Les sortides estaran protegides amb interruptors magnetotèrmics i diferencials de 30 mA. Les bases seran blindades tipus CETAC i els cables mànega disposaran també de funda protectora aïllant i resistent a l'abradió.
- El circuit d'il·luminació portàtil d'obra disposarà d'un transformador a 24 V.
- Del quadre general sortirà un circuit d'alimentació per als quadres secundaris, protegits amb interruptors magnetotèrmics d'alta sensibilitat, circuit de presa a terra i circuit de tensió de seguretat a 24 V, on es connectaran les eines elèctriques per a treballs en zones humides i la il·luminació portàtil (24V), respectivament en els diferents talls. Aquests quadres seran instal·lació mòbil, segons les necessitats de l'obra, i compliran les condicions exigides per a instal·lacions a l'intempèrie. Es col·locaran de manera estratègica, a fi de disminuir en la mesura del possible el nombre de línies i la seva longitud.
- Tots els conductes utilitzats a la instal·lació estaran aïllats per a una tensió de 1000V.
- Tots els quadres elèctrics d'obra tindran col·locat de manera visible el senyal normalitzat "RISC ELÈCTRIC", que disposarà d'una plataforma aïllant a la base i no tindrà accés directe a elements de baixa tensió.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat dielèctric, homologat per la UE.
- Guants dielèctrics, homologats per la UE.
- Guants de tailet (tipus alta sensibilitat), amb maniguets llargs incorporats, per a retirar fusibles i realitzar treballs de precisió al voltant d'elements de baixa tensió.
- Comprovador de tensió.
- Eines manuals dielèctriques, homologades per la UE.
- Pantalla facial de policarbonat sense arnès metàl·lic.
- Ulleres de protecció arc elèctric, visor 3 DIN.
- Botes aïllants.
- Jaqueta ignífuga en maniobres elèctriques.
- Tarimes, catifes, penjadors, cortines aïllants.
- S'haurà de dotar els treballadors d'altres elements de protecció sempre que les condicions de treball ho exigeixin, sempre de conformitat als RD 1407/1992 (BOE 28/12/1992), RD 159/1995 (BOE 08/03/1995) i RD 773/1997 (BOE 12/06/1997).

TREBALLS D'ENDERROC I DECONSTRUCCIÓ

Riscos més freqüents

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes de materials: pedres o altres objectes
- Despreniment o esclavissament de terres
- Atropellaments i col·lisions originats per la maquinària
- Bolcada de maquinària
- Filtracions d'aigua
- Projecció de partícules
- Pols ambiental
- Sorolls
- Fallides del sistema d'apuntalament
- Sobreexforços per postures incorrectes
- Interferències amb serveis i/o instal·lacions soterrades

Normes preventives:

- Delimitació de distàncies mínimes d'apropament de maquinària i personal.
- Les rampes d'accés de vehicles a l'àrea de treball seran independents dels accessos de vianants.
- Quan necessàriament els accessos hagin de ser comuns, es delimitaran als vianants mitjançant tanques, voreres o mitjans equivalents.
- Eliminar aquells elements que ofereixin risc de despreniment.
- Es disposarà d'una il·luminació amb focus fixos o mòbils, que en tot moment proporcionin visibilitat suficient a la totalitat de les zones de treball i circulació.
- Vigilància de l'estat de l'escala per accedir al fossar.
- Realització d'amidaments i si es sobrepassen els límits reglamentaris utilitzar protectors auditius.
- Les pròpies de la maquinària.

TREBALLS EN POUS O XARXES DE SANEJAMENT

El treball en l'interior de pous i col·lectors és un treball en un recinte confinat.

DEFINICIÓ DE RECINTE CONFINAT:

Un recinte confinat és qualsevol espai amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el que poden acumular-se contaminants tòxics o inflamables, o tenir una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a una ocupació continuada per part del treballador.

Riscos més freqüents

En aquesta norma es contemplen els riscos més específics deguts a aquest tipus de treballs.

- Intoxicacions, explosions i asfíxia per possible presència de:
 - Àcid sulfhídric
 - Monòxid de carboni
 - Metà
 - Deficiència d'oxigen
- Emportades d'aigües per crescudes brusques de cabal (pluges, etc.)

Mesures a estudiar prèviament als treballs

Per part de l'obra es procuraran minimitzar, dins del possible, els treballs en recintes confinats, intentant que els treballs en arquetes i col·lectors es realitzin amb la suficient ventilació natural i aïllats de la possible entrada de substàncies contaminants o d'aigües, de forma que existeixi la suficient quantitat d'oxigen i que els riscos d'intoxicacions, així com els d'emportades per aigua, siguin despreciables.

Mesures de prevenció

Si això anteriorment esposat, en les mesures a estudiar prèviament, no resulta factible, s'haurà de tenir en compte:

- No s'entrarà a cap pou o col·lector de la xarxa de clavegueram existent si no es té autorització diària del responsable de l'obra, que en cada cas particular i en funció del treball a realitzar dictarà les normes que s'hagin de prendre, prèvia avaluació inicial de tots els riscos (Segons NTP-223 sobre espais confinats). Les citades normes contemplaran, com a mínim, respecte als riscos especificats en l' apartat anterior, les següents mesures de prevenció:
- Obertura de tapes per a la ventilació de la zona de treball.

- Mesurament, amb aparell de mesurament continu, de gasos abans de l'entrada en el recinte i continuada durant els treballs. Si els valors dels diferents contaminants o la manca d'oxigen són significatius, encara que no arribin als valors de nivell d'alarma (valors admissibles d'exposició diària), serà precís forçar la ventilació o executar els treballs amb equips de respiració semiautònoms o autònoms.
- Davant possibles variacions dels nivells de contaminants dins del recinte, cada operari disposarà d'una màscara de respiració autònoma d'emergència amb duració adequada al temps necessari per a la realització de recorregut fins la boca de sortida (existeixen bombones de 10 i 15 minuts). En cas d'activació de l'alarma, els operaris hauran de col·locar-se la màscara d'emergència i dirigir-se cap a la sortida del recinte.

Si pel tipus de treball resulta factible (per exemple en pous verticals), les persones que entren en el recinte confinat, romandran lligades a través de cinturó de seguretat d'arnès, a l'exterior.

- En previsió d'emportades per aigua, es tindrà en compte la possibilitat de crescudes brusques de cabal d'aigua per pluges o entrada en càrrega de col·lectors adjacents, paralitzant-se, en tal cas, els treballs.
- Existirà sempre personal en l'exterior en contacte permanent amb les persones de l'interior i preparat per a emergències. Si s'aprecia el desmai d'algun dels treballadors en l'interior de l'espai confinat:
 - o S'intentarà treure a l'accidentat tirant, des de l'exterior, de la corda d'unió a l'arnès del treballador.
 - o Per als casos que això anterior no sigui factible i sigui precís entrar dins del recinte confinat per a l'evacuació de l'accidentat, haurà d'utilitzar-se obligatòriament un equip de respiració autònom del que es disposarà al costat de la zona de treball.
 - o Es donarà avís de forma immediata al Cap d'Obra i als Serveis d'emergència externs.

Si s'utilitzen punts de llum, aquests han de ser estancs i amb tensió de seguretat.

RAM DE PALETA

Riscos més freqüents

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda de material.
- Lesions oculars.
- Afeccions a la pell.
- Cops i talls produïts per eines de mà.
- Generació de pols.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.
- Per damunt d'alçàries de treball superiors als 2 m, la bastida ha d'estar proveïda de barana de 0,90 m d'alçada mínima, amb protecció intermèdia i entornapeu, que sigui capaç de suportar una empenta tangencial de 150 Kg/ml.
- L'accés a les bastides de més de 1,50 m d'alçada es farà mitjançant escales de mà proveïdes de recolzador antilliscant al sòl i la seva longitud haurà de sobrepassar al menys 0,70 m la superfície superior de la plataforma de treball.
- Els treballs en paraments de més de 4 m d'alçada a nivell del sòl s'acotarà l'àrea de treball i es col·locarà el senyal SNS-307 "RISC DE CAIGUDA D'OBJECTES", quedant terminantment prohibit el pas per sota de la bastida.
- Sempre que sigui indispensable muntar una bastida prop d' un forat de forjat o façana serà obligatori per als operaris fer servir el cinturó de seguretat, o dotar la bastida de baranes sòlides.
- En aquests casos, les característiques de seguretat han de ser les següents:
 1. Disposar de les bastides necessàries perquè l'operari no hagi de treballar per damunt de les espatlles.
 2. Fins a 3 m d'alçada es podran fer servir les bastides de cavallets fixos sense traves.
 3. Per sobre dels 3 m i fins a 6 m (màxima alçada permesa per aquest tipus de bastides) es faran servir cavallets armats de bastidors mòbils travats.
 4. Totes les plataformes que formen la bastida han d'estar subjectades als cavallets per sogalls i no poden volar més de 0,20 m.
 5. L'amplada mínima de la plataforma de treball serà de 0,60 m.
 6. Es prohibeix adossar les bastides a envans o pilastres acabats de fer, ni a qualsevol altre mitjà de suport fortuït que no sigui el cavallet sòlidament construït.

Equips de protecció individual:

- Serà obligatori l'ús de casc i botes de seguretat amb puntera metàl·lica, homologats per la UE.
- És aconsellable l'ús de guants de goma o crema protectora per les mans quan es manipuli morter.
- El tragi manual de material ceràmic es realitzarà amb guants antitallada de làtex rugós.
- S'haurà de dotar els treballadors d'altres elements de protecció sempre que les condicions de treball ho exigeixin, sempre de conformitat als RD 1407/1992 (BOE 28/12/1992), RD 159/1995 (BOE 08/03/1995) i RD 773/1997 (BOE 12/06/1997).

EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Definició:

Operacions de muntatge, moviment de mecanismes i equips, connexions de línies, connexió a xarxa, proves i posta en funcionament d'instal·lacions elèctriques de mitja i alta tensió.

Riscos d'accident

- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda d'objectes per manipulació o de materials transportats.
- Trepitjades sobre objectes.
- Cops amb objectes o eines (talls).
- Projecció de fragments o partícules.
- Atrapament per o entre objectes.
- Sobreesforç.
- Exposició a condicions ambientals extremes.
- Exposició a contactes elèctrics.

SEGURETAT PER LA REALITZACIÓ DE TREBALLS EN PRESENCIA DE LÍNIES ELÈCTRIQUES EN SERVEI

DISTÀNCIES DE SEGURETAT A LÍNIES AÈRIES ELÈCTRIQUES EN TENSIÓ

Distàncies de seguretat segons el RD 614/2001 de “Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”.

Tensió de la línia en kV	Distància mínima als punts de tensió
Fins a 1 kV	0,50 m
Fins a 3 kV	0,65 m
Fins a 6 kV	0,70 m
Fins a 10 kV	0,80 m
Fins a 15 kV	0,90 m
Fins a 20 kV	0,95 m
Fins a 30 kV	1,10 m
Fins a 45 kV	1,20 m
Fins a 66 kV	1,40 m
Fins a 110 kV	1,80 m
Fins a 132 kV	2,00 m
Fins a 220 kV	3,00 m
Fins a 380 kV	4,00 m

- Es sol·licitarà a la companyia propietària de la línia elèctrica el tall de subministrament i posta a terra dels cables, abans de realitzar cap treball.
- No es realitzarà cap activitat a la proximitat de la línia elèctrica, el tall de la qual s'ha sol·licitat, fins haver comprovat que les preses a terra estan acabades i l'operari de la companyia propietària de la línia així ho comunicui.
- La distància de seguretat respecte a les línies elèctriques que creuen l'obra queda fixada en 8 m en zones accessibles durant la construcció.
- Abans de començar els treballs s'abalisarà la distància de seguretat de la línia elèctrica.
- Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions.
- Itineraris preestablerts i abalisats pel personal.
- Revisió i manteniment periòdic de SPC.
- Personal qualificat per a treballs d'alçada.
- Assegurar les escales de mà.
- Ordre i neteja.
- Preparació i manteniment de les superfícies de treball.
- Organització de les zones de pas i emmagatzematge.
- Planificació d'àrees i llocs de treball.
- Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions.
- Impedir l'accés de personal dins el radi d'acció de càrregues suspeses.
- No balancejar les càrregues suspeses.
- Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic.
- Substituir el que és manual pel mecànic.
- Evitar processos de manipulació de materials a obra.
- Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials.

- No treballar ni estar al radi de les càrregues suspeses.
- Suspensió de les feines en condicions extremes.
- Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides.
- En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables.

RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

Riscos de danys a tercers

Els riscos que durant les diferents fases d'execució de l'obra poden afectar les persones o objectes són els següents:

1. Caiguda de persones al mateix nivell.
2. Caiguda d'objectes.
3. Atropellaments.
4. Col·lisions amb obstacles a la vorera

Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les mesures de protecció següents per tal de cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

1. Muntatge de tanques, a base d'elements prefabricats, de 2 m d'alçada, separant el perímetre de l'obra de les zones de trànsit exterior.
2. Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, durant la maniobra de descàrrega es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles per fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees. Es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsit que avisin els vehicles de la situació de perill.

SENYALITZACIÓ FIXA CONTROL DE TRÀNSIT

Descripció de les feines

Les tasques consistiran en la senyalització dels treballs així com el control de trànsit per fer-lo compatible amb aquests.

Riscos més freqüents

- Xoc amb altres vehicles
- Caiguda de la màquina per terraplens
- Contacte amb línies elèctriques soterrades
- Atropellament de persones
- Bolcament de vehicles
- Vibracions
- Soroll
- Atrapament de persones
- Insolació

Mesures preventives

- Les obres es senyalitzaran d'acord amb la instrucció 8.3 IC "Señalización de obras" del Ministeri de Foment i les complementàries "Señalización de obras móviles" i "Señalización de obras fijas".
- Tots els senyals seran de 90 cm de costat o diàmetre, reflexius nivell 2 alta intensitat.
- Abans de la col·locació de la senyalització pertinent a l'obra i sempre que existeixin interferències entre els treballs i les zones de circulació de vianants, màquines i vehicles, els controlarà personal auxiliar degudament format, que vigilarà i dirigirà els seus moviments.
- Es situaran senyalistes als dos extrems de l'obra per tal de senyalitzar el perill existent degut a les feines de senyalització de la carretera o carrer. La distància entre el lloc de treball en qüestió i els senyalistes serà l'adequada i confirmada a l'obra pel responsable de Seguretat d'aquesta. Els senyalistes aniran convenientment equipats amb roba reflectant adequada i bandera vermella per tal de senyalitzar el perill als vehicles que puguin circular pel tram de carretera afectat.
- Ordre i neteja. En tot moment es mantindrà l'obra neta i en ordre per evitar caigudes per ensopegades amb objectes.
- Cada dia es supervisarà el bon estat de la senyalització d'obra.

- En cas d'obres fixes, els senyals es fixaran sobre suports. Aquests es col·locaran fora de la calçada i a ser possible fora de la cuneta.
- En cas de col·locar els suports mitjançant creueta mòbil, aquesta comptarà amb sacs de sorra sobre del peu per evitar el volcament per l'efecte dinàmic dels vehicles,
- Es delimitarà la zona de treball amb cons, tanques de limitació i protecció o altre sistema de balissament que identifiqui clarament l'àrea de treball.
- Tots els operaris disposaran de roba amb elements retroreflectants per evitar atropellaments.
- Els operaris disposaran d'elements d'ordenació del trànsit com paletes, radiotelèfons i altres elements que permeti una òptima comunicació entre els diferents punts de tall.
- Es moderarà la velocitat de circulació del trànsit dins de l'àmbit de l'obra.
- Per evitar exposicions prolongades a la calor i al sol, s'utilitzaran equips de protecció tals com gorres i es realitzarà una rotació del personal en aquest lloc.
- Totes les màquines disposaran de senyals acústiques de marxa enrera. Es comprovarà freqüentment el seu bon funcionament.
- En cas d'utilitzar semàfors, previ a la seva col·locació, es comprovarà el bon estat de les bateries així com del funcionament de totes les llums.

Peces (de vestir) de protecció personal

- Casc homologat de polietilè, que ho faran servir, a part del personal d'en peu, els maquinistes i camioners, que desitgin o hagin d'abandonar les corresponents cabines de conducció.
- Granota de feina i, en el seu cas, vestit d'aigua i botes.
- Armilla reflectant.

TREBALLS EN PAVIMENTS

Riscos més freqüents

- Atropellaments, cops, blocs o falses maniobres causades per maquinària i vehicles.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones i objectes a diferent nivell.
- Riscos derivats dels treballs fets amb condicions atmosfèriques adverses.
- Interferència amb serveis.
- Riscos derivats dels treballs fets en ambients amb pols.
- Projecció de partícules.
- Soroll i vibracions.
- Cops pel trencament de mànegues a pressió.
- Caigudes de materials dels camions.
- Caigudes de persones dels vehicles.
- Riscos derivats dels treballs fets sota altres temperatures.
- Cremades.
- Riscos derivats de la inhalació de vapors de betum asfàltic.

Mesures preventives

- S'evitaran les feines a l'entorn d'un martell pneumàtic a menys de 5 m.
- És prohibit de treballar a una cota inferior a la d'un martell pneumàtic, per tal d'evitar riscos de despreniments.
- Es revisaran les mànegues dels martells, per tal d'evitar el risc de trencament, i es substituiran els trams defectuosos.
- El personal encarregat dels martells serà especialista i coneixerà la correcta utilització de les màquines i el risc de la feina.
- En acabar la feina es prohibeix deixar el punxó o el martell clavats al terra o amb el circuit a pressió.
- Es tindrà cura de realitzar els talls amb disc a favor del vent per evitar les exposicions a la pols.
- Sobre les màquines estenedores, es senyalitzaran els llocs amb risc específic per substàncies calentes i xapes a altes temperatures.

Proteccions col·lectives

- Ordre i neteja: en tot moment es mantindran els talls nets i en ordre.
- Cinta de abalisament per una millor senyalització a llocs conflictius.
- Senyals acústics i lluminosos d'avís a la maquinària.
- Tanques de limitació i protecció per a abalisat i senyalització d'obstacles.
- Senyals de trànsit: segons norma 8.3 IC Señalización de Obras.
- Senyals de seguretat, d'acord amb el RD 485/1997 de senyalització de seguretat a centres i locals de treball.

Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (Annex II del RD 1.627/1997)

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzats pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ GENERALS

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...)

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda
- Col·locació de xarxa en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat

- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de davantals
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

PREVENCIÓ DE RISCOS CAUSATS PER LA UTILITZACIÓ DE MAQUINÀRIA

Riscos més freqüents

- Bolcs
- Enfonsaments
- Cops
- Formació d'atmosferes agressives o molestes
- Soroll
- Explosions i incendis
- Atropellaments
- Caigudes a qualsevol nivell
- Atrapaments
- Talls
- Cops i projeccions
- Contactes amb energia elèctrica
- Altres

Mesures preventives

- És prohibit la manipulació de qualsevol element d'una màquina accionada amb energia elèctrica, sense desconnectar-la de la xarxa.
- Les parts mòbils d'accionament mecànic elèctric tindran carcassa protectora antiatrapament.
- Els cargols accionats mecànica o elèctricament tindran carcassa protectora antiatrapament.
- Les màquines avariades que no es puguin retirar es senyalitzaran amb cartells d'avís amb el rètol "MÀQUINA AVARIADA. NO CONNECTAR".
- És prohibida la manipulació i operacions d'ajustament o manteniment de màquines al personal no especialitzat a la màquina objecte de la reparació.
- Per una major precaució i per tal d'evitar la posta en servei de la màquina avariada, es bloquejaran els comandaments d'arrencada i en el seu cas els fusibles elèctrics.
- Només es permetrà d'utilitzar la maquinària al personal autoritzat per escrit.
- Els ganxos dels aparells d'hissar romandran lliures de càrregues en els moments de descens.
- Els maquinistes tindran sempre sota el seu control visual les càrregues suspeses, per tal d'evitar els accidents per manca de visibilitat a la trajectòria de la càrrega.
- Si el maquinista no pogués controlar tota la trajectòria de la càrrega, es suplirà aquesta mancança mitjançant senyalitstes.
- És prohibit romandre sota la trajectòria de les càrregues suspeses.
- Els aparells d'hissar a emprar en aquesta obra tindran limitador de recorregut del carro i els ganxos.
- És prohibit en aquesta obra l'hissat o transport de persones a l'interior de gàbies, cubilots, etc.

MAQUINÀRIA DE MOVIMENT DE TERRES

Riscos més freqüents

- Bolcada.
- Atropellament.
- Atrapament.
- Els derivats de les operacions de manteniment.
- Projeccions.
- Esllavissades de terres a cotes inferiors.
- Vibracions.
- Soroll.
- Pols ambiental.
- Esllavissament de terres a sobre de la màquina.
- Caigudes al pujar i baixar de la màquina.
- Trepitjades en mala posició.

Mesures preventives

- La maquinària de moviment de terres tindrà avisadors acústics i lluminosos de marxa enrera, servofrens, fre de mà, retrovisors, pòrtic de seguretat i extintor de CO₂.
- La maquinària de moviment de terres es revisarà diàriament, i es controlarà l'estat del motor, sistema hidràulic, frens, direcció, llums, avisadors de marxa enrera, transmissors i cadenes.
- És prohibit treballar o romandre al radi d'acció de la maquinària.
- Al temps d'aturada de la maquinària es senyalitzarà el seu entorn amb senyals de PERILL, per tal d'evitar els riscos de fallida de frens, i l'atropellament a la posta en marxa.
- S'instal·laran cartells d'avís del perill que suposa dormir a l'ombra de la maquinària.
- És prohibit treballar amb maquinària a la proximitat de línies elèctriques abans de la instal·lació de seguretat per a la protecció dels contactes elèctrics.
- Si es produeix contacte amb línies elèctriques el maquinista romandrà a la cabina de la màquina i demanarà socors. Si fos necessari abandonar la màquina abans de desconnectar la línia, s'inspeccionaran els pneumàtics per a detectar la possibilitat de no fer pont elèctric amb el terreny. Si és possible el salt sense risc el maquinista ho farà amb tots dos peus junts, el més lluny possible i sense tocar alhora la màquina i el terreny.
- A les màquines amb contacte accidental amb línies elèctriques, es senyalitzarà al seu voltant 5 m, i es passarà avís a la companyia per a efectuar els talls de subministrament per a canviar sense riscos la posició de la màquina.

- En acabar la feina, o en abandonar la màquina, es deixarà amb contacte amb el terra, la cullera, la pala, etc., el fre de mà posat, s'aturarà el motor i es traurà la clau, per tal d'evitar els riscos de fallida del sistema hidràulic.
- Les passarel·les i els esglaons d'accés per a la conducció o manteniment romandran nets de fangs i olis.
- És prohibit de realitzar tasques de manteniment a la maquinària amb el motor en marxa, per tal d'evitar riscos innecessaris.
- S'instal·laran topalls de seguretat a la vora dels talussos, als que s'aproximin les màquines, per tal d'evitar el risc de caiguda de la màquina.
- És prohibit l'aplec de terres a menys de 2 m de la vora de l'excavació.
- Es senyalitzarà la voravia dels camins que passin a prop de les excavacions a un mínim de 2 m, per tal d'evitar la caiguda de la màquina per sobrecàrrega dels talussos.
- Es revisarà diàriament la pressió dels pneumàtics dels tractors.

PALA CARREGADORA

Riscos més freqüents

- Caigudes a diferent nivell, al pujar i baixar de la màquina
- Atropellaments de persones
- Cops amb la pala
- Bolc de la màquina
- Caiguda de materials
- Xoc amb altres vehicles

Mesures preventives

- Comprovació i conservació periòdica dels elements de la màquina.
- Funcionament de la màquina pel personal autoritzat i qualificat.
- Si es carreguen pedres de tamany considerable, es farà un llit de sorra sobre l'element de càrrega per evitar rebots i trencadisses.
- Estarà prohibit el transport de persones a la màquina.
- La bateria quedarà desconnectada, la cullera recolzada al terra i la clau de contacte no quedarà posada quan la màquina acabi la feina per descans o altre causa.
- No es fumarà durant la càrrega del combustible, ni es comprovarà amb flama el dipòsit ple.
- Es consideraran les característiques del terreny on actua la màquina per evitar accidents per girs incontrolats al bloquejar-se un pneumàtic. L'enfonsament del terreny per evitar accidents per girs incontrolats al bloquejar-se un pneumàtic, pot originar la bolcada de la màquina amb greu risc pel personal.

Peces (de vestir) de protecció personal

L'operari portarà en tot moment:

- Casc de seguretat homologat.
- Botes antilliscants.
- Roba de feina adequada.
- Ulleres de protecció contra la pols en temps sec.
- Seient anatòmic.

Proteccions col·lectives

- Estarà prohibida la permanència de persones a la zona de feina de la màquina.
- Senyalització del viatge.

RETROEXCAVADORA

Riscos més freqüents

- Caigudes a diferent nivell, al pujar i baixar de la màquina.
- Atropellaments de persones.
- Cops amb la pala.
- Bolc de la màquina.
- Caiguda de materials.
- Lesions causades pel trencament de les mànegues pneumàtiques.
- Projecció d'objectes o partícules.
- Xoc amb altres vehicles.

Mesures preventives

- Fer ús dels senyals acústics per indicar l'inici de les maniobres de marxa enrera.
- Manteniment adequat de revisió sobre frens i llums.
- Dirigida per operaris experts i autoritzats.
- No es realitzaran reparacions ni operacions de manteniment amb la màquina funcionant.
- La cabina estarà dotada d'extintor d'incendis, a l'igual que la resta de les màquines.
- La intenció de moure's s'indicarà amb el clàxon, fent per exemple dues pitades cap endavant i tres cap enrere.
- El conductor no abandonarà la màquina sense parar el motor i posant la marxa contraria al sentit de la pendent.
- El personal d'obra es mantindrà fora del radi d'acció de la màquina per evitar atropellaments i cops durant els moviments d'aquesta o per algun gir imprevist al bloquejar-se una eruga.
- Al circular, ho farà amb la cullera plegada.
- Al finalitzar la feina de la màquina la cullera quedarà recolzada al terra o plegada sobre la màquina. Si la parada és prolongada es desconnectarà la bateria i es retirarà la clau de contacte.
- Durant l'excavació del terreny, en la zona d'entrada al solar la màquina estarà calçada al terreny mitjançant les seves sabates hidràuliques.

Peces (de vestir) de protecció personal

L'operador portarà en tot moment:

- Casc de seguretat homologat.
- Roba de feina adequada.
- Botes antilliscants.
- Netejarà el fang adherit al calçat, perquè no rellisquin els peus en els pedals.

Proteccions col·lectives

- No romandrà ningú en el radi d'acció de la màquina.
- Al baixar per la rampa, el braç de la cullera estarà situat en la part posterior de la màquina.

RETROEXCAVADORA MIXTA

Riscos més freqüents

- Caigudes a diferent nivell, al pujar i baixar de la màquina.
- Atropellaments de persones.
- Cops amb la pala.
- Bolc de la màquina.
- Caiguda de materials.
- Lesions causades pel trencament de les mànegues pneumàtiques.
- Projecció d'objectes o partícules.
- Xoc amb altres vehicles.

Mesures preventives

- Es respectaran els senyals del codi de circulació.
- És prohibit de baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.
- Es tindrà especial cura a circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- No es circularà per rampes superiors al 20% en terrenys humits i al 30% en terrenys secs.
- No se sobrecarregarà el vehicle, i es distribuirà la càrrega uniformement per tal d'evitar bolcs.
- Està totalment prohibit realitzar maniobres perilloses i sobrepassar els 20 km/h.
- Està totalment prohibit transportar persones al vehicle.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada i tindrà permís de conduir.
- En presència de línies elèctriques aèries es mantindran les distàncies de seguretat.
- Abans d'iniciar les maniobres, a més d'haver instal·lat el fre de mà, es col·locaran falques d'immobilització de les rodes.

COMPACTADORA DE CORRONS O PNEUMÀTICS

Riscos més freqüents

- Atropellament.
- Màquina en marxa descontrolada.
- Bolcada de la màquina.
- Caiguda per pendents.
- Xoc contra vehicles.
- Incendi.
- Cremades.
- Caigudes a diferent nivell, al pujar i baixar de la màquina.
- Soroll.
- Vibracions.
- Els derivats de tasques monòtones.
- Els derivats de tasques en condicions climatològiques adverses.
- Altres.

Mesures preventives

- L'operari serà sempre especialista.
- Als operaris se'ls hi donarà la següent normativa: "Porta una màquina perillosa. Conduueixi amb precaució".
- Per pujar i baixar de la cabina faci servir les bancades dipositades per aquesta finalitat.
- No accedeixi a la màquina pujant als rodets per tal d'evitar les caigudes.
- No permeti l'accés de persones alienes i menys el seu ús.
- Per a preveure el risc d'incendi no guardi a la màquina combustible, draps i material inflamable.
- No aixequi el tap del radiador quan estigui calent.
- Col·loqui els tacs d'immobilització abans d'alliberar els frens.
- Abans de començar la feina, és necessari comprovar el correcte funcionament dels comandaments.
- Treballi còmodament. Ajusti el seu seient.
- Abans de pujar a la cabina, comprovi que no hi ha cap persona al voltant de la màquina.
- Els rodets tindran col·locada la cabina antibolcada.
- És prohibit deixar la màquina amb el motor en marxa enrera.
- Els rodets disposaran de senyals acústics i lluminosos de marxa enrera.
- És prohibit que els operaris treballin al costat de la màquina.

PETITES COMPACTADORES

Riscos més freqüents

- Soroll.
- Atrapament.
- Cops.
- Explosió del combustible.
- Màquina en marxa fora de control.
- Projecció d'objectes.
- Vibracions.
- Caigudes al mateix nivell.
- Els derivats de tasques repetitives.
- Els derivats de tasques en condicions climatològiques adverses.
- Sobreesforços.

Mesures preventives

- Abans de posar en marxa la màquina, es comprovarà que estan muntades totes les proteccions.
- Es guiarà la màquina en avanç frontal. No s'efectuaran desplaçaments laterals pel risc dels descontrols.
- Es mullarà la zona per prevenir l'aixecament de pols, o s'utilitzarà mascareta facial antipols.
- S'utilitzaran sempre protectors auditius i botes de seguretat amb puntera metàl·lica.
- L'operari serà sempre l'especialista.
- S'utilitzarà cinturó antivibratori per tal d'evitar el mal d'esquena.
- Es senyalitzaran les zones de compactació.

CAMIÓ DÚMPER PER A MOVIMENT DE TERRES

Riscos més freqüents

- Atropellament de persones.
- Bolcada de la màquina.
- Topades.
- Atrapament.
- Projecció d'objectes.
- Caiguda de terres.
- Vibracions.
- Soroll ambiental.
- Pols ambiental.
- Caigudes al pujar i baixar de la cabina.
- Contactes elèctrics.
- Cremades.
- Sobreesforços.

Mesures preventives

- Els camions dúmpers a emprar a l'obra tindran els següents medis de protecció.
- Fars de marxa endavant.
- Fars de marxa enrere.
- Intermitent d'avís de gir.
- Pilots de posició davanters i posteriors.
- Servofrens.
- Avisador acústic de marxa enrere.
- Cabines antibolcada i antiimpactes.
- Diàriament, abans de començar els treballs. Es revisarà el funcionament del motor, sistemes hidràulics, frens, direcció, botzina, pneumàtics, etc. Per tal d'evitar els riscos de funcionament incorrecte o avaria.
- El responsable de la inspecció diària serà el vigilant de seguretat.
- Els conductors de camions dúmper rebran la següent normativa de seguretat:
- Cal mantenir la màquina allunyada de terrenys insegurs, propensos a enfonsaments. La màquina pot bolcar i produir lesions.
- No es pot fer marxa enrere sens l'ajut d'un senyalista. Darrera de la màquina poder haver-hi operaris i desconeguts en iniciar la maniobra.
- Cal pujar i baixar de la cabina i plataformes pels llocs previstos per això.
- No s'ha de saltar mai directament a terra des de la màquina, excepte si hi ha un risc imminent per a la integritat física.

- Si s'entra en contacte amb una línia elèctrica, cal demanar auxili amb la botzina i esperar a rebre instruccions. No s'ha d'abandonar la cabina encara que en contacte elèctric hagi cessat, perquè podrien produir-se lesions. Sobretot cal evitar que algú toqui el camió, perquè podria estar carregat d'electricitat.
- No es poden fer maniobres en espais estrets sens l'ajut d'un senyalista.
- Abans de creuar un pont provisional d'obra cal assegurar-se que té la resistència necessària per a suportar el pes de la màquina.
- Cal netejar el fang o la grava de les sabates abans de pujar a la cabina. Si rellisquessin els pedals durant una maniobra o marxa, podria provocar accidents.
- Cal respectar sempre les taules, rètols i senyals adherides a la màquina i fer que la resta del personal també les respecti.
- Abans de posar en servei la màquina cal comprovar tots els dispositius de frenada.
- No es permet que la resta del personal accedeixi a la cabina o faci anar els comandaments. Podrien provocar accidents.
- Si a la conducció punxés una roda i perdés la direcció, mantingui el volant en la direcció a la qual el camió se'n va, per poder dominar-lo.
- Si no funcionessin els frens, eviti les topades frontals i porti el camió a terreny tou o intenti la frenada suau per fregada lateral.
- Abans de pujar a la cabina comprovi que no hi ha ningú dormint a l'ombra del camió, per tal d'evitar accidents molt greus.
- És prohibit treballar o romandre a menys de 10 m dels camions dúmper.
- Es regarà la càrrega per tal d'evitar possibles polsegures.
- És prohibit carregar els camions per sobre del límit fixat pel fabricant.
- S'establiran topalls de seguretat a un mínim de 2 m de la vora dels talussos, per tal d'evitar el bolc o caiguda a les maniobres d'aproximació, per l'abocament.

TRAGINADORA DE TRABUC (DÚMPER)

Riscos més freqüents

- Bolc del vehicle.
- Cops i contusions.
- Caigudes a diferent nivell a causa del transport de persones al trabuc o vehicle.
- Col·lisions i atropellaments.
- Els derivats de la vibració durant la conducció.
- Cops de maneta durant la posta en marxa.

Mesures preventives

- Es respectaran els senyals del codi de circulació.
- És prohibit de baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.
- Es tindrà especial cura a circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- No es circularà per rampes superiors al 20% en terrenys humits i al 30% en terrenys secs.
- No se sobrecarregarà el vehicle, i es distribuirà la càrrega uniformement per tal d'evitar bolcs.
- Està totalment prohibit realitzar maniobres perilloses i de sobrepassar el 20 km/h.
- Està totalment prohibit transportar persones al vehicle.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada, i tindrà permís de conduir.

CAMIÓ DE TRANSPORT

Riscos més freqüents

- Caigudes al pujar i baixar de la cabina.
- Atropellament de persones.
- Bolc del camió.
- Xoc amb altres vehicles.

Mesures preventives

- Els camions estaran en perfecte estat de manteniment.
- L'accés i circulació interna s'efectuaran pels llocs indicats, amb especial esment al compliment de les normes de circulació i a la senyalització disposada.
- En presència de línies elèctriques aèries es mantindran les distàncies de seguretat.
- Se situarà sempre a terrenys segurs i estables.
- Abans d'iniciar les maniobres de descàrrega del material, a més d'haver instal·lat el fre de mà, es col·locaran falques d'immobilització de les rodes.
- L'ascens i descens de les caixes dels camions s'efectuaran mitjançant escala metàl·lica.

MAQUINÀRIA D'ELEVACIÓ

CAMIÓ GRUA

Riscos més freqüents

- Caigudes al pujar i baixar de la cabina.
- Atropellament de persones.
- Cops causats per la càrrega.
- Els derivats de les operacions de manteniment.
- Bolc del camió.
- Xoc amb altres vehicles.
- Caiguda d'elements hissats.

Mesures preventives

- Els camions estaran en perfecte estat de manteniment.
- L'accés i circulació interna s'efectuaran pels llocs indicats, amb especial esment al compliment de les normes de circulació i a la senyalització disposada.
- En presència de línies elèctriques aèries es mantindran les distàncies de seguretat.
- Se situarà sempre a terrenys segurs i estables.
- Abans d'iniciar les maniobres de descàrrega del material, a més d'haver instal·lat el fre de mà, es col·locaran falques d'immobilització de les rodes.
- L'ascens i descens de les caixes dels camions s'efectuaran mitjançant escala metàl·lica.
- Els gats estabilitzadors es recolzaran sobre terreny ferm o sobre taulons de 9 cm de gruix, per tal d'emprar-los com a elements de repartiment.
- És prohibit de sobrepassar la càrrega admesa pel fabricant de la grua, en funció de la longitud en servei del braç.
- És prohibit de romandre o de realitzar treballs dins del radi d'acció de la grua.
- El ganxo portarà pestell de seguretat.
- Revisió, almenys trimestral, de la grua i dels seus elements auxiliars.

MAQUINÀRIA DE FORMIGONAT

CAMIÓ FORMIGONERA

Riscos més freqüents

- Col·lisions i atropellaments.
- Cops amb la canaleta d'abocada de formigó.
- Bolc del vehicle.

Mesures preventives

El personal encarregat de l'equip de bombament serà especialista en l'ús i manteniments de la bomba, per tal d'evitar els accidents per desconeixement.

- Els dispositius de seguretat hi seran en perfecte estat de funcionament. Està prohibit la seva modificació o manipulació, per tal d'evitar els accidents.
- La bomba de formigonat s'utilitzarà només per a bombejar formigó segons el con recomanat pel fabricant en funció de la distància de transport.
- El braç d'elevació de la mànega s'utilitzarà només per a la seva missió.
- Les bombes de formigó passaran una revisió anual segons les recomanacions del fabricant.
- Abans de començar el subministrament cal assegurar-se de que els acoblaments de palanca tenen en posició d'immobilització els passadors.
- Abans d'abocar el formigó s'instal·larà la graella.
- Està prohibit el contacte directe de les mans amb la tremuja o la canonada oscil·lant si la màquina està en marxa.
- Per realitzar treballs a la tremuja o a la canonada oscil·lant s'aturarà el motor d'accionament, purgarà la pressió de l'acumulador amb l'aixeta i posteriorment s'efectuaran les tasques necessàries.
- Està prohibit treballar amb l'equip en situació d'avaría. S'aturarà el servei i la màquina i s'efectuarà la reparació abans de tornar a subministrar formigó.
- Es comprovarà diàriament, abans de començar el treball, l'estat de les canonades.
- S'aturarà el servei quan la canonada estigui desgastada. Es canviarà el tram abans de continuar el subministrament.
- Per a comprovar el gruix d'una canonada no podrà ésser sota pressió.
- Per a bombejar a grans distàncies, abans de començar el subministrament, es provaran les canonades sota pressió de seguretat.
- Es compliran totes les indicacions de la senyalització de seguretat de la màquina.
- Un cop finalitzat el formigonat en netejarà l'interior de les canonades de la instal·lació per tal d'evitar accidents per l'aparició de taps de formigó.

TALLADORA DE PAVIMENT AMB DISC

Riscos més freqüents

- Talls.
- Cops amb objectes.
- Abrasions.
- Atrapaments.
- Projecció de partícules.
- Sobreesforços.
- Projecció de pols.
- Soroll ambiental.
- Els derivats del lloc de situació.
- Altres.

Mesures preventives

- Serà utilitzada per personal especialitzat i amb instrucció del seu ús, que haurà d'estar autoritzat per a emprar-la.
- El personal emprarà pantalles o ulleres per a protegir-se de possibles projeccions als ulls o a la cara.
- El dispositiu de posta en marxa ha de ser situat a l'abast de l'operari, però de tal forma que resulti impossible posar-la en marxa accidentalment.
- La fulla de serra serà d'excel·lent qualitat, i es col·locarà ben ajustada i estreta perquè no es descentri ni es mogui durant el treball.
- La fulla es protegirà per sobre i lateralment amb dues mampares desmuntables.
- No es retirarà la protecció del disc. S'estudiarà la forma de tallar sense veure el tall.
- Si la serra s'aturés, sense cap motiu, s'avisarà immediatament a l'encarregat per a la seva reparació.
- No faci cap reparació pel seu compte per tal d'evitar el risc de lesions. Desconnecti la màquina.
- Abans de començar a tallar, comprovar que el disc no està fisurat, escardat o que li manqui una dent. En aquest cas es substituirà immediatament per tal d'evitar el seu trencament i la projecció de partícules.
- S'empraran ulleres de seguretat per tal d'evitar lesions oculars per projecció de partícules.
- Els talls es faran amb una careta de filtre recanviable.
- El tall es farà amb el vent d'esquena per tal de preveure el risc de pols ambiental.
- El manteniment es farà per personal especialitzat.

COMPRESSOR

Riscos més freqüents

- Bolcs durant el transport.
- Cops ocasionats per la descàrrega.
- Soroll.
- Ruptura de la mànega de pressió.
- Per emanació de gasos tòxics del tub d'escapament.

Mesures preventives

- El transport en suspensió es realitzarà mitjançant un eslingat a quatre punts.
- El compressor romandrà en estació amb la llança d'arrossegament en posició horitzontal.
- Les carcasses protectores estaran tancades.
- Els recipients de pressió es protegiran dels cops del sol o d'altres fonts de calor.
- Les mànegues es protegiran dels cops, del pas de vehicles, etc.
- Les operacions de proveïment de combustible s'efectuaran amb el motor aturat.
- Les mànegues que cal emprar estaran en perfectes condicions d'ús i es rebutjaran les que s'observin deteriorades o esquerdades.
- Els mecanismes de connexió seran rebuts mitjançant racords de pressió.

MARTELLS PNEUMÀTICS

Riscos més freqüents

- Lesions causades per la ruptura de les barres o punxons del trepant.
- Lesions causades per la ruptura de les mànegues pneumàtiques.
- Projecció d'objectes o partícules.

Mesures preventives

- Es revisaran diàriament les mànegues i els elements de subjecció.
- Els mànecs i punys seran del tipus que absorbeixen les vibracions.
- Tindran un disseny que els faci fàcilment manejables.
- Estaran equipats amb una atenuador de so interior o exterior.
- No es desmuntarà la mànega del martell sense haver tallat abans l'aire.
- Es comprovarà l'acoblament perfecte dels punxons, barrines, etc. amb el martell.
- Es treballarà sempre amb els peus en un pla superior al d'atac amb el punxó.

MOTOSERRA

Riscos més freqüents

- Cops i talls al rebot de la serra.
- Riscos derivats dels ambients amb pols.
- Soroll i vibracions.
- Contactes amb combustibles líquids.
- Els derivats de l'emanació de gasos d'escapament.

Mesures preventives

- La serra de cadena anirà provista dels següents mecanismes de seguretat:
 - o Bloquejador o fre de cadena de tall en cas de rebot o salt.
 - o Protector de mà per evitar el lliscament sobre la cadena.
 - o Bloquejador de l'accelerador.
 - o Protector contra el trencament de cadena.
 - o Captor de la cadena per limitar la projecció en cas de trencament.
 - o Dents de recolzament per evitar el contracop durant el tall.
- La serra de cadena només serà utilitzada per personal qualificat i amb suficient experiència.
- No es transportarà mai amb el motor en marxa.
- El transport es realitzarà sempre amb el guarda cadena col·locat, agafant la màquina pel manillar i amb l'espasa en direcció contrària al desplaçament.
- Abans d'engegar-la cal comprovar el correcte funcionament, que l'espasa estigui ben muntada, que la cadena sigui correctament tesada i que l'accelerador i l'interruptor d'aturada funcionin correctament.
- Durant el tall s'agafarà la serra amb les dues mans, la dreta a l'empunyadura del darrera.

MÀQUINES EINES

Mesures preventives

- Les màquines eina que cal emprar en aquesta obra es protegiran elèctricament mitjançant doble aïllament.
- Els motors de les màquines eina es protegiran amb la carcassa i resguards propis de cada aparell, per tal d'evitar els riscos d'atrapaments o de contacte amb l'energia elèctrica.
- Les transmissions motrius per corretges es protegiran sempre mitjançant bastigi que suporti una malla metàl·lica disposada de tal forma que permeti l'observació de la correcta transmissió motriu, i alhora, impedeixi l'atrapament dels operaris o dels objectes.
- És prohibit realitzar reparacions o manipulacions a la maquinària accionada per transmissions per corretges en marxa. Les reparacions es realitzaran amb el motor aturat per evitar accidents.

- El muntatge i ajust de transmissions per corretges es realitzarà mitjançant muntacàrregues, mai amb tornavisos, mans, etc. per tal d'evitar el risc d'atrapament.
- Les transmissions mitjançant engranatges accionats mecànicament es protegiran mitjançant un bastigi, suport d'un tancament a base de malla metàl·lica, que permeti l'observació del bon funcionament i alhora impedeixi l'atrapament de persones o objectes.
- La instal·lació de rètols amb llegendes "màquina avariada, màquina fora de servei" seran instal·lats i retirats per la mateixa persona.
- Les màquines eina amb capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.
- Les màquines eines no protegides elèctricament mitjançant el sistema de doble aïllament tindran les carcasses i protecció de motors elèctrics connectades a la xarxa de terres, en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre elèctric general de l'obra.
- Les màquines eina que cal emprar a llocs on existeixen productes inflamables o explosius (diluent inflamables, explosius, combustible i similars) seran protegides mitjançant carcasses antideflagrants.
- En ambients humits, l'alimentació per a les màquines eina no protegides amb doble aïllament es realitzarà mitjançant connexió a transformadors de 24 volts.
- El transport aeri mitjançant el ganxo de la grua de les màquines eina es farà amb vagons amb baranes reglamentàries, per tal d'evitar la caiguda de la càrrega.
- Per a preveure el risc de pols ambiental, les màquines eina s'utilitzaran amb via humida.
- Si és possible, les màquines eina amb producció de pols, s'utilitzaran a favor del vent per tal d'evitar el risc de treballar en atmosferes nocives.
- Les eines accionades mitjançant compressor s'empraran a una distància mínima de 10 m d'aquest compressor (com a norma general), per tal d'evitar el risc d'alt nivell acústic.
- Es prohibeix en aquesta obra la utilització d'eines accionades mitjançant combustibles líquids a llocs tancats o amb una ventilació insuficient, per tal de prevenir el risc de treballar a l'interior d'atmosferes tòxiques.
- Es prohibeix l'ús de màquines eina al personal no autoritzat, per tal d'evitar accidents per imperícia.
- Les connexions elèctriques mitjançant clemes de totes les màquines eina que cal emprar en aquesta obra es protegiran sempre amb la seva carcassa anticontactes elèctrics.
- Sempre que sigui possible, les mànegues de pressió per accionament de màquines eines s'instal·laran de forma aèria. Se senyalitzaran mitjançant corda de banderetes els llocs de creuament aeri de les vies de circulació interna. Per tal de prevenir els riscos d'ensopegada (o tall del circuit de pressió).

VIBRADOR

Riscos més freqüents

- Descàrregues elèctriques i electrocució.
- Caigudes en alçada.
- Esquitxades de beurada en ulls.

Mesures preventives

- L'operació de vibrat es realitzarà sempre des d'una posició estable, sobre plataformes de feina.
- La mànega d'alimentació des del quadre elèctric estarà protegida, si descórrer per zones de pas.
- Es connectaran a quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 ma i presa de terra, la resistència de la qual no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteixi una tensió màxima de 24 v.
- Es revisaran diàriament les mànegues i els elements de subjecció.

Peces (de vestir) de protecció personal

- Casc homologat.
- Botes de goma.
- Guants dielèctrics de goma.
- Ulleres per protecció contra les esquitxades.
- Cinturó de seguretat (cas de no existir proteccions de tipus col·lectiu).

Proteccions col·lectives

- Les mateixes que per l'estructura de formigó.

SERRA CIRCULAR

Riscos més freqüents

- Talls i amputacions en extremitats superiors.
- Descàrregues elèctriques i electrocució.
- Ruptura del disc.
- Projecció de partícules.
- Incendis.
- Atrapaments amb parts mòbils.

Mesures preventives

- Normes d'ús pel personal que ho utilitzi.
- El disc estarà dotat de carcassa protectora i resguards que impedeixen els afagaments pels òrgans mòbils.
- Es controlarà l'estat de les dents del disc, així com l'estructura d'aquest.
- La zona de treball estarà neta de serradures i virutes per evitar incendis.
- S'evitarà la presència de claus al tallar.
- Prohibició de fer certes feines perilloses (cunyes per exemple).
- Senyalització sobre certs perills.
- Control de l'estat o de les condicions d'alguns materials que es vagin a tallar.
- Connexió a terra de la màquina.

Peces (de vestir) de protecció personal

- Casc homologat de seguretat.
- Guants de cuir (pel maneig de materials).
- Ulleres de protecció contra la projecció de partícules de fusta.
- Calçat amb plantilla anticlau.
- Impulsadors (per certes feines).

Proteccions col·lectives

- Protectors.
- Zona fitada per la màquina, instal·lada en lloc lliure de circulació.
- Extintor manual de pols químic antibrasa junt al lloc de feina.
- Cartells indicatius sobre l'ús d'impulsadors.
- Controls indicatius sobre l'ús de les ulleres antipartícules.
- Controls indicatius sobre el perill que és la màquina en general.

PASTADORA

Riscos més freqüents

- Descàrregues elèctriques i electrocució.
- Enganxaments per òrgans mòbils.
- Bolcades i atropellaments al canviar-la de lloc per desplaçament.
- Projecció de partícules durant el seu manteniment.
- Ambient polsegós.

Mesures preventives

- Normes d'ús correcte per qui la faci funcionar o la mantingui.
- La màquina estarà situada en superfície plana i consistent. Procurar ubicar la màquina en un lloc que no doni lloc a un altre canvi i a més que no pugui ocasionar bolcades o desprendiments involuntaris.
- Les parts mòbils i de transmissió estaran protegides amb carcasses.
- Connexió a terra.
- Sota cap concepte s'introduirà el braç en el tambor quan funcioni la màquina.
- Mantenir la zona el més expedita i seca possible.
- Normes pels operaris que la facin funcionar i que puguin afectar a la col·lectivitat.

Peces (de vestir) de protecció personal

- Vestit d'aigua.
- Casc homologat de seguretat.
- Granota de feina.
- Guants de goma.
- Botes de goma i mascareta antipols.
- Ulleres antipartícules.

Proteccions col·lectives

- Zona de feina clarament delimitada.
- Correcta conservació de l'alimentació elèctrica.
- Les pròpies de la màquina.

FORMIGONERA ELÈCTRICA

Mesures preventives

- El cable d'alimentació elèctrica tindrà el grau d'aïllament adient per intempèrie i el connexionat perfectament protegit. No estarà premsat per la carcassa i tindrà la presa de terra connectada a aquesta carcassa.
- Es connectaran a quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 ma i presa de terra, la resistència del qual no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la que garanteix una tensió màxima de 24 V.
- La neteja de les paletes de mescla es realitzarà amb màquina parada.

TREPADORA PORTÀTIL

Mesures preventives

- Es comprovarà que l'aparell té la carcassa de protecció completa. Si no fos així es comunicarà immediatament a l'encarregat.
- Es comprovarà l'estat del cable i de la clavilla de connexió. No és permès que tinguin reparacions amb cinta aïllant, etc. per tal d'evitar els contactes elèctrics.
- S'escollirà la broca adient per a cada tipus de material per tal d'evitar els trencaments.
- És prohibit fer forats a pols per tal d'evitar el trencament de la broca.
- No es faran més amples els forats oscil·lant en rodó la broca, per tal d'evitar trencaments. S'emprarà una broca més gran.
- Per a muntar i desmuntar broques, s'esperarà que estigui aturada la trepadora i no es farà mai a mà, s'utilitzarà sempre la clau.
- Per a canviar la broca es desconnectarà la trepadora de l'energia elèctrica.
- Les trepadores portàtils a utilitzar en aquesta obra tindran doble aïllament.
- Les trepadores portàtils a utilitzar en aquesta obra seran arreglades per personal especialista.
- L'encarregat comprovarà diàriament l'estat de les trepadores i retirarà del servei les que puguin provocar riscos per l'operari.
- La connexió elèctrica es farà amb cable antihumitat i clavilles estanques amb connexió mascle-femella.
- Està prohibit deixar al terra o abandonar la trepadora connectada al corrent elèctric.

EINES MANUALS

En aquest grup s'inclouen les següents: trepanador percutor, martell rotatiu, pistola clavadora, llimadora, disc radial, màquina de tallar terratzo i rajola i refregadora.

Riscos més freqüents

- Descàrrega elèctrica.
- Projecció de partícules.
- Caiguda en alçada.
- Ambient sorollós.
- Generació de pols.
- Explosions i incendis.
- Talls en extremitats.

Mesures preventives

- Totes les eines elèctriques estaran dotades de doble aïllament de seguretat.
- El personal que utilitzi aquestes eines ha de conèixer les instruccions d'ús.
- Les eines seran revisades periòdicament de forma que es compleixin les instruccions de conservació del fabricant.
- Estaran amuntegades al magatzem d'obra portant-les al mateix una vegada finalitzada la feina, col·locant les eines més pesades en les baldes més pròximes al terra.
- La desconexió de les eines no es farà amb una estirada brusca.
- No s'utilitzarà una eina elèctrica sense interruptor, si hi hagués necessitat d'utilitzar mànegues d'extensió, aquestes es faran de l'eina a l'interruptor i mai al revés.
- Les feines amb aquestes eines es realitzaran sempre en posició estable.

MITJANS AUXILIARS

Descripció de les feines

Els mitjans auxiliars empleats són els següents:

Bastides de serveis utilitzades com elements auxiliars a les feines en alçada, essent de dues maneres:

- Bastides penjades mòbils, formades per plataformes metàl·liques suspeses de calbes, mitjançant pescants metàl·lics, a través d'una vareta provista de cargol i contracargol pel seu ancoratge al mateix.
- Bastides de cavallets, constituït per un tauler horitzontal de tres taulons, col·locats sobre peus en forma de "V" invertida, sense arriostraments.
- Escales utilitzades a l'hora per diferents oficis, destacant dos tipus, encara que algun d'ells no siguin un medi auxiliar pròpiament dit, però pels problemes que plantegen les escales fixes farem referència d'elles en aquest punt:
- Escales fixes, entre totes les solucions possibles per la utilització del material més adequat a la formació de l'esglaonament hem escollit el formigó, ja que és el que presenta major uniformitat, i perquè amb el mateix bastidor de fusta podem fer tots els trams, constant de dos travessers en nombre igual als dels graons de les escales, fent d'aquest les vegades d'encofrat.
- Escales de mà, seran de dos tipus, metàl·liques i de fusta. Per feines en alçades petites i de poc temps, o per accedir a algun lloc elevat sobre el nivell del terra.
- Visera de protecció per l'accés del personal, estant aquesta formada per una estructura metàl·lica com element sustentant dels taulons, amb ample suficient per l'accés del personal, prolongant-se cap a l'exterior del tancament aproximadament 2,5 m, assenyalada convenientment.

Riscos més freqüents

Bastides penjades:

- Caigudes en alçada degudes a la trencada de la plataforma de feina o a la mala unió entre dues plataformes.
- Caiguda de materials.
- Caigudes originades per la trencada de cables.

Bastides de cavallets:

- Bocada per falta d'ancoratge o caiguda del personal per no utilitzar tres taulons (amplada = 60 cm) com tauler horitzontal.

Escales fixes:

- Caiguda del personal.

Escales de mà:

- Caigudes a nivells inferiors degut a la mala col·locació de les mateixes, trencadissa d'alguns dels graons, lliscament de la base per excessiva inclinació o estar el terra moll.
- Cops amb l'escala per utilitzar-la de forma incorrecta.

Visera de protecció:

- Desplom de la visera com a conseqüència de que els puntals metàl·lics no estiguin aplomats.
- Desplom de l'estructura metàl·lica que forma la visera degut a que les unions que s'utilitzen en el suport no són rígides.
- Caigudes de petits objectes al no estar convenientment cosida la visera.

Mesures preventives

Generals pels dos tipus de bastides de serveis:

- Protecció perimetral en els mòduls.
- Distància entre paviment i bastida limitat a 45 cm.
- Executar proves i reconeixements.
- No es disposaran pesos violentament sobre les bastides.
- No s'acumularà massa càrrega ni masses persones en un mateix punt.
- Les bastides estaran lliures d'obstacles i no es realitzaran moviments violents sobre elles.

Bastides penjant mòbils:

- La separació entre els pescants metàl·lics no serà superior a 3 m. Els pescants i barquetes seran preferentment metàl·lics.
- Preferentment subjectes a parts sortides de la construcció.
- Les bastides no seran més grans de 8 m.
- Nombre limitat de personal treballant en les mateixes.
- Estaran provistos de baranetes interiors de 0,70 m d'alçada i 0,90 m les exteriors amb entornpeu.
- No es mantindrà una separació major de 0,45 m des de tancaments, assegurant-se mitjançant ancoratges.
- El cable tindrà una longitud suficient perquè quedin en el tambor dues voltes amb la plataforma en la posició més baixa.
- Cable o corda de seguretat per agafar-se el cinturó de seguretat.
- Es despreciaran els cables que tinguin els fils curts.
- Elevació dels diferents mòduls al mateix nivell.

Bastides de cavallets:

- En les longituds de més de 3 m s'utilitzaran tres cavallets.
- Tindran baranes i entornpeu quan les feines es facin a una alçada superior a 2 m.
- Mai no recolzarà la plataforma de feina en altres elements que no siguin pròpiament els cavallets o borriquetes.

Escales de mà:

- Es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin enderrocar-se.
- Situats en llocs protegits o que no provoquin problemes de trànsit.
- els travessers seran d'una sola peça amb els graons ensamblats.
- El recolzament inferior es realitzarà sobre superfícies planes, portant en el peu elements que impedeixin el desplaçament.
- El recolzament superior es farà sobre elements resistents i plans.
- Les pujades i baixades es faran de cara amb elles.
- Es prohibeix fer servir en les escales pesos superiors a 25 kg.

- Mai es realitzaran feines sobre l'escala que obliguin a l'ús de les dues mans.
- Les escales dobles o de tisora estaran provistes de cadenes o cables que ajudin a que no s'obrin al utilitzar-les.
- La inclinació de les escales serà aproximadament de 75°, que equival a estar separada de la vertical la quarta part de la seva longitud entre els recolzaments.
- Elements de fixació i antilliscants.

Peces (de vestir) de protecció personal

Bastides penjants i de borriquetes.

- Cas de seguretat homologat.
- Guants de goma.
- Guants de cuir (maneig de material ceràmic i treballs amb escarpa, punter i maceta).
- Ulleres antipartícules.
- Cordes o cables de seguretat.

Escales de mà:

- Les que s'utilitzen en el tall a on es trobin.

Proteccions col·lectives

Bastides penjants:

- Baranes en els mòduls.
- Reixes o baranes a nivell de terra o planta baixa.
- Es delimitarà la zona de feina a les bastides penjants, evitant el pas del personal per sota d'aquests, així com que coincideixi amb zones d'amuntegament de materials.
- Es col·locaran viseres o marquesines de protecció a sota de les zones de feina, principalment quan s'estigui treballant a les bastides en els tancaments de façana.

Escales de mà:

- Passarel·les a les zones el menys perillosa i compromesa possible

PRIMERS AUXILIS

Es disposarà de farmacioles amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc, per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

NORMATIVA APLICABLE

Veure Plec de Condicions.

CONCLUSIÓ

Aquest estudi, precisa les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra i recull les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de Seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

Fígols, maig de 2025.

JOAQUIM MACIÀ I ROSET

Graduat en Enginyeria

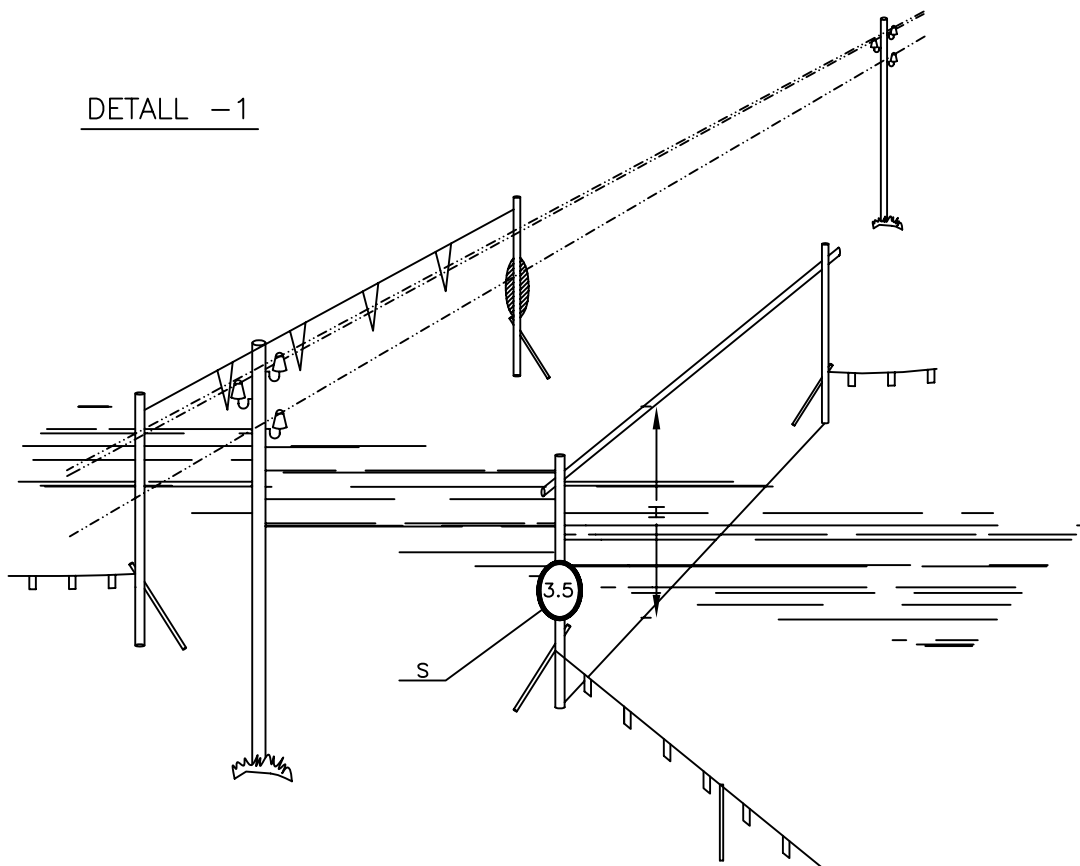
Col. núm. 14.241

Tècnic superior en prevenció de riscos laborals

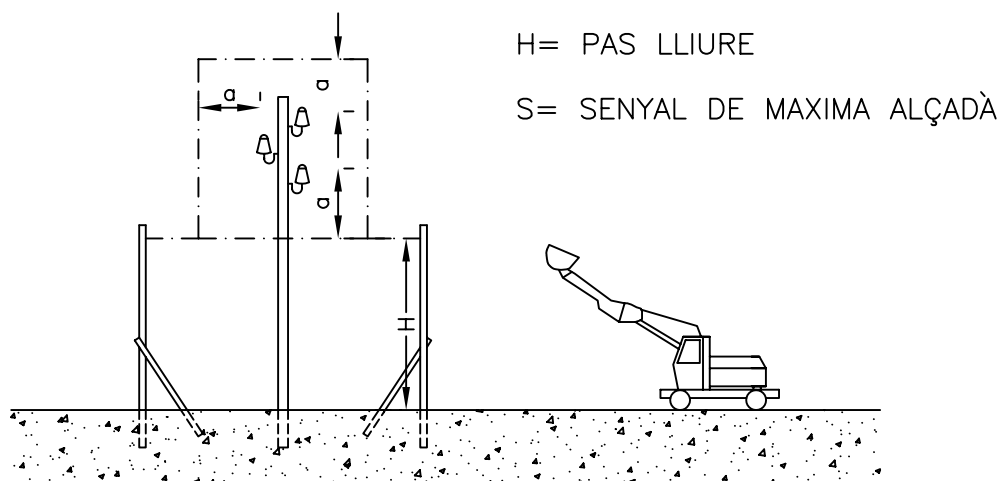
Plànols

PÒRTIC DE BALISAMENT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES AERIÈS

DETALL -1

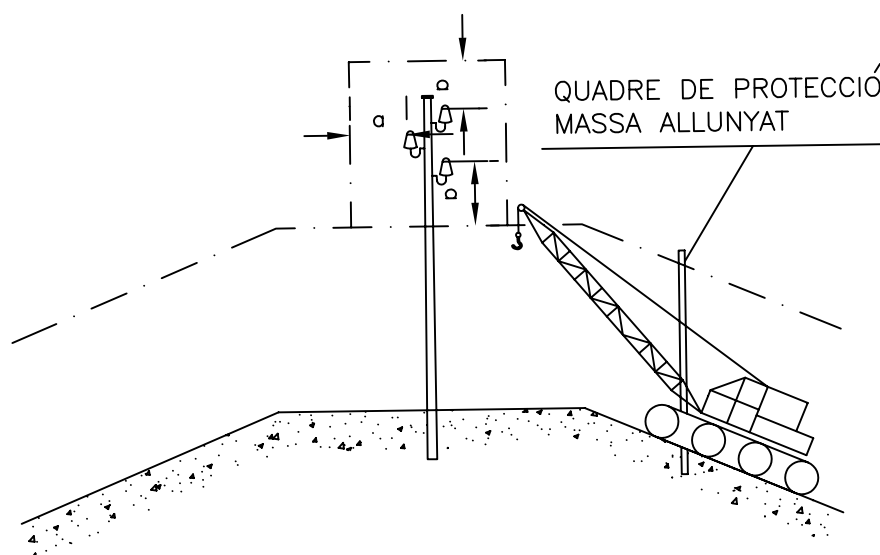


DETALL -2

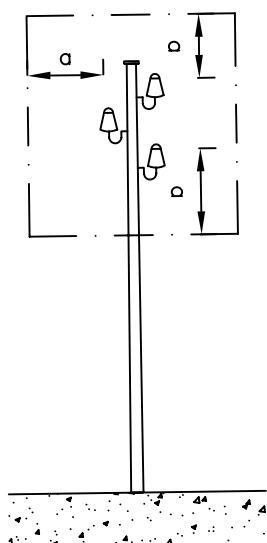


REGLES RELATIVES A LA POSTA EN OBRA DE MÀQUINES PROPERES A LÍNIES ELÈCTRIQUES AÈRIES

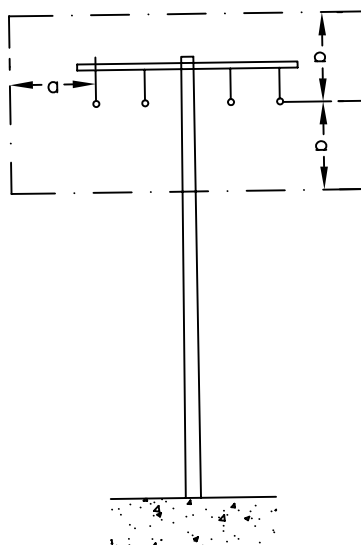
PAS PER SOTA DE LÍNIES AÈRIES DE BAIXA TENSIO



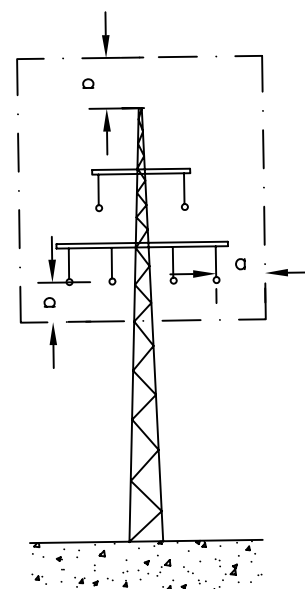
ZONA DE PERILL



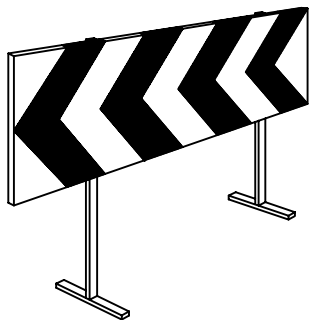
$a = 2\text{m.}$
FINS A 50.000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE
ELS PALS NO SUPERA
ELS 50m.



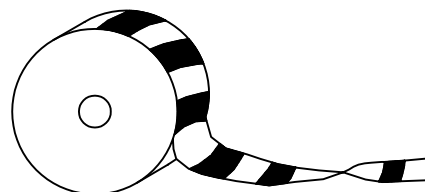
$a = 3\text{m.}$
FINS A 50.000 V.
SI LA DISTANCIA ENTRE
ELS PALS NO SUPERA
ELS 50m.



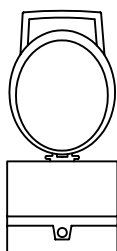
$a = 5\text{m.}$
PER DAMUNT
DE 50.000 V.



TANCA DESVIAMENT TRAFIC



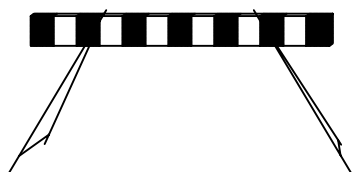
CINTA BALISAMENT



BALISA INTERMITENT
CÈDULA FOTOÈLECTRICA



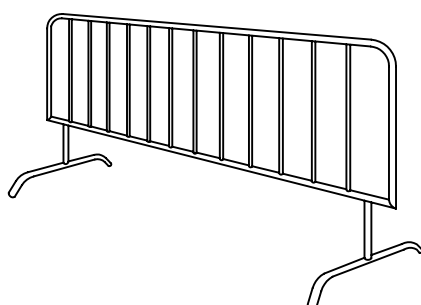
SENYAL DE PERILL
DE MORT



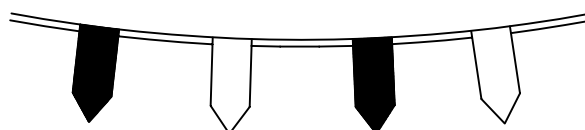
TANCA OBRAS



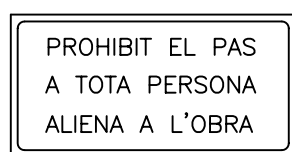
BALISA AMB LLUMS INTERMITENTS



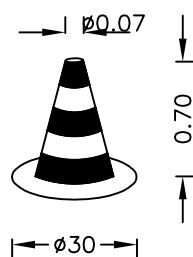
TANCA CONTENCIÓ DE PERSONES



CORDÓ BALISAMENT REFLECTANT

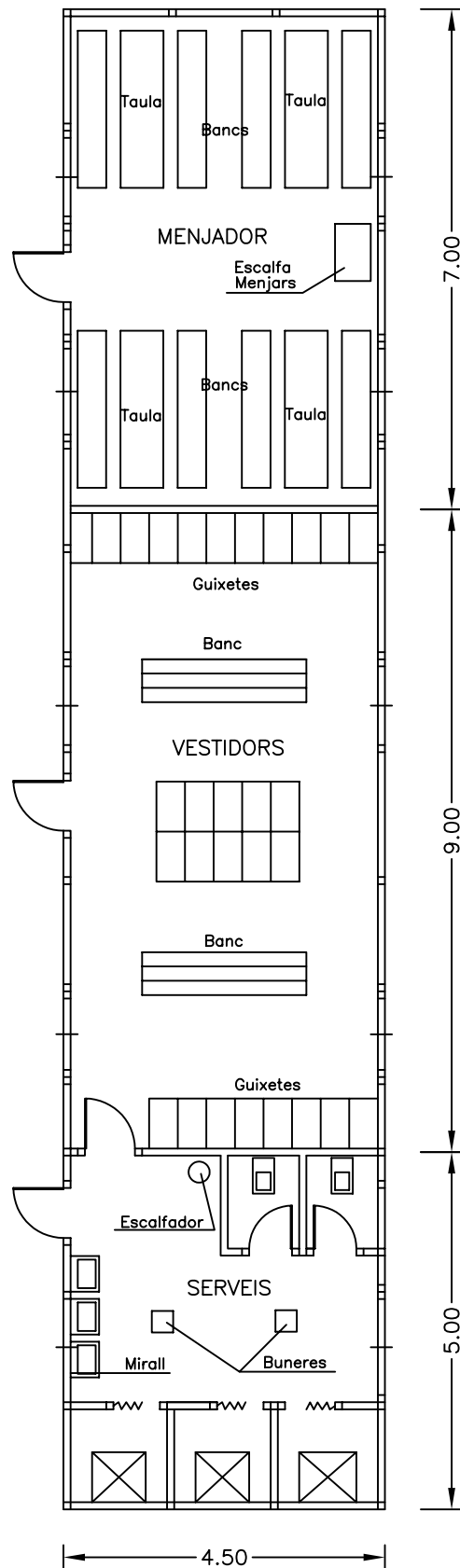


CARTELL INDICATIU DE RISC

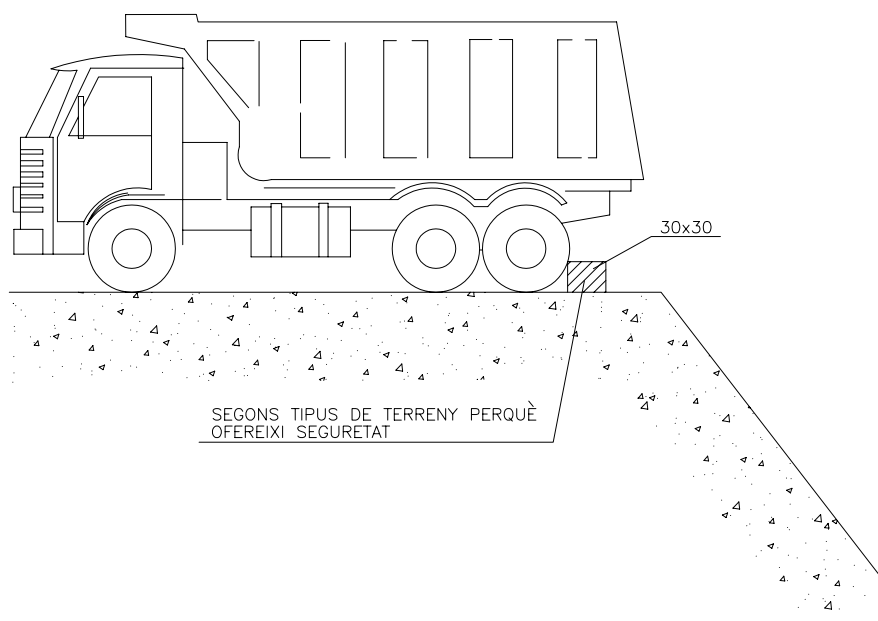
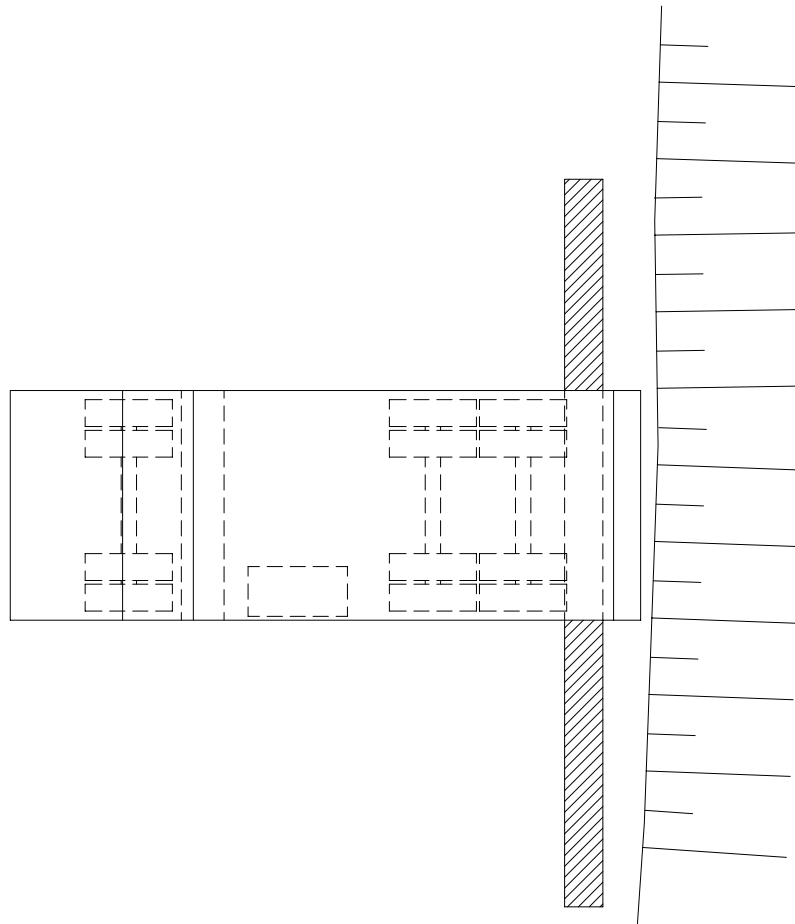


CON BALISAMENT

MODEL D'INSTAL·LACIÓ PER MENJAR, VESTIDORS I
SERVEIS HIGIÈNICS D'OBRA. MÀXIM DE TREBALLADORS
PREVIST 25.



TOPALL DE RETROCÉS PER ABOCAR LES TERRES



Plec de condicions

DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

Són d'obligat compliment les disposicions contingudes en:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 396, de 31 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 86, 11/04/2006)

Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació en el sector de la Construcció.

Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Es dóna publicitat a la versió catalana i castellana del Llibre de Visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

Resolució TRI 1627/2006, de 18 de maig de 2006 del Departament de treball i Indústria (DOGC núm. 4641, 25/05/2006)

* Correcció d'errades. (DOGC núm. 4644, 30/05/2006)

Código Técnico de la Edificación.

Annex II: Documentació del seguiment de l'obra.

Real Decreto 314, de 17 de març de 2006, del Ministerio de Vivienda (BOE núm. 74, 28/03/2006)

Llei 54/2003, de 12 de desembre, de Reforma del Marc Normatiu de prevenció de Riscs Laborals.

Conveni col·lectiu provincial.

Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

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

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95) Prevención de riesgos laborales.

Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997)

* Modificación. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 127, 29/05/2006) Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, 31/01/1997)

* Modificación. Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 104, 01/05/1998)

* Modificación. Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 127, 29/05/2006)

Emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 52, 01/03/2002)

* Modificación. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 106, 04/05/2006)

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 60, 11/03/2006)

Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 265, 05/11/2005)

Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997)

*Modificación. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia (BOE 274, 13/11/2004)

Es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut.

Decret 399 de 5 d'octubre, del Departament de Treball i Indústria (DOGC 4234, 07/10/2004)

Se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, de la Jefatura del Estado (BOE núm. 27, 31/01/2004)

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 614/2001, de 21 de junio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 148, 21/06/2001)

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 104, 01/05/2001)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 124, 24/05/1997)

* Modificación. Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 145, 17/06/2000)

* Modificación. Real decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 82, (05/04/2003)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 47, 24/02/1999)

S'aprova el model de Llibre d'incidències en obres de construcció. Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC núm. 2565, 27/01/1998)

Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre , del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm 240, 07/10/1997)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997)

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

*Modificació. Anex I.letra A)9. Real Decreto 2177, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia (BOE 274, 13/11/2004)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

Prevención de riesgos laborales.

Ley 31/1995, de 10 de noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995)

Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992) (CE - BOE núm. 42, 24/02/1993)

* Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 57, 08/03/1995) (CE - BOE núm. 57, 08/03/1995)

S'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.

Resolució de 4 de novembre de 1988, del Departament d'Indústria i Energia (DOGC núm. 1075, 30/11/1988)

Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica. Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 213 al 216, 05, 07-09/09/1970) (CE - BOE núm. 249, 17/10/1970)

* Modificación de niveles y categorías de la Ordenanza. Orden de 22 de marzo de 1972 (BOE núm. 78, 31/03/1972)

* Nuevas categorías profesionales. Orden de 28 de julio de 1972 (BOE núm. 191, 10/08/1972)

* Modificación de la Ordenanza. Orden de 27 de julio de 1973 (BOE núm. 182, 31/07/1973)

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16 y 17/03/1971) (CE - BOE núm. 82, 06/03/1971)

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 167, 15/06/1952)

* Derogación del Capítulo III, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 274, de 13/11/2004).

* Modificación del artículo 115. Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE núm. 356, 22/12/1953)

* Modificación del artículo 16. Orden de 23 de setiembre de 1966 (BOE núm. 235, 01/10/1966)

* Derogación de los artículos 100, 101, 102, 103, 104 y 105 (BOE núm. 33, 02/02/1956)

ALTRES DOCUMENTS DE REFERÈNCIA

- Directiva 80/1107/CEE - "Exposició als agents químics, físics, i biològics durant el Treball".
- Directiva 89/391/CEE - "Millora de la Seguretat i de la Salut dels treballadors en el treball".
- Directiva 89/391/CEE - "Llocs de treball".
- Directiva 89/655/CEE - "Equips de treball".
- Directiva 89/656/CEE - "Equips de protecció individual".

- Directiva 89/188/CEE - "Exposició al soroll".
- Directiva 89/392/CEE - "Màquines".
- Directiva 88/642/CEE - "Modificació de la Directiva 80/1107/CEE".
- Directiva 90/269/CEE - "Manipulació de càrregues".

CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu terme.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una peça o equip, es reposarà aquesta, independentment de la durada prevista o data de lliurament.

Tota peça o equip de protecció que hagi sofert un tracte límit, és a dir, el màxim per al que fou ideat (per exemple, per un accident), serà rebutjat i reposat al moment.

Les peces que pel seu ús hagin adquirit més folgança o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

L'ús d'una peça o equip de protecció mai representarà un risc en sí mateix.

• PROTECCIONS PERSONALS

Tot element de protecció personal s'ajustarà a les Normes d'Homologació del Ministeri de Treball (OM 17-5-74), (BOE 29-5-74), sempre que existeixi en el mercat.

En els casos en què no existeixi Norma d'Homologació oficial seran de qualitat adequada a les seves respectives prestacions.

- **PROTECCIONS COL·LECTIVES**

- Tanques autònomes de limitació i protecció

Tindran com a mínim 90 cm. d'alçada, essent construïdes a base de tubs metàl·lics.

Disposaran de potes per a mantenir la seva verticalitat.

- Topalls de desplaçament de vehicles

Es podrà realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny a través de rodons clavats al mateix, o d'altre manera eficaç.

- Xarxes

Seràn de poliamida. Les seves característiques generals seràn les que compleixen amb garantia, la funció protectora per a la què estan previstes.

- Elements de subjecció de cinturó de seguretat, ancoratges, suports i ancoratges de xarxes

Tindran suficient resistència per suportar els esforços a què puguin estar sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

- Passadís de seguretat

Podran realitzar-se mitjançant pòrtics amb peus drets i llinda a base de taulons embridats, firmament subjectes al terreny i coberta quallada de taulons. Aquests elements podran també ser metàl·lics. Seràn en qualsevol cas, capaços de suportar l'impacte dels objectes que es preveu que puguin caure, podent-se col·locar elements amortiguadors sobre la coberta.

- Barana

Disposaran de llistó superior a una alçada de 100 cm. de suficient resistència per garantir la retenció de persones.

- Proteccions contra electrocució

Tots els motors i quadres elèctrics de maniobra instal·lats a l'obra hauran de disposar d'un grau de protecció mínim IP-44. Els aparells de soldadura i les eines portàtils hauran de complir amb els requisits establerts en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Els cables hauran de ser estesos de manera que estiguin protegits contra danys mecànics.

L'esquema de xarxa a omplir i els dispositius de protecció contra contactes indirectes, hauran de satisfer l'establert en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Si s'utilitza l'esquema de xarxa TT, les sensibilitats dels dispositius de corrent diferencial residual a instal·lar seran:

- a) 30 mA per a les instal·lacions provisionals d'obra.
- b) 30 mA com a màxim per a la instal·lació d'enllumenat de l'obra.

- Pistes

Es realitzaran pistes amb un ferm adequat que permeti la circulació de vehicles en condicions de seguretat.

Les pistes es regaran convenientment per a què no es produeixi aixecament de pols pel trànsit dels vehicles.

- Extintors

Seran adequats en agent extintor i tamany al tipus d'incendi previsible, i es revisaran cada 6 mesos com a màxim.

- Mitjans auxiliars de topografia

Aquests mitjans com cintes, jalons, mires, etc, seran dielèctrics, donat el risc d'electrocució per les línies elèctriques i catenàries del ferrocarril.

SERVEIS DE PREVENCIÓ

• SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT

L'empresa constructora disposarà d'assessorament en seguretat i salut.

• SERVEI MÈDIC

L'empresa constructora disposarà d'un Servei Mèdic d'Empresa propi o mancomunat.

VIGILANT DE SEGURETAT I COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT

Es nomenarà Vigilant de Seguretat d'acord amb el previst en l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball.

Es constituirà el Comitè quan el nombre de treballadors superi el previst en l'Ordenança Laboral de Construcció o, en el seu cas, el que disposi el Conveni Col·lectiu Provincial.

INSTAL·LACIONS MÈDIQUES

Es disposarà d'un local destinat a farmaciola central, amb una superfície de 14 m², equipat amb el material sanitari i clínic per atendre qualsevol accident, a més de tots els elements precisos per a que l'ATS desenvolupi el seu treball diari d'assistència als treballadors i altres funcions necessàries per al control de la sanitat a l'obra.

La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR

Es disposarà de vestuari, serveis higiènics i menjador, degudament dotats.

El vestuari disposarà de taquilles individuals, amb clau, seients i calefacció.

Els serveis higiènics tindran lavabo, i una dutxa amb aigua freda, i calenta per cada deu treballadors, i un WC per cada 25 treballadors, disposant de miralls i calefacció.

El menjador disposarà de taules i seients amb espatllera, piques, rentaplats, escalfa menjars, calefacció i un recipient per deixalles.

Per a la neteja i conservació d'aquests locals es disposarà d'un treballador amb la dedicació necessària.

DIRECTRIUS COMPLEMENTÀRIES PER A L'ELABORACIÓ DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb l'Art. 7 del RD 1627/1997 el Contractista o Constructor principal de l'obra està obligat a elaborar un Pla de Seguretat i Salut, en el què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin, i complementin, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra, les previsions contingudes en aquest estudi de seguretat.

Per a realitzar el Pla de Seguretat el Contractista tindrà en compte totes les disposicions legals vigents que siguin d'aplicació en el moment d'aplicació de les obres, les normes i recomanacions exposades, així com les directrius complementàries que s'exposen en els apartats següents:

- **Obligacions generals del Contractista**

El Contractista haurà d'adoptar les mesures necessàries per protegir la seguretat i salut dels treballadors a l'obra, contemplant a més, les activitats necessàries de prevenció de riscos professionals, de formació i informació dels treballadors, així com la constitució dels òrgans de seguretat que exigeixi la reglamentació vigent.

El Contractista aplicarà les mesures anteriors d'acord amb els principis de prevenció següents:

- a) Analitzar els riscos
- b) Evitar els riscos
- c) Combatre els riscos en el seu origen
- d) Avaluar els riscos inevitables
- e) Adaptar el treball a la persona, particularment en el que respecta a la concepció dels punts de treball, l'elecció dels equips de treball i els mètodes de treball, amb el propòsit d'eliminar els riscos
- f) Tenir en compte la realitat tècnica actual
- g) Substituir el perillós pel que pugui entranyar poc a poc cap perill
- h) Planificar la prevenció buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- i) Anteposar la protecció col·lectiva a la individual
- j) Formar i informar als treballadors

El Contractista, en funció de les tècniques i mètodes de treball que tingui previst aplicar per a l'execució de l'obra haurà:

- a) Avaluar els riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, fins i tot referent a l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics, i el condicionament dels llocs de treball. En virtut del resultat de l'avaluació, les activitats de prevenció i els mètodes de treball seran garantits el màxim nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, i ser assumits per tots els nivells jeràrquics de l'empresa contractista.
- b) Confiar els treballs a cada treballador en funció de la seva capacitat professional i del coneixement dels riscos associats.
- c) Adoptar les mesures de control necessàries per a que només els treballadors que hagin rebut la formació i informació adequades puguin accedir a les zones de risc greu o específic.

El Contractista haurà d'exigir a les empreses subcontractistes el compliment de les disposicions relatives a la seguretat, la higiene i la salut previstes en el Pla de Seguretat, i coordinar-se amb vistes a la protecció i prevenció de riscos professionals, informant-se mútuament d'aquests riscos i informar als treballadors o als seus representants.

- **Sistemes de seguretat**

El Contractista haurà d'incloure en el Pla de Seguretat l'Organització prevista per a la realització de les activitats de protecció i de prevenció dels riscos professionals en els llocs de treball de l'obra, definint les funcions de cada un dels seus òrgans, les responsabilitats, les atribucions i les dependències jeràrquiques.

Per aplicar la disposició anterior, el Contractista haurà de satisfer els següents requisits mínims:

- a) Nomenar un Cap d'Obra amb titulació universitària.
- b) Disposar d'un assessorament especialitzat (propri de l'empresa o contractat) en matèria de Seguretat i Salut en el treball per a prestació d'aquest servei a l'obra.
- c) Nomenar un Vigilant de Seguretat, com a mínim amb categoria d'Ajudant d'Obra Qualificat i amb una formació provada sobre Seguretat i Salut en el Treball i sobre Socorrisme.
- d) Constituir un Comitè de Seguretat i Salut a l'obra.
- e) Disposar d'un servei sanitari a l'obra degudament equipat, atès per un ATS.

- **Primers auxilis, lluita contra incendis i actuacions en casos de risc greu o imminents**

L'empresa Contractista haurà:

- a) Adoptar en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis, evacuació de persones i protecció de bens, fins i tot a tercers, les mesures necessàries en funció del tamany, ubicació i característiques de l'obra.
- b) Organitzar les relacions necessàries amb els serveis exteriors, en particular en matèria de primers auxilis, d'assistència mèdica d'urgència, salvament i lluita contra incendis.
- c) Designar als treballadors encarregats de posar a la pràctica els primers auxilis, la lluita contra incendis i l'evacuació de persones. Aquests treballadors hauran de posseir la formació adequada, ser suficientment nombrosos i disposar del material adequat, tenint en compte les característiques de l'obra i els riscos considerats.

AMIDAMENT I ABONAMENT

L'amidament de les diferents partides que constitueixen el capítol de Seguretat i Salut, s'efectuarà periòdicament per les seves corresponents unitats, avaluació a judici de l'Enginyer Director de l'obra, d'acord amb la marxa dels treballs. S'abonaran amb els preus que per a cada unitat figuren en el Quadre de Preus número 1 del present Estudi de Seguretat i Salut. Aquests preus inclouen elements, mitjans auxiliars que siguin precisos amb la finalitat a què estiguin destinats i concretament pel compliment de la vigent legislació en matèria de Seguretat i Higiene en el Treball, no podent per tant el Contractista reclamar quantitats diferents a les indicades.

Fígols, maig de 2025.

JOAQUIM MACIÀ I ROSET

Graduat en Enginyeria

Col. núm. 14.241

Tècnic superior en prevenció de riscos laborals

Pressupost

Amidaments

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
1.1 H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812				
					Total u.....:	3,00
1.2 H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168				
					Total u.....:	3,00
1.3 H1424340	u	Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168				
					Total u.....:	1,00
1.4 H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175				
					Total u.....:	1,00
1.5 H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458				
					Total u.....:	2,00
1.6 H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149				
					Total u.....:	2,00
1.7 H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136				
					Total u.....:	2,00
1.8 H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083				
					Total u.....:	1,00
1.9 H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420				
					Total u.....:	1,00
1.10 H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420				
					Total u.....:	2,00
1.11 H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420				
					Total u.....:	1,00
1.12 H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420				
					Total u.....:	1,00
1.13 H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347				
					Total u.....:	2,00

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
1.14 H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347				
					Total u.....:	2,00
1.15 H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0.4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568				
					Total u.....:	3,00
1.16 H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable				
					Total u.....:	1,00
1.17 H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbal				
					Total u.....:	1,00
1.18 H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340				
					Total u.....:	2,00
1.19 H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471				
					Total u.....:	1,00
1.20 H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0.3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340				
					Total u.....:	1,00
1.21 H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340				
					Total u.....:	2,00
1.22 H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420				
					Total u.....:	3,00
1.23 H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340				
					Total u.....:	2,00

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
2.1 HB2C1000	m	Barrera de formigó doble, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs				
					Total m.....:	3,00
2.2 HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	2,00
2.3 HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista				
					Total u.....:	1,00
2.4 HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
2.5 HBBAF004	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
2.6 HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària				
					Total u.....:	9,00
2.7 HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs				
					Total m.....:	20,00
2.8 HBC1HGK1	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica recarregable i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	3,00
2.9 HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
2.10 H6AA2111	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3.5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs				
					Total m.....:	50,00
2.11 H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	2,00
2.12 H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
2.13 H15A0003	u	Senyal acústica de marxa enrera				
					Total u.....:	2,00
2.14 H1532581	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs				
					Total m2.....:	20,00

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
2.15 H1533591	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de vehicles per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 12 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs				
					Total m2.....:	6,00
2.16 H6AZ54A1	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica, i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
2.17 HBC19055	m	Protecció linial de perímetre de senyalització de l'àmbit de les obres, amb malla de polietilè tipus Masnet d'alçada 90 cm amb muntants cada 2 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal.				
					Total m.....:	55,00
2.18 HBC19084	m	Protecció lineal de rasa oberta , amb malla de polietilè taronja d'alçada 90 cm amb muntants cada 1,5 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal.				
					Total m.....:	20,00
2.19 HBC19011	m	Protecció lineal reforçada de 1,20 metre d'alçada contra caigudes formada per tubs de 1,50 m i d.40 galvanitzat cada 2 metres (clavats 25 cm al terreny) i malla tensada de 150x150.4 mm de filferro, en espais que deixin talls de terreny excavat amb una alçada superior a 1 metre. Aquesta protecció es deixarà permanent, de manera que la retiraran els diferents propietaris així que vagin edificant les seves parcel·les.				
					Total m.....:	20,00

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
3.1 HQU1B150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres				
					Total mes.....:	1,00
3.2 HQU1D190	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial				
					Total mes.....:	1,00
3.3 HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell				
					Total mes.....:	1,00
3.4 HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1.8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	2,00
3.5 HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3.5 m de llargària i 0.8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
3.6 HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
3.7 HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
3.8 HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00
3.9 HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	3,00
3.10 HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball				
					Total u.....:	1,00
3.11 HQUA2100	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball				
					Total u.....:	1,00
3.12 HQUA3100	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball				
					Total u.....:	1,00

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
3.13 HQU25701	u	Banc de fusta, de 3.5 m de llargària i 0.4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs				
					Total u.....:	1,00

Comentari	P.ig.	Llarg	Ample	Altura	Subtotal	Total
4.1 H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra				
					Total h.....:	13,00
4.2 H16F3000	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius				
					Total h.....:	15,00
4.3 HQUACCJ0	u	Manta de cotó i fibra sintètica de 110x210 cm				
					Total u.....:	6,00
4.4 HQUAM000	u	Reconeixement mèdic				
					Total u.....:	5,00

Quadres de preus

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL		
1.1	u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,46	SIS EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS
1.2	u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,78	SIS EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS
1.3	u Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	9,43	NOU EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS
1.4	u Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	9,76	NOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS
1.5	u Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	20,98	VINT EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS
1.6	u Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	14,27	CATORZE EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS
1.7	u Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	12,16	DOTZE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
1.8	u Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	3,06	TRES EUROS AMB SIS CÈNTIMS
1.9	u Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	3,06	TRES EUROS AMB SIS CÈNTIMS
1.10	u Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	13,66	TRETZE EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS
1.11	u Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	10,65	DEU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
1.12	u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	23,51	VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS
1.13	u Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	7,23	SET EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.14	u Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	19,64	DINOU EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.15	u Parella de plantilles anticlaus de flex d'acer de 0.4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	2,92	DOS EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS
1.16	u Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	16,75	SETZE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
1.17	u Faixa de protecció dorslumbal	25,64	VINT-I-CINC EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.18	u Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	12,19	DOTZE EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
1.19	u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	17,16	DISSET EUROS AMB SETZE CÈNTIMS
1.20	u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0.3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
1.21	u Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	90,63	NORANTA EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS
1.22	u Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	3,23	TRES EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
1.23	u Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	15,73	QUINZE EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS
2 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA			
2.1	m Barrera de formigó doble, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	55,51	CINQUANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS
2.2	u Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	59,68	CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
2.3	u Senyal manual per a senyalista	13,87	TRETZE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
2.4	u Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	32,07	TRENTA-DOS EUROS AMB SET CÈNTIMS
2.5	u Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	49,20	QUARANTA-NOU EUROS AMB VINT CÈNTIMS
2.6	u Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària	12,28	DOTZE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS
2.7	m Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	1,72	U EURO AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS
2.8	u Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica recarregable i amb el desmuntatge inclòs	123,40	CENT VINT-I-TRES EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
2.9	u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	51,61	CINQUANTA-U EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS
2.10	m Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3.5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs	3,15	TRES EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
2.11	u Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs	25,98	VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS
2.12	u Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	258,31	DOS-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
2.13	u Senyal acústica de marxa enrera	38,95	TRENTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS
2.14	m2 Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs	6,42	SIS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS
2.15	m2 Plataforma metàl·lica per a pas de vehicles per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 12 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs	8,71	VUIT EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS
2.16	u Porta de planxa d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica, i amb el desmuntatge inclòs	85,80	VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
2.17	m Protecció linial de perímetre de senyalització de l'àmbit de les obres, amb malla de polietilè tipus Masnet d'alçada 90 cm amb muntants cada 2 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal.	3,50	TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
2.18	m Protecció lineal de rasa oberta , amb malla de polietilè taronja d'alçada 90 cm amb muntants cada 1,5 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal.	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
2.19	m Protecció lineal reforçada de 1,20 metre d'alçada contra caigudes formada per tubs de 1,50 m i d.40 galvanitzat cada 2 metres (clavats 25 cm al terreny) i malla tensada de 150x150.4 mm de filferro, en espais que deixin talls de terreny excavat amb una alçada superior a 1 metre. Aquesta protecció es deixarà permanent, de manera que la retiraran els diferents propietaris així que vagin edificant les seves parcel·les.	6,60	SIS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS
3 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA			
3.1	mes Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres	250,97	DOS-CENTS CINQUANTA EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
3.2	mes Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	183,20	CENT VUITANTA-TRES EUROS AMB VINT CÈNTIMS
3.3	mes Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell	170,35	CENT SETANTA EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
3.4	u Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1.8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	67,25	SEIXANTA-SET EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
3.5	u Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3.5 m de llargària i 0.8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	34,23	TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS
3.6	u Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	112,98	CENT DOTZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS
3.7	u Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	82,36	VUITANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS
3.8	u Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	50,69	CINQUANTA EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.9	u Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	2,20	DOS EUROS AMB VINT CÈNTIMS
3.10	u Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	115,08	CENT QUINZE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS
3.11	u Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	114,39	CENT CATORZE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
3.12	u Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	76,26	SETANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS
3.13	u Banc de fusta, de 3.5 m de llargària i 0.4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	27,73	VINT-I-SET EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS
	4 DESPESES FORMACIÓ SEGURETAT PERSONAL		
4.1	h Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	22,68	VINT-I-DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS
4.2	h Presència al lloc de treball de recursos preventius	28,77	VINT-I-VUIT EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS
4.3	u Manta de cotó i fibra sintètica de 110x210 cm	20,65	VINT EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
4.4	u Reconeixement mèdic	40,32	QUARANTA EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS
	 Fígols, maig de 2025 Graduat en Enginyeria Joaquim Macià Roset		

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	u de Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 Materials	6,46	6,46
2	u de Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 Materials	6,78	6,78
3	u de Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 Materials	9,43	9,43
4	u de Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175 Materials	9,76	9,76
5	u de Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 Materials	20,98	20,98
6	u de Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149 Materials	14,27	14,27
7	u de Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136 Materials	12,16	12,16
8	u de Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083 Materials	3,06	3,06
9	u de Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 Materials	3,06	3,06
10	u de Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420 Materials	13,66	13,66
11	u de Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 Materials	10,65	10,65

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12	u de Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420 Materials	3,23	3,23
13	u de Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420 Materials	23,51	23,51
14	u de Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 Materials	7,23	7,23
15	u de Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 Materials	19,64	19,64
16	u de Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0.4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 Materials	2,92	2,92
17	u de Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable Materials	16,75	16,75
18	u de Faixa de protecció dorslumbar Materials	25,64	25,64
19	u de Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 Materials	90,63	90,63
20	u de Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340 Materials	12,19	12,19
21	u de Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 Materials	17,16	17,16
22	u de Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0.3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340 Materials	5,47	5,47
23	u de Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340 Materials	15,73	15,73

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
24	m2 de Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs		
	Mà d'obra	2,27	
	Materials	4,13	
	Mitjans auxiliars	0,02	6,42
25	m2 de Plataforma metàl·lica per a pas de vehicles per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 12 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs		
	Mà d'obra	2,27	
	Materials	6,42	
	Mitjans auxiliars	0,02	8,71
26	u de Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs		
	Mà d'obra	7,48	
	Materials	18,43	
	Mitjans auxiliars	0,07	25,98
27	u de Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs		
	Mà d'obra	4,54	
	Materials	253,72	
	Mitjans auxiliars	0,05	258,31
28	u de Senyal acústica de marxa enrera		
	Materials	38,95	38,95
29	h de Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra		
	Mà d'obra	22,68	22,68
30	h de Presència al lloc de treball de recursos preventius		
	Mà d'obra	28,77	28,77
31	m de Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3.5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs		
	Mà d'obra	2,27	
	Materials	0,85	
	Mitjans auxiliars	0,03	3,15
32	u de Porta de planxa d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica, i amb el desmuntatge inclòs		
	Mà d'obra	19,94	
	Materials	65,56	
	Mitjans auxiliars	0,30	85,80
33	m de Barrera de formigó doble, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs		
	Mà d'obra	29,01	
	Maquinària	21,78	
	Materials	4,28	
	Mitjans auxiliars	0,44	55,51

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
34	u de Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	22,68 36,77 0,23	59,68
35	u de Senyal manual per a senyalista Materials	13,87	13,87
36	u de Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	22,68 9,16 0,23	32,07
37	u de Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	22,68 26,29 0,23	49,20
38	u de Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària Mà d'obra Materials	0,45 11,83	12,28
39	m de Protecció lineal reforçada de 1,20 metre d'alçada contra caigudes formada per tubs de 1,50 m i d.40 galvanitzat cada 2 metres (clavats 25 cm al terreny) i malla tensada de 150x150.4 mm de filferro, en espais que deixin talls de terreny excavat amb una alçada superior a 1 metre. Aquesta protecció es deixarà permanent, de manera que la retiraran els diferents propietaris així que vagin edificant les seves parcel·les. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	2,72 3,85 0,03	6,60
40	m de Protecció linial de perímetre de senyalització de l'àmbit de les obres, amb malla de polietilè tipus Masnet d'alçada 90 cm amb muntants cada 2 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	1,41 2,08 0,01	3,50
41	m de Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	1,47 0,24 0,01	1,72
42	m de Protecció lineal de rasa oberta, amb malla de polietilè taronja d'alçada 90 cm amb muntants cada 1,5 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal. Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	0,70 2,09 0,01	2,80

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
43	u de Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica recarregable i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	2,72 120,65 0,03	123,40
44	u de Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	10,25 41,21 0,15	51,61
45	mes de Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres Materials	250,97	250,97
46	mes de Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial Materials	183,20	183,20
47	mes de Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell Materials	170,35	170,35
48	u de Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1.8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	5,67 61,44 0,14	67,25
49	u de Banc de fusta, de 3.5 m de llargària i 0.4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	3,40 24,24 0,09	27,73
50	u de Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3.5 m de llargària i 0.8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	7,94 26,09 0,20	34,23

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
51	u de Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	7,94 104,84 0,20	112,98
52	u de Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	1,13 81,20 0,03	82,36
53	u de Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	2,27 48,36 0,06	50,69
54	u de Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs Mà d'obra Materials Mitjans auxiliars	1,13 1,04 0,03	2,20
55	u de Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball Materials	115,08	115,08
56	u de Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball Materials	114,39	114,39
57	u de Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball Materials	76,26	76,26
58	u de Manta de cotó i fibra sintètica de 110x210 cm Materials	20,65	20,65
59	u de Reconeixement mèdic Materials	40,32	40,32
	Fígols, maig de 2025 Graduat en Enginyeria Joaquim Macià Roset		

Pressupost general

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
1.1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	3,00	6,46	19,38
1.2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	3,00	6,78	20,34
1.3	H1424340	u	Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,00	9,43	9,43
1.4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	1,00	9,76	9,76
1.5	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	2,00	20,98	41,96
1.6	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	2,00	14,27	28,54
1.7	H1447005	u	Màscara de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 136	2,00	12,16	24,32
1.8	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE-EN 14387 i UNE-EN 12083	1,00	3,06	3,06
1.9	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1,00	3,06	3,06
1.10	H1457520	u	Parella de guants aïllants del fred i absorbents de les vibracions, de PVC sobre suport d'escuma de poliuretà, folrats interiorment amb teixit hidròfug reversible, amb maniguets fins a mig avantbraç, homologats segons UNE-EN 511 i UNE-EN 420	2,00	13,66	27,32
1.11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	1,00	10,65	10,65
1.12	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	1,00	23,51	23,51

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
1.13	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	2,00	7,23	14,46
1.14	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	2,00	19,64	39,28
1.15	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de flex d'acer de 0.4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	3,00	2,92	8,76
1.16	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	1,00	16,75	16,75
1.17	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbàr	1,00	25,64	25,64
1.18	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	2,00	12,19	24,38
1.19	H1485800	u	Armillà reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	1,00	17,16	17,16
1.20	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0.3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	1,00	5,47	5,47
1.21	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	2,00	90,63	181,26
1.22	H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	3,00	3,23	9,69
1.23	H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	2,00	15,73	31,46
Total pressupost parcial nº 1 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL :						595,64

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
2.1	HB2C1000	m	Barrera de formigó doble, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	3,00	55,51	166,53
2.2	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	2,00	59,68	119,36
2.3	HBB20005	u	Senyal manual per a senyalista	1,00	13,87	13,87
2.4	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1,00	32,07	32,07
2.5	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	1,00	49,20	49,20
2.6	HBC12300	u	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçària	9,00	12,28	110,52
2.7	HBC19081	m	Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	20,00	1,72	34,40
2.8	HBC1HKG1	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica recarregable i amb el desmuntatge inclòs	3,00	123,40	370,20
2.9	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	1,00	51,61	51,61
2.10	H6AA2111	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3.5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs	50,00	3,15	157,50
2.11	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs	2,00	25,98	51,96
2.12	H154M029	u	Mampara plegable de protecció contra projecció de partícules de tauler de fusta amb acabat estratificat, d'alçària 2 m i amplària 3 m, i amb el desmuntatge inclòs	1,00	258,31	258,31
2.13	H15A0003	u	Senyal acústica de marxa enrera	2,00	38,95	77,90
2.14	H1532581	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs	20,00	6,42	128,40
2.15	H1533591	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de vehicles per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 12 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs	6,00	8,71	52,26

Pressupost parcial nº 2 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
2.16	H6AZ54A1	u	Porta de planxa d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçada 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica, i amb el desmuntatge inclòs	1,00	85,80	85,80
2.17	HBC19055	m	Protecció linial de perímetre de senyalització de l'àmbit de les obres, amb malla de polietilè tipus Masnet d'alçada 90 cm amb muntants cada 2 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal.	55,00	3,50	192,50
2.18	HBC19084	m	Protecció lineal de rasa oberta , amb malla de polietilè taronja d'alçada 90 cm amb muntants cada 1,5 m, de varilles Rea d.15 protegides en el capçal.	20,00	2,80	56,00
2.19	HBC19011	m	Protecció lineal reforçada de 1,20 metre d'alçada contra caigudes formada per tubs de 1,50 m i d.40 galvanitzat cada 2 metres (clavats 25 cm al terreny) i malla tensada de 150x150.4 mm de filferro, en espais que deixin talls de terreny excavat amb una alçada superior a 1 metre. Aquesta protecció es deixarà permanent, de manera que la retiraran els diferents propietaris així que vagin edificant les seves parcel·les.	20,00	6,60	132,00
Total pressupost parcial nº 2 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA :						2.140,39

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
3.1	HQU1B150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres	1,00	250,97	250,97
3.2	HQU1D190	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,00	183,20	183,20
3.3	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell	1,00	170,35	170,35
3.4	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1.8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	2,00	67,25	134,50
3.5	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3.5 m de llargària i 0.8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	1,00	34,23	34,23
3.6	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	1,00	112,98	112,98
3.7	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	1,00	82,36	82,36
3.8	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	1,00	50,69	50,69
3.9	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	3,00	2,20	6,60
3.10	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,00	115,08	115,08
3.11	HQUA2100	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,00	114,39	114,39
3.12	HQUA3100	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,00	76,26	76,26

Pressupost parcial nº 3 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
3.13	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3.5 m de llargària i 0.4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	1,00	27,73	27,73
Total pressupost parcial nº 3 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA...						1.359,34

Pressupost parcial nº 4 DESPESES FORMACIÓ SEGURETAT PERSONAL

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
4.1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	13,00	22,68	294,84
4.2	H16F3000	h	Presència al lloc de treball de recursos preventius	15,00	28,77	431,55
4.3	HQUACCJ0	u	Manta de cotó i fibra sintètica de 110x210 cm	6,00	20,65	123,90
4.4	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	5,00	40,32	201,60
Total pressupost parcial nº 4 DESPESES FORMACIÓ SEGURETAT PERSONAL :						1.051,89

Projecte: Pressupost de Seguretat i Salut "ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE ITINERARI EXTERIOR DE LA RUTA D...

Capítol	Import
Capítol 1 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL	595,64
Capítol 2 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	2.140,39
Capítol 3 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA	1.359,34
Capítol 4 DESPESES FORMACIÓ SEGURETAT PERSONAL	1.051,89
Pressupost d'execució material	5.147,26
13% de despeses generals	669,14
6% de benefici industrial	308,84
Suma	6.125,24
21% IVA	1.286,30
Pressupost d'execució per contracta	7.411,54

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SET MIL QUATRE-CENTS ONZE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS.

Fígols, maig de 2025
Graduat en Enginyeria

Joaquim Macià Roset

Annex 4 – Estudi de gestió de residus

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I LA DEMOLICIÓ

1.- Objecte

El present estudi de gestió de residus del projecte millora de polígons industrials al t.m. d'Avià té com objectiu fer una previsió dels residus que es generaran durant l'execució de l'obra i la gestió que es realitzarà amb aquests residus, d'acord amb les exigències de la normativa vigent, autonòmica i estatal.

2.- Mesures per la prevenció de residus a l'obra

A continuació s'identifiquen totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració en el projecte, 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.

Tot seguit s'adjunta la fitxa amb les accions de minimització i prevenció, per una millor gestió de residus:

ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE:		SI	NO
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?	☒	☐
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?	☒	☐
3	S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?	☐	☒
5	S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra. La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques / químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	☒	☐
9	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció?	☐	☒

3.- Estimació i tipologia dels residus

Una correcta estimació de la naturalesa i la quantitat dels residus que es preveu generar permetrà planificar-ne la seva correcta gestió.

Els residus s'han de quantificar per tipologia, en tones i en metres cúbics i s'han de codificar segons els Catàlegs Europeu de Residus.

En les taules adjuntes s'estimen els volums de residus generats per tipologia.

Taula 1. Definició de la tipologia i l'estimació dels residus d'enderroc i construcció de vials.

Enderroc de vials i residus d'excavació				
Materials	Tipologia	Volum real	Volum aparent	Pes
	Inert No Especial Especial	(m³ residu)	(m³ residus)	(Tones)
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503*)	Inert	405,23	486,28	688,89
170302 (barreges bituminoses diferents de les barreges especificades en el codi 170301*)	No especial	2,14	3,57	5,14
170101 (formigó)	Inert	5,40	8,10	12,97
170405 (ferro i acer)	No especial	0,01	0,02	0,05
170203 (plàstics)	No especial	0,16	0,32	0,80
170904 (residus barrejats de la construcció i d'enderroc diferents dels especificats en els codis 1709001*, 170902*, 170903*)	No especials	0,62	1,24	3,10
170903* Altres residus de la construcció i demolició (inclosos els materials mesclats) que contenen substàncies perilloses	Especial	0,10	0,20	0,10
Total (m³)		413,66	496,16	711,05

2 Tipologia de residus, d'acord amb la tipologia d'abocadors.

3 Excepte els residus Especials.

* Els quals contenen substàncies perilloses.

Taula 2. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Model d'inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc	Codi CER	S'ha detectat?		Quantitat		
		SI	NO	T	M3	U
TERRES CONTAMINADES						
- Terra i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades)	170503*	☐	☒			
AMIANT						
- Flocatge amb amiant d'estructures	170605*	☐	☒			
- Proteccions individuals en l'eliminació de l'amiant	170605*	☐	☒			
- Calorifugat de canonades amb amiant	170605*	☐	☒			
- Plaques de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☒			
- Canonades i baixants de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☒			
- Dipòsits de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☒			
- Envans pluvials de plaques de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☒			
- Plaques de cel ras que contenen amiant	170605*	☐	☒			
- Paviments vinílics que contenen amiant	170605*	☐	☒			
TOTAL AMIANT						
RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS						
- Equips d'aire condicionat o refrigeració amb CFCs o HCFCs	160211*	☐	☒			
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA						
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*	☐	☒			
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ						
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204*	☐	☒			
- Qualsevol element material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses		☐	☒			
- Residus de construcció i demolició que contenen PCB	170902*	☐	☒			
- Altres residus construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903*	☐	☒			
...						

*Els quals contenen substàncies perilloses.

Taula 3. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

Model d'inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc	Codi CER	S'utilitzen?	
		SI	NO
RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ			
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per elles (pintures, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.).	150101*	☒	☐
RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, FORMULACIÓ, DISTRIBUCIÓ I UTILITZACIÓ (FFDU) I DEL DECAPATGE O ELIMINACIÓ DE PINTURA I VERNÍS			
- Residus del decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117*	☐	☒
- Residus de decapants o desvernissants	080121*	☐	☒
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111*	☐	☒
RESIDUS DE LA FFDU DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE			
- Dissolvents	070103*/ 070403*/ 070404*	☐	☒
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIU I SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)			
- Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409*	☐	☒
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, CAUTXÚ SINTÈTIC I FIBRES ARTIFICIALS			
- Residus que contenen silicones perilloses	070216*	☐	☒
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ			
- Restes de desencofrants	170903*	☒	☐
- Altres residus de la construcció i demolició que contenen substàncies perilloses	170903*	☒	☐
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*	☐	☒
...			

*Els quals contenen substàncies perilloses.

4.- Operacions de gestió de residus

Una obra té dos tipus de gestió de residus, la gestió dins de l'obra i la de fora de l'obra.

Es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de pavimentació estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels No Especials i dels Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Es recomana que es realitzi una classificació en origen, ja que un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques físico-químiques exigides, reutilitzat (en el cas de la runa neta) a mateixa obra on s'ha produït.

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

En el cas de la millora dels polígons industrials d'Avià, es realitzarà una classificació en obra dels residus, els quals es col·locaran en diferents contenidors. Aquests estaran identificats amb una senyalització que indiqui quins residus ha de contenir cada recipient.

Es preveu la instal·lació d'una zona habilitada per a residus especials, un contenidor per a residus inerts de formigó, un contenidor per residus no especials barrejats, un contenidor per a mescles bituminoses, a més d'una zona d'aplec per a les terres a transportar a l'abocador.

Taula 4. Resum de la gestió dels residus dintre de l'obra.

Model de fitxa resum de la gestió dels residus dintre de l'obra		
1	Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ☐ Formigó: 160 T ☐ Maons, teules, ceràmic: 80 T ☐ Metall: 4T ☐ Fusta: 2 T ☐ Vidre: 2 T ☐ Plàstic: 1 T ☐ Paper i cartró: 1 T (A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Reial Decret (14 de febrer de 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).
	Especials	☒ Zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals. - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites. - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials.
	Inerts	☐ contenidor per Inerts barrejats ☒ contenidor per Inerts Formigó ☐ contenidor per Inerts Ceràmica ☐ contenidor per altres inerts ☒ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
	No especials	☐ contenidor per metall ☐ contenidor per fusta ☐ contenidor per plàstic ☐ contenidor per paper i cartró ☒ contenidor per mescles bituminoses ☐ contenidor per ... ☒ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus NO Especials barrejats
	Inerts+No Especials	Inerts+No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.

Model de fitxa resum de la gestió dels residus dintre de l'obra						
2	Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kh): 0 (m³): 0 Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): 0 (m³): 0				
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.				
	Inerts 	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)				
	No Especials barrejats 	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:				
		fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics
						
	Especials 	CODIS CER: (els codis dependran del tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.				

Taula 5. Resum de la gestió dels residus fora de l'obra

Model de fitxa resum de gestió dels residus fora de l'obra						
4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:				
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor		
		Tones	m ³	Codi	Nom	Observacions
	☐ Reciclatge					
	☐ Planta de transferència					
	☐ Planta de selecció					
	☒ Dipòsit	701,86	410,63		Dipòsit controlat d'Avià (Berga-2000 Construccions, SL)	T - 938222674
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		
		Tones	m ³	Codi	Nom	Observacions
	Reciclatge:					
	☒ Reciclatge de metall	0,05	0,01	E-753.01	Containers del Berguedà	T - 938214555
	☐ Reciclatge de fusta					
	☒ Reciclatge de plàstic	0,80	0,16	E-753.01	Containers del Berguedà	T - 938214555
	☐ Reciclatge paper cartró					
	☒ Reciclatge altres			E-753.01	Containers del Berguedà	T - 938214555
	☐ Planta de transferència					
	☐ Planta de selecció					
	☒ Dipòsit	8,24	2,76		Dipòsit controlat d'Avià (Berga-2000 Construccions, SL)	T.938222674
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		
		Tones	m ³	Codi	Nom	Observacions
	☒ Instal·lació de gestió de residus especials	0,1	0,1	E-01.89	Atlas Gestión Medioambiental, SA	

Annex 5 – Planning de l'obra

PLANNING DE L'OBRA

- 1.- Generalitats
- 2.- Gràfic de barres

1.- Generalitats

Els temps previstos per a cada activitat han estat calculats en funció dels amidaments i dels rendiments dels equips constructius que per a cada unitat d'obra s'han disposat a les justificacions de preus corresponents; procurant dins la flexibilitat que ha de tenir qualsevol planificació de treball, l'eliminació de temps morts dels equips de construcció i la possible duplicitat de talls que necessiten equips de maquinària complicats.

PARTS DE L'OBRA	IMPORT €	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Moviment de terres	13.665,80				
Fonaments	29.236,30				
Estructura metàl·lica	131.684,00				
Control de qualitat	5.759,60				
Gestió de residus	1.860,24				

ESTIMACIÓ CERTIFICACIONS	PER MESOS €	13.665,80	31.156,17	68.691,99	68.691,99
PARTS DE L'OBRA	A L'ORIGEN €	13.665,80	44.821,97	113.513,96	182.205,94

Per a la seguretat i salut en l'execució de l'obra es compta amb un import total de 7.411,54 €

Annex 6 – Programa de control de qualitat

JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT DECRET 375/88

El plec de condicions que s'adjunta té la finalitat d'establir els criteris bàsics pel desenvolupament del projecte de control, a fi de complir el decret 375/88 d'1 de setembre de 1988 publicat en el DOG amb data 28/12/88 i desenvolupat en ordre de 13 de setembre de 1989.

- El tècnic autor del projecte d'execució d'obres enumerarà i definirà dintre del plec de condicions els controls de qualitat a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats a les normes de compliment obligat, i en qualsevol cas tots aquells que el tècnic consideri precisos per la seva finalitat, podent en conseqüència establir criteris especials de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assaigs i proves preceptius i ordenant assaigs complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals seran acceptats pel promotor, el constructor i la resta de la Direcció Facultativa.

- El tècnic que intervingui en la direcció d'obres elaborarà dintre de les prescripcions contingudes al projecte d'execució un programa de control de qualitat, del qual haurà de donar coneixement al promotor.

En el programa de control de qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, les classes d'assaigs, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels assaigs, anàlisis i proves que vagin a càrrec del promotor.

Opcionalment el programa de control de qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries en funció del contingut del projecte.

- Aniran a càrrec del promotor/propietari les despeses dels assaigs, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra, restant obligat aquell a satisfer-les puntualment en el moment en què es produeixi el seu acreditament.

El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a indisposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de 30 dies des del moment en què es van encarregar. A tal efecte el promotor/propietari es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que hi corresponguin per tal d'aconseguir el compliment puntual dels laboratoris i demés persones contractades a l'efecte.

El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà del risc exclusiu del promotor/propietari, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part dels treballs d'execució si considera que la seva realització sense disposar de les actes de resultats pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

- El constructor resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat, restant facultat el propietari per rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

FORMIGÓ DE CENTRAL

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra procedirà de central formigonera i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure EHE, art 39.2)

- Destinació del formigó (39.2 EHE):	RECALÇ SABATA FONAMENT PILAR ¹	SOLERA
Designació (39.2/30.6, 28.2 i en la 8.2.1 i 8.2.3 EHE):	HA-25/P/20/IIa	HA-25/P/20/IIa
Relació aigua-ciment (37.3.2 EHE):	0,60	0,60
Contingut mínim de ciment (kgs/m ³):	275 kg/m ³	275 kg/m ³

Altres característiques:

- Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (art. 15 EHE):	1,5	1,5
- Control estadístic de la qualitat (art. 88 EHE):	normal	normal
- Criteri de divisió de lots: (EHE, art. 88.4 y decret 375/88 a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic):	1 lot (massissos)	1 lot (flexió)

Els dos lots proposats constaran d'una sola sèrie el de fonaments i d'una sola sèrie el de la solera controlant-ne el 100% de les pastades. Per tant, es realitzaran un total de dues sèries de provetes de quatre provetes cadascuna, trencant-ne una a 7 dies i 3 a 28 dies.

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà, el qual contindrà totes les dades indicades en l'article 69.2.91 de la EHE.

Las fulles de subministrament estaran en tot moment a disposició de la direcció de l'obra.

- Es comprovarà el nivell d'homologació demanat i la Classificació de la Central que proposi el subministrador(88.4 EHE).

Operatius. (EHE,art 82,83,84,85)

- Es comprovarà la consistència amb la forma, freqüència i toleràncies indicades en l'article 83 de la EHE.

- Es realitzaran provetes segons els articles 88 de la EHE, en el nombre necessari i amb el criteri de divisió de lots indicat anteriorment, per tal de disposar de dades de resistència a compressió a 7 i 28 dies.

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

¹ Unitat a confirmar pel director d'obra en funció de la necessitat de recalç de la sabata del pilar prèvia inspecció i realització de cates.

- Es comprovarà la documentació del nivell d'homologació sol·licitada, així com la vigència de la homologació. En el cas que la central disposi de segell o marca de qualitat o control de producció no serà necessari realitzar el control de recepció en obra dels components del formigó.
- Es comprovarà els documents especificats en 85.2 EHE.
- Si el formigó conté cendres volants i la central de producció no disposa de segell oficialment homologat, serà preceptiva la realització d'assaigs previs.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb les indicacions de les normes referenciades entre parèntesi i amb els criteris de toleràncies expressats en els articles 84 EHE.

- Resistència a compressió als 7 dies (EHE, art 84)
- Resistència a compressió als 28 dies (EHE, art 84)

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, amb la metodologia i els criteris d'acceptació referenciats.

- Mida màxima del granulat (UNE EN 933-2/96)
- Ió-clorur total (EHE, art 30.1)
- Densitat (UNE 83317:91)

RODONS D'ACER PER A FORMIGÓ.

L 'acer utilitzat com armadura passiva tindrà les característiques que s'especifica en la memòria, plec de condicions, pressupost i plans. És a dir:

Designació: (EHE taula 31.2a i 31.3):	B 500 S
Diàmetres (EHE art 31.1):	8-10-12-16-20
Distintiu de qualitat: (EHE, art 31.5.1):	CIETSID
Altres característiques:	SOLDABLE
- Coeficient de minoració adoptat en el càlcul:	1,15
- Control estadístic de la qualitat de l'acer: (EHE,art 90):	NORMAL
- Criteri de divisió de lots: en aplicació del Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya annex 2 no està previst realitzar assatjos prescrits en l'article 90 de l'EHE. S'exigirà segell de qualitat CIETSID.	

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.
- Es sol·licitarà, per a cada subministrament i tipus d'acer, el certificat específic d'adherència i per cada partida els resultats dels assaigs de composició química, mecànica, i geomètrica (art. 31.2 i 31.5.2 EHE).
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant i designació), segons s'indica en l'article 31.1 ,EHE.
- En cas d'un acer amb distintiu reconegut o un CC-EHE (art.1 EHE) es sol·licitaran els comprovants que acrediten la seva vigència.

Operatius:

- Es comprovarà per a cada partida les marques d'identificació de l'acer, (UNE 36068:94) en barres corrugades i etiqueta d'identificació (UNE 36092-1 :96) en malles electrosoldades, segons informes tècnics (UNE 36811:98 i 36821 :96) (art 31.2 EHE).
- Es realitzarà les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que la secció equivalent compleix les especificacions de l'article 31.2 de la EHE.
- En barres corrugades, es realitzaran les determinacions necessàries per lot, amb l'objectiu de verificar que les característiques dels ressals s'ajusten a les variacions consignades obligatoriament en el certificat d'adherència, segons s'indica en l'article 31.2,EHE.

En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions per lot, amb l'objectiu de verificar el gravat de les marques d'identificació (fabricant i designació), segons s'indica en l'article 31.2 de la EHE.

-Es realitzarà la presa mostres necessària per la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col·locació en obra.

ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

L'acer que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tipo-Designació: (NBE-EA-95, 2.0 i 2.1):	S 275 JR
Sèrie: (NBE-EA-95, 2.1.6):	UPN - HEB - IPE – IPN
Tipus i ubicació:	JÀSSERES I DINTELLS
- Coeficient de majoració de càrregues adoptat en el càlcul: (NBE-EA-95, 3.1.5):	1.15
- Criteri de divisió de lots: (NBE-EA-95 art. 2.1.5):	A DEFINIR PEL TÈCNIC ENCARREGAT DEL CONTROL DE QUALITAT

S'identificarà sempre als plànols el lot al qual pertany cada perfil utilitzat.

En el cas que no quedi expressament indicat, el tècnic responsable del control de qualitat de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà la garantia del fabricant per a cada classe d'acer, segons s'indica a l'article 2.1.4 de la NBE-EA-95.

Operatius:

- Es comprovarà l'existència de la marca d'identificació, segons s'indica a l'article 2.1.6 de la NBE-EA-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes superficials del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-AE-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes dimensionals del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-EA-95.

ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb les indicacions i criteris d'acceptació de les normes referenciades entre parèntesi:

- Límit elàstic UNE 7 474-1 (EN 10 000-1) Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resistència a tracció UNE 7 474-1 (EN 10 002-1) Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Allargament fins trencament UNE 7 474-1 (EN 10 002-1) Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Doblegat sobre mandrí UNE 7472. Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resiliència UNE 7 475-1 (EN 10 045-1) Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Contingut de carboni UNE 7014, UNE 7331, UNE 7349. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de fòsfor UNE 7029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de sofre UNE 7029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de nitrògen UNE 36317-1 taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de silici UNE 7028 Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de manganès UNE 7027. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Duresa Brinell UNE 7422. Taula 2.1.5.8 NBE-AE-95

PANELL D'ACER GALVANITZAT PRELACAT TIPUS SANVITX AMB AÏLLAMENT TÈRMIC A BASE D'ESCUMA DE POLIURETÀ PROJECTAT

Els panells trindran les característiques que s'indiquen:

TIPUS DE PLANXA:	Acer galvanitzat prelacat
GRUIX DE PLANXA:	0,5 mm
AÏLLAMENT TÈRMIC:	Escuma de poliuretà projectat
DENSITAT NOMINAL:	35 Kg/m ³
GRUIX D'AÏLLAMENT:	60 mm
ELEMENTS DE FIXACIÓ:	Cargols autoroscants i autotaladrants d'acer cincat

CONTROL EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà la garantia del fabricant.

Operatius:

- Es comprovarà l'existència de la marca d'identificació.
- Es comprovarà que els possibles defectes superficials del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-AE-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes dimensionals del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-EA-95.

ASSAIGS DE LABORATORI

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de realitzar els assaigs pertinents.

VALORACIÓ DELS ASSAJOS PREVISTOS:

<i>Descripció</i>	<i>Quantitat</i>	<i>Preu</i>	<i>Import</i>
Assaig a realitzar en laboratori acreditat en l'àrea tècnica corresponent, sobre una mostra de formigó fresc, agafada en obra segons une-en 12350-1, per a la determinació de les següents característiques: consistència del formigó fresc mitjançant el mètode d'assentament del con d'abrams segons une-en 12350-2 i resistència característica a compressió del formigó endurit mitjançant control estadístic amb fabricació i tractament de sis provetes cilíndriques de 15x30 cm del mateix lot segons une-en 12390-2, escairament i ruptura a compressió de les mateixes segons une-en 12390-3.	1	94,55 €	94,55 €
Inspecció visual a realitzar per laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, sobre una unió soldada en estructura metàl·lica, per a la determinació de les imperfeccions superficials i, en ocasions, defectes interns de la unió, segons UNE-EN 970.	1	65,64 €	65,64 €
TOTAL VALORACIÓ (PEM):			160,19 €

Annex 7 – Reportatge fotogràfic









AJUNTAMENT DE FÍGOLS

ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI
EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE
FUMANYA

Maig de 2025

PLÀNOLS

macià**tècnic**
enginyeria 

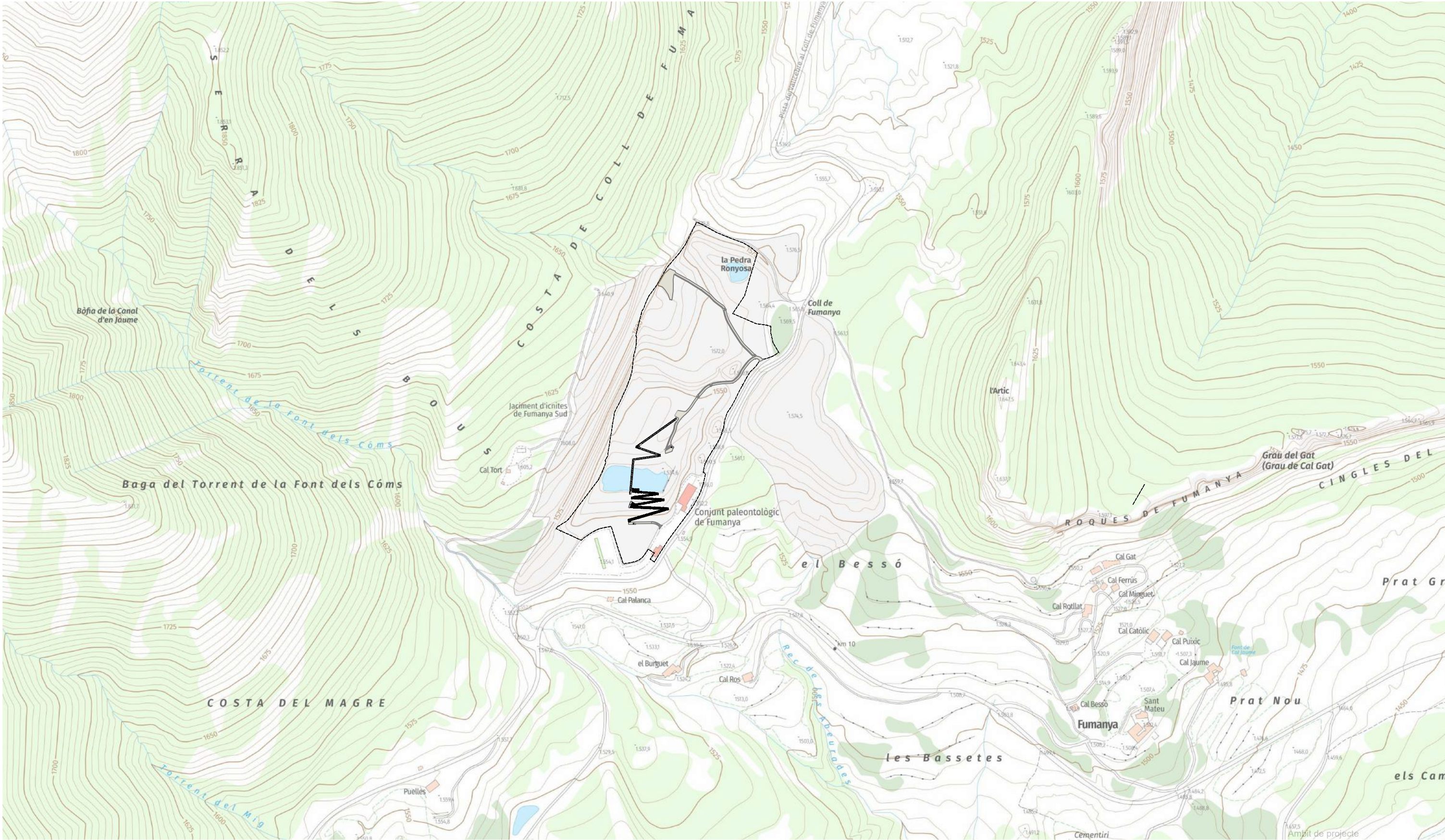
JOAQUIM MACIÀ ROSET
Graduat en Enginyeria
Col. 14241

Pere Costa, 3 08600 Berga Mòbil 699 51 83 63 Tel./Fax 93 821 11 33 info@maciatecnic.cat



Àmbit de projecte

	Autor del projecte Joaquim Macià Roset Graduat en Enginyeria		Projecte ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE FUMANYA	Localització Carretera Cal Marxa / Fumanya	Plànol SITUACIÓ	Data Maig 2025
	Número de col·legiat 14.241					
			Municipi i comarca Fígols, Berguedà	Propietat i promotor Ajuntament de Fígols	Arxiu Planta general_F1 nova nova.dwg	Escala (A3) 1:30000
						Número PG 1







Àmbit d'intervenció

Autor del projecte
Joaquim Macià Roset
Graduat en Enginyeria

Número de col·legiat
14.241

Projecte
ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI
EXTERIOR DE LA RUTA DEL
CRETACI DE FUMANYA

Localització
Carretera Cal Marxa / Fumanya

Municipi i comarca
Fígols, Berguedà

Propietat i promotor
Ajuntament de Fígols

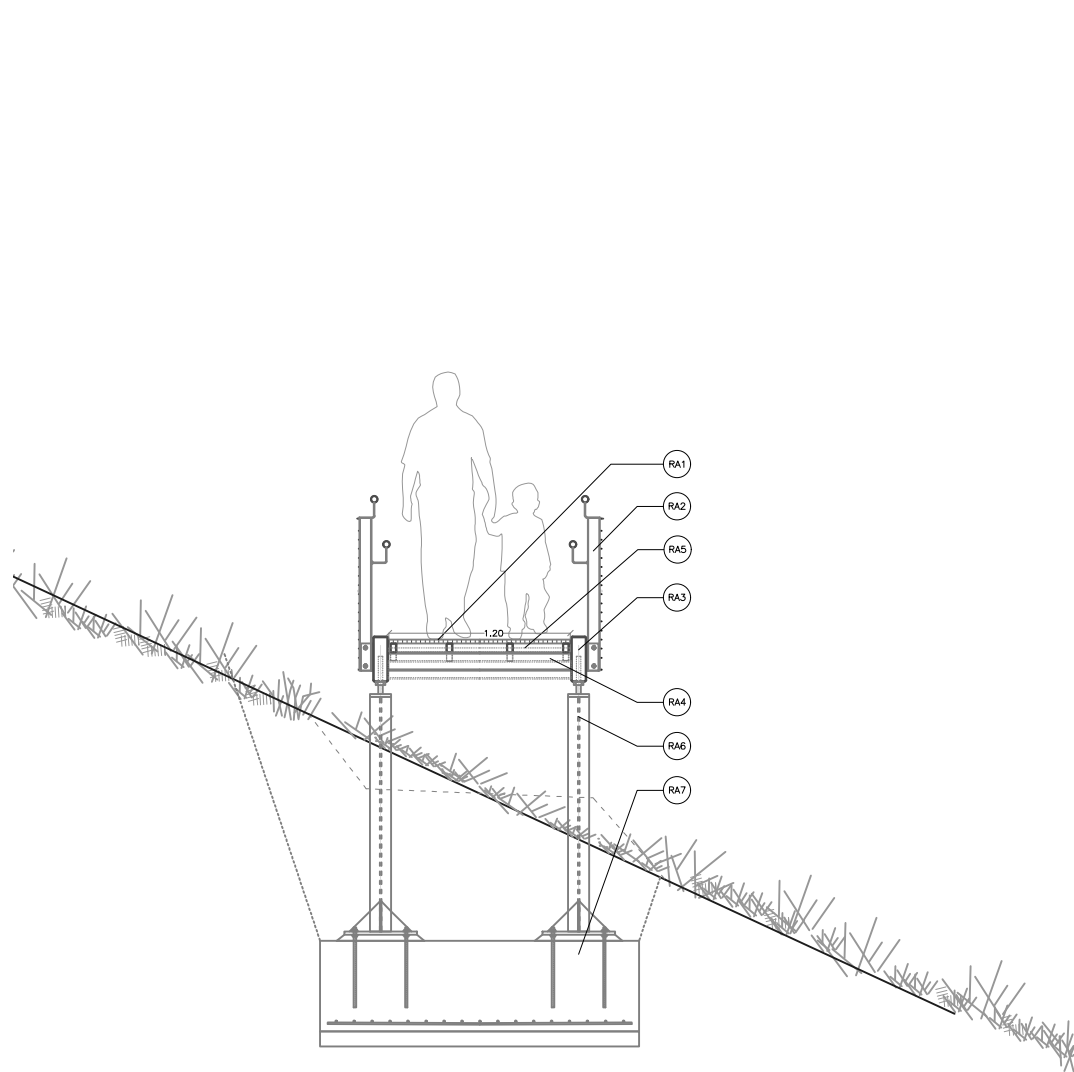
Plànol
PLANTA PARCIAL. PENDENTS I DRENATGE.
TRAM 1. TALÚS I AIGUAMOLL

Arxiu
Plantes Parcial.dwg

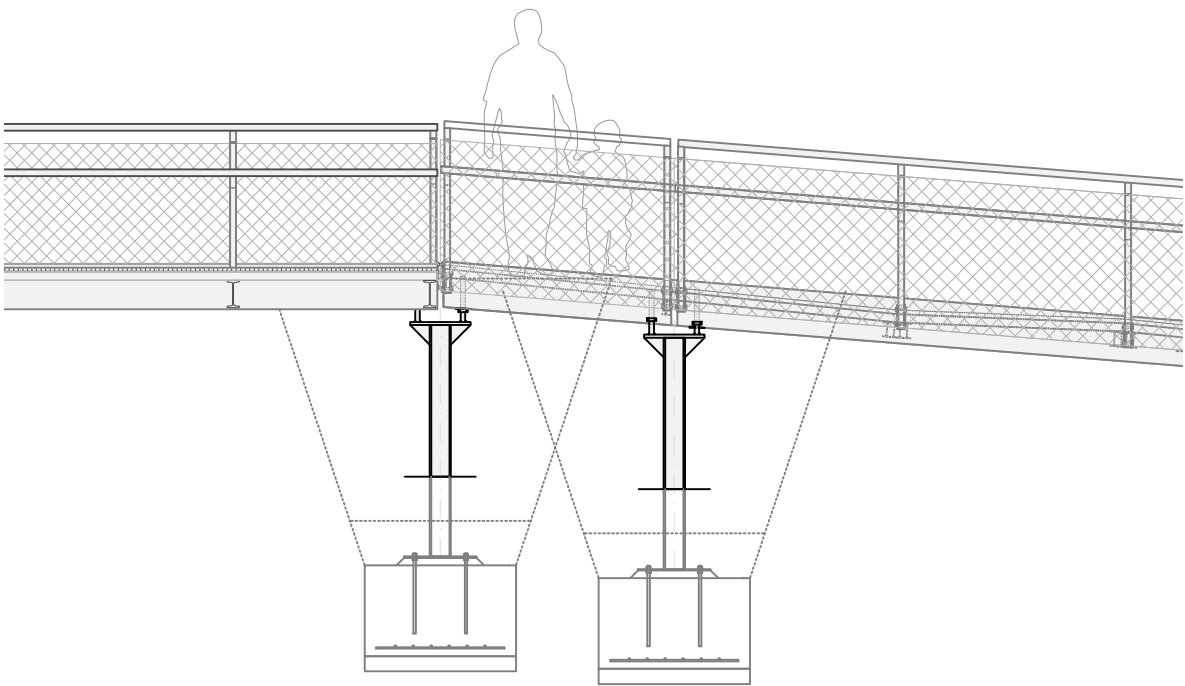
Data
Maig 2025

Escala (A3)
1:500

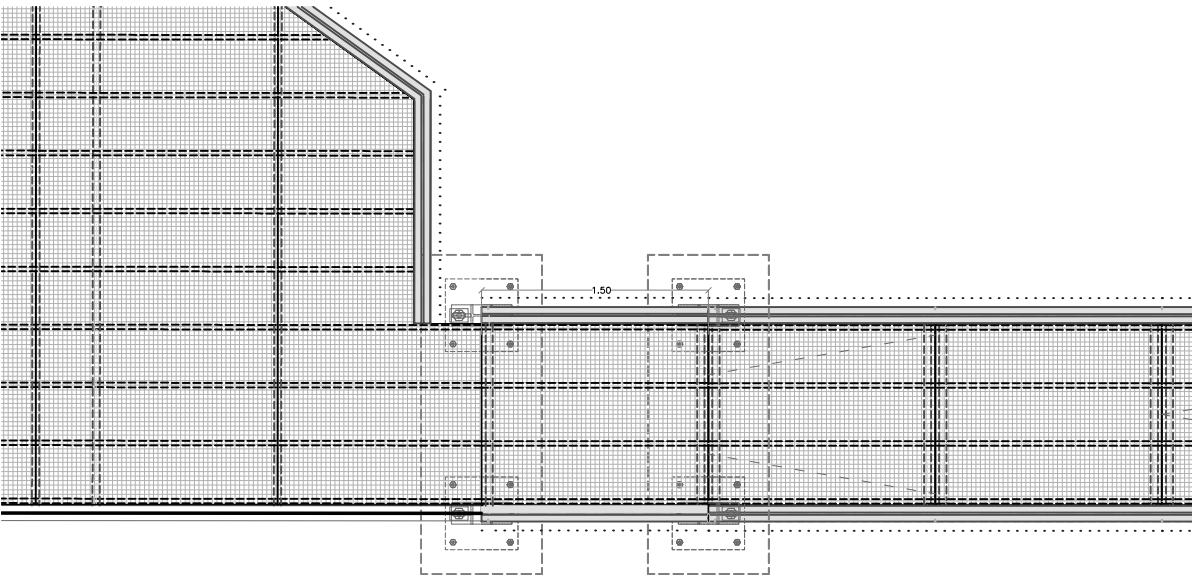
Número
PPAR.PD.1



Secció transversal tipus



Alçat tipus

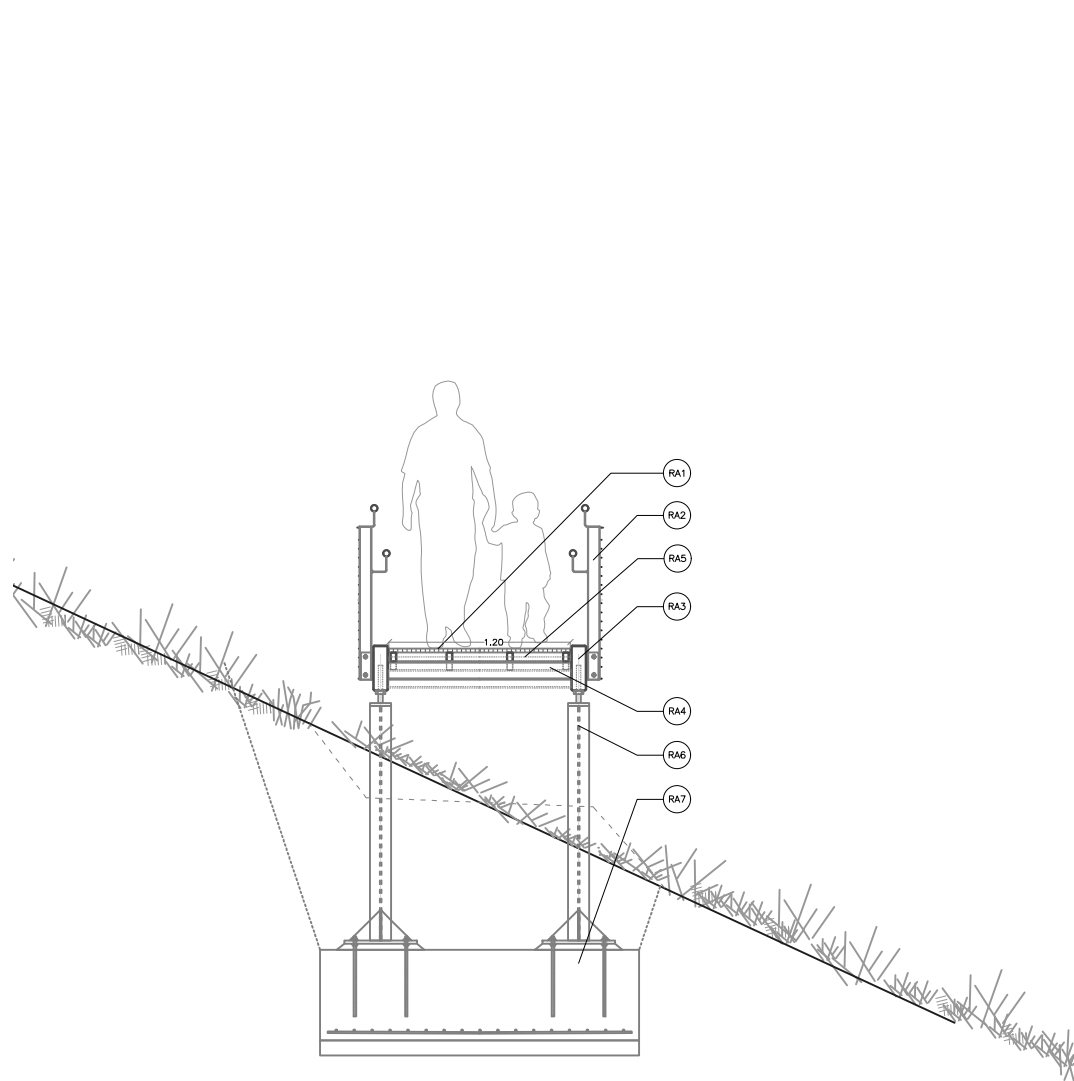


Planta tipus

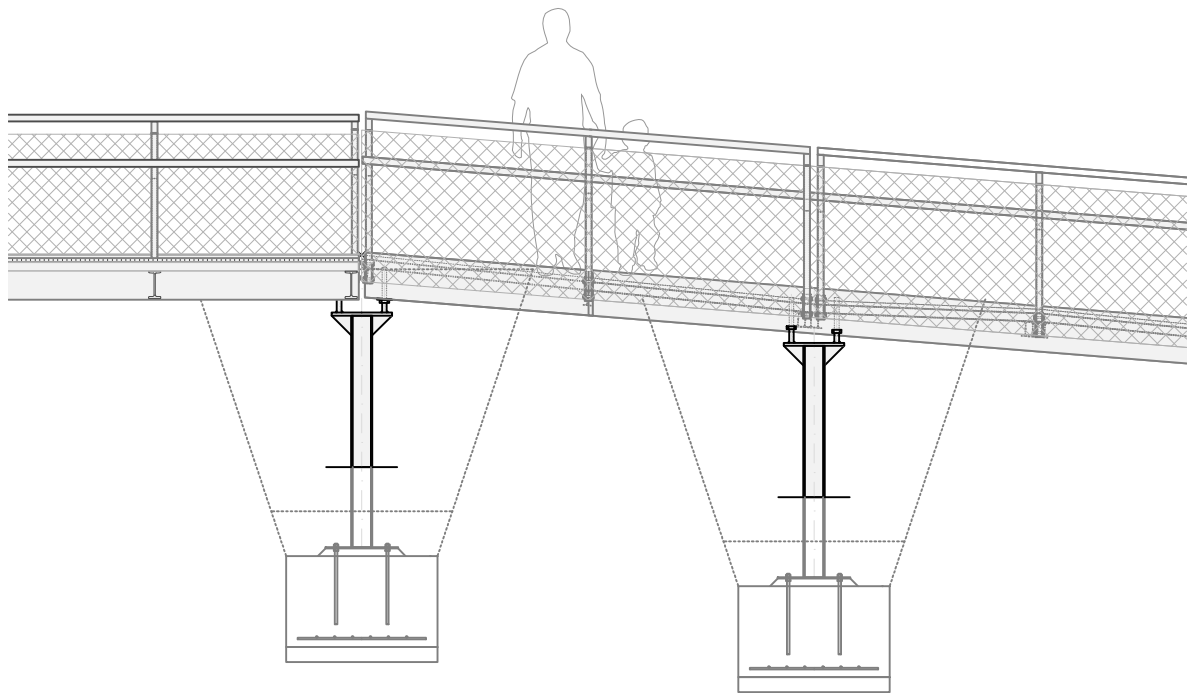
Llegenda

RAMPA

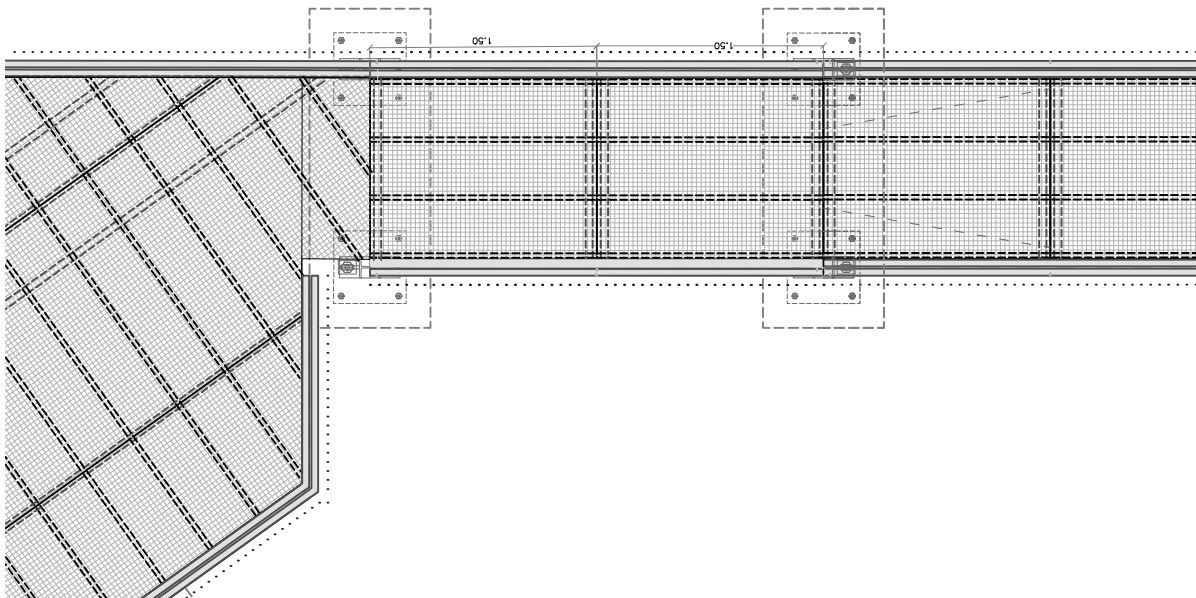
- RA 1. Paviment de relliga de fibra de vidre i poliester, antilliscant (classe 3 del CTE) DBSUA, forats 8mm, color gris clar
- RA 2. Barana formada per muntants de tub rectangular, passamans dobles de tub i barrera de protecció de malla de simple torsió, fixada a muntants verticals, tot d'acer galvanitzat
- RA 3. Estructura principal formada per bigues perimetrals, d'acer galvanitzat
- RA 4. Estructura secundària formada per biguetes transversals, d'acer galvanitzat
- RA 5. Rastrells de suport de paviment de perfils normalitzats, d'acer galvanitzat
- RA 6. Pilars d'acer galvanitzat, amb unió regulable en altura
- RA 7. Fonamentació per sabata de formigó armat
- RA 8. Banc format per bigues de fusta laminada tractada a l'autoclau amb sals de coure i suports de xapa d'acer alvanitzat
- RA 9. Sòcol de xapa d'acer galvanitzat
- RA 10. Buixardat sobre superfície de formigó en bandes de 5mm de profunditat (paviment tàctil indicador de tipus direccional)
- RA 11. Formigó armat amb colorant ocre, vist, acabat escombrat fi



Secció transversal tipus



Alçat tipus

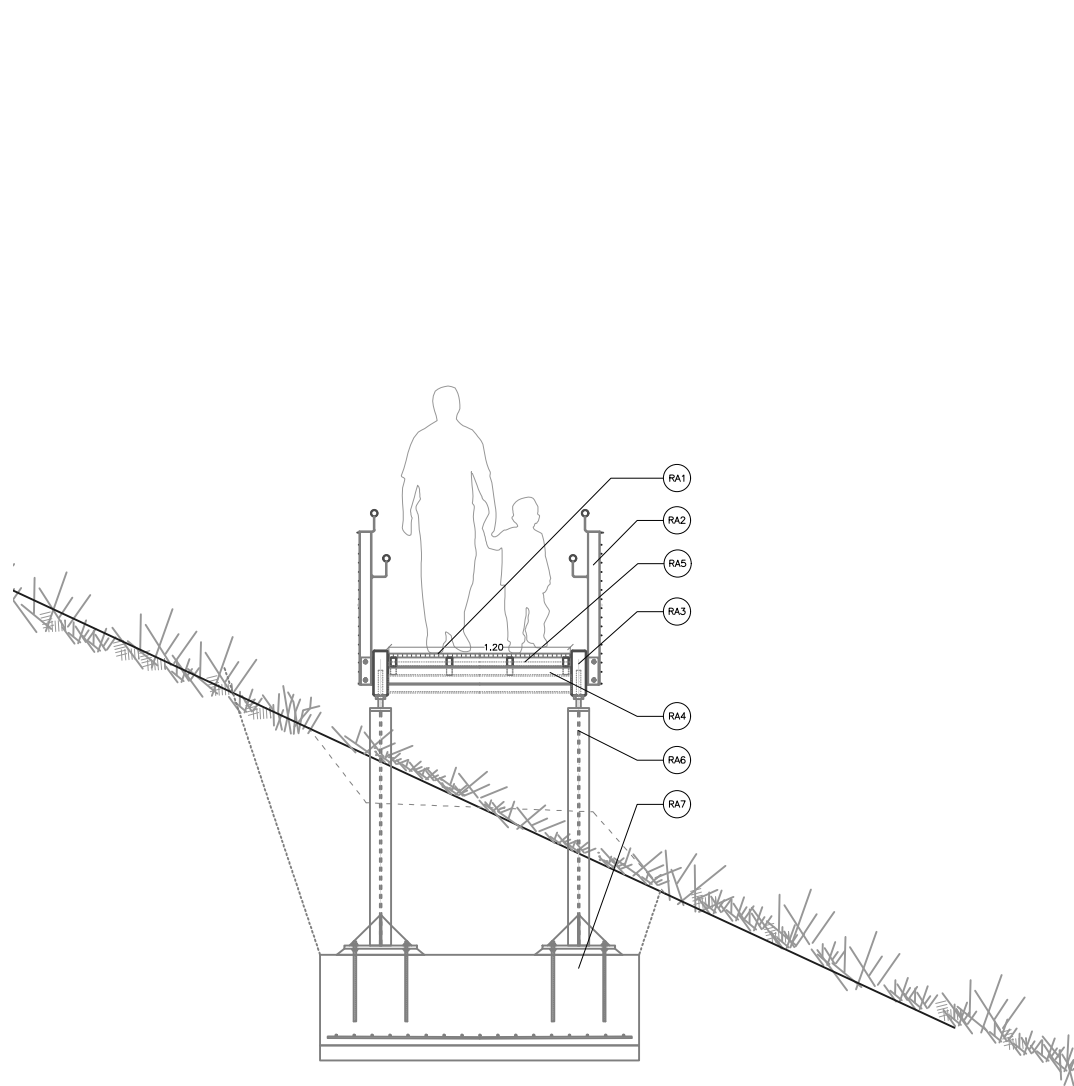


Planta tipus

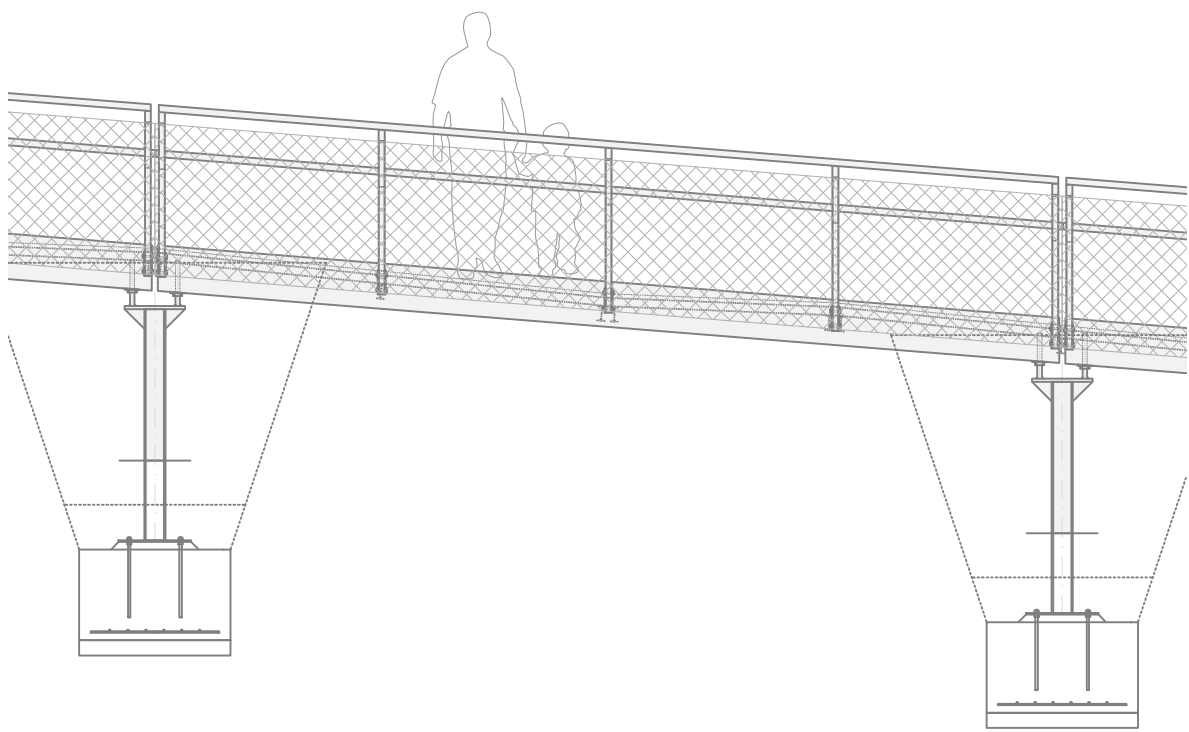
Llegenda

RAMPA

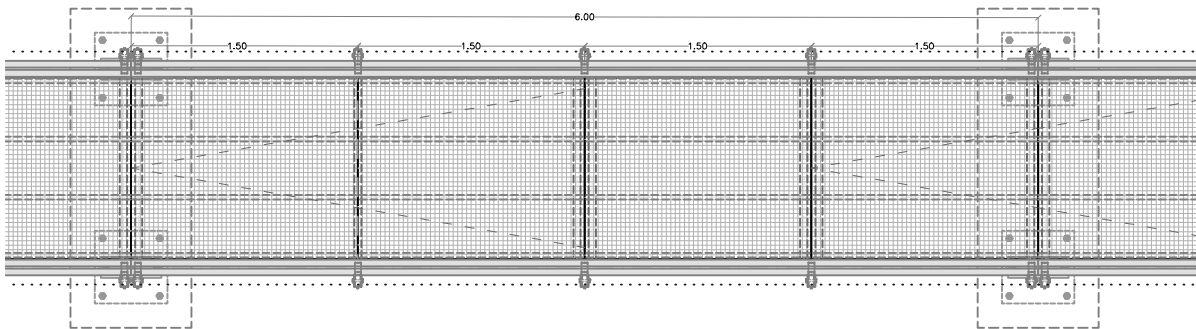
- RA 1. Paviment de relliga de fibra de vidre i poliester, antilliscant (classe 3 del CTE) DBSUA, forats 8mm, color gris clar
- RA 2. Barana formada per muntants de tub rectangular, passamans dobles de tub i barrera de protecció de malla de simple torsió, fixada a muntants verticals, tot d'acer galvanitzat
- RA 3. Estructura principal formada per bigues perimetrals, d'acer galvanitzat
- RA 4. Estructura secundària formada per biguetes transversals, d'acer galvanitzat
- RA 5. Rastrells de suport de paviment de perfil normalitzats, d'acer galvanitzat
- RA 6. Pilars d'acer galvanitzat, amb unió regulable en altura
- RA 7. Fonamentació per sabata de formigó armat
- RA 8. Banc format per bigues de fusta laminada tractada a l'autoclau amb sals de coure i suports de xapa d'acer galvanitzat
- RA 9. Sòcol de xapa d'acer galvanitzat
- RA 10. Buixardat sobre superfície de formigó en bandes de 5mm de profunditat (paviment tàctil indicador de tipus direccional)
- RA 11. Formigó armat amb colorant ocre, vist, acabat escombrat fi



Secció transversal tipus



Alçat tipus



Planta tipus

Llegenda

RAMPA

- RA 1. Paviment de relliga de fibra de vidre i poliester, antilliscant (classe 3 del CTE) DBSUA, forats 8mm, color gris clar
- RA 2. Barana formada per muntants de tub rectangular, passamans dobles de tub i barrera de protecció de malla de simple torsió, fixada a muntants verticals, tot d'acer galvanitzat
- RA 3. Estructura principal formada per bigues perimetrals, d'acer galvanitzat
- RA 4. Estructura secundària formada per biguetes transversals, d'acer galvanitzat
- RA 5. Rastrells de suport de paviment de perfil normalitzats, d'acer galvanitzat
- RA 6. Pilars d'acer galvanitzat, amb unió regulable en altura
- RA 7. Fonamentació per sabata de formigó armat
- RA 8. Banc format per bigues de fusta laminada tractada a l'autoclau amb sals de coure i suports de xapa d'acer alvanitzat
- RA 9. Sòcol de xapa d'acer galvanitzat
- RA 10. Buixardat sobre superfície de formigó en bandes de 5mm de profunditat (paviment tàctil indicador de tipus direccional)
- RA 11. Formigó armat amb colorant ocre, vist, acabat escombrat fi

macià**tècnic**
enginyeria

Autor del projecte
Joaquim Macià Roset
Graduat en Enginyeria

Número de col·legiat
14.241

Projecte
ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI
EXTERIOR DE LA RUTA DEL
CRETACI DE FUMANYA

Localització
Carretera Cal Marxa / Fumanya

Municipi i comarca
Figols, Berguedà

Propietat i promotor
Ajuntament de Figols

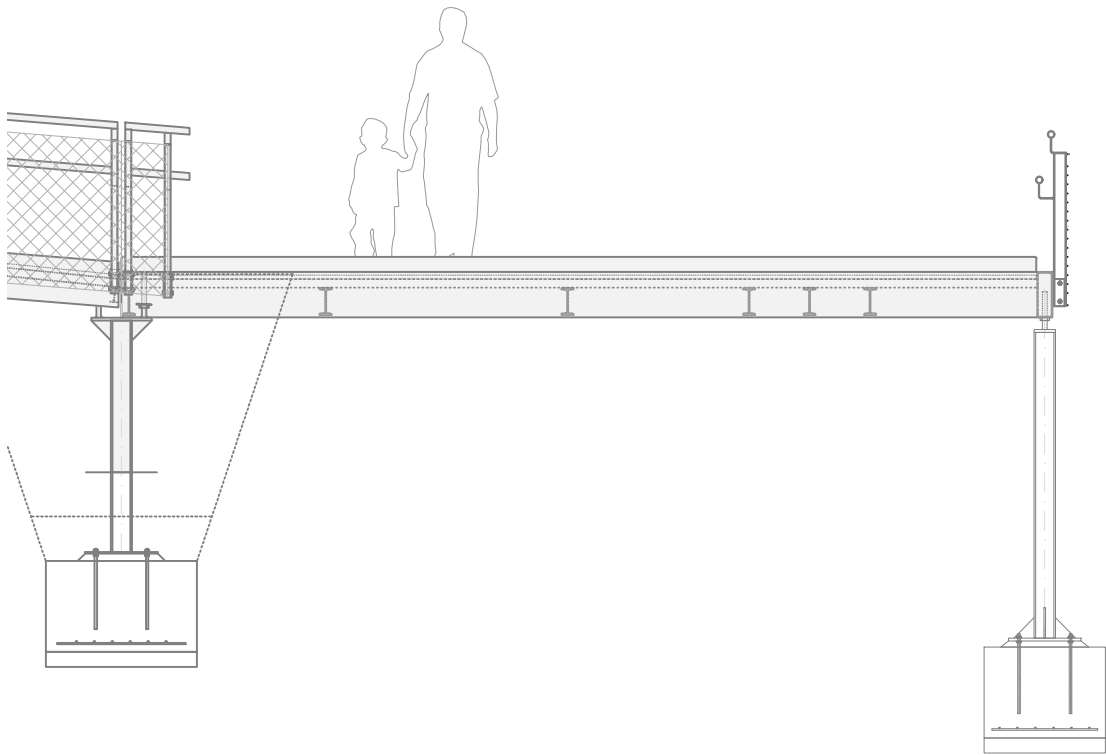
Plànol
PASSERA. RAMPA.
DETALLS CONSTRUCTIUS TIPUS RA-M4

Arxiu
Rampa_Detalls constr.dwg

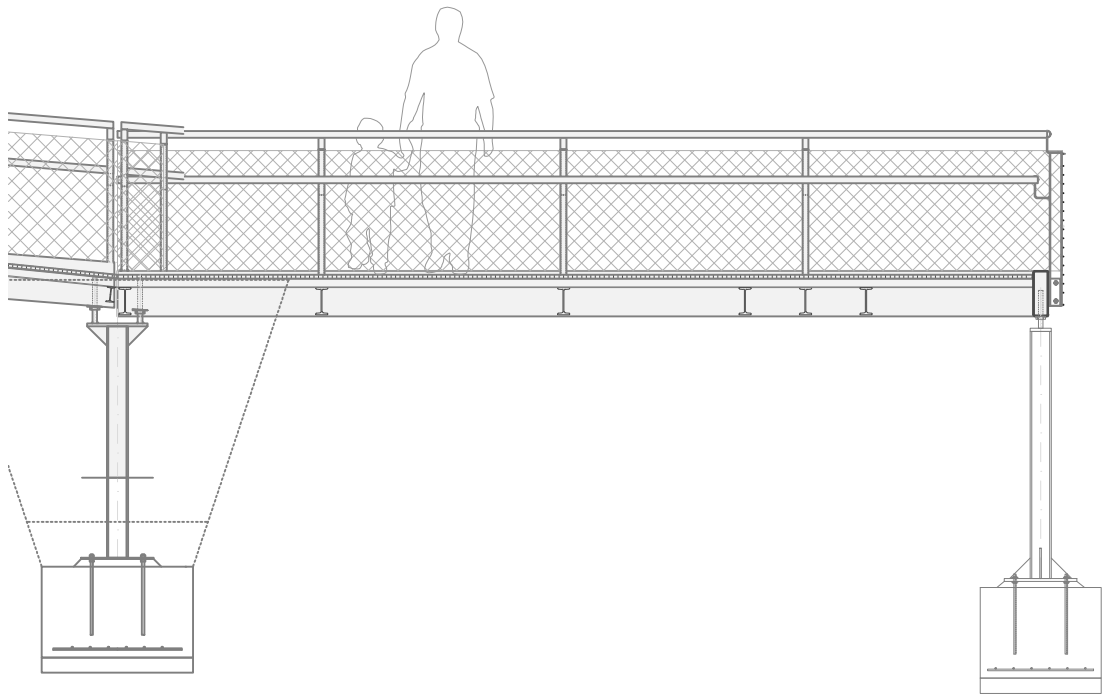
Data
Maig 2025

Escala (A3)
1:50

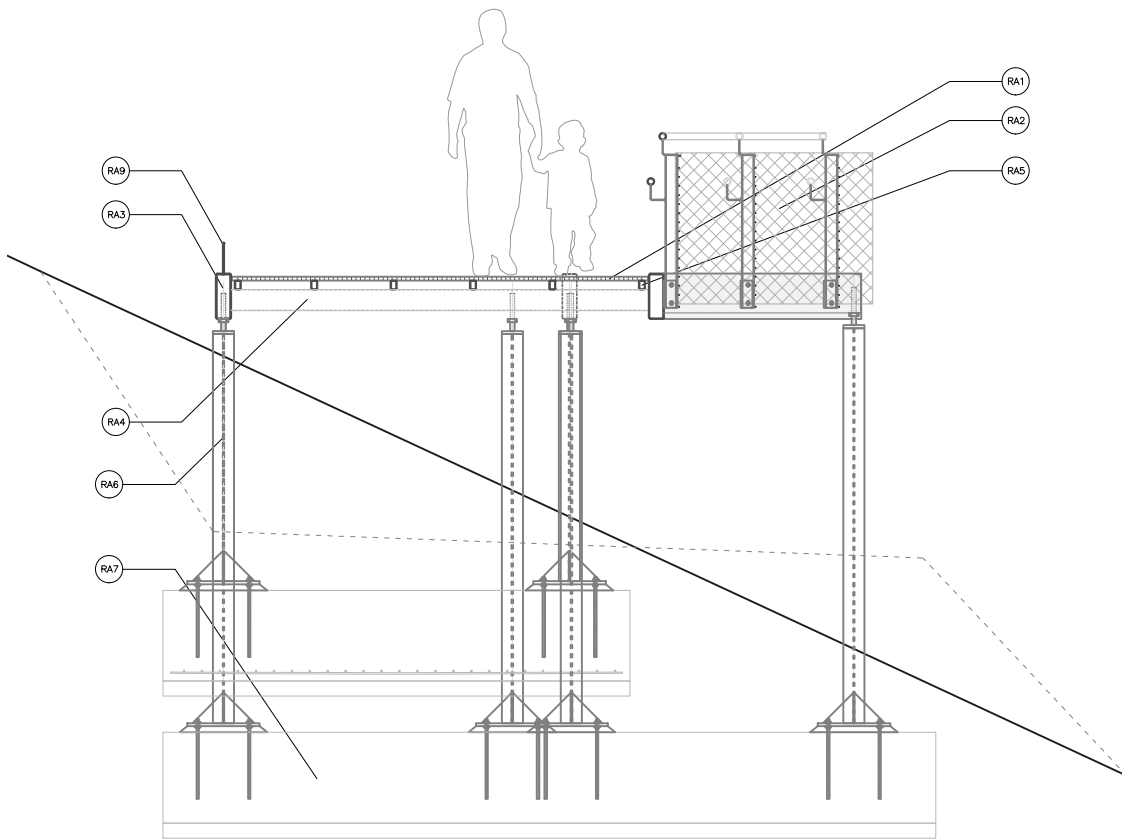
Número
PA.RA.M4



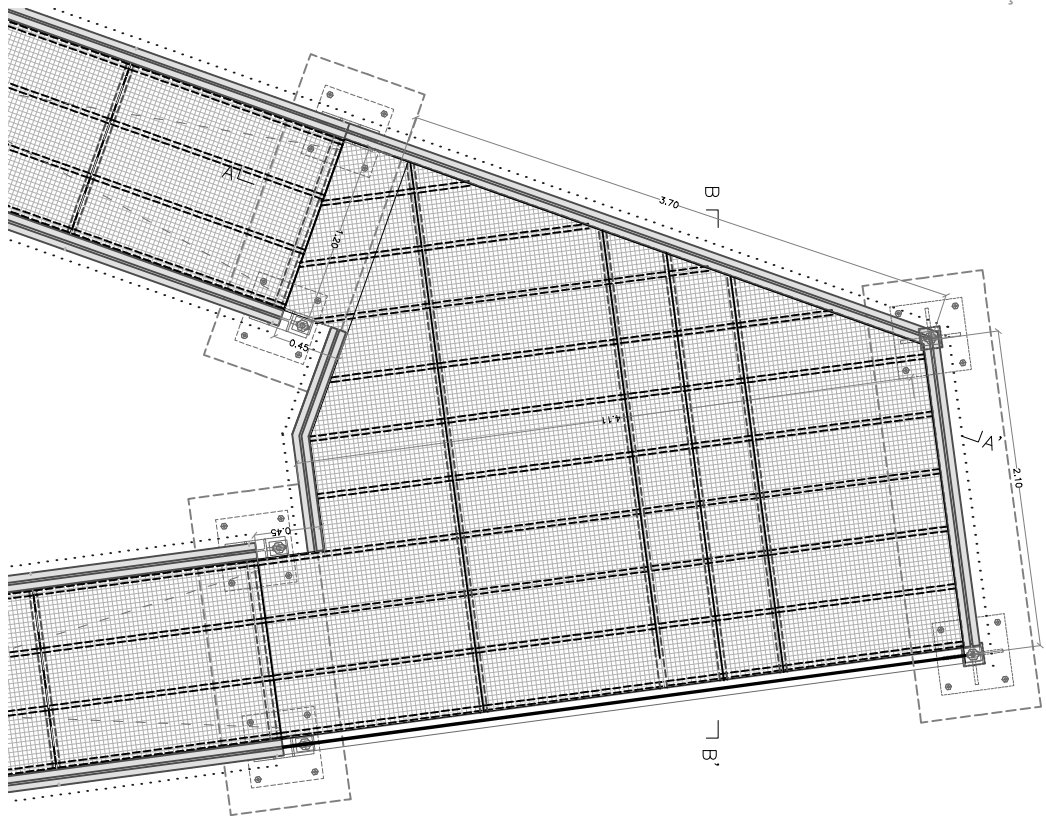
Secció AA'



Alçat tipus



Secció BB'



Planta tipus

Llegenda

RAMPA

- RA 1. Paviment de relliga de fibra de vidre i poliester, antilliscant (classe 3 del CTE) DBSUA, forats 8mm, color gris clar
- RA 2. Barana formada per muntants de tub rectangular, passamans dobles de tub i barrera de protecció de malla de simple torsió, fixada a muntants verticals, tot d'acer galvanitzat
- RA 3. Estructura principal formada per bigues perimetrals, d'acer galvanitzat
- RA 4. Estructura secundària formada per biguetes transversals, d'acer galvanitzat
- RA 5. Rastrells de suport de paviment de pefils normalitzats, d'acer galvanitzat
- RA 6. Pilars d'acer galvanitzat, amb unió regulable en altura
- RA 7. Fonamentació per sabata de formigó armat
- RA 8. Banc format per bigues de fusta laminada tractada a l'autoclau amb sals de coure i suports de xapa d'acer alvanitzat
- RA 9. Sòcol de xapa d'acer galvanitzat
- RA 10. Buixardat sobre superfície de formigó en bandes de 5mm de profunditat (paviment tàctil indicador de tipus direccional)
- RA 11. Formigó armat amb colorant ocre, vist, acabat escombrat fi

macià**tècnic**
enginyeria

Autor del projecte
Joaquim Macià Roset
Graduat en Enginyeria

Número de col·legiat
14.241

Projecte
ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI
EXTERIOR DE LA RUTA DEL
CRETACI DE FUMANYA

Localització
Carretera Cal Marxa / Fumanya

Municipi i comarca
Fígols, Berguedà

Propietat i promotor
Ajuntament de Fígols

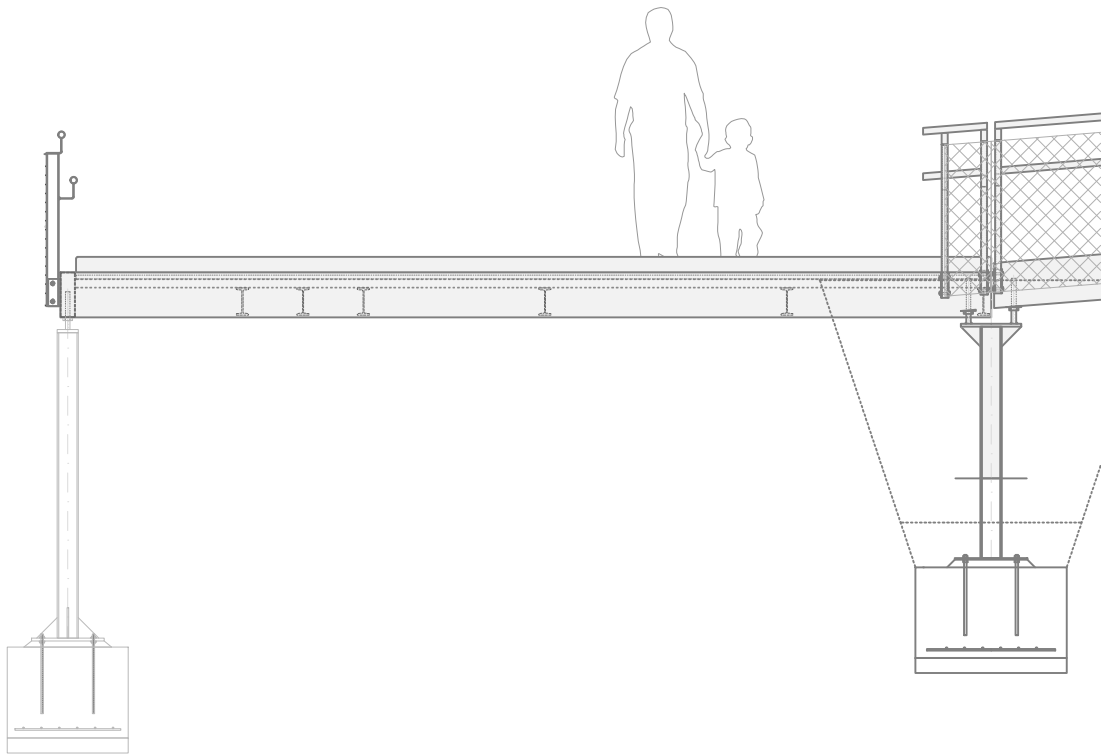
Plànol
PASSERA. RAMPA.
MÒDUL CONSTRUCTIU RA-RE-1

Arxiu
Rampa_Detalls constr.dwg

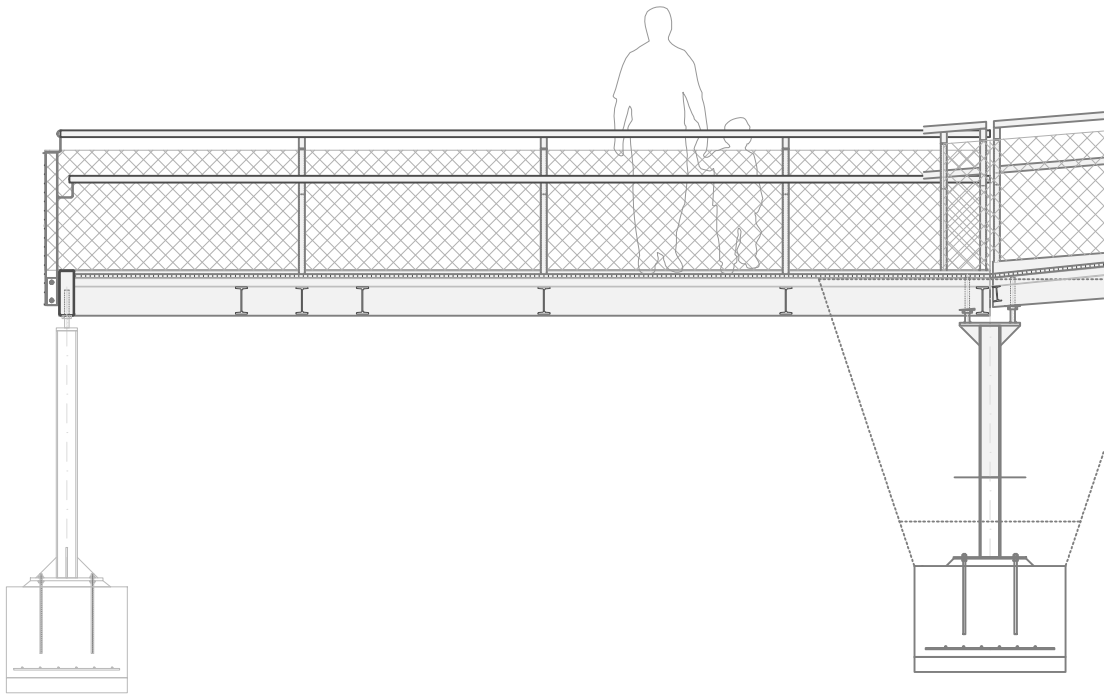
Data
Maig 2025

Escala (A3)
1:50

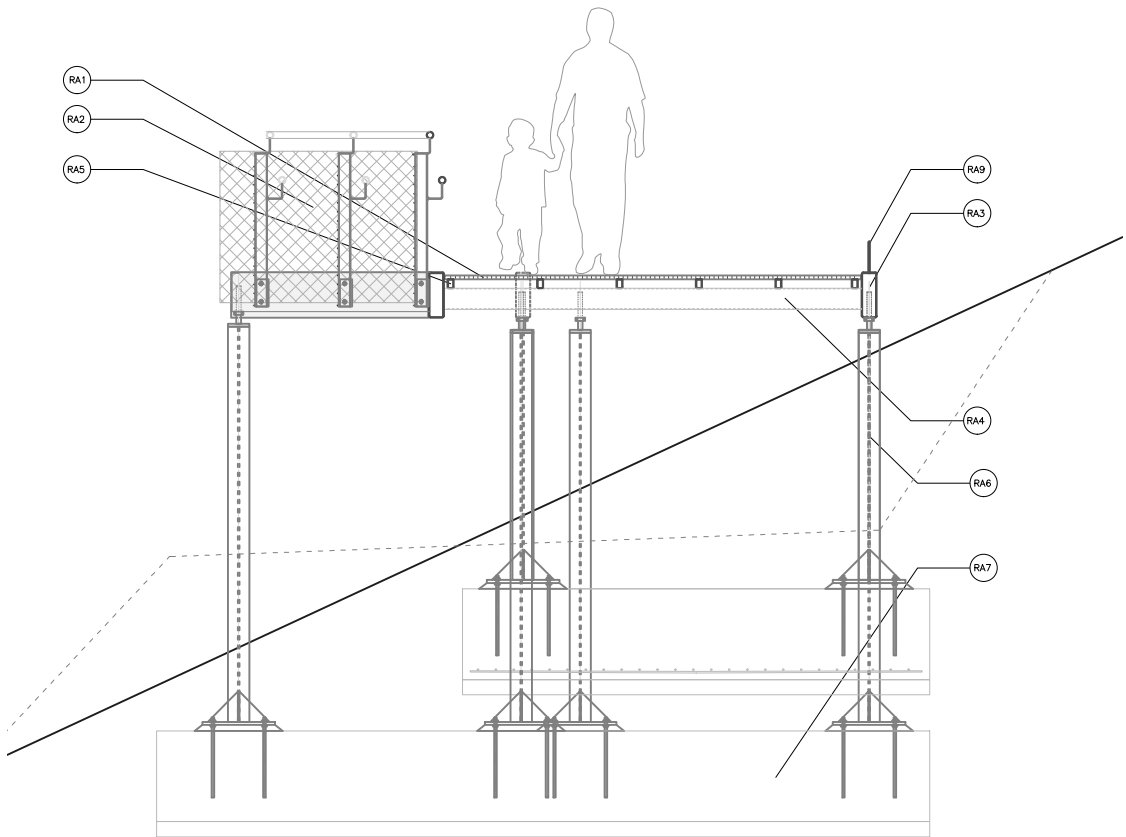
Número
RA-RE-1



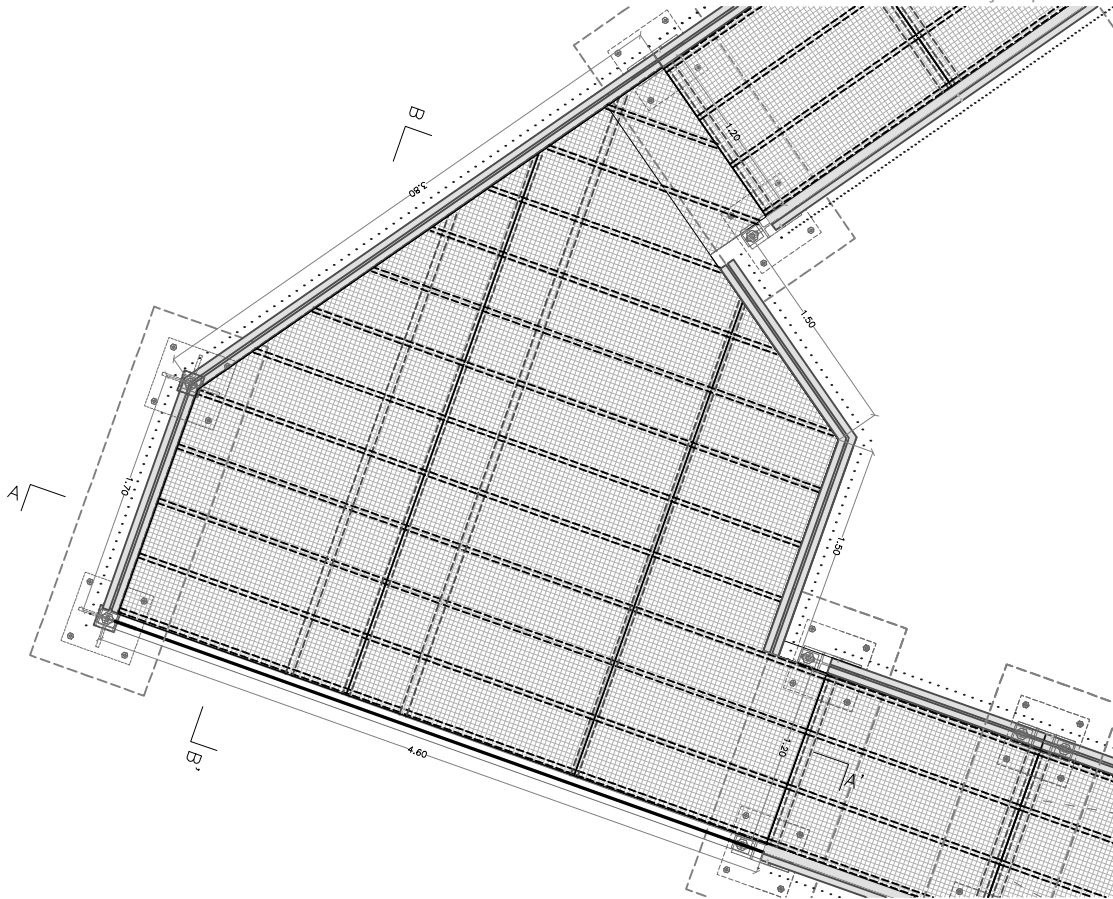
Secció AA'



Alçat tipus



Secció BB'

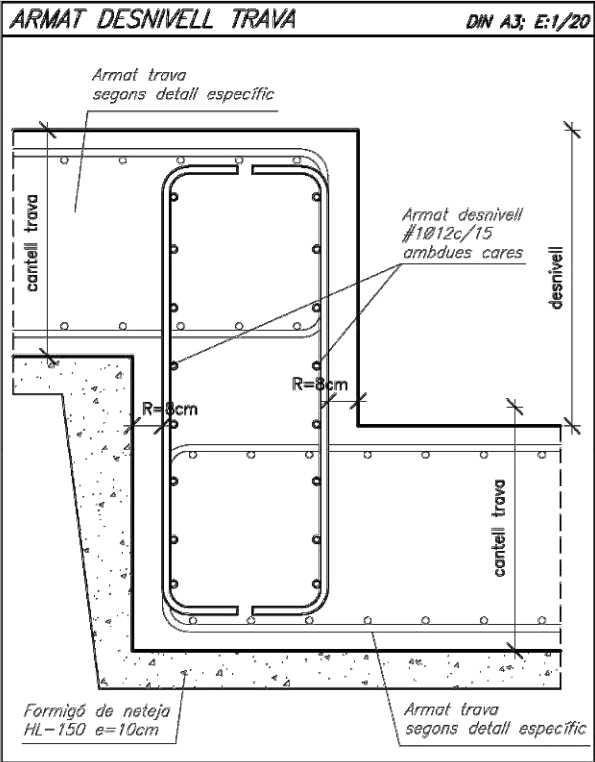


Planta tipus

Llegenda

RAMPA

- RA 1. Paviment de relliga de fibra de vidre i poliester, antilliscant (classe 3 del CTE) DBSUA, forats 8mm, color gris clar
- RA 2. Barana formada per muntants de tub rectangular, passamans dobles de tub i barrera de protecció de malla de simple torsió, fixada a muntants verticals, tot d'acer galvanitzat
- RA 3. Estructura principal formada per bigues perimetrals, d'acer galvanitzat
- RA 4. Estructura secundària formada per biguetes transversals, d'acer galvanitzat
- RA 5. Rastrells de suport de paviment de peïls normalitzats, d'acer galvanitzat
- RA 6. Pilars d'acer galvanitzat, amb unió regulable en altura
- RA 7. Fonamentació per sabata de formigó armat
- RA 8. Banc format per bigues de fusta laminada tractada a l'autoclau amb sals de coure i suports de xapa d'acer alvanitzat
- RA 9. Sòcol de xapa d'acer galvanitzat
- RA 10. Buixardat sobre superfície de formigó en bandes de 5mm de profunditat (paviment tàtil indicador de tipus direccional)
- RA 11. Formigó armat amb colorant ocre, vist, acabat escombrat fi



CRITERIS D'ACOTACIÓ

Consultar als plànols d'arquitectura el replanteig i posició dels elements representats als plànols d'estructura.

Les cotes que es representen en aquests plànols són les pròpies dels elements estructurals i aquestes sí que seran invariables.

Les contradiccions entre plànols s'hauran de concretar amb anterioritat a la seva execució amb la Direcció d'Execució d'Obra.

REFERENT A LA FONAMENTACIÓ

EL PROJECTE CONTEMPLA UNA FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL RECOLZADA DIRECTAMENT SOBRE ELS REBLERTS. PER TAL DE MINIMITZAR EL POSSIBLE ASSENTAMENT DE L'ESTRUCTURA, CALDRÀ ENCASTAR UN MÍNIM DE 1M LA SABATA DINS ELS REBLERTS, DE MANERA QUE S'ASSOLEIXI UNA PROFUNDITAT TAL QUE EL TERRENY ESTIGUI MÉS CONSOLIDAT I ALLUNYAT DE L'AIGUA SUPERFICIAL QUE CANVIA LES CARACTERÍSTIQUES DE LA UNITAT GEOLÒGICA.

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

MATERIAL	LOCALITZACIÓ DE L'ELEMENT	ESPECIFICACIÓ MATERIAL	RECOBRIMENT NOMINAL (1)	RESISTÈNCIA FOC (2)	NIVELL DE CONTROL	COEFICIENT DE SEGURETAT
FORMIGÓ	FONAMENTS	HA-30/B/20/11a+Qb (SR)	70 (3)	—	ESTADÍSTIC	$\gamma_c = 1.60$
ACER CORRUGAT	ARMADURES PASSIVES	B 500 S	—	—	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
	MALLES ELECTROSOLDADES	B 500 T	—	—		
ACER LAMINAT	PILARS I BIGUES (GALVANITZAT)	S 275 JR	—	R-0	NORMAL	$\gamma_s = 1.05$

(1) S'entén recobriments d'una barra a la distància entre la superfície exterior de l'armadura (estreps) i la superfície del formigó.
(2) Resistència al foc de l'element sense cap protecció addicional.
(3) Les barres en contacte amb el terreny disposaran d'una capa de formigó de neteja de 100mm. Els separadors seran de plàstic o morter.
En peces formigonades directament contra el terreny, el recobriments nominal serà de 80mm.

NORMATIVA APLICABLE:
Formigó i acer corrugat :EHE-08, EUROCÓDIGO 2; Acer laminat:EAE-11, EUROCÓDIGO 3; Altres materials:CTE-DB

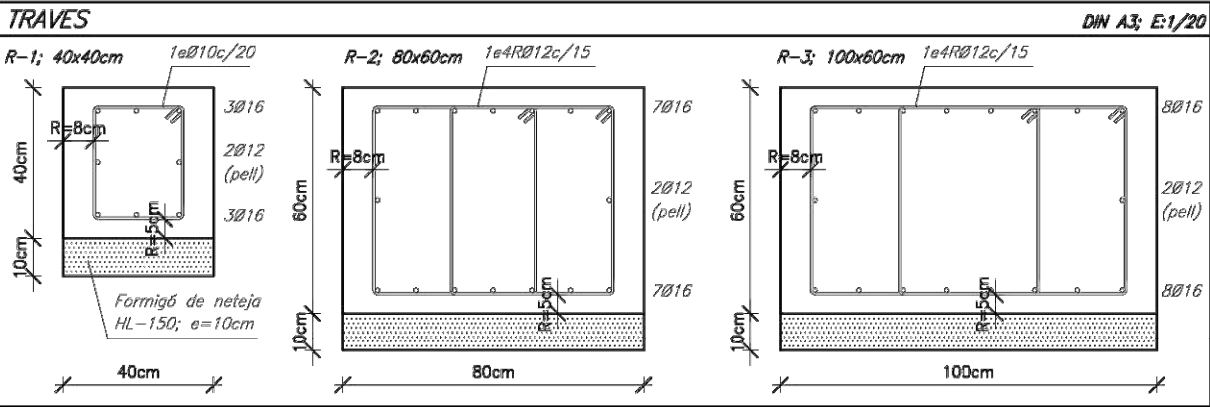
ENCAVALCAMENTS D'ARMADURES EN SOSTRES I JASSERES

DIÀMETRE	Lb (A) deficient adherència traccionat	Lb (B) deficient adherència NO traccionat	Lb (C) bona adherència traccionat	Lb (D) bona adherència NO traccionat
Ø 8	60cm	29cm	40cm	20cm
Ø 10	72cm	36cm	50cm	25cm
Ø 12	90cm	43cm	60cm	30cm
Ø 14	100cm	50cm	70cm	35cm
Ø 16	116cm	58cm	80cm	40cm
Ø 20	168cm	84cm	120cm	60cm
Ø 25	264cm	132cm	190cm	94cm
Ø 32	432cm	216cm	310cm	154cm

—ELS ENCAVALCAMENTS ES REALITZARAN PREFERENTMENT A LES ZONES B I D.

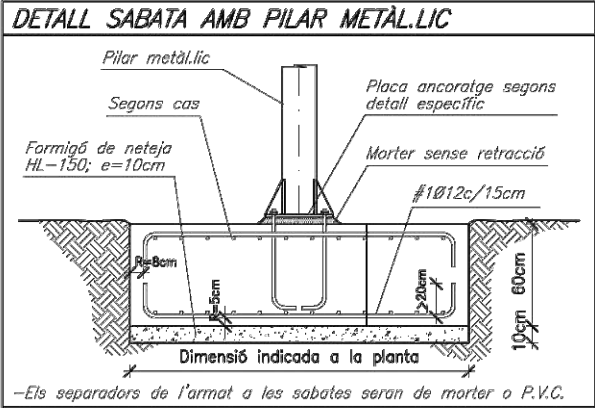
—Els encavalcaments no s'han d'agrupar tots a la mateixa zona per facilitar el formigonat dels elements.

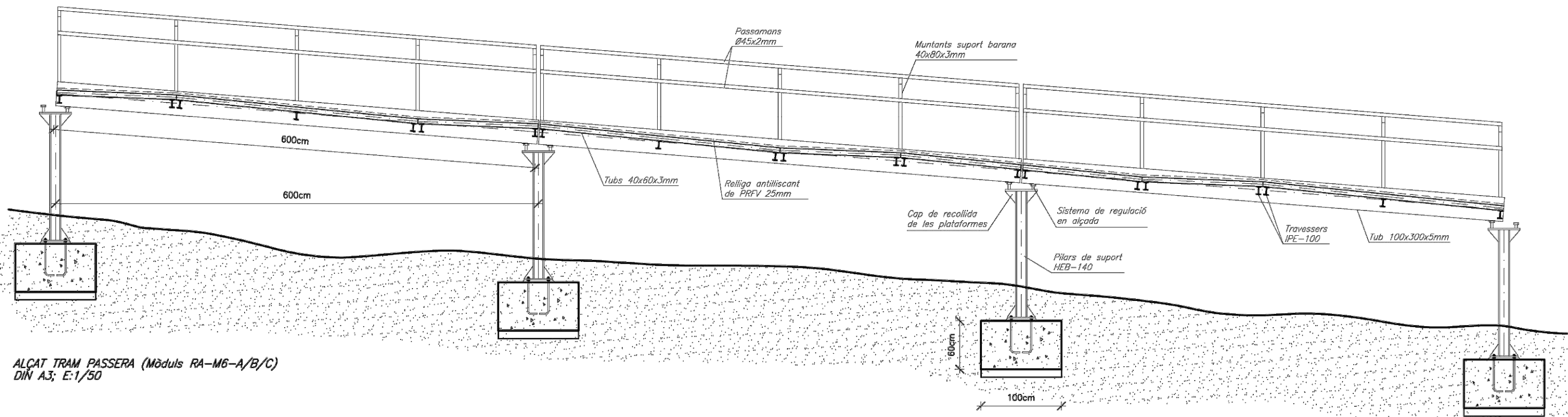
—Els encavalcaments de grups de barres s'han de realitzar segons les indicacions de la EHE-08.



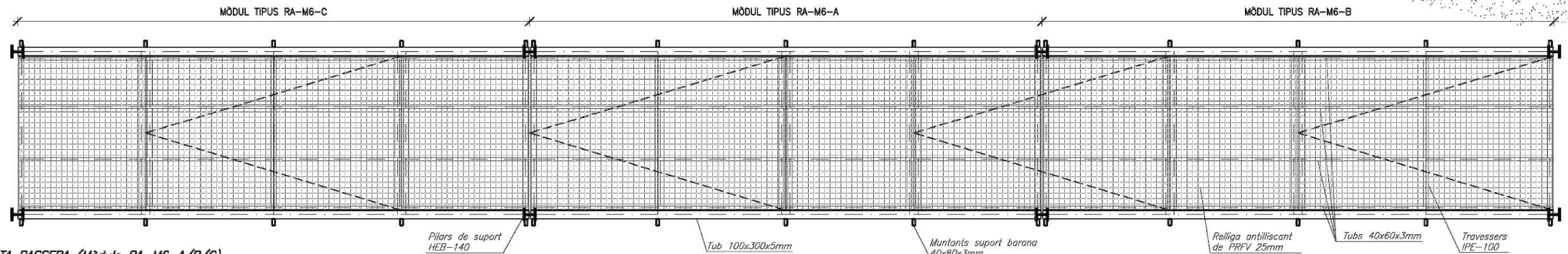
CARACTERÍSTIQUES RELATIVES ALS FONAMENTS

- Tensió admissible considerada: 50 kN/m² (sabata aïllada)
- Tensió admissible considerada: 50 kN/m² (sabata correguda)
- Contell sabates: 60cms., sobre un llit de formigó pobre de 10 cms de gruix com a mínim.
- Armat de les sabates: #1Ø12c/15 a la base de la sabata, amb un recobriments mínim de 5cms.
- El recobriments mínim a les zones amb contacte directe amb el terreny serà de 8cm.
- El replè de l'extradós dels murs de contenció s'executarà amb pedrallís de característiques:
 - angle de fregament intern: 30°
 - densitat aparent: 18.0 kN/m³
 - cohesió: 0.0 kN/m²
- El replè de l'extradós dels murs s'executaran un cop s'hagin realitzat les lloses, sostres o jàsseres incidents en el mateix.
- ESTRAT RESISTENT: Reblerts (veure nota adjunta)
- S'adjunta assaig geològic elaborat per "G2-Geologia en moviment", amb número de referència 4484

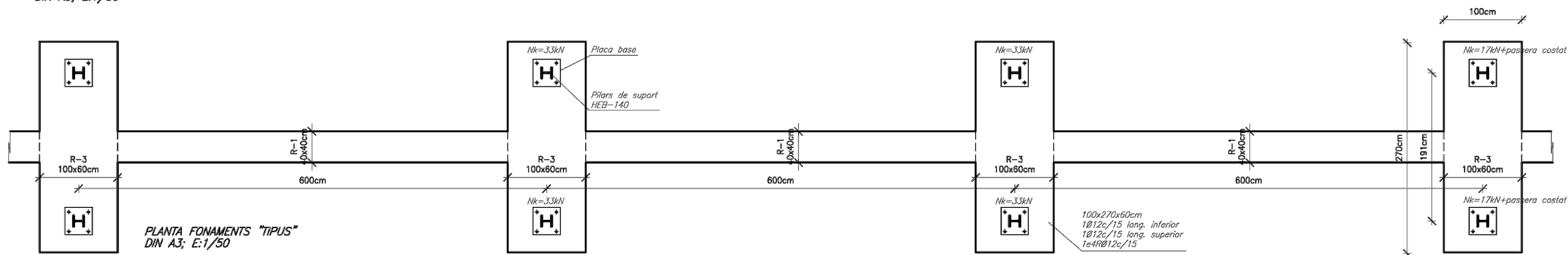




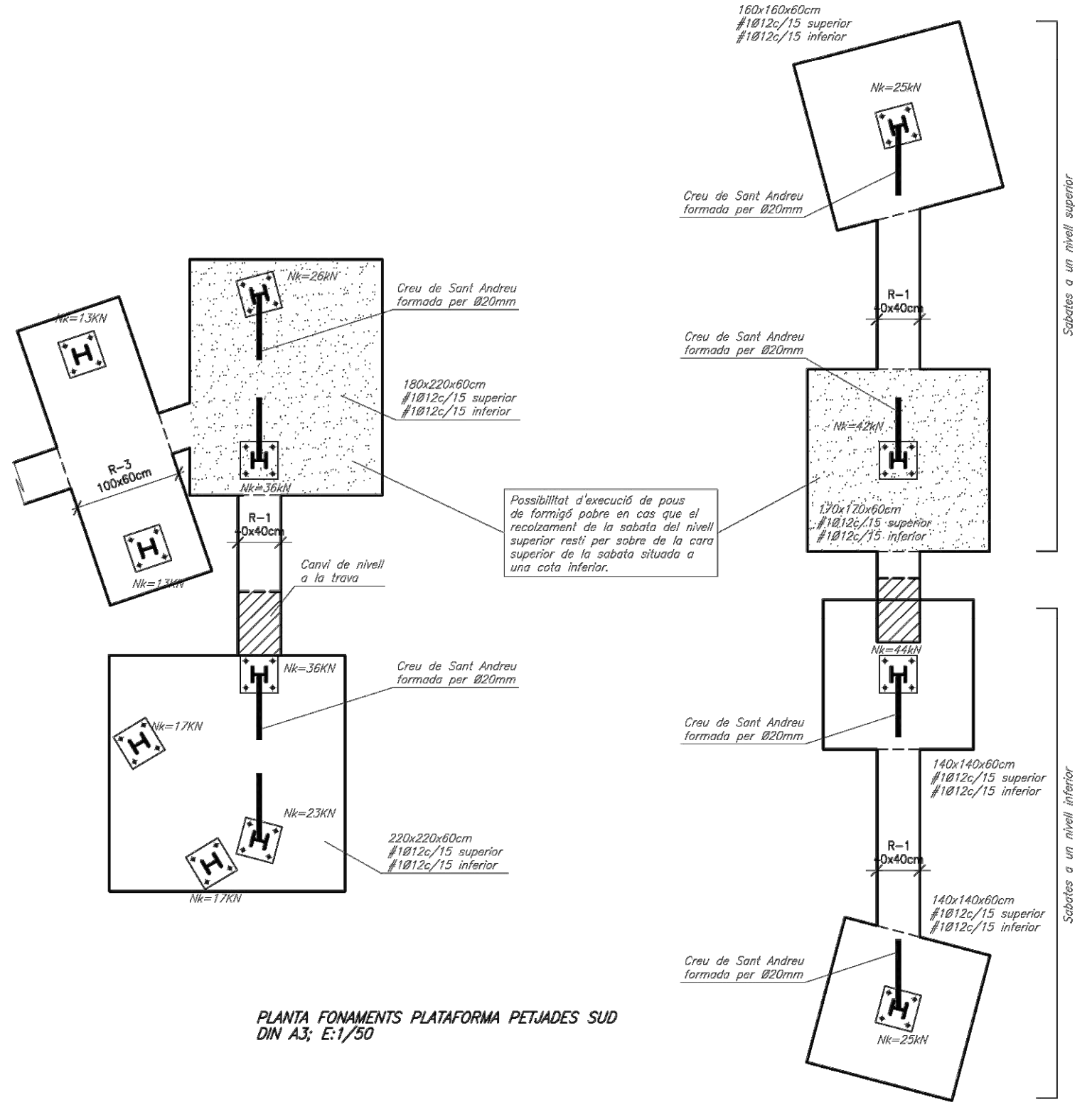
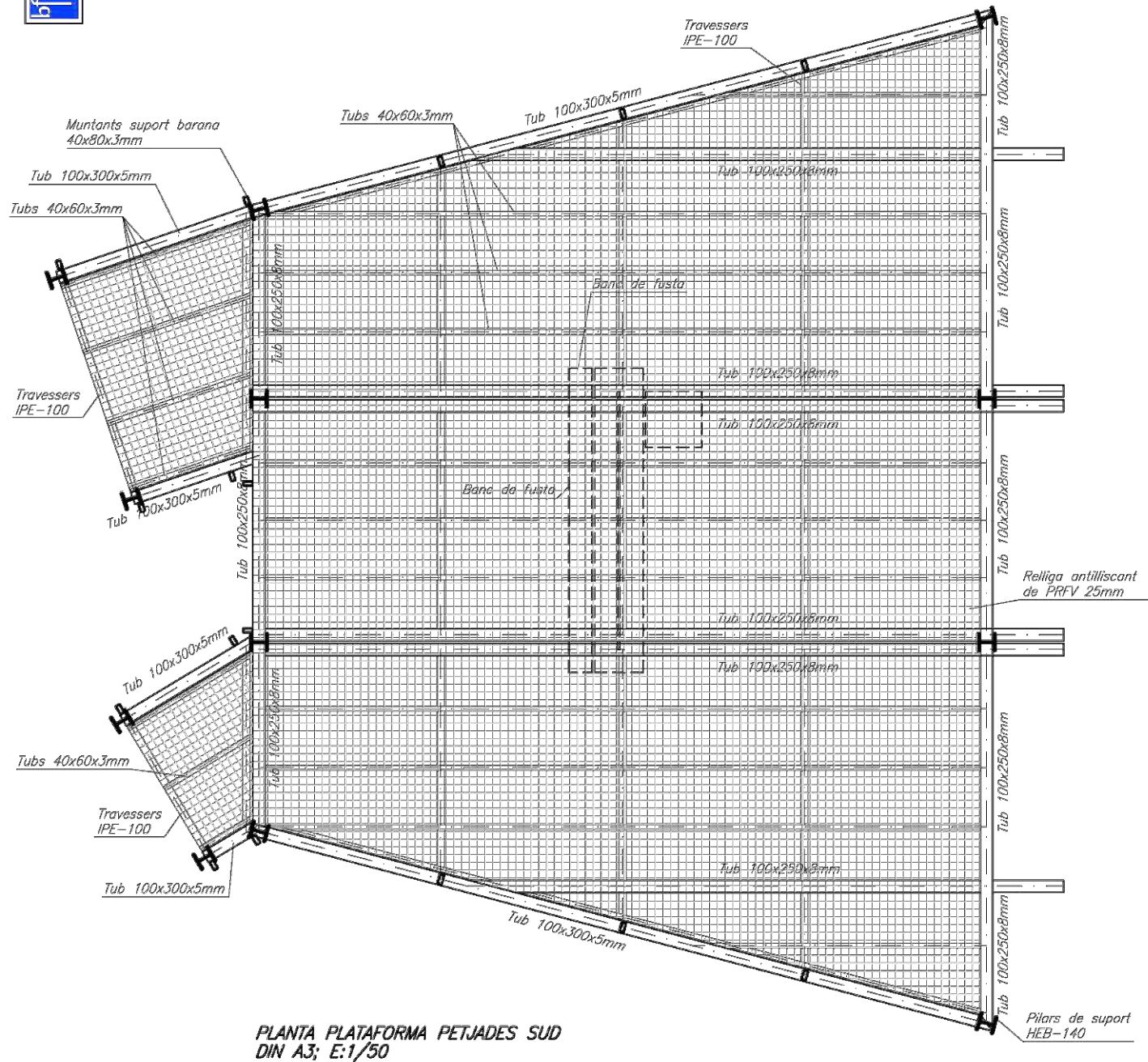
ALÇAT TRAM PASSERA (Mòduls RA-M6-A/B/C)
DIN A3; E:1/50



PLANTA PASSERA (Mòduls RA-M6-A/B/C)
DIN A3; E:1/50



PLANTA FONAMENTS "TIPUS"
DIN A3; E:1/50





AJUNTAMENT DE FÍGOLS

ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI
EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE
FUMANYA

Maig de 2025

PLEC DE CONDICIONS

macià**tècnic**
enginyeria 

JOAQUIM MACIÀ ROSET
Graduat en Enginyeria
Col. 14241

Pere Costa, 3 08600 Berga Mòbil 699 51 83 63 Tel./Fax 93 821 11 33 info@maciatecnic.cat

B MATERIALS

B0 MATERIALS BàSICS

B01 LÍQUIDS

B011 NEUTRES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Aigües utilitzades per algun dels usos següents:

- Confecció de formigó
- Confecció de morter
- Confecció de pasta de guix
- Reg de plantacions
- Conglomerats de grava-ciment, terra-ciment, grava-emulsió, etc.
- Humectació de bases o subbases
- Humectació de peces ceràmiques, de ciment, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Poden ser utilitzades les aigües potables i les sancionades com a acceptables per la pràctica. Es poden utilitzar aigües de mar o salines anàlogues per a la confecció o curat de formigons sense armadura. Per a la confecció de formigó armat o pretesat es prohibeix l'ús d'aquestes aigües, tret del cas que es facin estudis especials.

Es podrà utilitzar aigua reciclada provinent del rentat dels camions formigonera a la pròpia central de formigó, sempre que compleixi les especificacions anteriors i la seva densitat sigui $\leq 1,3 \text{ g/m}^3$ i la densitat total sigui $\leq 1,1 \text{ g/cm}^3$

L'aigua a utilitzar tant en el curat com en la pastada del formigó, no ha de contenir cap substància perjudicial en quantitats que puguin afectar a les propietats del formigó o a la protecció de l'armat. Si ha d'utilitzar-se per a la confecció o el curat de formigó o de morters i no hi ha antecedents de la seva utilització o aquesta presenta algun dubte s'haurà de verificar que aconsegueix totes aquestes característiques:

- Exponent d'hidrogen pH (UNE 83952): ≥ 5
 - Total de substàncies dissoltes (UNE 83957): $\leq 15 \text{ g/l}$ (15.000 ppm)
 - Sulfats, expressats en SO_4^{2-} (UNE 83956)
 - Ciment tipus SR: $\leq 5 \text{ g/l}$ (5.000 ppm)
 - Altres tipus de ciment: $\leq 1 \text{ g/l}$ (1.000 ppm)
 - Ió clor, expressat en Cl^- (UNE 7178)
 - Aigua per a formigó armat: $\leq 3 \text{ g/l}$ (3.000 ppm)
 - Aigua per a formigó pretesat: $\leq 1 \text{ g/l}$ (1.000 ppm)
 - Aigua per a formigó en massa amb armadura de fissuració: $\leq 3 \text{ g/l}$ (3.000 ppm)
 - Hidrats de carboni (UNE 7132): 0
 - Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235): $\leq 15 \text{ g/l}$ (15.000 ppm)
- Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
 - Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
 - En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Abans de l'inici de l'obra i si no es tenen antecedents de l'aigua que es vol utilitzar, o es tenen dubtes, s'ha d'analitzar l'aigua per determinar:

- Exponent d'hidrogen pH (UNE 83952)

- Contingut de substàncies dissoltes (UNE 83957)
- Contingut de sulfats, expressats en SO₄ (UNE 83956)
- Contingut en ió clor Cl⁻ (UNE 7178)
- Contingut d'hidrats de carboni (UNE 7132)
- Contingut de substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235)

En cas d'utilitzar aigua potable de la xarxa de subministrament, no serà obligatori realitzar els assajos anteriors.

En altres casos, la DF o el Responsable de la recepció en el cas de centrals de formigó preparat o de prefabricats, s'ha de disposar la realització dels assajos en laboratoris contemplats en l'apartat 78.2.2.1 de l'EHE, per tal de comprovar el compliment de les especificacions de l'article 27 de l'EHE.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE, realitzant-se la presa de mostres segons la UNE 83951.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'ha d'acceptar l'aigua que no compleixi les especificacions, ni per a l'amasat ni per al curat.

B0 MATERIALS BàSICS

B03 GRANULATS

B031 SORRES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sorra procedent de roques calcàries, roques granítiques, marbres blancs i durs, o sorra procedent del reciclatge de residus de la construcció i demolició en una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquest tipus de residu.

S'han considerat els tipus següents:

- Sorra de marbre blanc
- Sorra per a confecció de formigons, d'origen:

Sorra per a confecció de formigons, d'origen:

- De pedra calcària
- De pedra granítica
- Sorra per a confecció de morters
- Sorra per a reblert de rases amb canonades
- Sorres procedents de reciclatge de residus de la construcció i demolicions

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenientes o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:

- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.

La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús, o si no consta, la que estableixi explícitament la DF.

No ha de tenir margues o altres materials estranys.

Contingut de pirites o d'altres sulfurs oxidables: 0%

Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró

Contingut de terrossos d'argila (UNE 7133): ≤ 1% en pes

Els àrids no han de ser reactius amb el ciment. No s'utilitzaran àrids procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc, en quantitats superiors a les contemplades a l'EHE

Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de l'EHE. A més, els que provenguin de formigons estructurals sans, o de resistència elevada, han de ser adequats per a la fabricació de formigó reciclat estructural, complint una sèrie de requisits:

- Dimensió mínima permesa = 4 mm
 - Terrossos d'argila per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: ≤ 0,6%
 - Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: ≤ 0,25%
 - Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: ≤ 7%
-

- Absorció d'aigua per a un formigó amb més del 20% d'àrid reciclat: $\leq 5\%$
- Coeficient de Los Angeles: ≤ 40
- Continguts màxims d'impureses:
 - Material ceràmic: $\leq 5\%$ del pes
 - Partícules lleugeres: $\leq 1\%$ del pes
 - Asfalt: $\leq 1\%$ del pes
 - Altres: $\leq 1,0\%$ del pes

En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 28 de l'EHE.
SORRA DE MARBRE BLANC:

Barreja amb granulats blancs diferents del marbre: 0%

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Es denomina sorra a la barreja de les diferents fraccions d'àrid fi que s'utilitzen per a la confecció del formigó

Designació: d/D - IL - N

d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim

IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxuqueig) i M barreja

N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G, granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat

Mida dels granuls (Tamís 4 UNE-EN 933-2): ≤ 4 mm

Material retintut pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m³ (UNE EN 1744-1): $\leq 0,5\%$ en pes

Compostos de sofre expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1): $\leq 1\%$ en pes

Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146507-2)

Sulfats solubles en àcid, expressats en SO₃ i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1): $\leq 0,8\%$ en pes

Clorurs expressats en Cl⁻ i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Formigó armat o en massa amb armadures de fissuració: $\leq 0,05\%$ en pes
- Formigó pretesat: $\leq 0,03\%$ en pes

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
- Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

Estabilitat (UNE-EN 1367-2):

- Pèrdua de pes amb sulfat sòdic: $\leq 10\%$
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: $\leq 15\%$

Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2) quan el formigó estigui sotmès a una classe d'exposició H o F, i l'àrid fi tingui una absorció d'aigua $>1\%$: $\leq 15\%$

Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

- Per formigons d'alta resistència: < 40
- Formigons en massa o armats amb $F_{ck} \leq 30$ N/mm²: < 50

Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, s'ha de realitzar en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la possibilitat de reactivitat àlcali sílice o àlcali silicat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.508 EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali carbonat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.507 EX Part 2.

La corba granulomètrica de l'àrid fi, ha d'estar compresa dins del fus següent:

Límits	Material retintut acumulat, en % en pes, en els tamisos						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Aquest valor varia en funció del tipus i origen de l'àrid.

SORRA DE PEDRA GRANÍTICA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Granulat gruixut:
 - Qualsevol tipus: $\leq 1,5\%$ en pes
- Granulat fi:
 - Granulat arrodonit: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c, IV o alguna classe específica d'exposició: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició I, IIa,b o cap classe específica d'exposició: $\leq 10\%$ en pes

Equivalent de sorra (EAV) (UNE-EN 933-8):

- Per a obres en ambients I, IIa,b o cap classe específica d'exposició: ≥ 70
- Resta de casos: ≥ 75

Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6): $\leq 5\%$

SORRA DE PEDRA CALCÀRIA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Granulat gruixut:
 - Qualsevol tipus: $\leq 1,5\%$ en pes
- Granulat fi:
 - Granulat arrodonit: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat de matxuqueig calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c,IV o alguna classe específica d'exposició: $\leq 10\%$ en pes
 - Granulat de matxuqueig calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: $\leq 16\%$ en pes

Valor blau de metilè(UNE 83130):

- Per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: $\leq 0,6\%$ en pes
- Resta de casos: $\leq 0,3\%$ en pes

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:

La composició granulomètrica ha de quedar dintre dels límits següents:

Tamís UNE 7-050 mm	Percentatge en pes que passa pel tamís	Condicions
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 $\leq$ B $\leq$ 100
1,25	C	30 $\leq$ C $\leq$ 100
0,63	D	15 $\leq$ D $\leq$ 70
0,32	E	5 $\leq$ E $\leq$ 50
0,16	F	0 $\leq$ F $\leq$ 30
0,08	G	0 $\leq$ G $\leq$ 15
Altres condi- cions		C - D $\leq$ 50 D - E $\leq$ 50 C - E $\leq$ 70

Mida dels grànuls: $\leq 1/3$ del gruix del junt

Contingut de matèries perjudicials: $\leq 2\%$

GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:

El material ha de procedir d'una planta autoritzada legalment per al tractament de residus de la construcció.

El material no ha de ser susceptible de cap mena de meteorització o d'alteració física o química sota les condicions més desfavorables que presumiblement es puguin donar al lloc d'utilització. No han de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures, capes de fermes, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.

S'ha considerat que l'ús serà el reblert de rases amb canonades.

Per a qualsevol utilització diferent d'aquesta, es requereix l'acceptació expressa de la direcció facultativa i la justificació mitjançant els assaigs que pertoquin que es compleixen les condicions requerides per a l'ús al que es pretén destinar.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Cada remesa de sorra s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec.

Les sorres de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat.

Els àrids s'han d'emmagatzemar de tal manera que quedin protegits contra la contaminació, i evitant la seva possible segregació, sobretot durant el seu transport. Es recomana emmagatzemar-los sota cobert per evitar els canvis de temperatura del granulat, i en un terreny sec i net destinat a l'apilament dels àrids. Les sorres d'altres tipus s'han d'emmagatzemar per separat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural

(EHE-08).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

SORRES PER A ALTRES USOS:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

L'entrega de granulat a l'obra ha d'anar acompanyada d'un full de subministrament proporcionat pel subministrador, en el que hi han de constar com a mínim les següents dades:

- Identificació del subministrador
- Número del certificat de marcatge CE o indicació d'autoconsum
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Nom de la cantera
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Designació de l'àrid segons l'article 28.2 de l'EHE
- Quantitat de granulat subministrat
- Identificació del lloc de subministrament

El fabricant ha de proporcionar la informació relativa a la granulometria i a les toleràncies de l'àrid subministrat.

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,

- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:

- Sistema 2+: Declaració de Prestacions

- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,

- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:

- Sistema 4: Declaració de Prestacions

El símbol de marcatge de conformitat CE s'ha d'estampar d'acord amb la Directiva 93/68CE i ha d'estar visible sobre el producte o sobre etiqueta, embalatge o documentació comercial i ha d'anar acompanyat de la següent informació:

- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Referència a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst)
- Designació del producte
- Informació de les característiques essencials aplicables

A la documentació del marcatge haurà d'indicar:

- Nom del laboratori que ha realitzat els assajos
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és l'exigit en el marcatge
- Estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús, en el cas que hi hagi àrids que no compleixen amb l'article 28.4.1.

L'àrid reciclat ha d'incloure en la seva documentació:

- Naturalesa del material
- Planta productora de l'àrid i empresa transportista de la runa
- Presència d'impureses
- Detalls de la seva procedència
- Altre informació que resulti rellevant

OPERACIONS DE CONTROL:

Els àrids han de disposar del marcatge CE, de tal manera que la comprovació de la seva idoneïtat

per al seu ús es farà mitjançant un control documental del marcatge per tal de determinar el compliment de les especificacions del projecte i de l'article 28 de l'EHE.

En el cas d'àrids d'autoconsum, el Constructor o el Subministrador ha d'aportar un certificat d'assaig, de com a màxim tres mesos d'antiguitat, realitzat en un laboratori de control dels contemplats en l'article 78.2.2.1 de l'EHE, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de l'EHE.

La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, ha de poder determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs.

La DF, a més, ha de valorar si realitzar una inspecció a la planta de fabricació, a poder ser, abans del subministra de l'àrid, per comprovar la idoneïtat per a la seva fabricació. En cas necessari, la DF ha de poder realitzar els assaigs següents per a verificar la conformitat de les especificacions:

- Matèria orgànica (UNE-EN 1744-1).
- Terrossos d'argila (UNE 7133).
- Material retintut pel garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE EN 1744-1).
- Compostos de sofre (SO₃)- respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
- Sulfats solubles en àcid (UNE-EN 1744-1).
- Contingut d'Ió CL- (UNE-EN 1744-1).
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2)
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)
- Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

Un cop s'hagi realitzat l'apilament, s'ha de realitzar una inspecció visual, i si es considera necessari, s'han de prendre mostres per realitzar els assaigs corresponents.

S'ha de poder acceptar la sorra que no compleixi amb els requisits sempre i quan mitjançant rentat, cribatge o mescla, assoleixi les condicions exigides.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'ha d'acceptar la sorra que no compleixi totes les especificacions indicades al plec de condicions. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.

No s'han d'utilitzar àrids fins els quals l'equivalent de sorra sigui inferior a:

- 70, en obres sotmeses a les classes I, IIa o IIb, i no sotmeses a cap classe específica d'exposició
- 75, en la resta de casos

En cas que les sorres procedents del matxuqueig de roques calcàries o de roques dolomítiques que no compleixin l'especificació de l'equivalent de sorra, s'han de poder acceptar si l'assaig del blau de metilè (UNE-EN 933-9) compleix el següent:

- Per a obres amb classe general d'exposició I, IIa o IIb (i sense classe específica): $\leq 0,6\%$ en pes
- Resta de casos: $\leq 0,3\%$ en pes

Si el valor del blau de metilè fos superior als valors anteriors, i es presentin dubtes de la presència d'argila en els fins, s'ha de poder realitzar un assaig de rajos X per a la seva detecció i identificació: s'ha de poder utilitzar l'àrid fi si les argiles són del tipus caolinita o illita, i si les propietats del formigó amb aquest àrid són les mateixes que les d'un que tingui els mateixos components però sense els fins.

S'han de poder utilitzar sorres rodades, o procedents de roques matxucades, o escòries siderúrgiques adequades, en la fabricació de formigó d'ús no estructural.

B0 MATERIALS BÀSICS

B04 PEDRES PER A FONAMENTS I MURS

B041 MATAÇÀ

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Pedra de forma arrodonida o polièdrica, d'una grandària entre un i dos punys, que es pot agafar

amb una mà.

S'han considerat els tipus següents:

- De pedra granítica
- De pedra calcària

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de ser de constitució homogènia sense forats, esquerdes, símptomes de meteorització, ni restes de terra o de matèria orgànica.

Resistència a la compressió (proveta cúbica de 7 cm):

- Pedra granítica: ≥ 100 N/mm²
- Pedra calcària: ≥ 30 N/mm²

Absorció d'aigua, en pes: $\leq 4,5\%$

Coefficient de saturació: $\leq 75\%$

Ió sulfat (UNE 7-245): $\leq 1,2\%$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: Cal evitar el contacte amb terres o altres materials que puguin alterar les seves característiques.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS

B051 CEMENTS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conglomerant hidràulic format per diferents materials inorgànics finament dividits que, amassats amb aigua, formen una pasta que, mitjançant un procés d'hidratació, endureix i un cop endurit conserva la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua.

S'han considerat els ciments regulats per la norma RC-08 amb les característiques següents:

- Ciments comuns (CEM)
- Ciments d'aluminat de calci (CAC)
- Ciments blancs (BL)
- Ciments resistens a l'aigua de mar (MR)

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials 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 en aquest cas, es procurarà 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.

Ha de ser un material granular molt fi i estadísticament homogeni en la seva composició.

El ciment ha de ser capaç, si es dosifica i barreja adequadament amb aigua i granulats, de produir un morter o un formigó que conservi la seva treballabilitat en un temps prou llarg i assolir, al final de períodes definits, els nivells especificats de resistència i mantenir estabilitat de volum a llarg termini.

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

En activitats manuals en les que hi hagi risc de contacte amb la pell i d'acord amb l'establert a l'Ordre Presidencial 1954/2004 de 22 de juny, no s'han d'utilitzar o comercialitzar ciments amb un contingut de crom (VI) superior a dos parts per milió del pes sec del ciment.

CEMENTS COMUNS (CEM):

Estaran subjectes al marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre, 1328/1995 de 28 de juliol i 956/2008 de 6 de juny.

Els components han de complir els requisits especificats en el capítol 5 de la norma UNE-EN 197-1.
Tipus de ciments:

- Ciment Pòrtland: CEM I
- Ciment Pòrtland amb addicions: CEM II
- Ciment Pòrtland amb escòries de forn alt: CEM III
- Ciment putzolànic: CEM IV
- Ciment compost: CEM V

Alguns d'aquests tipus es divideixen en subtipus, segons el contingut de l'addició o barreja d'addicions presents en el ciment. Segons aquest contingut creixent els subtipus poden ser A, B o C.

Addicions del clinker pòrtland (K):

- Escòria de forn alt: S
- Fum de sílice: D
- Putzolana natural: P
- Putzolana natural calcinada: Q
- Cendra volant Sicília: V
- Cendra volant calcària: W
- Esquist calcinat: T
- Filler calcari L: L
- Filler calcari LL: LL

Relació entre denominació i designació dels ciments comuns segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	CEM I
Ciment pòrtland amb escòria	CEM II/A-S CEM II/B-S
Ciment pòrtland amb fum de sílice	CEM II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-Q CEM II/B-Q
Ciment pòrtland amb cendres volants	CEM II/A-V CEM II/B-V CEM II/A-W CEM II/B-W
Ciment pòrtland amb esquist calcinat	CEM II/A-T CEM II/B-T
Ciment pòrtland amb filler calcari	CEM II/A-L CEM II/B-L CEM II/A-LL CEM II/B-LL
Ciment pòrtland mixt	CEM II/A-M CEM II/B-M
Ciment amb escòries de forn alt	CEM III/A CEM III/B CEM III/C
Ciment putzolànic	CEM IV/A CEM IV/B
Ciment compost	CEM V/A CEM V/B

En ciments pòrtland mixtos CEM II/A-M i CEM II/B-M, en ciments putzolànics CEM IV/A i CEM IV/B i en ciments compostos CEM V/A i CEM V/B els components principals a més del clinker han de ser declarats a la designació del ciment.

La composició dels diferents ciments comuns ha de ser l'especificada al capítol 6 de la norma UNE-EN 197-1.

Els ciments comuns han de complir les exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat especificades al capítol 7 de la norma UNE-EN 197-1.

CIMENTS D'ALUMINAT DE CALÇ (CAC):

Ciment obtingut per una mescla de materials aluminosos i calcàris.

Estaran subjectes al marcatge CE de conformitat amb el que disposa el Reial Decret 956/2008 de 6 de juny.

Han de complir les exigències mecàniques, físiques i químiques especificades a UNE-EN 14647.

CIMENTS BLANCS (BL):

Han d'estar subjectes al Reial Decret 1313/1988 i seran aquells definits a la norma UNE 80305 i homòlegs de les normes UNE-EN 197-1 (ciments comuns) i UNE-EN 413-1 (ciments de ram de paleta) que compleixin amb l'especificació de blancor.

Índex de blancor (UNE 80117): ≥ 85

D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).

La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir els ciments comuns blancs són les mateixes que les especificades per als ciments comuns a la norma UNE-EN 197-1.

La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques i químiques que ha de complir el ciment blanc de ram de paleta (BL 22,5 X) són les mateixes que les especificades per al ciment homòleg a la norma UNE-EN 413-1.

CIMENTS RESISTENTS A L'AIGUA DE MAR (MR):

D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).

Relació entre denominació i designació dels ciments resistent a l'aigua de mar segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	I
Ciment pòrtland amb escòria	II/A-S II/B-S
Ciment pòrtland amb fum de sílice	II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	II/A-P II/B-P
Ciment pòrtland amb cendres volants	II/A-V II/B-V
Ciment amb escòries de forn alt	III/A III/B III/C
Ciment putzolànic	IV/A IV/B
Ciment compost	CEM V/A

Les especificacions generals en quan a composició i a exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir són les corresponents als ciments comuns homòlegs de la norma UNE-EN 197-1.

Han de complir els requisits addicionals especificats al capítol 7.2 de la norma UNE 80303-2.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: de manera que no s'alterin les seves característiques.

Si el ciment es subministra a granel s'ha d'emmagatzemar en sitges.

Si el ciment es subministra en sacs, s'han d'emmagatzemar en un lloc sec, ventilat, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb la terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.

Temps màxim d'emmagatzematge dels ciments:

- Classes 22,5 i 32,5: 3 mesos
- Classes 42,5 : 2 mesos
- Classes 52,5 : 1 mes

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80305:2001 Cementos blancos.

UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN CIMENTES COMUNS (CEM) I CIMENTES DE CALÇ (CAC): El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a preparació de formigó, morter, beurades i altres mesclures per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció,

- Productes per a elaboració de formigó, morter, pasta i altres mesclures per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció:

- Sistema 1+: Declaració de Prestacions

El símbol normalitzat del marcatge CE ha d'anar acompanyat de la següent informació com a mínim:

- el número identificador del organisme certificador que ha intervingut en el control de producció
- nom o marca distintiva d'identificació i adreça enregistrada del fabricant
- número del certificat CE de conformitat
- les dues últimes xifres de l'any en que el fabricant va posar el marcatge CE
- indicacions que permetin identificar el producte així com les seves característiques i prestacions declarades atenent a les seves especificacions tècniques
- referència a la norma armonitzada corresponent
- designació normalitzada del ciment indicant el tipus, subtipus (segons els components principals) i classe resistent
- en el seu cas, informació addicional referent al contingut de clorurs, al límit superior de pèrdua per calcinació de cendra volant i/o additiu emprat

Sobre el mateix embalatge, el marcatge CE es pot simplificar, i inclourà com a mínim:

- el símbol normalitzat del marcatge CE
- en el seu cas, el número del certificat CE de conformitat
- nom o marca distintiva d'identificació i adreça enregistrada del fabricant
- els dos últims dígitos de l'any en que el fabricant va posar el marcatge
- referència al número de la norma armonitzada corresponent

En aquest cas, la informació completa del marcatge o etiquetat CE haurà d'apareixer també a l'albarà o documentació que acompanya al lliurament.

A l'albarà hi han de figurar les dades següents:

- número de referència de la comanda
- nom i adreça del comprador i punt de destí del ciment
- identificació del fabricant i de l'empresa de subministrament
- designació normalitzada del ciment subministrat conforme a la instrucció RC-08
- quantitat que es subministra
- en el seu cas, referència a les dades de l'etiquetat corresponent al marcatge CE
- data de subministrament
- identificació del vehicle que el transporta

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN CIMENTES BLANCS (BL) I CIMENTES RESISTENTS A L'AIGUA DE MAR (MR):

A l'albarà hi han de figurar les dades següents:

- número de referència de la comanda
- nom i adreça del comprador i punt de destí dels ciments
- identificació del fabricant i de l'adreça de subministrament

- designació normalitzada del ciment subministrat segons el Reial Decret 956/2008 de 6 de juny
- contrasenya del Certificat de Conformitat amb els Requisits Reglamentaris
- quantitat que es subministra
- identificació del vehicle que transporta el ciment
- en el seu cas, l'etiquetatge corresponent al marcatge CE
- En el cas de ciments envasats, aquests han de mostrar als seus envasos la següent informació:
- nom o marca identificativa i adreça completa del fabricant i de la fàbrica
- designació normalitzada del ciment subministrat segons el Reial Decret 956/2008 de 6 de juny
- contrasenya del Certificat de Conformitat amb els Requisits Reglamentaris
- dates de fabricació i d'envasat (indicant setmana i any)
- condicions específiques aplicables a la manipulació i utilització del producte

El fabricant ha de facilitar, si li demanen, les dades següents:

- Inici i final d'adormiment
- Si s'han incorporat additius, informació detallada de tots ells i dels seus efectes

OPERACIONS DE CONTROL:

La recepció del ciment haurà d'incloure al menys, dues fases obligatòries:

- Una primera fase de comprovació de la documentació
- Una segona fase d'inspecció visual del subministrament

Es pot donar una tercera fase, si el responsable de recepció ho considera oportú, de comprovació del tipus i classe de ciment i de les característiques físiques químiques i mecàniques mitjançant la realització d'assaigs d'identificació i, si es el cas, d'assaigs complementaris.

Per a la primera fase, al iniciar el subministrament el Responsable de recepció ha de comprovar que la documentació es la requerida. Aquesta documentació estarà compresa per:

- Albarà o full de subministrament.
- Etiquetatge
- Documents de conformitat, com pot ser el marcatge CE o bé la Certificació de Conformitat del Reial Decret 1313/1988
- Pel cas dels ciments no subjectes al marcatge CE, el certificat de garantia del fabricant signat.
- Si els ciments disposen de distintius de qualitat, caldrà també la documentació precisa de reconeixements del distintiu.

En la segona fase, un cop superada la fase de control documental, cal sotmetre el ciment a una inspecció visual per comprovar que no ha patit alteracions o barreges indesitjades.

La tercera fase s'activarà quan es pugui preveure possibles defectes o en el cas que el Responsable així ho estableixi per haver donat resultats no conformes en les fases anteriors o per haver detectat defectes en l'ús de ciments d'anteriors remeses.

En aquest supòsit es duren terme, abans de començar l'obra i cada 200 t de ciment de la mateixa designació i procedència durant l'execució, assaigs d'acord amb l'establir en els Annexes 5 i 6 de la RC-08.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres es prendran segons l'indicat en la RC-08. Per a cada lot de control sotmès a assaig s'extrauran tres mostres, una per tal de realitzar els assaigs de comprovació de la composició, l'altra per als assaigs físics, mecànics i químics i l'altra per a ser conservada preventivament.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

A efectes de la fase primera, no s'aprovarà l'ús de ciments els quals el etiquetatge i la documentació no es correspongui amb el ciment sol·licitat, quan la documentació no estigui completa i quan no es reuneixin tots els requisits establerts.

A efectes de la segona fase, no s'aprovarà l'ús de ciments que presentin símptomes de meteorització rellevant, que contingui cossos estranys i que no resulti homogènia en el seu aspecte o color.

A efectes de la tercera fase, no s'aprovarà l'ús de ciments que no compleixin els criteris establerts en l'apartat A5.5 de la RC-08.

Quan no es compleixi alguna de les prescripcions del ciment assajat, es repetiran els assaigs per duplicat, sobre dues mostres obtingudes de l'aplec existent a obra. S'acceptarà el lot únicament si els resultats obtinguts en les dues mostres són satisfactoris.

B0 MATERIALS BÀSICS

B06 FORMIGONS DE COMPRA

B064 FORMIGONS ESTRUCTURALS EN MASSA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera

legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t. de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.

CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:

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-08.

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 al que 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 ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretesat

La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

- T: Indicatiu que serà HM per al formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP per al formigó pretesat
- R: Resistència característica a compressió, en N/mm² (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: L Líquida, F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient al que 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 es 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 a 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-08.

Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesades, podrà contindre cendres volants sense que aquestes excedeixin el 20% del pes del ciment, i si es tracta de fum de silici no podrà excedir el 10%

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de silici 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 silici no ha de superar el 10% del pes del ciment. La quantitat mínima de ciment s'especifica a l'article 37.3.2 de la norma EHE-08

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 30 de la norma EHE-08 i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut

Les cendres volants han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE EN 450. Els additius hauran de ser del tipus que estableix l'article 29.2 de l'EHE-08 i complir l'UNE EN 934-2

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Classificació dels formigons per la seva resistència a compressió:

- Si $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$, resistència standard
- Si $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$, alta resistència

Si no es disposa més que de resultats a 28 dies d'edat, es podran admetre com a valors de resistència a j dies d'edat els valors resultants de la fórmula següent:

- $f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm}$
- $\beta_{cc} = \exp s [1 - (28/t)^{1/2}]$

(on f_{cm} : Resistència mitja a compressió a 28 dies, β_{cc} : coeficient que depèn de l'edat del formigó, t : edat del formigó en dies, s : coeficient en funció del tipus de ciment (= 0,2 per a ciments d'alta resistència i enduriment ràpid (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 per a ciments normals i d'enduriment ràpid (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 per a ciments d'enduriment lent (CEM 32,25))).

Valor mínim de la resistència:

- Formigons en massa $\geq 20 \text{ N/mm}^2$
- Formigons armats o pretesats $\geq 25 \text{ N/mm}^2$

Tipus de ciment:

- Formigó en massa: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T i CEM III/C (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials ESP VI-1 (UNE 80307)
- Formigó armat: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C i CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Formigó pretesat: Ciments comuns tipus CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P i CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)

- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80305)
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE-EN 14216)

Classe del ciment: 32,5 N

Densitats dels formigons:

- Formigons en massa (HM):
 - 2.300 kg/m³ si fck ≤ 50 N/mm²
 - 2.400 kg/m³ si fck > 50 N/mm²
- Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2500 kg/m³

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, 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/m³
- Obres de formigó armat: ≥ 250 kg/m³
- Obres de formigó pretensat: ≥ 275 kg/m³
- A totes les obres: ≤ 500 kg/m³

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Formigó en massa: ≤ 0,65
- Formigó armat: ≤ 0,65
- Formigó pretensat: ≤ 0,60

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm
- Consistència líquida: 16-20 cm

La consistència (L) líquida només es podrà aconseguir mitjançant additiu superfluidificant. Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

- Pretensat: ≤ 0,2% pes de ciment
- Armat: ≤ 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: ≤ 0,4% pes de ciment

Quantitat total de fins (sedàs 0,063) al formigó, corresponents als granulats i al ciment:

- Si l'aigua és standard: < 175 kg/m³
- Si l'aigua és reciclada: < 185 kg/m³

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:
 - Consistència seca: Nul
 - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
 - Consistència fluida: ± 2 cm
 - Consistència líquida: ± 2 cm

FORMIGONS PER A PILOTS FORMIGONATS "IN SITU"

Tamany màxim del granulat. El més petit dels següents valors:

- ≤ 32 mm
- ≤ 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:

- Contingut de ciment:
 - Formigons abocats en sec: ≥ 325 kg/m³
 - Formigons submergits: ≥ 375 kg/m³
- Relació aigua-ciment (A/C): < 0,6
- Contingut de fins d < 0,125 (ciment inclòs):
 - Granulat gruixut d > 8 mm: ≥ 400 kg/m³
 - Granulat gruixut d ≤ 8 mm: ≥ 450 kg/m³

Consistència del formigó:

Assentament con d'Abrams (mm)	Condicions d'ús
130 ≤ H ≤ 180	- Formigó abocat en sec
H ≥ 160	- Formigó bombejat, submergit o abocat sota aigua amb tub tremie
H ≥ 180	- Formigó submergit, abocat sota fluid estabilitzador amb tub tremie

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGONS PER A PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"

Contingut mínim de ciment en funció de la grandària màxima del granulat:

Grandària màxima del granulat (mm)	Contingut mínim de ciment (kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Grandària màxima del granulat. El més petit dels següents valors:

- ≤ 32 mm
- $\leq 1/4$ separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:

- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat:
 - Formigons abocats en sec: ≥ 325 kg/m³
 - Formigons submergits: ≥ 375 kg/m³
- Relació aigua-ciment: $0,45 < A/C < 0,6$
- Contingut de fins d $\leq 0,125$ mm (ciment inclòs):
 - Granulat gruixut D ≤ 16 mm: ≤ 450 kg/m³
 - Granulat gruixut D > 16 mm: $= 400$ kg/m³
- Assentament al con d'Abrams: $160 < A < 220$ mm

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

La fabricació del formigó no es podrà iniciar fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Aquesta fórmula inclourà:

- La identificació de cada fracció d'àrid i la seva proporció ponderal en sec
- La granulometria de la mescla d'àrids per als tamisos 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; i 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificació de ciment, aigua i, si és el cas de cada additiu, referides a amassada
- La resistència característica a flexotracció a 7 i a 28 dies.
- La consistència del formigó fresc, i el contingut d'aire ocluit.

El pes total de partícules que passen pel tamís 0,125 mm UNE EN 933-2 no serà major de 450 kg/m³, inclòs el ciment.

Contingut de ciment: ≥ 300 kg/m³

Relació aigua/ciment: $\leq 0,46$

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm

Proporció d'aire ocluit (UNE 83315): $\leq 6\%$

En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un inclusor d'aire, i en aquest cas, la proporció d'aire ocluit en el formigó fresc no serà inferior al 4,5 % en volum.

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.

Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PILOTS I PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Data i hora de lliurament
- Nom de la central de formigó
- Identificació del peticionari
- Quantitat de formigó subministrat
- Formigons designats per propietats d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
 - Resistència a la compressió
 - Tipus de consistència
 - Grandària màxima del granulat
 - Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de l'EHE-08
- Formigons designats per dosificació d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
 - Contingut de ciment per m³
 - Relació aigua/ciment
 - Tipus, classe i marca del ciment
 - Contingut en addicions
 - Contingut en additius
 - Tipus d'additiu segons UNE-EN 934-2, si n'hi ha
 - Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té
- Identificació del ciment, additius i addicions
- Designació específica del lloc de subministrament
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'us del formigó

OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:

Determinació de la dosificació (si és el cas) mitjançant assaigs previs de laboratori. Per a cada dosificació estudiada es realitzaran 3 sèries de 4 provetes, procedents de 3 pastades fabricades a la central. 2 provetes s'assajaran a compressió i les altres 2 a l'assaig de penetració d'aigua. Assaigs característics de comprovació de la dosificació aprovada. Per a cada tipus de formigó es realitzaran 6 sèries de 2 provetes que s'assajaran a compressió a 28 dies, segons UNE-EN 12390-3. No seran necessaris aquests assaigs si el formigó procedeix de central certificada, o es disposa de suficient experiència en el seu ús.

Abans del inici de l'obra, i sempre que sigui necessari segons l'article 37.3.3 de la norma EHE-08, es realitzarà l'assaig de la fondària de penetració d'aigua sota pressió, segons UNE-EN 12390-8. Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcta.

Per a totes les amassades es durà a terme el corresponent control de les condicions de subministrament.

Control estadístic de la resistència (EHE-08): Per a formigons sense distintiu de qualitat, es realitzaran lots de control de com a màxim:

- Volum de formigonament: $\leq 100 \text{ m}^3$
- Elements o grups d'elements que treballen a compressió:
 - Temps de formigonament ≤ 2 setmanes; superfície construïda $\leq 500 \text{ m}^2$; Nombre de plantes ≤ 2
- Elements o grups d'elements que treballen a flexió:
 - Temps de formigonament ≤ 2 setmanes; superfície construïda $\leq 1000 \text{ m}^2$; Nombre de plantes ≤ 2
- Massissos:
 - Temps de formigonament ≤ 1 setmana

El número de lots no serà inferior a 3. Totes les pastades d'un lot procediran del mateix subministrador, i tindran la mateixa dosificació.

En cas de disposar d'un distintiu oficialment reconegut, es podran augmentar els valors anteriors multiplicant-los per 2 o per 5, en funció del nivell de garantia per al que s'ha efectuat el reconeixement, conforme a l'article 81 de l'EHE-08.

Control 100x100 (EHE-08): Serà d'aplicació a qualsevol estructura, sempre que es faci abans del subministrament del formigó. La conformitat de la resistència es comprova determinant la mateixa en totes les pastades sotmeses a control i calculant el valor de la resistència característica real.

Control indirecte de la resistència (EHE-08): Només es podrà aplicar en formigons que disposin d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut i que s'utilitzin en:

- Elements d'edificis de vivendes d'una o dues plantes, amb llums inferiors a 6,00 metres
- Elements d'edificis de vivendes de fins a 4 plantes, que treballin a flexió, amb llums inferiors a 6,00 metres

Haurà de complir, a més, que l'ambient sigui I o II, i que en el projecte s'hagi adoptat una resistència de càlcul a compressió F_{cd} no superior a 10 N/mm^2 .

La DF podrà eximir la realització dels assaigs característics de dosificació quan el formigó que

es vagi a subministrar estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, o quan es disposi d'un certificat de dosificació amb una antiguitat màxima de 6 mesos.

OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

Determinació de la fórmula de treball. Per a cada dosificació analitzada es realitzarà:

- Confecció de 2 sèries de 2 provetes, segons la norma UNE 83301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83313), la resistència a flexotracció a 7 i a 28 dies (UNE 83305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE EN 12350-7).

Si la resistència mitja a 7 dies resultés superior al 80% de l'especificada a 28 dies, i no s'haguessin obtingut resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència fora dels límits establerts, es podrà procedir a la realització d'un tram de prova amb aquest formigó. En cas contrari, s'haurà d'esperar als 28 dies i s'introduiran les modificacions necessàries en la dosificació, i es repetiran els assaigs de resistència.

Control de fabricació i recepció.

- Inspecció no sistemàtica a la planta de fabricació del formigó
- Per a cada fracció d'àrid, abans de l'entrada al mesclador, es realitzaran amb la freqüència indicada, els següents assaigs:
 - Com a mínim 2 cops al dia, 1 pel matí i un altre per la tarda:
 - Assaig granulomètric (UNE-EN 933-1)
 - Equivalent de sorra de l'àrid fi (UNE EN 933-8)
 - Terrossos d'argila (UNE 7133)
 - Índex de llenques de l'àrid gros (UNE EN 933-3)
 - Proporció de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE EN 933-2)
 - Com a mínim 1 cop al mes, i sempre que es canviï de procedència el subministrament:
 - Coeficient de Los Angeles de l'àrid gros (UNE EN 1097-2)
 - Substàncies perjudicials (EHE)
- Sobre una mostra de la mescla d'àrids es realitzarà cada dia un assaig granulomètric (UNE EN 933-1)
- Comprovació de l'exactitud de les bàscules de dosificació un cop cada 15 dies.
- Inspecció visual del formigó en cada element de transport i comprovació de la temperatura.
- Recepció del full de subministrament del formigó, per a cada partida.
- Es controlaran com a mínim 2 cops al dia (matí i tarda):
 - Contingut d'aire ocluit en el formigó (UNE 83315)
 - Consistència (UNE 83313)
 - Fabricació de provetes per a assaig a flexotracció (UNE 83301)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Cada sèrie de provetes es prendrà d'amassades diferents.

Quan s'indica una freqüència temporal de 2 assaigs per dia, es realitzarà un pel matí i l'altre per la tarda.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:

No s'ha d'acceptar el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.

Control estadístic: La conformitat del lot en relació a la resistència es comprovarà a partir dels valors mitjos dels resultats obtinguts sobre 2 provetes agafades de cada una de les N pastades controlades d'acord amb:

- Resistència característica especificada en projecte F_{ck} (N/mm²): ≤ 30
 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: $N \geq 1$
 - Altres casos: $N \geq 3$
- Resistència característica especificada en projecte F_{ck} (N/mm²): ≥ 35 i ≤ 50
 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: $N \geq 1$
 - Altres casos: $N \geq 4$
- Resistència característica especificada en projecte F_{ck} (N/mm²): ≥ 50
 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: $N \geq 2$
 - Altres casos: $N \geq 6$

La presa de mostres es realitzarà aleatòriament entre les pastades de l'obra sotmesa a control. Un cop efectuats els assaigs, s'ordenaran els valors mitjos, xi, de les determinacions de resistència obtingudes per a cadascuna de les N pastades controlades: $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$

En els casos en que el formigó estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, s'acceptarà quan $xi \geq f_{ck}$. A més, es considerarà com un control d'identificació, per tant els criteris d'acceptació en aquest cas tenen per objecte comprovar la pertinença del formigó del lot a una producció molt controlada, amb una resistència certificada i estadísticament avaluada amb un nivell de garantia molt exigent.

Si el formigó no disposa de distintiu, s'acceptarà si:

$$f(x) = x \cdot K_{2rN} \geq f_{ck}$$

on:

- $f(x)$ Funció d'acceptació
- x Valor mig dels resultats obtinguts en les N pastades assajades
- K_2 Coeficient:

Coeficient:

- Número de pastades:
 - 3 pastades: K_2 1,02; K_3 : 0,85
 - 4 pastades: K_2 0,82; K_3 : 0,67
 - 5 pastades: K_2 0,72; K_3 : 0,55
 - 6 pastades: K_2 0,66; K_3 : 0,43
- r_N : Valor del recorregut mostrat definit com a: $r_N = x(N) - x(1)$
- $x(1)$: Valor mínim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- $x(N)$: Valor màxim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- f_{ck} : Valor de la resistència característica especificada en el projecte

Si el formigó no disposa de distintiu, però es fabrica de forma contínua a central d'obra o són subministrats de forma contínua per la mateixa central de formigó preparat, en els que es controlen a l'obra més de 36 pastades del mateix formigó, s'acceptarà si: $f(x(1)) = x(1) - K_{3s35} \cdot r_N \geq f_{ck}$.

On: s_{35} Desviació típica mostrat, corresponent a les últimes 35 pastades

Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, segons l'art. 31.5, s'acceptarà el formigó si la mitjana aritmètica dels dos valors obtinguts està compresa dins del interval corresponent.

Si s'ha definit pel seu assentament, s'acceptarà el formigó quan la mitjana dels dos valors estigui compresa dins de la tolerància exigida.

El incompliment d'aquests criteris suposarà el rebuig de la pastada.

Control 100x100: Per a elements fabricats amb N pastades, el valor de la $f_{c,real}$ correspon a la resistència de la pastada que, un cop ordenades les N determinacions de menor a major, ocupa el lloc $n=0,05N$, arrodonint-se n per excés. Si el número de pastades a controlar és igual o inferior a 20, $f_{c,real}$ serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.

S'acceptarà quan: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

Control indirecte: S'acceptarà el formigó subministrat quan es compleixi a la vegada que:

- Els resultats dels assaigs de consistència compleixen amb els apartats anteriors
- Es manté la vigència del distintiu de qualitat del formigó durant la totalitat del subministrament
- Es manté la vigència del reconeixement oficial del distintiu de qualitat

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

- Interpretació dels assaigs característics:

Si la resistència característica a 7 dies resulta superior al 80 % de l'especificada a 28 dies, i els resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència es troben dins dels límits establerts, es podrà iniciar el tram de prova amb el formigó corresponent. En cas contrari, s'haurà d'esperar als resultats a 28 dies i, en el seu cas, s'introduiran els ajustos necessaris a la dosificació, repetint-se els assaigs característics.

- Interpretació dels assaigs de control de resistència:

- El lot s'accepta si la resistència característica a 28 dies és superior a l'exigida. En altre cas:

- Si fos inferior a ella, però no al seu 90%, el Contractista podrà escollir entre acceptar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o sol·licitar la realització d'assaigs d'informació. Aquestes sancions no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia de la qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
- Si està per sota del 90%, es realitzaran, a càrrec del contractista, els corresponents assaigs d'informació.

- Assaigs d'informació:

Abans dels 54 dies d'acabada l'estesa del lot, s'extrauran 6 testimonis cilíndrics (UNE 83302) que s'assajaran a tracció indirecta (UNE 83306) a edat de 56 dies. La conservació dels testimonis durant les 48 hores anteriors a l'assaig es realitzarà segons la norma UNE 83302.

El valor mig dels resultats dels assaigs d'informació del lot es compararan amb el resultat mig corresponent al tram de prova. El lot s'accepta si la resistència mitjana del lot és superior. En cas d'incompliment, cal distingir tres casos:

- Si fos inferior a ell, però no al seu 90%, s'aplicaran al lot les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
- Si fos inferior al seu 90%, però no al seu 70%, el Director de les Obres podrà aplicar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o bé ordenar la demolició del lot i la seva reconstrucció, a càrrec del Contractista.
- Si fos inferior al seu 70% es demolirà el lot i es reconstruirà, a càrrec del Contractista.

Les sancions referides no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia del qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.

La resistència de cada pastada a una determinada edat, es determinarà com a mitjana de les resistències de les provetes fabricades amb un formigó de la pastada en qüestió i assajades a l'edat determinada. A partir de la mínima resistència obtinguda en qualsevol pastada del lot, es podrà estimar la característica multiplicant aquella per un coeficient donat per la taula següent:

Coeficient (En funció del nombre de sèries que formen el lot):

- 2 sèries: 0,88
- 3 sèries: 0,91
- 4 sèries: 0,93
- 5 sèries: 0,95
- 6 sèries: 0,96

Quan l'assentament en el con d'Abrams no s'ajusti als valors especificats a la fórmula de treball, es rebutjarà el camió controlat.

B0 MATERIALS BàSICS

B06 FORMIGONS DE COMPRA

B065 FORMIGONS ESTRUCTURALS PER ARMAR

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B065E60B.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t. de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.

CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:

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-08.

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 al que 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 ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretesat

La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

- T: Indicatiu que serà HM per al formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP per al formigó pretesat
- R: Resistència característica a compressió, en N/mm² (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: L Líquida, F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient al que 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 es 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 a 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-08.

Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesades, podrà contindre cendres volants sense que aquestes excedeixin el 20% del pes del ciment, i si es tracta de fum de sílici no podrà excedir el 10%

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de sílici 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 sílici no ha de superar el 10% del pes del ciment. La quantitat mínima de ciment s'especifica a l'article 37.3.2 de la norma EHE-08

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 30 de la norma EHE-08 i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut

Les cendres volants han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE EN 450. Els additius hauran de ser del tipus que estableix l'article 29.2 de l'EHE-08 i complir l'UNE EN 934-2

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat. Classificació dels formigons per la seva resistència a compressió:

- Si $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$, resistència standard
- Si $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$, alta resistència

Si no es disposa més que de resultats a 28 dies d'edat, es podran admetre com a valors de resistència a j dies d'edat els valors resultants de la fórmula següent:

- $f_{cm}(t) = f_{cc}(t) \cdot f_{cm}$
- $f_{cc} = \exp s [1 - (28/t)^{1/2}]$

(on f_{cm} : Resistència mitja a compressió a 28 dies, f_{cc} : coeficient que depèn de l'edat del formigó, t : edat del formigó en dies, s : coeficient en funció del tipus de ciment (= 0,2 per a ciments d'alta resistència i enduriment ràpid (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 per a ciments normals i d'enduriment ràpid (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 per a ciments d'enduriment lent (CEM 32,25))).

Valor mínim de la resistència:

- Formigons en massa $\geq 20 \text{ N/mm}^2$
- Formigons armats o pretesats $\geq 25 \text{ N/mm}^2$

Tipus de ciment:

- Formigó en massa: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T i CEM III/C (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials ESP VI-1 (UNE 80307)
- Formigó armat: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C i CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Formigó pretesat: Ciments comuns tipus CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P i CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80305)
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE-EN 14216)

Classe del ciment: 32,5 N

Densitats dels formigons:

- Formigons en massa (HM):
 - 2.300 kg/m³ si $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$
 - 2.400 kg/m³ si $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$
- Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2500 kg/m³

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, 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: $\geq 200 \text{ kg/m}^3$
- Obres de formigó armat: $\geq 250 \text{ kg/m}^3$
- Obres de formigó pretesat: $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- A totes les obres: $\leq 500 \text{ kg/m}^3$

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Formigó en massa: $\leq 0,65$
- Formigó armat: $\leq 0,65$
- Formigó pretesat: $\leq 0,60$

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm
- Consistència líquida: 16-20 cm

La consistència (L) líquida només es podrà aconseguir mitjançant additiu superfluidificant

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
- Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

Quantitat total de fins (sedàs 0,063) al formigó, corresponents als granulats i al ciment:

- Si l'aigua és standard: $< 175 \text{ kg/m}^3$
- Si l'aigua és reciclada: $< 185 \text{ kg/m}^3$

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:
 - Consistència seca: Nul
 - Consistència plàstica o tova: $\pm 1 \text{ cm}$

- Consistència fluida: ± 2 cm
- Consistència líquida: ± 2 cm

FORMIGONS PER A PILOTS FORMIGONATS "IN SITU"

Tamany màxim del granulat. El més petit dels següents valors:

- ≤ 32 mm
- $\leq 1/4$ separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:

- Contingut de ciment:
 - Formigons abocats en sec: ≥ 325 kg/m³
 - Formigons submergits: ≥ 375 kg/m³
- Relació aigua-ciment (A/C): $< 0,6$
- Contingut de fins d $< 0,125$ (ciment inclòs):
 - Granulat gruixut d > 8 mm: ≥ 400 kg/m³
 - Granulat gruixut d ≤ 8 mm: ≥ 450 kg/m³

Consistència del formigó:

Assentament con d'Abrams (mm)	Condicions d'ús
130 $\leq$ H $\leq$ 180	- Formigó abocat en sec
H $\geq$ 160	- Formigó bombejat, submergit o abocat sota aigua amb tub tremie
H $\geq$ 180	- Formigó submergit, abocat sota fluid estabilitzador amb tub tremie

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGONS PER A PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"

Contingut mínim de ciment en funció de la grandària màxima del granulat:

Grandària màxima del granulat (mm)	Contingut mínim de ciment (kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Grandària màxima del granulat. El més petit dels següents valors:

- ≤ 32 mm
- $\leq 1/4$ separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:

- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat:
 - Formigons abocats en sec: ≥ 325 kg/m³
 - Formigons submergits: ≥ 375 kg/m³
- Relació aigua-ciment: $0,45 < A/C < 0,6$
- Contingut de fins d $\leq 0,125$ mm (ciment inclòs):
 - Granulat gruixut D ≤ 16 mm: ≤ 450 kg/m³
 - Granulat gruixut D > 16 mm: $= 400$ kg/m³
- Assentament al con d'Abrams: $160 < A < 220$ mm

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

La fabricació del formigó no es podrà iniciar fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Aquesta fórmula inclourà:

- La identificació de cada fracció d'àrid i la seva proporció ponderal en sec
- La granulometria de la mescla d'àrids per als tamisos 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; i 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificació de ciment, aigua i, si és el cas de cada additiu, referides a amassada
- La resistència característica a flexotracció a 7 i a 28 dies.
- La consistència del formigó fresc, i el contingut d'aire ocluit.

El pes total de partícules que passen pel tamís 0,125 mm UNE EN 933-2 no serà major de 450 kg/m³, inclòs el ciment.

Contingut de ciment: ≥ 300 kg/m³

Relació aigua/ciment: $\leq 0,46$

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm

Proporció d'aire ocluit (UNE 83315): $\leq 6\%$

En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un inclusor d'aire, i en

aquest cas, la proporció d'aire ocluit en el formigó fresc no serà inferior al 4,5 % en volum.
Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.

Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PILOTS I PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Data i hora de lliurament
- Nom de la central de formigó
- Identificació del peticionari
- Quantitat de formigó subministrat
- Formigons designats per propietats d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
 - Resistència a la compressió
 - Tipus de consistència
 - Grandària màxima del granulat
 - Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de l'EHE-08
- Formigons designats per dosificació d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
 - Contingut de ciment per m³
 - Relació aigua/ciment
 - Tipus, classe i marca del ciment
 - Contingut en addicions
 - Contingut en additius
 - Tipus d'additiu segons UNE-EN 934-2, si n'hi ha
 - Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té
- Identificació del ciment, additius i addicions
- Designació específica del lloc de subministrament
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'ús del formigó

OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:

Determinació de la dosificació (si és el cas) mitjançant assaigs previs de laboratori. Per a cada dosificació estudiada es realitzaran 3 sèries de 4 provetes, procedents de 3 pastades fabricades a la central. 2 provetes s'assajaran a compressió i les altres 2 a l'assaig de penetració d'aigua. Assaigs característics de comprovació de la dosificació aprovada. Per a cada tipus de formigó es realitzaran 6 sèries de 2 provetes que s'assajaran a compressió a 28 dies, segons UNE-EN 12390-3. No seran necessaris aquests assaigs si el formigó procedeix de central certificada, o es disposa de suficient experiència en el seu ús.

Abans del inici de l'obra, i sempre que sigui necessari segons l'article 37.3.3 de la norma EHE-08, es realitzarà l'assaig de la fondària de penetració d'aigua sota pressió, segons UNE-EN 12390-8. Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcta.

Per a totes les amassades es durà a terme el corresponent control de les condicions de subministrament.

Control estadístic de la resistència (EHE-08): Per a formigons sense distintiu de qualitat, es realitzaran lots de control de com a màxim:

- Volum de formigonament: $\leq 100 \text{ m}^3$
- Elements o grups d'elements que treballen a compressió:
 - Temps de formigonament ≤ 2 setmanes; superfície construïda $\leq 500 \text{ m}^2$; Nombre de plantes ≤ 2
- Elements o grups d'elements que treballen a flexió:
 - Temps de formigonament ≤ 2 setmanes; superfície construïda $\leq 1000 \text{ m}^2$; Nombre de plantes ≤ 2
- Massissos:
 - Temps de formigonament ≤ 1 setmana

El número de lots no serà inferior a 3. Totes les pastades d'un lot procediran del mateix subministrador, i tindran la mateixa dosificació.

En cas de disposar d'un distintiu oficialment reconegut, es podran augmentar els valors anteriors multiplicant-los per 2 o per 5, en funció del nivell de garantia per al que s'ha efectuat el reconeixement, conforme a l'article 81 de l'EHE-08.

Control 100x100 (EHE-08): Serà d'aplicació a qualsevol estructura, sempre que es faci abans del subministrament del formigó. La conformitat de la resistència es comprova determinant la mateixa en totes les pastades sotmeses a control i calculant el valor de la resistència característica real.

Control indirecte de la resistència (EHE-08): Només es podrà aplicar en formigons que disposin d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut i que s'utilitzin en:

- Elements d'edificis de vivendes d'una o dues plantes, amb llums inferiors a 6,00 metres
- Elements d'edificis de vivendes de fins a 4 plantes, que treballin a flexió, amb llums inferiors a 6,00 metres

Haurà de complir, a més, que l'ambient sigui I o II, i que en el projecte s'hagi adoptat una resistència de càlcul a compressió F_{cd} no superior a 10 N/mm^2 .

La DF podrà eximir la realització dels assaigs característics de dosificació quan el formigó que es vagi a subministrar estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, o quan es disposi d'un certificat de dosificació amb una antiguitat màxima de 6 mesos.

OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

Determinació de la fórmula de treball. Per a cada dosificació analitzada es realitzarà:

- Confecció de 2 sèries de 2 provetes, segons la norma UNE 83301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83313), la resistència a flexotracció a 7 i a 28 dies (UNE 83305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE EN 12350-7).

Si la resistència mitja a 7 dies resultés superior al 80% de l'especificada a 28 dies, i no s'haguessin obtingut resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència fora dels límits establerts, es podrà procedir a la realització d'un tram de prova amb aquest formigó. En cas contrari, s'haurà d'esperar als 28 dies i s'introduiran les modificacions necessàries en la dosificació, i es repetiran els assaigs de resistència.

Control de fabricació i recepció.

- Inspecció no sistemàtica a la planta de fabricació del formigó
- Per a cada fracció d'àrid, abans de l'entrada al mesclador, es realitzaran amb la freqüència indicada, els següents assaigs:
 - Com a mínim 2 cops al dia, 1 pel matí i un altre per la tarda:
 - Assaig granulomètric (UNE-EN 933-1)
 - Equivalent de sorra de l'àrid fi (UNE EN 933-8)
 - Terrossos d'argila (UNE 7133)
 - Índex de llenques de l'àrid gros (UNE EN 933-3)
 - Proporció de fins que passen pel tamís $0,063 \text{ mm}$ (UNE EN 933-2)
 - Com a mínim 1 cop al mes, i sempre que es canviï de procedència el subministrament:
 - Coeficient de Los Angeles de l'àrid gros (UNE EN 1097-2)
 - Substàncies perjudicials (EHE)
- Sobre una mostra de la mescla d'àrids es realitzarà cada dia un assaig granulomètric (UNE EN 933-1)
- Comprovació de l'exactitud de les bàscules de dosificació un cop cada 15 dies.
- Inspecció visual del formigó en cada element de transport i comprovació de la temperatura.
- Recepció del full de subministrament del formigó, per a cada partida.
- Es controlaran com a mínim 2 cops al dia (matí i tarda):
 - Contingut d'aire ocluit en el formigó (UNE 83315)
 - Consistència (UNE 83313)
 - Fabricació de provetes per a assaig a flexotracció (UNE 83301)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Cada sèrie de provetes es prendrà d'amassades diferents.

Quan s'indica una freqüència temporal de 2 assaigs per dia, es realitzarà un pel matí i l'altre

per la tarda.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:

No s'ha d'acceptar el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.

Control estadístic: La conformitat del lot en relació a la resistència es comprovarà a partir dels valors mitjos dels resultats obtinguts sobre 2 provetes agafades de cada una de les N pastades controlades d'acord amb:

- Resistència característica especificada en projecte F_{ck} (N/mm²): ≤ 30
 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: $N \geq 1$
 - Altres casos: $N \geq 3$
- Resistència característica especificada en projecte F_{ck} (N/mm²): ≥ 35 i ≤ 50
 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: $N \geq 1$
 - Altres casos: $N \geq 4$
- Resistència característica especificada en projecte F_{ck} (N/mm²): ≥ 50
 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: $N \geq 2$
 - Altres casos: $N \geq 6$

La presa de mostres es realitzarà aleatòriament entre les pastades de l'obra sotmesa a control. Un cop efectuats els assaigs, s'ordenaran els valors mitjos, x_i , de les determinacions de resistència obtingudes per a cadascuna de les N pastades controlades: $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$

En els casos en que el formigó estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, s'acceptarà quan $x_i \geq f_{ck}$. A més, es considerarà com un control d'identificació, per tant els criteris d'acceptació en aquest cas tenen per objecte comprovar la pertinença del formigó del lot a una producció molt controlada, amb una resistència certificada i estadísticament avaluada amb un nivell de garantia molt exigent.

Si el formigó no disposa de distintiu, s'acceptarà si:

$$f(x) = x - K_2 r_N \geq f_{ck}$$

on:

- $f(x)$ Funció d'acceptació
- x Valor mig dels resultats obtinguts en les N pastades assajades
- K_2 Coeficient:

Coeficient:

- Número de pastades:
 - 3 pastades: K_2 1,02; K_3 0,85
 - 4 pastades: K_2 0,82; K_3 0,67
 - 5 pastades: K_2 0,72; K_3 0,55
 - 6 pastades: K_2 0,66; K_3 0,43
- r_N : Valor del recorregut mostral definit com a: $r_N = x(N) - x(1)$
- $x(1)$: Valor mínim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- $x(N)$: Valor màxim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- f_{ck} : Valor de la resistència característica especificada en el projecte

Si el formigó no disposa de distintiu, però es fabrica de forma contínua a central d'obra o són subministrats de forma contínua per la mateixa central de formigó preparat, en els que es controlen a l'obra més de 36 pastades del mateix formigó, s'acceptarà si: $f(x(1)) = x(1) - K_3 s_{35} \geq f_{ck}$.

On: s_{35} * Desviació típica mostral, corresponent a les últimes 35 pastades

Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, segons l'art. 31.5, s'acceptarà el formigó si la mitjana aritmètica dels dos valors obtinguts està compresa dins del interval corresponent.

Si s'ha definit pel seu assentament, s'acceptarà el formigó quan la mitjana dels dos valors estigui compresa dins de la tolerància exigida.

El incompliment d'aquests criteris suposarà el rebuig de la pastada.

Control 100x100: Per a elements fabricats amb N pastades, el valor de la $f_{c,real}$ correspon a la resistència de la pastada que, un cop ordenades les N determinacions de menor a major, ocupa el lloc $n=0,05 N$, arrodonint-se n per excés. Si el número de pastades a controlar és igual o inferior a 20, $f_{c,real}$ serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.

S'acceptarà quan: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

Control indirecte: S'acceptarà el formigó subministrat quan es compleixi a la vegada que:

- Els resultats dels assaigs de consistència compleixen amb els apartats anteriors
- Es manté la vigència del distintiu de qualitat del formigó durant la totalitat del subministrament
- Es manté la vigència del reconeixement oficial del distintiu de qualitat

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

- Interpretació dels assaigs característics:

Si la resistència característica a 7 dies resulta superior al 80 % de l'especificada a 28 dies, i els resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència es troben dins dels límits establerts, es podrà iniciar el tram de prova amb el formigó corresponent. En cas contrari, s'haurà d'esperar als resultats a 28 dies i, en el seu cas, s'introduiran els ajustos necessaris a la dosificació, repetint-se els assaigs característics.

- Interpretació dels assaigs de control de resistència:

- El lot s'accepta si la resistència característica a 28 dies és superior a l'exigida. En altres casos:
 - Si fos inferior a ella, però no al seu 90%, el Contractista podrà escollir entre acceptar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o sol·licitar la realització d'assaigs d'informació. Aquestes sancions no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia de la qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
 - Si està per sota del 90%, es realitzaran, a càrrec del contractista, els corresponents assaigs d'informació.

- Assaigs d'informació:

Abans dels 54 dies d'acabada l'estesa del lot, s'extrauran 6 testimonis cilíndrics (UNE 83302) que s'assajaran a tracció indirecta (UNE 83306) a edat de 56 dies. La conservació dels testimonis durant les 48 hores anteriors a l'assaig es realitzarà segons la norma UNE 83302.

El valor mig dels resultats dels assaigs d'informació del lot es compararan amb el resultat mig corresponent al tram de prova. El lot s'accepta si la resistència mitjana del lot és superior. En cas d'incompliment, cal distingir tres casos:

- Si fos inferior a ell, però no al seu 90%, s'aplicaran al lot les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
- Si fos inferior al seu 90%, però no al seu 70%, el Director de les Obres podrà aplicar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o bé ordenar la demolició del lot i la seva reconstrucció, a càrrec del Contractista.
- Si fos inferior al seu 70% es demolirà el lot i es reconstruirà, a càrrec del Contractista.

Les sancions referides no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia del qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.

La resistència de cada pastada a una determinada edat, es determinarà com a mitjana de les resistències de les provetes fabricades amb un formigó de la pastada en qüestió i assajades a l'edat determinada. A partir de la mínima resistència obtinguda en qualsevol pastada del lot, es podrà estimar la característica multiplicant aquella per un coeficient donat per la taula següent:

Coeficient (En funció del nombre de sèries que formen el lot):

- 2 sèries: 0,88
- 3 sèries: 0,91
- 4 sèries: 0,93
- 5 sèries: 0,95
- 6 sèries: 0,96

Quan l'assentament en el con d'Abrams no s'ajusti als valors especificats a la fórmula de treball, es rebutjarà el camió controlat.

B0 MATERIALS BàSICS

B06 FORMIGONS DE COMPRA

B06N FORMIGONS D'ÚS NO ESTRUCTURAL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06NLA2B.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigons que no aporten responsabilitat estructural a la construcció, però col·laboren a millorar la durabilitat del formigó estructural (formigons de neteja) o aporten el volum necessari d'un material resistent per a conformar la geometria requerida per un fi concret.

S'han considerat els materials següents:

- Formigons de neteja, destinats a evitar la contaminació de les armadures i la dessecació del formigó estructural al procés d'abocament
- Formigó no estructural destinat a conformar volums de material resistent

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Els ciments que es poden utilitzar en formigó no estructural són:

- Prefabricats no estructurals: Ciments comuns excepte CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
- Formigons de neteja i replens de rases: Ciments comuns

- Altres formigons executats a l'obra: Ciment per a usos especials ESP VI-1 i ciments comuns excepte CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

Els àrids a utilitzar poden ser sorres i graves rodades o procedents de matxuqueig, o escòries siderúrgiques adequades. S'ha de poder utilitzar fins a un 100 % d'àrid gros reciclat, sempre que compleixi amb les especificacions de l'annex 15 de l'EHE-08 amb respecte a les condicions físico-mecàniques i als requisits químics.

S'hauran d'utilitzar additius reductors d'aigua, ja que els formigons d'ús no estructural contenen poc ciment.

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-08.

El control dels components s'ha de realitzar d'acord als àmbits 0101, 0521, 0531, 0701 i 1011.

Els formigons de neteja han de tenir una dosificació mínima de 150 kg/m³ de ciment.

La mida màxima del granulat es recomanable sigui inferior a 30 mm.

Es tipificaran de la manera següent: HL-150/C/TM, on C = consistència i TM= mida màxima del granulat.

Els formigons no estructurals han de tenir una resistència característica mínima de 15 N/mm², i es recomanable que la mida màxima del granulat sigui inferior a 40 mm.

Es tipificaran HNE-15/C/TM, on C= consistència i TM = mida màxima del granulat.

S'ha d'utilitzar preferentment, formigó de resistència 15 N/mm², tret que la DF indiqui el contrari.

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment.

Classe resistent del ciment: $\geq 32,5$

Contingut de ciment: ≥ 150 kg/m³

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:
 - Consistència seca: Nul
 - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm

Toleràncies respecte de la dosificació:

- Contingut de ciment, en pes: $\pm 3\%$
- Contingut de granulats, en pes: $\pm 3\%$
- Contingut d'aigua: $\pm 3\%$
- Contingut d'additius: $\pm 5\%$
- Contingut d'addicions: $\pm 3\%$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.

Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Nom de la central de formigó
- Identificació del peticionari
- Data i hora de lliurament
- Quantitat de formigó subministrat
- Designació del formigó d'acord amb l'annex 18 de l'EHE, indicant el tipus (HL- per a formigons de neteja i HNE- per a formigons no estructurals), la resistència a compressió o la dosificació de ciment, la consistència i la mida màxima del granulat.

- Dosificació real del formigó incloent com a mínim la informació següent:

- Tipus i contingut de ciment
- Relació aigua ciment
- Contingut en addicions, si es el cas
- Tipus i quantitat d'additius
- Tipus d'additiu segons UNE-EN 934-2, si n'hi ha
- Identificació del ciment, additiu i addicions emprats
- Identificació del lloc de subministrament
- Identificació del camió que transporta el formigó
- Hora límit d'ús del formigó

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Aprovació de la dosificació presentada pel contractista
- Control de les condicions de subministrament.
- Comprovació de la consistència (con d'Abrams) (UNE-EN 12350-2)
- Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcta.

La DF ha de poder eximir la realització dels assaigs característics de dosificació quan el formigó que es vagi a subministrar estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, o quan es disposi d'un certificat de dosificació amb una antiguitat màxima de 6 mesos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

La dosificació proposada ha de garantir la resistència exigida al plec de condicions.

No s'ha d'acceptar el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.

Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, segons l'art. 31.5, s'acceptarà el formigó si la mitjana aritmètica dels dos valors obtinguts està compresa dins del interval corresponent.

Si s'ha definit pel seu assentament, s'acceptarà el formigó quan la mitjana dels dos valors estigui compresa dins de la tolerància exigida.

El incompliment d'aquests criteris suposarà el rebuig de la pastada.

B0 MATERIALS BÀSICS

B07 MORTERS DE COMPRA

B071 MORTERS AMB ADDITIUS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.

S'han considerat els tipus següents:

- Morter adhesiu
- Morter sintètic de resines epoxi
- Morter refractari
- Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres
- Morter de ram de paleta

El morter d'anivellament és una barreja de granulats fins, ciment i additius orgànics, que en afegir-li aigua forma una pasta fluida per escampar sobre terres existents i fer una capa de 2 a 5 mm de gruix de superfície plana i horitzontal amb acabat porós.

El morter refractari és un morter de terres refractàries i aglomerant específic per a resistir altes temperatures, utilitzat per a la col·locació de maons refractaris a forns, llars de foc, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:

Mescla de conglomerants càrregues minerals i additius orgànics que donen com a resultat una pasta adequada per a fixar revestiments ceràmics en terres i parets situats en exterior o interior.

S'han considerat els tipus següents:

- Adhesiu cimentós (C): Mescla de conglomerants hidràulics, additius orgànics i càrregues minerals, que s'han de barrejar amb aigua just abans d'utilitzar-se.
- Adhesiu en dispersió (D): Mescla de conglomerant orgànic en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llesta per a ser utilitzada.
- Adhesiu de resines reactives (R): Mescla de resines sintètiques, additius orgànics i càrregues

minerals que el seu enduriment resulta d'una reacció química, poden presentar-se en forma d'un o més components.

S'han considerat les classes següents, en funció de les característiques addicionals:

- 1: Normal
- 2. Millorat (compleix amb els requisits per a les característiques addicionals)
- F: D'adormiment ràpid
- T: Amb lliscament reduït
- E: Amb temps obert perllongat (només per a adhesius cimentosos millorats i adhesius en dispersió millorats).

ADHESIU CIMENTÓS (C):

Característiques dels adhesius d'adormiment normal:

- Adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després de cicles gel-desgel (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 20 \text{ min}$)

Els adhesius d'adormiment ràpid, han de complir a més:

- Adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (abans de les 24 h)
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 10 \text{ min}$)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5 \text{ mm}$

Característiques addicionals:

- Alta adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Alta adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Alta adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Alta adherència inicial després de cicles de gel-desgel (UNE-EN 1348): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de 30 min)

ADHESIUS EN DISPERSIÓ (D):

Característiques fonamentals:

- Adherència inicial (UNE-EN 1324): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1324): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 20 \text{ min}$)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5 \text{ mm}$

Característiques addicionals:

- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1324): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Adherència a alta temperatura (UNE-EN 1324): $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de 30 min)

ADHESIUS DE RESINES REACTIVES (R):

Característiques fonamentals:

- Adherència inicial (UNE-EN 12003): $\geq 2 \text{ N/mm}^2$
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 12003): $\geq 2 \text{ N/mm}^2$
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ (després de $\geq 20 \text{ min}$)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5 \text{ mm}$

Característiques addicionals:

- Adherència després del xoc tèrmic (UNE-EN 12003): $\geq 2 \text{ N/mm}^2$

MORTER SINTÈTIC DE RESINES EPOXI:

El morter sintètic de resines epoxi és un morter obtingut a partir d'una mescla de granulats inerts i d'una formulació epoxi en forma de dos components bàsics: una resina i un enduridor.

La formulació de l'epoxi ha de ser determinada per l'ús a que es destini el morter i la temperatura ambient i superficials del lloc on es col·loqui. Aquesta formulació ha de ser aprovada per la DF.

Mida màxima del granulat: $\leq 1/3$ del gruix mitjà de la capa de morter

Mida mínima del granulat: $\geq 0,16 \text{ mm}$

Proporció granulat/resina (en pes) (Q): $3 \leq Q \leq 7$

MORTER POLIMÈRIC:

El morter polimèric es un producte a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida, d'alta resistència mecànica que s'utilitza per a la reparació i regularització d'elements de formigó.

Granulometria: 0 - 2 mm

Resistència a compressió a 28 dies : 5 - 6 kN/m²

Resistència a flexotracció a 28 dies : 90 - 120 kg/m²

MORTER DE RAM DE PALETA:

Mescla formada per un o varis conglomerants inorgànics, granulats, aigua i addicions o additius (en el seu cas), per a fàbriques d'obra ceràmica (façanes, murs, pilars, envans) com a material d'unió i rejuntat.

S'han considerat els tipus següents:

- Morter d'us corrent (G): sense característiques especials
- Morter per a junts i capes fines (T): Morter dissenyat amb una mida màxima del granulat menor

- o igual al valor que figura especificat
- Morter de ram de paleta lleuger (L): Morter dissenyat que la seva densitat (endurit i sec), es inferior o igual al valor que figura especificat
- La classe del morter es defineix per la lletra M seguida del valor de la resistència a compressió mínima declarada pel fabricant en N/mm².
- En els morters prescrits, el fabricant declararà la proporció de tots els components de la mescla, en volum o en pes.
- Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent:
- Característiques dels morters frescos:
 - Temps d'us (EN 1015-9)
 - Contingut en ions clorur (EN-EN 1015-17): $\leq 0,1\%$
 - Contingut en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si s'han utilitzat granulats porosos
 - Característiques dels morters endurits:
 - Resistència a compressió (EN 1015-11)
 - Resistència d'unió (adhesió) (EN 1052-3)
 - Absorció d'aigua (EN 1015-18)
 - Permeabilitat al vapor d'aigua (EN 1745)
 - Densitat (morter endurit i sec) (EN 1015-10)
 - Conductivitat tèrmica (EN 1745)
 - Durabilitat (resistència als cicles de gel/desgel) (comprovat segons les disposicions que li siguin aplicables)
 - Característiques addicionals per als morters lleugers:
 - Densitat (UNE-EN 1015-10): $\leq 1300 \text{ kg/m}^3$
 - Característiques addicionals per als morters per a junts i capes fines:
 - Mida màxima del granulat (EN 1015-1): $\leq 2 \text{ mm}$
 - Temps obert o temps de correcció (EN 1015-9)
 - Reacció davant del foc:
 - Material amb contingut de matèria orgànica $\leq 1,0\%$: Classe A1
 - Material amb contingut de matèria orgànica $> 1,0\%$: Classe segons UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: en envasos tancats hermèticament.

Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.

Temps màxim d'emmagatzematge:

- Morter adhesiu: 1 any
- Morter amb resines sintètiques o morter polimèric: 6 mesos

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:

UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

MORTER DE RAM DE PALETA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a usos per a la construcció:
 - Sistema 3: Declaració de Prestacions
- A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Nom del producte
 - Marca del fabricant i lloc d'origen
 - Data i codi de producció, caducitat i condicions d'emmagatzematge
 - Referència a la norma UNE-EN 12004

- Tipus d'adhesiu, designat segons l'apartat 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
- Instruccions d'us:
 - Proporcions de la mescla
 - Temps de maduració: interval de temps des del moment de fer la mescla i el moment en que està llest per a ser aplicat
 - Vida útil: interval de temps màxim en que el material pot ser utilitzat després de fer la mescla
 - Mètode d'aplicació
 - Temps obert
 - Temps que cal esperar des del rejuntat fins que es permeti la circulació
 - Àmbit d'aplicació

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER DE RAM DE PALETA:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a murs, pilars i particions (morters dissenyats*). * Morter amb una composició i sistema de fabricació escollits pel fabricant per tal d'obtenir les propietats especificades (concepte de prestació):

- Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a murs, pilars i particions (morters prescrits*). * Morter que es fabrica en unes proporcions predeterminades i que les seves propietats depenen de les proporcions dels components que s'han declarat (concepte de recepta):

- Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Referència a la norma UNE-EN 998-2
- Nom del fabricant
- Codi o data de fabricació
- Tipus de morter
- Temps d'us
- Contingut en clorurs
- Contingut en aire
- Proporció dels components (morters prescrits)
- Resistència a compressió o classe de resistència a compressió
- Resistència d'unió (adhesió)
- Absorció d'aigua
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Densitat
- Conductivitat tèrmica
- Durabilitat
- Mida màxima del granulat
- Temps obert o temps de correcció
- Reacció davant el foc
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÈRIC O DE RESINES:

A l'envàs hi ha de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Instruccions d'utilització
- Composició i característiques del morter

OPERACIONS DE CONTROL EN MORTERS DE RAM DE PALETA:

Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, segons les exigències del plec de condicions.

Abans de l'inici de l'obra, i amb freqüència setmanal durant la seva execució, es comprovarà la consistència del morter mitjançant el mètode establert a l'UNE EN 1015-4, i es prepararà una sèrie de 3 provetes prismàtiques de 4x4x16 cm per tal d'obtenir la resistència a compressió (UNE-EN 1015-11)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MORTERS DE RAM DE PALETA:

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF i les indicacions de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN MORTERS DE RAM DE PALETA:

No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.

El valor de resistència a compressió obtingut ha de correspondre a les especificacions de projecte:

- Si resulta superior al 90% de la de projecte, s'acceptarà el lot.
- Si resulta inferior al 90% s'encarregarà un càlcul estructural que determini el coeficient de seguretat del element corresponent. S'acceptarà el lot si aquest coeficient no és inferior al 90 % del previst en el projecte.

B0 MATERIALS BàSICS

B08 ADDITIUS, ADDICIONS I PRODUCTES DE TRACTAMENT PER A FORMIGONS, MORTERS I BEURADES

B081 ADDITIUS I ADDICIONS PER A FORMIGONS, MORTERS I BEURADES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Additius són aquelles substàncies o productes que a l'incorporar-se als morters, formigons o beurades, en el moment de pastar-los o prèviament, en una proporció no superior al 5% del pes del ciment, produeixen modificacions al formigó, morter o beurada, en estat fresc i/o endurit, d'alguna de les seves característiques, propietats habituals o del seu comportament.

Addicions són aquells materials inorgànics, putzolànics, o amb hidraulicitat latent que, finament dividits, poden ésser afegits al formigó amb la finalitat de millorar algunes de les seves propietats o donar-li característiques especials.

S'han considerat els elements següents:

- Colorant
- Additius per a formigó:
 - Inclusor d'aire
 - Reductor d'aigua/plastificant
 - Reductor d'aigua d'alta activitat/superplastificant
 - Retenidor d'aigua
 - Accelerador d'adormiment
 - Hidròfug
 - Inhibidor de l'adormiment
- Additius per a morters:
 - Inclusor d'aire/plastificant
 - Inhibidor de l'adormiment per a morter fortament retardat
- Addicions:
 - Cendres volants
 - Fum de silici
 - Escòria granulada

ADDITIUS:

El fabricant ha d'indicar les proporcions adequades de dosificació del producte, ha de garantir-ne l'efectivitat i que no produeixi alteracions en les característiques mecàniques o químiques del formigó o morter.

Ha de tenir un aspecte homogeni.

El color ha de ser uniforme i s'ha d'ajustar a l'especificat pel fabricant.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

Característiques essencials:

- Efecte sobre la corrosió: No ha d'afavorir la corrosió de l'acer embegut en el material.
- Contingut en alcalins (Na_2O , equivalent) (UNE-EN 480-12): $\leq$ valor especificat pel fabricant

Característiques complementàries:

- Component actiu (UNE-EN 480-6): Sense variacions respecte a l'espectre de referència especificat pel fabricant
- Densitat relativa, en additius líquids (D) (ISO 758):
 - $D \geq 1,10$: $\pm 0,03$
 - $D \leq 1,10$: $\pm 0,02$
- Contingut en extracte sec convencional (T) (EN 480-8):
 - $T \geq 20\%$: $\geq 0,95 T$, $< 1,05 T$
 - $T < 20\%$: $\geq 0,90 T$, $< 1,10 T$
- pH (ISO 4316): ± 1 o dins dels límits declarats pel fabricant

ADDITIUS I COLORANTS PER A FORMIGÓ:

Els additius que modifiquin el comportament reològic del formigó o el temps d'adormiment, hauran de complir les condicions de l'UNE EN 934-2.

Limitacions d'ús d'additius

- Clorur càlcic i productes amb clorurs, sulfurs, sulfits: prohibits en formigó armat i pretesat
 - Airejants: prohibits en pretesats ancorats per adherència
 - Plastificants amb efecte airejant: Seran admesos si l'aire oclós és $\leq 6\%$ en volum (UNE EN 12350-7)
- Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
 - Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

- En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

ADDITIUS PER A FORMIGONS:

Característiques essencials:

- Contingut total de clorurs (ISO 1158): $\leq 0,10\%$, $\leq$ valor especificat pel fabricant

Característiques complementàries:

- Contingut clorurs solubles en aigua (UNE-EN 480-10): $\leq 0,10\%$, $\leq$ valor especificat pel fabricant

ADDITIU PER A FORMIGÓ INCLUSOR D'AIRE:

L'additiu airejant és un líquid per a incorporar durant el pastat del formigó o el morter i que té per objecte produir fines bombolles d'aire separades i repartides uniformement, que serveixen per millorar el comportament envers les gelades. Aquestes condicions s'han de mantenir durant l'adormiment.

Característiques essencials:

- Contingut d'aire en el formigó fresc, en volum (UNE-EN 12350-7): $\geq 2,5\%$

- Contingut d'aire total, en volum (UNE-EN 12350-7): 4 - 6%

- Factor d'espaiament dels buits en el formigó endurit (UNE-EN 480-11): $\leq 0,200$ mm

- Resistència a compressió a 28 dies del formigó amb additiu, en relació al formigó testimoni sense additiu (UNE-EN 12390-3): $\geq 75\%$

No s'han d'utilitzar agents airejants amb formigons excessivament fluids.

La proporció d'aire al formigó s'ha de controlar de forma regular a l'obra.

No es pot mesclar amb d'altres tipus d'additius sense l'autorització prèvia de la DF.

Característiques complementàries:

- Diàmetre de les bombolles (D): $10 \leq D \leq 1000$ micres

ADDITIU PER A FORMIGÓ, REDUCTOR D'AIGUA/PLASTIFICANT:

L'additiu reductor d'aigua/plastificant és un producte per a incorporar durant el pastat del formigó que té per objecte disminuir la quantitat d'aigua per a una mateixa consistència o augmentar l'assentament en con per una mateixa quantitat d'aigua.

Característiques essencials:

- Reducció d'aigua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): $\geq 5\%$

- Resistència a compressió a 7 i 28 dies del formigó amb additiu, en relació al formigó testimoni sense additiu (UNE-EN 12390-3): $\geq 110\%$

- Contingut d'aire en el formigó fresc, en volum (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu, a igual consistència.

ADDITIU PER A FORMIGÓ REDUCTOR D'AIGUA D'ALTA ACTIVITAT/SUPERPLASTIFICANT:

L'additiu reductor d'aigua d'alta activitat /superplastificant, és un producte per a incorporar durant el pastat del formigó que té per objecte disminuir fortament la quantitat d'aigua per a una mateixa consistència o augmentar considerablement l'assentament en con per una mateixa quantitat d'aigua.

Característiques essencials:

- Contingut d'aire en el formigó fresc, en volum (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

- Valors en relació al mateix formigó sense additiu a igual consistència:

- Reducció d'aigua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): $\geq 12\%$

- Resistència a compressió (UNE-EN 12390-3):

- 1 dia: $\geq 140\%$

- 28 dies: $\geq 115\%$

- Valors en relació al mateix formigó sense additiu, a igual relació aigua/ciment:

- Consistència:

- Assentament en con (UNE-EN 12350-2): ≥ 120 mm

- Escorrimment (EN 12350-5): ≥ 160 mm

- Manteniment de la consistència (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): ≥ 30 min després de l'addició, no ha de ser inferior a la consistència inicial

- Resistència a compressió a 28 dies $\geq 90\%$

- Contingut en aire $\leq 2\%$ en volum

ADDITIU PER A FORMIGÓ, RETENIDOR D'AIGUA:

Additiu que redueix la pèrdua d'aigua, en disminuir l'exsudació.

Característiques essencials:

- Exsudació (UNE-EN 480-4): $\leq 50\%$

- Contingut d'aire en el formigó fresc, en volum (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

- Resistència a compressió a 28 dies del formigó amb additiu, en relació al formigó testimoni sense additiu (UNE-EN 12390-3): $\geq 80\%$

Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu, a igual consistència.

ADDITIU PER A FORMIGÓ, HIDRÒFUG:

L'additiu hidròfug és un producte que s'afegeix al formigó o morter en el moment de pastar-lo i que té com a funció principal incrementar la resistència al pas de l'aigua sota pressió a la pasta endurida. Actua disminuint la capilaritat.

Característiques essencials:

- Absorció capil·lar a 7 dies, en massa (UNE-EN 450-5): $\leq 50\%$

- Absorció capil·lar a 28 dies, en massa (UNE-EN 450-5): $\leq 60\%$

- Resistència a compressió a 28 dies del formigó amb additiu, en relació al formigó testimoni sense additiu (UNE-EN 12390-3): $\geq 85\%$

- Contingut d'aire en el formigó fresc, en volum (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu, a igual consistència.

ADDITIU PER A FORMIGÓ, INHIBIDOR D'ADORMIMENT:

L'additiu inhibidor de l'adormiment és un líquid que s'incorpora en el moment de pastar el formigó o morter i té per objecte retardar l'inici de l'adormiment.

El retard de l'enduriment del formigó ha de ser de manera que, al cap de dos o tres dies, la resistència assolida sigui la mateixa que sense l'additiu.

Característiques essencials:

- Temps d'adormiment (UNE-EN 480-2):
 - Inici d'adormiment: $\geq$ al del morter de referència + 90 min
 - Final d'adormiment: $\leq$ al del morter de referència + 360 min
- Resistència a compressió del formigó amb additiu, en relació al formigó testimoni sense additiu (UNE-EN 12390-3):
 - 7 dies: $\geq 80\%$
 - 28 dies: $\geq 90\%$
- Contingut d'aire en el formigó fresc, en volum (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$
- Reducció d'aigua: $\geq 5\%$

Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu, a igual consistència.

ADDITIU PER A FORMIGÓ, ACCELERADOR DE L'ADORMIMENT:

L'additiu per a gunitats és un producte per a incorporar durant el pastat del formigó que té per objecte accelerar el procés d'adormiment.

S'ha de dosificar amb un sistema mecànic que asseguri la regularitat i la precisió de la proporció desitjada d'additiu.

Ha de ser compatible amb el ciment, àrids, fum de sílice i fibres, en ordre a garantir en el formigó projectat les condicions requerides de resistència, tant en primera edat com en la seva evolució en el temps i també en relació a la durabilitat de l'obra.

No ha de començar a actuar fins el moment d'afegir l'aigua.

Característiques essencials:

- Temps d'adormiment (UNE-EN 480-2):
 - Inici d'adormiment (a 20°C): ≥ 30 min
 - Final d'adormiment (a 5°C): $\leq 60\%$
- Resistència a compressió del formigó amb additiu, en relació al formigó testimoni sense additiu (UNE-EN 12390-3):
 - 28 dies: $\geq 80\%$
 - 90 dies: $\geq$ que la del formigó d'assaig a 28 dies
- Contingut d'aire en el formigó fresc, en volum (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Final de l'adormiment segons la dosificació (assaig Vicat):

- 2%: ≤ 90 min
- 3%: ≤ 30 min
- 4%: ≤ 3 min
- 5%: ≤ 2 min

Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu, a igual consistència.

ADDITIUS PER A MORTERS:

Característiques essencials:

- Contingut total de clorurs (ISO 1158): $\leq$ valor especificat pel fabricant
- Resistència a compressió a 28 dies (UNE-EN 1015-11): $\geq 70\%$ que la del morter testimoni

Característiques complementàries:

- Contingut clorurs solubles en aigua (UNE-EN 480-10): $\leq$ valor especificat pel fabricant

ADDITIU PER A MORTER INCLUSOR D'AIRE/PLASTIFICANT:

Additiu que millora la treballabilitat o que permet una reducció del contingut d'aigua, per incorporació en el pastat, d'una quantitat de petites bombolles d'aire uniformement distribuïdes, que queden retingudes després de l'enduriment.

Característiques essencials:

- Contingut d'aire (EN 1015-7 mètode A):
 - Després d'un pastat normalitzat: $A = 17 \pm 3\%$ en volum
 - Després d'1 h en repòs: $\geq A - 3\%$
 - Després d'un pastat llarg: $\leq A + 5, \geq A - 5\%$

Característiques complementàries:

- Reducció d'aigua en massa (UNE-EN-480-13): $\geq 8\%$

Els valors s'han pres en relació al mateix morter sense additiu, a igual consistència.

ADDITIU PER A MORTER INHIBIDOR DE L'ADORMIMENT:

L'additiu inhibidor de l'adormiment s'incorpora en el moment del pastat i té per objecte retardar l'inici de l'adormiment.

Característiques essencials:

- Després d'un pastat normalitzat: $A = 17 \pm 3\%$ en volum
- Després de 28 h en repòs: $\geq 0,70 A\%$
- Després d'un pastat llarg: $\leq A + 5, \geq A - 5\%$
- Contingut d'aire (EN 1015-7 mètode A):

Característiques complementàries:

- Consistència després de 28 h en repòs (EN 1015-4): ± 15 mm del valor inicial
- Resistència a la penetració després de 52 h (EN 1015-9): ≥ 5 N/mm² que la del morter d'assaig amb additiu

Els valors s'han pres en relació al mateix morter sense additiu, a igual consistència.

COLORANT:

El colorant és un producte inorgànic en pols per a incorporar a la massa del formigó, morter o beurada durant el pastat, que té per objecte donar un color determinat al producte final.

Ha de ser estable als agents atmosfèrics, la calç i als àlcalis del ciment; ha de ser insoluble en aigua, i no ha d'alterar el procés d'adormiment i enduriment, l'estabilitat de volum, ni les resistències mecàniques del formigó.

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
- Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

ADDICIONS:

En aplicacions concretes de formigó d'alta resistència fabricat amb ciment tipus CEM I queda permesa l'addició simultània de cendres volants i fum de silici sempre que la quantitat de fum de silici no superi $\leq 10\%$ del pes del ciment i la suma de les addicions (cendres volants+fum de silici) no superin $\leq 20\%$ del pes total del ciment

Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretensades, es podran fer servir cendres volants com addició en una quantitat $\leq 20\%$ del pes del ciment, o fum de silici en una quantitat $\leq 10\%$ del pes del ciment

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de silici per a 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 silici ha de superar el 10% del pes de ciment.

Si al formigó s'addicionen cendres volants o fum de silici, s'haurà de fer servir ciment del tipus CEM I

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

- Pretensat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
- Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment

CENDRES VOLANTS:

Cendres volants per a formigons són exclusivament els productes sòlids i en estat de fina divisió provinents de la combustió de carbó bituminós polvoritzat, en les bòbiles de centrals termoelèctriques, i que són arrossegades pels gasos del procés i recuperat per precipitació electrostàtica o per captació mecànica.

Les cendres volants s'han de poder utilitzar sempre que es consideri que no han de repercutir a les característiques ni a la durabilitat del formigó, i que no afavoriran la corrosió de les armadures. A més, s'ha d'utilitzar un ciment tipus CEM I (es donen recomanacions a l'UNE 83414-EX), i el formigó haurà de disposar d'un certificat de garantia segons l'article 81° de l'EHE.

Resultats segons la UNE-EN 450-1:

Característiques químiques, expressades en proporcions en pes de la mostra seca:

- Contingut de sílice reactiva (UNE-EN 197-1): $\geq 25\%$
- Contingut de clorurs Cl⁻ (UNE 80-217): $\leq 0,10\%$
- Contingut d'anhidrid sulfúric SO₃ (EN 196-2): $\leq 3,0\%$
- Òxid de calci lliure (UNE-EN 451-1): $\leq 1\%$

(S'admeten continguts fins al $2,5\%$ sempre que l'estabilitat segons art. 4.3.3 UNE-EN 450 sigui < 10 mm)

- Pèrdua per calcinació (1h de combustió) (EN 196-2): $\leq 5,0\%$

Característiques físiques:

- Finor (% en pes retintut al tamís 0,045 mm) (UNE-EN 451-2): $\leq 40\%$
- Índex d'activitat (EN 196-1):
 - A 28 dies: $> 75\%$
 - A 90 dies: $> 85\%$
- Expansió pel mètode de les agulles (UNE-EN 196-3): < 10 mm

L'especificació relativa a l'expansió només s'ha de tenir en compte si el contingut d'òxid de calci lliure supera l' 1% , sense passar del $2,5\%$

Toleràncies:

- Densitat sobre valor mig declari fabricant (UNE 80-122): ± 150 kg/m³
- Pèrdua al foc: $+ 2,0\%$
- Finor: $+ 5,0\%$
- Variació de la finor: $\pm 5,0\%$
- Contingut de clorurs: $+ 0,01\%$
- Contingut d'òxid de calci lliure: $+ 0,1\%$
- Contingut SO₃: $+ 0,5\%$
- Estabilitat: $+ 1,0$ mm
- Índex d'activitat: $- 5,0\%$

FUM DE SILICI:

El fum de fum silici o microsilici és una addició en pols per a formigons projectats, que té per objecte millorar la seva treballabilitat, resistència a mig termini i compacitat. És un subproducte de la reducció de quars de gran puresa amb carbó en forns elèctrics d'arc, del que s'obté silici i ferrosilici.

La DF pot acceptar la utilització d'un fum de silici que no compleixi els requisits anteriors, sempre i quan quedin garantits els requisits del formigó, tant en fresc com en endurit.

Contingut d'òxid de silici (SiO₂): $\geq 85\%$

Contingut de clorurs Cl⁻ (UNE 80-217): $< 0,10\%$

Pèrdua al foc (UNE-EN 196-2): $< 5\%$

Proporció de partícules inferiors a 1 micra: 90 - 95%

Índex d'activitat (UNE-EN 196-1): $> 100\%$

Tolerància en pes: $\pm 3\%$ del pes o volum

ESCÒRIA GRANULADA:

L'escòria granulada és escòria siderúrgica, que pot utilitzar-se com a granulat fi en la confecció de formigons.

Es considera granulat fi el que passa pel tamís 4 (UNE-EN 933-2).

Ha de ser estable, és a dir no ha de contenir silicats inestables ni compostos ferrosos.

No ha de contenir sulfurs oxidables.

Contingut màxim de substàncies perjudicials en % en pes:

- Terrossos d'argila: 1%
- Material retintut pel tamís 0,063 (UNE 7-050) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m³ (UNE 7-244): 0,50
- Compostos de sofre expressats en SO₃- i referits al granulat sec: 2%

Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment: Nul·la

Pèrdua de pes màxim experimentada pels granulats en ser sotmesos a 5 cicles de tractament amb solucions de sulfat sòdic o sulfat magnèsic (UNE 7-136):

- Amb sulfat sòdic: $\leq 10\%$
- Amb sulfat magnèsic: $\leq 15\%$

ESCÒRIA GRANULADA PER A GRAVA-ESCÒRIA:

Reactivitat (PG 3/75): $\alpha > 20$

Contingut d'aigua en pes (h) en funció del coeficient alfa de reactivitat:

- $20 < \alpha \leq 40$: $h < 15\%$
- $40 < \alpha \leq 60$: $h < 20\%$
- $\alpha > 60$: $h < 25\%$

La corba granulomètrica ha de quedar dins dels límits següents:

Tamís UNE	% Acumulatiu de granulats que hi passen
5	95 - 100
2,5	75 - 100
1,25	40 - 85
0,4	13 - 35
0,16	3 - 14
0,08	1 - 10

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE EN ADDITIUS I COLORANTS:

Subministrament: En envasos tancats hermèticament, sense alteracions i amb etiquetatge.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i de manera que no s'alterin les seves característiques.

El transport i emmagatzematge s'ha de fer de forma que s'eviti la contaminació i la variació de les propietats per factors físics o químics, com ara glaçades o altes temperatures.

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE D'ADDICIONS

Subministrament: A granel en camions sitja hermètics.

Emmagatzematge: En sitges hermètiques. Les sitges han de tenir pintada una franja vermella de 70 cm d'amplària.

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE D'ESCÒRIA GRANULADA:

Subministrament: Protegit de manera que no s'alterin les seves característiques.

Emmagatzematge: Protegides de contaminacions, especialment les del terra, i separant les diverses fraccions granulomètriques.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

ADDITIUS PER A FORMIGONS:

UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A1:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADDITIUS PER A MORTERS:

UNE-EN 934-3:2004 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-3:2004/AC:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADDICIONS PER A FORMIGONS:

UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 13263-1:2006 Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.

ÚS PER A FORMIGONS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADDITIUS:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a morter per a ram de paleta,
- Productes per a formigó:
- Sistema 2+: Declaració de Prestacions

El subministrament del producte ha de venir acompanyat del certificat de qualitat corresponent i la fitxa tècnica del fabricant. A més, ha d'incloure la designació de l'additiu d'acord a la norma UNE EN 934-2.

El certificat ha d'indicar les proporcions adequades de dosificació del producte, i indicar la seva funció principal; també ha de garantir la seva efectivitat i que no produeixi alteracions en les característiques mecàniques o químiques del formigó o morter.

La documentació ha d'incloure també:

- Nom del laboratori
- Si no es un laboratori públic, ha d'exposar la declaració d'estar acreditat per a realitzar els assaigs
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és equivalent

L'entrega d'additiu haurà d'anar acompanyada d'una full de subministrament proporcionat pel subministrador, on hi ha de constar com a mínim les següents dades:

- Identificació del Subministrador
- Número del certificat de marcatge CE
- Número de sèrie del full de subministrament
- Identificació del Peticionari
- Data del lliurament
- Quantitat subministrada
- Designació de l'additiu segons Art. 29.2 de l'EHE-08
- Identificació del lloc de subministrament

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADDITIUS PER A FORMIGÓ:

A l'embalatge o bé a l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Designació (d'acord amb l'apartat 8 de la norma UNE-EN 934-2)
- El nom del lot i fàbrica de producció
- Requisits per a l'emmagatzematge, inclòs límit de temps a partir del qual les propietats ja no estan garantides
- Instruccions d'homogeneització abans del seu ús, en el seu cas
- Instruccions d'ús i precaucions relatives a la seguretat
- Interval d'ús recomanat pel fabricant
- Han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
 - Número d'identificació de l'organisme de certificació
 - Nom o marca d'identificació del fabricant
 - Les 2 últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge

- Referència a la norma EN 934-2
- Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst, etc.)
- Designació del producte
- Informació de les característiques essencials aplicables amb els valors declarats, en el seu cas

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADDITIUS PER A MORTER:

A l'embalatge o bé a l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Designació (d'acord amb l'apartat 8 de la norma UNE-EN 934-3)
- El nom del lot i fàbrica de producció
- Requisits per a l'emmagatzematge, inclòs límit de temps a partir del qual les propietats ja no estan garantides
- Instruccions d'ús i precaucions relatives a la seguretat
- Interval d'ús recomanat pel fabricant
- Han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat CE s'ha d'acompanyar de la següent informació: ZA.3
 - Número d'identificació de l'organisme de certificació
 - Nom o identificació i direcció registrada del fabricant
 - Les 2 últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
 - Número del certificat de conformitat CE del control de producció en fàbrica, en el seu cas
 - Referència a la norma EN 934-3
 - Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst, etc.)
 - Designació del producte
 - Informació de les característiques essencials aplicables amb els valors declarats, en el seu cas

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN COLORANT PER A FORMIGONS:

El subministrament del producte ha de venir acompanyat del certificat de qualitat corresponent i la fitxa tècnica del fabricant. A més, ha d'incloure la designació de l'additiu d'acord a la norma UNE EN 934-2.

El certificat ha d'indicar les proporcions adequades de dosificació del producte, i indicar la seva funció principal; també ha de garantir la seva efectivitat i que no produeixi alteracions en les característiques mecàniques o químiques del formigó o morter.

La documentació ha d'incloure també:

- Nom del laboratori
- Si no es un laboratori públic, ha d'exposar la declaració d'estar acreditat per a realitzar els assaigs
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és equivalent

A la fulla de subministrament hi ha de constar:

- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Identificació del peticionari
- Data d'entrega
- Designació de l'additiu
- Quantitat subministrada
- Identificació del lloc de subministrament

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADDICIONS:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a formigons, morters i pastes:
 - Sistema 1+: Declaració de Prestacions

L'entrega d'addicions haurà d'anar acompanyada d'una fulla de subministrament proporcionat pel subministrador, on hi han de constar com a mínim les següents dades:

- Identificació del Subministrador
- Número del certificat de marcatge CE, per les cendres volants i escòries granulades
- Identificació de la instal·lació de procedència (central tèrmica o alt forn) per a cendres volants
- Número de sèrie del full de subministrament
- Identificació del Peticionari
- Data del lliurament
- Quantitat subministrada
- Designació de l'addició segons Art. 30 de l'EHE-08
- Identificació del lloc de subministrament

La documentació ha d'incloure també:

- Nom del laboratori
- Si no es un laboratori públic, ha d'exposar la declaració d'estar acreditat per a realitzar els assaigs
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és equivalent

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN CENDRES VOLANTS:

Han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:

- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció registrada del fabricant
- Les 2 últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Número del certificat de conformitat CE
- Referència a la norma UNE EN 450-1
- Descripció del producte: nom genèric, material i ús previst
- Informació sobre característiques essencials (taula ZA.1) UNE-EN 450-1

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN FUM DE SILICI:

Han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:

- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció registrada del fabricant
- Les 2 últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Número del certificat de conformitat CE
- Referència a la norma UNE EN 13263-1
- Descripció del producte: nom genèric, material i ús previst
- Informació sobre característiques essencials (taula ZA.1) UNE-EN 13263-1

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Control del subministrament del material, amb recepció del corresponent certificat de qualitat d'acord a les condicions exigides.

La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, ha de poder determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs.

OPERACIONS DE CONTROL EN ADDITIUS PER A FORMIGÓ:

Cada cop que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra, s'han de realitzar els assaigs identificatius del producte (UNE-EN 934-2).

OPERACIONS DE CONTROL EN ADDITIU INCLUSOR D'AIRE PER A FORMIGÓ:

Cada cop que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra, s'ha de realitzar l'assaig de quantitat d'aire ocluit (UNE-EN 12350-7).

OPERACIONS DE CONTROL EN COLORANT:

Cada cop que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra, s'han de realitzar els assaigs identificatius del producte (UNE-EN 934-2).

OPERACIONS DE CONTROL EN CENDRES VOLANTS:

Cada cop que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra, s'han de realitzar els assaigs identificatius del producte:

- Determinació de la pèrdua per calcinació (UNE-EN 196-2)
- Determinació de la finor de mòlta (UNE-EN 451-2)
- Índex d'activitat resistent amb ciment pòrtland (UNE-EN 450-1)
- Estabilitat de volum (UNE-EN 196-3)
- Contingut de clorurs (UNE-EN 196-2)
- Percentatge d'òxid de calç lliure (UNE-EN 451-1)
- Contingut d'anhidrid sulfúric (UNE-EN 196-2)

OPERACIONS DE CONTROL EN FUM DE SILICI:

Cada cop que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra, s'han de realitzar els assaigs identificatius del producte:

- Determinació de la pèrdua per calcinació (UNE-EN 196-2)
- Índex d'activitat resistent amb ciment pòrtland (UNE-EN 13263-1)
- Contingut de clorurs (UNE-EN 196-2)
- Contingut d'òxid de silici (UNE-EN 196-2)

OPERACIONS DE CONTROL EN ESCÒRIA GRANULADA:

Cada cop que canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra, s'han de realitzar els assaigs identificatius del producte (UNE-EN 934-2).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes UNE corresponents i a l'EHE-08 en addició de fums de sílice.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN ADDITIUS:

La conformitat dels additius que disposin de marcatge CE, s'ha de comprovar mitjançant la verificació documental de que els valors declarats en els documents que acompanyen al marcatge, permeten deduir el compliment de les especificacions contemplades en projecte i en l'article 29º de l'EHE.

En el cas dels additius que no disposin del marcatge CE, el Constructor, o el Subministrador del formigó o dels elements prefabricats, haurà d'aportar un certificat d'assaig, amb una antiguitat inferior a 6 mesos, realitzat per un laboratori de control autoritzat, que demostrï la conformitat de l'additiu vers les especificacions de l'article 29º de l'EHE-08, amb un nivell de garantia estadística equivalent a l'exigit pels additius amb marcatge CE a la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN COLORANT:

No s'han d'utilitzar additius que no arribin correctament referenciats i acompanyats amb el corresponent certificat de garantia del fabricant.

El Director d'obra ha de decidir l'acceptació d'un producte colorant, així com el seu ús, a la vista dels resultats dels assaigs previs realitzats.

En el cas dels additius que no disposin del marcatge CE, el Constructor, o el Subministrador del formigó o dels elements prefabricats, haurà d'aportar un certificat d'assaig, amb una antiguitat inferior a 6 mesos, realitzat per un laboratori de control autoritzat, que demostrï la conformitat de l'additiu vers les especificacions de l'article 29° de l'EHE-08, amb un nivell de garantia estadística equivalent a l'exigit pels additius amb marcatge CE a la norma UNE EN 934-2.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN ADDICIONS:

Els assaigs de comprovació del producte han de resultar conformes a les especificacions del plec. La conformitat de les addicions que disposin de marcatge CE, es comprovarà mitjançant la verificació documental de que els valors declarats en els documents que acompanyen al marcatge, permeten deduir el compliment de les especificacions contemplades en projecte i en l'article 30° de l'EHE.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0A1 FILFERROS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0A14300,B0A14200.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Fil d'acer dolç, flexible i tenaç, obtingut per estiratge en fred o per trefilatge.

S'han considerat els tipus següents:

- Filferro d'acer
- Filferro d'acer galvanitzat
- Filferro d'acer plastificat
- Filferro recuit

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de ser de secció constant i uniforme.

Ha de complir les especificacions de la norma UNE 36722.

ACABAT SUPERFICIAL GALVANITZAT:

El seu recobriment de zinc ha de ser homogeni, llis, sense discontinuïtats, escames, grans, rugositats o esquerdes, no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.

La masa mínima del recobriment de zinc (UNE 37-504) ha de complir les especificacions de les taules I i II de l'UNE 37-506.

Resistència a la tracció (UNE 37-504):

- Qualitat G1 o G2: 1770 N/mm²
- Qualitat G3: 1570 N/mm²

Adherència del recobriment (UNE 37-504): Ha de complir

Puresa del zinc (UNE 37-504): $\geq 98,5\%$

Toleràncies:

- Diàmetre: $\pm 2\%$ diàmetre nominal

FILFERRO D'ACER PLASTIFICAT:

Filferro d'acer de baix contingut de carboni, galvanitzat en calent, amb un recobriment orgànic de PVC aplicat per extrusió o sinterització.

El recobriment de PVC ha de complir les especificacions de l'apartat 6.3 de l'UNE 36-732.

La concentració i l'adherència del recobriment de PVC ha de complir les especificacions de l'article 6.5 UNE 36-732.

Característiques del galvanitzat: G-1B (UNE 37-506)

Resistència a la tracció:

- Qualitat recuit: ≤ 600 N/mm²
- Qualitat dur: > 600 N/mm²

Toleràncies:

- Diàmetre: taula 1 UNE 36-732

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles. A l'embalatge o albarà de lliurament hi han de constar les dades següents:

- Identificació del fabricant o nom comercial
- Identificació del producte
- Diàmetre i llargària dels rotlles

Emmagatzematge: En llocs secs i protegits de la intempèrie.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

FILFERRO D'ACER:

* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.

FILFERRO D'ACER GALVANITZAT:

* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Características generales.

* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

FILFERRO PLASTIFICAT:

* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0A2 TELES METÀL·LIQUES I PLÀSTIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0A216QK.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Entramats amb filferros d'acer obtinguts per procediments diversos (torsió simple o triple, teixit simple o doble) amb filferros d'acer.

S'han considerat els tipus següents:

- De simple torsió
- De triple torsió
- De teixit senzill de filferro ondulat
- De teixit doble de filferro ondulat
- Amb remat superior decoratiu

S'han considerat els acabats dels filferros següents:

- Galvanitzat
- Galvanitzat i plastificat

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La tela ha de tenir un pas de malla constant i uniforme.

La secció dels filferros ha de ser constant a tota la malla.

La tela no ha de tenir filferros tallats o empalmats si no és a les vores.

Si l'acabat superficial és plastificat, el plàstic ha de ser llis sense discontinuïtats ni d'altres imperfeccions superficials, i el filferro ha de ser galvanitzat.

El seu recobriment de zinc ha de ser llis, sense discontinuïtats, ni exfoliacions i no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.

Els filferros han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 10218-2. Si son galvanitzats també han de complir les de les normes UNE-EN 10244-1 i UNE-EN 10244-2, i si són plastificats les de les UNE-EN 10245-1 i UNE-EN 10245-2.

TELA METÀL·LICA DE SIMPLE TORSIÓ:

Entramat fabricat a partir de l'entrellaçat helicoidal de filferros d'acer formant malles

aproximadament quadrades.

Les dimensions de la malla i els diàmetres dels filferros han de complir l'UNE-EN 10223-6.

Toleràncies:

- Pas de malla:
 - Malla de 25 mm: $\pm 2,0$ mm
 - Malla de 40 mm: $\pm 4,0$ mm
 - Malla de 45 mm: $\pm 4,0$ mm
 - Malla de 50 mm: $\pm 4,5$ mm
 - Malla de 60 mm: $\pm 5,0$ mm
 - Malla de 75 mm: $\pm 5,0$ mm
- Alçària de la tela:
 - Malla de 25 mm: ± 30 mm
 - Malla de 40 mm: ± 30 mm
 - Malla de 45 mm: ± 30 mm
 - Malla de 50 mm: ± 40 mm
 - Malla de 60 mm: ± 50 mm
 - Malla de 75 mm: ± 60 mm
- Diàmetre del filferro galvanitzat:
 - recobriment classe A segons UNE-EN 10244-1 i UNE-EN 10244-2: T1 segons UNE-EN 10218-2
 - recobriment classe C segons UNE-EN 10244-1 i UNE-EN 10244-2: T1 segons UNE-EN 10218-2

TELA METÀL·LICA DE TRIPLE TORSIÓ:

Entramat fabricat a partir de l'entrellaçat helicoidal de filferros d'acer formant malles de forma hexagonal.

El nombre de torsions dels filferros ha de ser de 3.

Les dimensions de la malla i els diàmetres dels filferros han de complir l'UNE-EN 10223-3.

Toleràncies:

- Pas de malla: $+ 16\text{mm}$, $- 4$ mm
- Diàmetre del filferro galvanitzat:
 - Diàmetre de 2,0 mm: $\pm 0,05$ mm
 - Diàmetre de 2,2 mm: $\pm 0,06$ mm
 - Diàmetre de 2,4 mm: $\pm 0,06$ mm
 - Diàmetre de 2,7 mm: $\pm 0,06$ mm
 - Diàmetre de 3,0 mm: $\pm 0,07$ mm
 - Diàmetre de 3,4 mm: $\pm 0,07$ mm
- Llargària de la tela: $+ 1$ m, $- 0$ m
- Alçària de la tela : $\pm D$ (dimensió pas de malla)

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

TELA METÀL·LICA DE SIMPLE TORSIÓ:

* UNE-EN 10223-6:1999 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 6: Enrejado de simple torsión.

TELA METÀL·LICA DE TRIPLE TORSIÓ:

* UNE-EN 10223-3:1998 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 3: Malla hexagonal de acero para aplicaciones industriales.

ALTRES TELES:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL EN TELA METÀL·LICA DE TORSIÓ:

Per a cada subministrament que arribi a l'obra, corresponent a un mateix tipus de malla, el control serà:

- Inspecció visual del material subministrat, en especial l'aspecte del recobriment, i recepció del corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixin les condicions exigides. En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altra legalment reconeguda a un país de l'UE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:

- Sempre que hi canviï el subministrador, i al menys en una ocasió al llarg de l'obra, es realitzaran els assaigs de comprovació de les característiques mecàniques del filferro. ((UNE-EN 10218-1)
- Comprovació geomètrica del diàmetre del filferro i del pas de malla (5 determinacions).
- Comprovació del galvanitzat: si s'escau, assaigs d'adherència i massa del recobriment (mètodes no destructius) (5 determinacions). L'acabat galvanitzat, seguirà les normes UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 14713, i així ho certificarà el fabricant

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN TELA METÀL·LICA DE TORSIÓ:

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes UNE-EN ISO 1461 i UNE-EN 10257-1.

De cada lot d'inspecció (comanda individual) es pren, a l'atzar, una mostra de control per realitzar l'assaig de gruix de recobriment. El número mínim de peces per realitzar el control serà l'indicat a Taula 1 (UNE-EN ISO 1461, Apartat 5)

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN TELA METÀL·LICA DE TORSIÓ:

No s'acceptaran els materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de garantia. Els assaigs de comprovació de característiques mecàniques han de resultar d'acord a les condicions especificades.

Si s'observen irregularitats en les característiques geomètriques o del recobriment, es rebutjaran les peces afectades i es repetirà l'assaig sobre 10 noves mostres que hauran de resultar conformes a les especificacions per tal d'acceptar el subministrament. En cas contrari, s'intensificarà el control fins al 100% dels elements rebuts.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0A3 CLAUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0A31000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements metàl·lics per a subjectar coses introduint-los mitjançant cops o impactes.

S'han considerat els elements següents:

- Gafes de pala i punta
- Claus d'impacte
- Claus d'acer
- Claus de coure
- Claus d'acer galvanitzat
- Tatxes d'acer

Claus són tijes metàl·liques, punxagudes d'un extrem i amb una cabota a l'altre.

Tatxes són claus curts amb la cabota grossa i plana.

Gafes de pala i punta són claus grans i plans amb la cabota formada al doblegar la tija, utilitzats per a unir els bastiments amb les parets.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Han de tenir la forma, mides i resistències adequats als elements que han d'unir.

Han de ser rectes, amb la punta afilada i regular.

Els claus d'acer han de complir les determinacions de les normes UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 i UNE 17-036.

ACABAT SUPERFICIAL GALVANITZAT:

El seu recobriment de zinc ha de ser llis, sense discontinuïtats, ni exfoliacions i no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.

Protecció de galvanitzat: $\geq 275 \text{ g/m}^2$

Puresa del zinc, en pes: $\geq 98,5\%$

Toleràncies dels claus i tatxes:

- Llargària: $\pm 1 \text{ D}$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa d'obligat compliment per a les gafes de pala i punta.

CLAUS I TATXES:

UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.

UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.

UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.

UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.

UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

B0 MATERIALS BàSICS

B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

B0B2 ACER EN BARRES CORRUGADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B2A000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Acer per a armadures passives d'elements de formigó:

S'han considerat els elements següents:

- Barres corrugades

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials 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 en aquest cas, es procurarà 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. Els productes d'acer per a armadures passives no han de tenir defectes superficials ni fissures. L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Els filferros llisos només es poden utilitzar com elements de connexió d'armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Les barres corrugades han de tenir al menys dues files de corrugues transversals, uniformement distribuïdes al llarg de tota la llargària. Dins de cada fila, les corrugues han d'estar uniformement espaiades.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Diàmetre nominal: s'ha d'ajustar als valors especificats a la taula 6 de la UNE-EN 10080.
 - Diàmetres nominals $\leq 10,00$ mm: Variació en intervals de mig mm
 - Diàmetres nominals $> 10,00$ mm: Variació en unitats senceres de mm
- Dimensions i geometria de les corrugues: Ha de complir l'especificat en l'apartat 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Massa per metre: El valor nominal ha de ser l'especificat en la taula 6 de la UNE-EN 10080, en relació amb el diàmetre nominal i l'àrea nominal de la secció transversal
- Secció equivalent: $\geq 95,5\%$ Secció nominal
- Aptitud al doblegat:
 - Assaig doblegat amb angle $\geq 180^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures
 - Assaig doblegat -desdoblegat amb angle $\geq 90^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures

Tensió d'adherència (assaig de la biga UNE-EN 10080):

- Tensió d'adherència:
 - $D < 8 \text{ mm}$: $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$: $\geq (7,84 - 0,12 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}$: $\geq 4,00 \text{ N/mm}^2$
- Tensió de última d'adherència:
 - $D < 8 \text{ mm}$: $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$: $\geq (12,74 - 0,19 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}$: $\geq 6,66 \text{ N/mm}^2$
- Composició química (% en massa):

	C	Ceq	S	P	Cu	N
	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producte	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carboni equivalent

Es pot superar el valor màxim per al Carboni en un 0,03% en massa, si el valor del Carboni equivalent disminueix en un 0,02% en massa.

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

BARRES I ROTLLES D'ACER CORRUGAT SOLDABLE:

El producte s'ha de designar segons l'especificat en l'apartat 5.1 de la UNE-EN 10080:

- Descripció de la forma
- Referència a la norma EN
- Dimensions nominals
- Classe tècnica

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de l'apartat 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Característiques mecàniques de les barres:
 - Acer soldable (S)
 - Allargament total sota càrrega màxima:
 - Acer subministrat en barres: $\geq 5,0\%$
 - Acer subministrat en rotlles: $\geq 7,5\%$
 - Acer soldable amb característiques especials de ductilitat (SD):
 - Allargament total sota càrrega màxima:
 - Acer subministrat en barres: $\geq 7,5\%$
 - Acer subministrat en rotlles: $\geq 10,0\%$
 - Resistència a fatiga: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.d de l'EHE-08
 - Deformació alternativa: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.e de l'EHE-08

Designació	Lím.elàstic fy N/mm2	Càrrega unitaria trencament fs (N/mm2)	Allargament al trencament	Relació fs/fy
B 400 S	≥ 400	≥ 440	$\geq 14\%$	$\geq 1,05$
B 500 S	≥ 500	≥ 550	$\geq 12\%$	$\geq 1,05$
B 400 SD	≥ 400	≥ 480	$\geq 20\%$	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$
B 500 SD	≥ 500	≥ 575	$\geq 16\%$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$

- Diàmetre nominal: S'han d'ajustar a la sèrie següent (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 i 40 mm
- S'ha d'evitar utilitzar barres de diàmetre $\leq 6 \text{ mm}$, en el cas d'armadura muntada o elaborada amb soldadura.

Toleràncies:

- Massa:
 - Diàmetre nominal $> 8,0 \text{ mm}$: $\pm 4,5\%$ massa nominal
 - Diàmetre nominal $\leq 8,0 \text{ mm}$: $\pm 6\%$ massa nominal

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: en llocs en els que restin protegits de la pluja, l'humitat del terra i l'eventual agressivitat de l'ambient.

Es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.
Abans de la seva utilització i en especial després de períodes llargs d'emmagatzematge en obra, s'ha d'inspeccionar la superfície per tal de comprovar que no hi hagi alteracions superficials. Pèrdua de pes després de l'eliminació d'òxid superficial amb raspall de filferros: < 1%

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han de portar gravades, una marca que identifiqui el país d'origen i la fàbrica i una altra que identifica la classe tècnica (segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080), aquesta marca s'ha de repetir a intervals $\leq 1,5$ m

Cada partida d'acer ha d'anar acompanyada d'una full de subministrament que com a mínim, ha de contenir la informació següent:

- Identificació del subministrador
- Número d'identificació de la certificació d'homologació d'adherència (apartat 32.2 EHE-08)
- Número de sèrie del full de subministrament
- Nom de la fàbrica
- Data d'entrega i nom del peticionari
- Quantitat d'acer subministrat classificat per diàmetres i tipus d'acer
- Diàmetres subministrats
- Designació dels tipus d'acers subministrats segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Forma de subministrament: barra o rotlle
- Identificació i lloc de subministrament
- Sistema d'identificació adoptat segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Classe tècnica segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080
- Indicació, en el seu cas, de procediments especials de soldadura

El fabricant ha de facilitar un certificat d'assaig que garanteixi el compliment de les característiques anteriors, on s'ha d'incloure la informació següent:

- Data d'emissió del certificat
- Certificat de l'assaig de doblegat-desdoblejat
- Certificat de l'assaig de doblegat simple
- Certificat de l'assaig de fatiga en acers tipus SD
- Certificat de l'assaig de deformació alternativa en acers tipus SD
- Certificat d'homologació d'adherència en el cas en que es garanteixi les característiques d'adherència mitjançant l'assaig de la biga
 - Marca comercial de l'acer
 - Forma de subministrament: barra o rotlles

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Per a cada partida de subministrament que arribi a l'obra:
 - Recepció del certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, segons article 32° de la norma EHE-08.
 - Inspecció visual del material i observació de les marques d'identificació.
- Quan l'acer disposi de marcatge CE es comprovarà la seva conformitat mitjançant la verificació documental de que els valors declarats en els documents del marcatge permetin deduir el compliment de les especificacions contemplades en el projecte i a l'article 32 de l'EHE-08.

Mentre no estigui vigent el marcatge CE per acers corrugats destinats a l'elaboració d'armadures per a formigó armat, hauran de ser conformes a l'EHE-08 i a l'UNE-EN 10080. La demostració d'aquesta conformitat es podrà efectuar mitjançant:

- La possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, conforme a l'article 81 de l'EHE-08
- La realització d'assaigs de comprovació durant la recepció. Es farà en funció de la quantitat d'acer subministrat:
 - Subministrament < 300 t:
 - Es dividirà el subministrament en lots de com a màxim 40 t que siguin del mateix subministrador, fabricant, designació i sèrie, i es prendran 2 provetes on es realitzaran els següents assaigs:

-
- Comprovació de la secció equivalent
 - Comprovació de les característiques geomètriques
 - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
 - A més, es comprovarà com a mínim en una proveta de cada diàmetre, el tipus d'acer utilitzat i el seu fabricant, el límit elàstic, la càrrega de ruptura, l'allargament de ruptura, i l'allargament sota càrrega màxima.
 - Subministrament ≥ 300 t:
 - Es prendran 4 provetes per a la comprovació de les característiques mecàniques del cas anterior.
 - Alternativament, el Subministrador podrà optar per facilitar un certificat de traçabilitat, signat per persona física, on es declari els fabricants i les colades de cada subministrament. A més, facilitarà una còpia del certificat del control de producció del fabricant, on es recullin els resultats dels assaigs mecànics i químics de cada colada. En aquest cas, s'efectuaran assaigs de contrast de traçabilitat de colada, mitjançant la determinació de les característiques químiques sobre 1 de cada quatre lots, realitzant com a mínim 5 assaigs.
 - La composició química podrà presentar les variacions següents respecte el certificat de control de producció per a ser acceptada:
 - %Cassaig = %Ccertificat: $\pm 0,03$
 - %Ceq assaig = %Ceq certificat: $\pm 0,03$
 - %Passaig = %Pcertificat: $\pm 0,008$
 - %Sassaig = %Scertificat: $\pm 0,008$
 - %Nassaig = %Ncertificat: $\pm 0,002$
 - Un cop comprovada la traçabilitat de la colada, es farà la divisió en lots de com a mínim 15 barres. Per a cada lot, s'assajaran 2 provetes sobre les que es faran els següents assaigs:
 - Comprovació de la secció equivalent
 - Comprovació de les característiques geomètriques
 - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
 - Comprovació del límit elàstic, la càrrega de ruptura, la relació entre ells, i l'allargament de ruptura
 - En el cas d'estructures sotmeses a fatiga, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 38.10, i realitzat en un laboratori acreditat
 - En el cas d'estructures situades en zona sísmica, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 32°, i realitzat en un laboratori acreditat.
 - Comprovacions experimentals de les armadures elaborades durant el subministrament o la seva fabricació en obra:
 - El control experimental de les armadures elaborades comprendrà la comprovació de les característiques mecàniques, les d'adherència, i les de les seves dimensions geomètriques, així com les característiques en cas de realitzar soldadura resistent.
 - En cas de disposar d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà eximir la realització de les comprovacions experimentals.
 - Es definirà com a lot de control experimental quan es compleixi:
 - Pes del lot ≤ 30 t
 - Les armadures fabricades a central aliena a l'obra, hauran de ser subministrades en remeses consecutives des de la mateixa instal·lació de ferralla
 - Si es fabriquen a obra, les que s'hagin produït en un període d'1 mes
 - Estar fabricades amb el mateix tipus d'acer i forma de producte
- Els assaigs per a realitzar el control, es realitzaran en laboratoris autoritzats.
- Comprovació de la conformitat de les característiques mecàniques:
 - Armadures fabricades sense processos de soldadura: es realitzarà l'assaig a tracció sobre 2 provetes per a cada mostra corresponent a un diàmetre de cada sèrie. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta. En el cas que no s'hagin utilitzat processos de redreçat, es podrà eximir la realització d'aquests assaigs.
 - Armadures fabricades amb processos de soldadura: es prendran 4 mostres per lot, corresponents a les combinacions de diàmetres més representatius del procés de soldadura, realitzant-se: assaigs de tracció sobre 2 provetes dels diàmetres més petits de cada mostra, i assaigs de doblat simple, o el de doblat desdoblat, sobre 2 provetes dels diàmetres més grans. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta.
 - Comprovació de la conformitat de les característiques d'adherència:
 - Es prendrà una mostra de 2 provetes per a cada un dels diàmetres que formin part del lot d'acer redreçat, i es determinaran les característiques geomètriques. En el cas que l'acer disposi d'un certificat de les característiques d'adherència segons l'annex C de l'UNE EN 10080, només caldrà determinar l'altura de la corruga.
 - Comprovació de la conformitat de les característiques geomètriques:
-

Es realitzarà, sobre cada unitat a comprovar, una inspecció per determinar la correspondència dels diàmetres de les armadures i el tipus d'acer entre el indicat en el projecte i la fulla de subministrament. A més es revisarà que l'alineació dels seus elements rectes, les seves dimensions, i els diàmetres de doblat, no presentin desviacions observables a simple vista en els trams rectes, i que els diàmetres de doblat i les desviacions geomètriques respecte a les formes d'especejament del projecte són conformes amb les toleràncies establertes en el mateix, o conformes a l'annex 11 de l'EHE-08.

- Comprovacions addicionals en cas de soldadura resistent:
- Si s'utilitza una soldadura resistent per a l'elaboració de l'armat a fàbrica, la DF haurà de demanar les evidències documentals de que el procés està en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut. Si l'elaboració de l'armat es fa a obra, la DF permetrà la realització de la soldadura resistent només en el cas que es faci un control d'execució intens.
- A més, la DF haurà de disposar la realització d'una sèrie de comprovacions experimentals de la conformitat del procés, en funció del tipus de soldadura, d'acord amb 7.2 de l'UNE 36832.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

La presa de mostra es realitzarà seguint les indicacions de la DF, d'acord a la norma UNE 36-092 i a l'EHE-08. El control plantejat es realitzarà abans de començar el formigonat de les estructures, en el cas de material sense marca de qualitat, o abans de la posta en servei en el cas de que disposi de l'esmentada marca de qualitat de producte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

S'acceptarà el lot sempre que, en el cas del redreçat, les característiques mecàniques de l'armadura presentin resultats conformes als marges definits a l'EHE-08 (art. 32.2). En el cas d'altres processos, s'acceptarà el lot quan els assaigs de tracció i doblat compleixin amb les especificacions establertes.

En cas de no complir-se alguna especificació, s'efectuarà una nova presa de mostres del mateix lot. Si es tornés a produir un incompliment d'alguna especificació, es rebutjaria el lot.

En el cas de l'acer subministrat en barra, i respecte a les característiques d'adherència, s'acceptarà el lot si es compleixen les especificacions definides a l'art. 32.2 de l'EHE-08. En cas contrari, es tornarà a fer una presa de mostres del mateix lot, i si es tornés a donar un incompliment d'alguna especificació, es rebutjarà el lot sencer.

La DF rebutjarà les armadures que presentin un grau d'oxidació excessiu que pugui afectar a les seves condicions d'adherència. Es considerarà oxidació excessiva quan mitjançant un raspallat amb pues metàl·liques, es determini una pèrdua de pes de la barra proveta superior al 1%. S'haurà de comprovar que un cop eliminat l'òxid, l'altura de la corruga compleix amb els límits establerts a l'art. 32.2 de l'EHE-08.

En el cas de produir-se un incompliment en les característiques geomètriques, es rebutjarà l'armadura que presenti defectes, i es procedirà al repàs de tota la remesa. Si les comprovacions resulten satisfactòries, s'acceptarà la remesa, prèvia substitució de l'armadura defectuosa. En cas contrari, es rebutjarà tota la remesa.

B0 MATERIALS Bàsics

B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

B0B2 ACER EN BARRES CORRUGADES

B0B2Z ACER EN BARRES CORRUGADES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Acer per a armadures passives d'elements de formigó:

S'han considerat els elements següents:

- Barres corrugades

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials 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 en aquest cas, es procurarà 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. Els productes d'acer per a armadures passives no han de tenir defectes superficials ni fissures. L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Els filferros llisos només es poden utilitzar com elements de connexió d'armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Les barres corrugades han de tenir al menys dues files de corrugues transversals, uniformement distribuïdes al llarg de tota la llargària. Dins de cada fila, les corrugues han d'estar uniformement espaiades.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Diàmetre nominal: s'ha d'ajustar als valors especificats a la taula 6 de la UNE-EN 10080.
 - Diàmetres nominals $\leq 10,00$ mm: Variació en intervals de mig mm
 - Diàmetres nominals $> 10,00$ mm: Variació en unitats senceres de mm
- Dimensions i geometria de les corrugues: Ha de complir l'especificat en l'apartat 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Massa per metre: El valor nominal ha de ser l'especificat en la taula 6 de la UNE-EN 10080, en relació amb el diàmetre nominal i l'àrea nominal de la secció transversal
- Secció equivalent: $\geq 95,5\%$ Secció nominal
- Aptitud al doblegat:
 - Assaig doblegat amb angle $\geq 180^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures
 - Assaig doblegat -desdoblegat amb angle $\geq 90^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures

Tensió d'adherència (assaig de la biga UNE-EN 10080):

- Tensió d'adherència:
 - $D < 8$ mm: $\geq 6,88$ N/mm²
 - 8 mm $\leq D \leq 32$ mm: $\geq (7,84 - 0,12 D)$ N/mm²
 - $D > 32$ mm: $\geq 4,00$ N/mm²
- Tensió de última d'adherència:
 - $D < 8$ mm: $\geq 11,22$ N/mm²
 - 8 mm $\leq D \leq 32$ mm: $\geq (12,74 - 0,19 D)$ N/mm²
 - $D > 32$ mm: $\geq 6,66$ N/mm²
- Composició química (% en massa):

	C	Ceq	S	P	Cu	N
	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producte	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carboni equivalent

Es pot superar el valor màxim per al Carboni en un 0,03% en massa, si el valor del Carboni equivalent disminueix en un 0,02% en massa.

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

BARRES I ROTLLES D'ACER CORRUGAT SOLDABLE:

El producte s'ha de designar segons l'especificat en l'apartat 5.1 de la UNE-EN 10080:

- Descripció de la forma
- Referència a la norma EN
- Dimensions nominals
- Classe tècnica

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de l'apartat 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Característiques mecàniques de les barres:
 - Acer soldable (S)
 - Allargament total sota càrrega màxima:
 - Acer subministrat en barres: $\geq 5,0\%$
 - Acer subministrat en rotlles: $\geq 7,5\%$
 - Acer soldable amb característiques especials de ductilitat (SD):
 - Allargament total sota càrrega màxima:
 - Acer subministrat en barres: $\geq 7,5\%$
 - Acer subministrat en rotlles: $\geq 10,0\%$
 - Resistència a fatiga: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.d de l'EHE-08
 - Deformació alternativa: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.e de l'EHE-08

Designació	Lím.elàstic fy N/mm ²	Càrrega unitaria trencament fs (N/mm ²)	Allargament al trencament	Relació fs/fy
B 400 S	≥ 400	≥ 440	$\geq 14\%$	$\geq 1,05$

B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20
				<= 1,35
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15
				<= 1,35

- +-----+
- Diàmetre nominal: S'han d'ajustar a la sèrie següent (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 i 40 mm
- S'ha d'evitar utilitzar barres de diàmetre <= 6 mm, en el cas d'armadura muntada o elaborada amb soldadura.

Toleràncies:

- Massa:
 - Diàmetre nominal > 8,0 mm: ± 4,5% massa nominal
 - Diàmetre nominal <= 8,0 mm: ± 6% massa nominal

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: en llocs en els que restin protegits de la pluja, l'humitat del terra i l'eventual agressivitat de l'ambient.

Es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.

Abans de la seva utilització i en especial després de períodes llargs d'emmagatzematge en obra, s'ha d'inspeccionar la superfície per tal de comprovar que no hi hagi alteracions superficials. Pèrdua de pes després de l'eliminació d'òxid superficial amb raspall de filferros: < 1%

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han de portar gravades, una marca que identifiqui el país d'origen i la fàbrica i una altra que identifica la classe tècnica (segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080), aquesta marca s'ha de repetir a intervals <= 1,5 m

Cada partida d'acer ha d'anar acompanyada d'una full de subministrament que com a mínim, ha de contenir la informació següent:

- Identificació del subministrador
- Número d'identificació de la certificació d'homologació d'adherència (apartat 32.2 EHE-08)
- Número de sèrie del full de subministrament
- Nom de la fàbrica
- Data d'entrega i nom del peticionari
- Quantitat d'acer subministrat classificat per diàmetres i tipus d'acer
- Diàmetres subministrats
- Designació dels tipus d'acers subministrats segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Forma de subministrament: barra o rotlle
- Identificació i lloc de subministrament
- Sistema d'identificació adoptat segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Classe tècnica segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080
- Indicació, en el seu cas, de procediments especials de soldadura

El fabricant ha de facilitar un certificat d'assaig que garanteixi el compliment de les característiques anteriors, on s'ha d'incloure la informació següent:

- Data d'emissió del certificat
- Certificat de l'assaig de doblegat-desdoblejat
- Certificat de l'assaig de doblegat simple
- Certificat de l'assaig de fatiga en acers tipus SD
- Certificat de l'assaig de deformació alternativa en acers tipus SD
- Certificat d'homologació d'adherència en el cas en que es garanteixi les característiques d'adherència mitjançant l'assaig de la biga
 - Marca comercial de l'acer
 - Forma de subministrament: barra o rotlles

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Per a cada partida de subministrament que arribi a l'obra:
 - Recepció del certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, segons article 32° de la norma EHE-08.
 - Inspecció visual del material i observació de les marques d'identificació.
- Quan l'acer disposi de marcatge CE es comprovarà la seva conformitat mitjançant la verificació documental de que els valors declarats en els documents del marcatge permetin deduir el compliment de les especificacions contemplades en el projecte i a l'article 32 de l'EHE-08.

Mentre no estigui vigent el marcatge CE per acers corrugats destinats a l'elaboració d'armadures per a formigó armat, hauran de ser conformes a l'EHE-08 i a l'UNE-EN 10080. La demostració d'aquesta conformitat es podrà efectuar mitjançant:

- La possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, conforme a l'article 81 de l'EHE-08
- La realització d'assaigs de comprovació durant la recepció. Es farà en funció de la quantitat d'acer subministrat:
 - Subministrament < 300 t:
 - Es dividirà el subministrament en lots de com a màxim 40 t que siguin del mateix subministrador, fabricant, designació i sèrie, i es prendran 2 provetes on es realitzaran els següents assaigs:
 - Comprovació de la secció equivalent
 - Comprovació de les característiques geomètriques
 - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
 - A més, es comprovarà com a mínim en una proveta de cada diàmetre, el tipus d'acer utilitzat i el seu fabricant, el límit elàstic, la càrrega de ruptura, l'allargament de ruptura, i l'allargament sota càrrega màxima.
 - Subministrament >= 300 t:
 - Es prendran 4 provetes per a la comprovació de les característiques mecàniques del cas anterior.
 - Alternativament, el Subministrador podrà optar per facilitar un certificat de traçabilitat, signat per persona física, on es declari els fabricants i les colades de cada subministrament. A més, facilitarà una còpia del certificat de control de producció del fabricant, on es recullin els resultats dels assaigs mecànics i químics de cada colada. En aquest cas, s'efectuaran assaigs de contrast de traçabilitat de colada, mitjançant la determinació de les característiques químiques sobre 1 de cada quatre lots, realitzant com a mínim 5 assaigs.
 - La composició química podrà presentar les variacions següents respecte el certificat de control de producció per a ser acceptada:
 - %Cassaig = %Ccertificat: $\pm 0,03$
 - %Ceq assaig = %Ceq certificat: $\pm 0,03$
 - %Passaig = %Pcertificat: $\pm 0,008$
 - %Sassaig = %Scertificat: $\pm 0,008$
 - %Nassaig = %Ncertificat: $\pm 0,002$
 - Un cop comprovada la traçabilitat de la colada, es farà la divisió en lots de com a mínim 15 barres. Per a cada lot, s'assajaran 2 provetes sobre les que es faran els següents assaigs:
 - Comprovació de la secció equivalent
 - Comprovació de les característiques geomètriques
 - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
 - Comprovació del límit elàstic, la càrrega de ruptura, la relació entre ells, i l'allargament de ruptura
- En el cas d'estructures sotmeses a fatiga, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 38.10, i realitzat en un laboratori acreditat
- En el cas d'estructures situades en zona sísmica, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 32°, i realitzat en un laboratori acreditat.
- Comprovacions experimentals de les armadures elaborades durant el subministrament o la seva fabricació en obra:
 - El control experimental de les armadures elaborades comprendrà la comprovació de les característiques mecàniques, les d'adherència, i les de les seves dimensions geomètriques, així com les característiques en cas de realitzar soldadura resistent.
- En cas de disposar d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà eximir la realització de les comprovacions experimentals.
- Es definirà com a lot de control experimental quan es compleixi:
 - Pes del lot <= 30 t
 - Les armadures fabricades a central aliena a l'obra, hauran de ser subministrades en remeses consecutives des de la mateixa instal·lació de ferralla
 - Si es fabriquen a obra, les que s'hagin produït en un període d'1 mes

- Estar fabricades amb el mateix tipus d'acer i forma de producte
- Els assaigs per a realitzar el control, es realitzaran en laboratoris autoritzats.
- Comprovació de la conformitat de les característiques mecàniques:
 - Armadures fabricades sense processos de soldadura: es realitzarà l'assaig a tracció sobre 2 provetes per a cada mostra corresponent a un diàmetre de cada sèrie. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta. En el cas que no s'hagin utilitzat processos de redreçat, es podrà eximir la realització d'aquest assaigs.
 - Armadures fabricades amb processos de soldadura: es prendran 4 mostres per lot, corresponents a les combinacions de diàmetres més representatius del procés de soldadura, realitzant-se: assaigs de tracció sobre 2 provetes dels diàmetres més petits de cada mostra, i assaigs de doblat simple, o el de doblat desdoblant, sobre 2 provetes dels diàmetres més grans. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta.
 - Comprovació de la conformitat de les característiques d'adherència:
 - Es prendrà una mostra de 2 provetes per a cada un dels diàmetres que formin part del lot d'acer redreçat, i es determinaran les característiques geomètriques. En el cas que l'acer disposi d'un certificat de les característiques d'adherència segons l'annex C de l'UNE EN 10080, només caldrà determinar l'altura de la corruga.
 - Comprovació de la conformitat de les característiques geomètriques:

Es realitzarà, sobre cada unitat a comprovar, una inspecció per determinar la correspondència dels diàmetres de les armadures i el tipus d'acer entre el indicat en el projecte i la fulla de subministrament. A més es revisarà que l'alineació dels seus elements rectes, les seves dimensions, i els diàmetres de doblat, no presentin desviacions observables a simple vista en els trams rectes, i que els diàmetres de doblat i les desviacions geomètriques respecte a les formes d'especejament del projecte són conformes amb les toleràncies establertes en el mateix, o conformes a l'annex 11 de l'EHE-08.
 - Comprovacions addicionals en cas de soldadura resistent:
 - Si s'utilitza una soldadura resistent per a l'elaboració de l'armat a fàbrica, la DF haurà de demanar les evidències documentals de que el procés està en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut. Si l'elaboració de l'armat es fa a obra, la DF permetrà la realització de la soldadura resistent només en el cas que es faci un control d'execució intens.
 - A més, la DF haurà de disposar la realització d'una sèrie de comprovacions experimentals de la conformitat del procés, en funció del tipus de soldadura, d'acord amb 7.2 de l'UNE 36832.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

La presa de mostra es realitzarà seguint les indicacions de la DF, d'acord a la norma UNE 36-092 i a l'EHE-08. El control plantejat es realitzarà abans de començar el formigonat de les estructures, en el cas de material sense marca de qualitat, o abans de la posta en servei en el cas de que disposi de l'esmentada marca de qualitat de producte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

S'acceptarà el lot sempre que, en el cas del redreçat, les característiques mecàniques de l'armadura presentin resultats conformes als marges definits a l'EHE-08 (art. 32.2). En el cas d'altres processos, s'acceptarà el lot quan els assaigs de tracció i doblat compleixin amb les especificacions establertes.

En cas de no complir-se alguna especificació, s'efectuarà una nova presa de mostres del mateix lot. Si es tornés a produir un incompliment d'alguna especificació, es rebutjaria el lot.

En el cas de l'acer subministrat en barra, i respecte a les característiques d'adherència, s'acceptarà el lot si es compleixen les especificacions definides a l'art. 32.2 de l'EHE-08. En cas contrari, es tornarà a fer una presa de mostres del mateix lot, i si es tornés a donar un incompliment d'alguna especificació, es rebutjarà el lot sencer.

La DF rebutjarà les armadures que presentin un grau d'oxidació excessiu que pugui afectar a les seves condicions d'adherència. Es considerarà oxidació excessiva quan mitjançant un raspallat amb pues metàl·liques, es determini una pèrdua de pes de la barra proveta superior al 1%. S'haurà de comprovar que un cop eliminat l'òxid, l'altura de la corruga compleix amb els límits establerts a l'art. 32.2 de l'EHE-08.

En el cas de produir-se un incompliment en les característiques geomètriques, es rebutjarà l'armadura que presenti defectes, i es procedirà al repàs de tota la remesa. Si les comprovacions resulten satisfactòries, s'acceptarà la remesa, prèvia substitució de l'armadura defectuosa. En cas contrari, es rebutjarà tota la remesa.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

B0B5 ENTRAMATS METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B5Z1320.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Entramat de platines d'acer galvanitzat per a formació de paviments, de 30x30 mm de pas de malla, incloses en un bastiment format per platines portants.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El fabricant ha de garantir la capacitat portant i les càrregues admissibles per cada tipus d'entramat, en funció de les condicions d'ús previstes.

La reixa ha de ser plana, amb els seus perfils escairats.

No ha de tenir cops, porus ni d'altres deformacions o defectes superficials.

L'entramat ha d'estar fixat a les platines, en tot el seu perímetre i sense guerxaments.

La unió entre els perfils i la del bastidor cal que sigui per soldadura (per arc o per resistència).

El recobriment de zinc ha de ser homogeni i continu a tota la superfície. No ha de tenir esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriment.

Totes les soldadures s'han de tractar amb pintura de pols de zinc amb resines (galvanitzat en fred).

Protecció de la galvanització: $\geq 385 \text{ g/m}^2$

Protecció de la galvanització a les soldadures: $\geq 345 \text{ g/m}^2$

Puresa del zinc: $\geq 98,5\%$

Toleràncies:

- Gruix: $\pm 0,5 \text{ mm}$
- Secció dels perfils: $\pm 2,5\%$
- Rectitud d'arestes: $\pm 2 \text{ mm/m}$
- Planor: $\pm 1 \text{ mm/m}$
- Torsió dels perfils: $\pm 1^\circ/\text{m}$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Amb els elements que calguin per tal d'assegurar el seu escairat, rectitud i planor.

Emmagatzematge: Protegit de les pluges, els focus d'humitat i les zones on pugui rebre impactes.

No ha d'estar en contacte amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

B0B5 ENTRAMATS METÀL·LICS

B0B5Z ENTRAMATS METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B5Z1320.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Entramat de platines d'acer galvanitzat per a formació de paviments, de 30x30 mm de pas de malla,

incloses en un bastiment format per platines portants.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El fabricant ha de garantir la capacitat portant i les càrregues admissibles per cada tipus d'entramat, en funció de les condicions d'ús previstes.

La reixa ha de ser plana, amb els seus perfils escairats.

No ha de tenir cops, porus ni d'altres deformacions o defectes superficials.

L'entramat ha d'estar fixat a les platines, en tot el seu perímetre i sense guerxaments.

La unió entre els perfils i la del bastidor cal que sigui per soldadura (per arc o per resistència).

El recobriment de zinc ha de ser homogeni i continu a tota la superfície. No ha de tenir esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriment.

Totes les soldadures s'han de tractar amb pintura de pols de zinc amb resines (galvanitzat en fred).

Protecció de la galvanització: $\geq 385 \text{ g/m}^2$

Protecció de la galvanització a les soldadures: $\geq 345 \text{ g/m}^2$

Puresa del zinc: $\geq 98,5\%$

Toleràncies:

- Gruix: $\pm 0,5 \text{ mm}$
- Secció dels perfils: $\pm 2,5\%$
- Rectitud d'arestes: $\pm 2 \text{ mm/m}$
- Planor: $\pm 1 \text{ mm/m}$
- Torsió dels perfils: $\pm 1^\circ/\text{m}$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Amb els elements que calguin per tal d'assegurar el seu escairat, rectitud i planor.

Emmagatzematge: Protegit de les pluges, els focus d'humitat i les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0C PLAQUES, PLANXES I TAULERS

B0CH PLANXES D'ACER

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Planxa d'acer, plana o conformada, obtinguda a partir d'una banda d'acer de qualitat industrial, galvanitzada en continu, amb un recobriment mínim Z 275, segons UNE 36-130, i amb acabat prelacat a les dues cares, si es el cas.

S'han considerat els tipus de planxa següents:

- Planxa nervada d'acer galvanitzat
- Planxa nervada d'acer prelacat
- Planxa gofrada d'acer galvanitzat, plegada per a fer esglaons
- Planxa grecada d'acer galvanitzat
- Planxa grecada d'acer prelacat

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El fabricant ha de garantir les característiques mecàniques i la composició química de l'acer, que ha de complir les determinacions de la norma UNE-EN 10025-2.

Ha de tenir el moment d'inèrcia, el moment resistent, gruix i tipus de nervat o grecat indicats a la DT, i si alguna dada no està indicada, el valor haurà de ser suficient per a resistir sense superar les deformacions màximes admissibles, els esforços als que es veurà sotmesa.

No ha de tenir defectes superficials, com és ara cops, bonys, ratlles o defectes de l'acabat superficial.

El color ha de ser uniforme, i si l'acabat és plastificat o prelacat, ha de coincidir amb l'indicat a la DT o el triat per la DF.

Si la planxa és gofrada, la forma i dimensions del grabat ha de ser l'indicat a la DT.

Tipus d'acer: S235JR

Toleràncies:

- Amplària de muntatge
 - Amplària nominal ≤ 700 mm: + 4 mm, - 0 mm
 - Amplària nominal > 700 mm: + 5 mm, - 0 mm
- Llargària de la planxa: + 3%, - 0%
- Gruix de la planxa:
 - Gruix nominal $\leq 0,8$ mm: $\pm 0,10$ mm
 - Gruix nominal $> 0,8$ mm: $\pm 0,15$ mm
- Mòdul resistent i moment d'inèrcia: + 5%, - 0%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades en paquets protegits amb fusta, de manera que no s'alterin les seves característiques.

Les planxes s'han de subministrar tallades a mida, del taller, diferenciades per tipus de perfil i acabats.

Emmagatzematge: als seus embalatges, col·locats lleugerament inclinats per que permetin evacuar l'aigua, en llocs protegits d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* UNE 36130:1991 Bandas (chapas y bobinas), de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Inspecció visual del material a la seva recepció.

- Abans de començar l'obra, si varia el subministrament, i per cada tipus diferent que arribi a l'obra, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, incloent els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:
 - Tipus d'acer, segons CTE DB SE-A.
 - Característiques del recobriment, segons UNE 36-130
 - Característiques mecàniques:
 - Resistència a la tracció
 - Allargament mínim
 - Duresa Brinell
 - Característiques geomètriques:
 - Gruix
 - Llargària
 - Amplària

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, marcatge CE o altre legalment reconeguda a un país de l'UE, es pot prescindir de la presentació dels assaigs de control de recepció.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Si en els terminis establerts al començar l'obra no es fa l'entrega dels certificats de qualitat del fabricant, s'ha de realitzar una sèrie completa d'assaigs a càrrec del Contractista.

Els resultats dels assaigs sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades. En cas d'incompliment, s'ha de repetir l'assaig, a càrrec del contractista, sobre el doble número de mostres del mateix lot, acceptant-se aquest, quan els resultats obtinguts sobre totes les peces resultin satisfactoris.

B0 MATERIALS BàSICS**B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS****B0D2 TAULONS****0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC****B0D21030.****1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS**

Tauló de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.

Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.

Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.

No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions. Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.

Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):) : $4 \leq P \leq 6 \text{ kN/m}^3$

Contingut d'humitat (UNE 56-529): $\leq 15\%$

Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal

Coefficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): $0,35\% \leq C \leq 0,55\%$

Coefficient d'elasticitat:

- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm^2

- Fusta d'abet: Aprox. 14000 N/mm^2

Duresa (UNE 56-534): ≤ 4

Resistència a la compressió (UNE 56-535):

- En la direcció paral·lela a les fibres: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

- En la direcció perpendicular a les fibres: $\geq 10 \text{ N/mm}^2$

Resistència a la tracció (UNE 56-538):

- En la direcció paral·lela a les fibres: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

- En la direcció perpendicular a les fibres: $\geq 2,5 \text{ N/mm}^2$

Resistència a la flexió (UNE 56-537): $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

Resistència a l'esforç tallant: $\geq 5 \text{ N/mm}^2$

Resistència al clivellament (UNE 56-539): $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$

Toleràncies:

- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm

- Amplària nominal: $\pm 2 \text{ mm}$

Classe	Gruix nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerància (mm)		
T1	± 3	± 4	$+6, -3$
T2	± 2	± 3	$+5, -2$
T3	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$

- Fletxa: $\pm 5 \text{ mm/m}$

- Torsió: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BàSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0D3 LLATES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D31000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Llata de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, compactes i paral·leles.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.

Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.

Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.

No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.

Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.

Pes específic aparent (UNE 56-531) (P): $4 \leq P \leq 6 \text{ kN/m}^3$

Contingut d'humitat (UNE 56-529): $\leq 15\%$

Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal

Coefficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): $0,35\% \leq C \leq 0,55\%$

Coefficient d'elasticitat:

- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm^2

- Fusta d'abet: Aprox. 14000 N/mm^2

Duresa (UNE 56-534): ≤ 4

Resistència a la compressió (UNE 56-535):

- En la direcció paral·lela a les fibres: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

- En la direcció perpendicular a les fibres: $\geq 10 \text{ N/mm}^2$

Resistència a la tracció (UNE 56-538):

- En la direcció paral·lela a les fibres: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

- En la direcció perpendicular a les fibres: $\geq 2,5 \text{ N/mm}^2$

Resistència a la flexió (UNE 56-537): $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

Resistència a l'esforç tallant: $\geq 5 \text{ N/mm}^2$

Resistència al clivellament (UNE 56-539): $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$

Toleràncies:

- Llargària nominal: $+ 50 \text{ mm}$, $- 25 \text{ mm}$

- Amplària nominal: $\pm 2 \text{ mm}$

Classe	Gruix nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerància (mm)		
T1	± 3	± 4	$+6, -3$
T2	± 2	± 3	$+5, -2$
T3	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$

- Fletxa: $\pm 5 \text{ mm/m}$

- Torsió: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BàSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0DZ MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0DZA000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements auxiliars per al muntatge d'encofrats i apuntalaments, i per a la protecció dels espais de treball a les bastides i els encofrats.

S'han considerat els elements següents:

- Tensors per a encofrats de fusta
- Grapes per a encofrats metàl·lics
- Fleixos d'acer laminat en fred amb perforacions, per al muntatge d'encofrats metàl·lics
- Desencofrants
- Conjunts de perfils metàl·lics desmuntables per a suport d'encofrat de sostres o de cassetons recuperables
- Bastides metàl·liques
- Elements auxiliars per a plafons metàl·lics
- Tubs metàl·lics de 2,3" de D, per a confecció d'entramats, baranes, suports, etc.
- Element d'unió de tubs de 2,3" de D, per a confecció d'entramat, baranes, suports, etc.
- Planxa d'acer, de 8 a 12 mm de gruix per a protecció de rases, pous, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Tots els elements han de ser compatibles amb el sistema de muntatge que utilitzi l'encofrat o apuntament i no han de disminuir les seves característiques ni la seva capacitat portant.

Han de tenir la resistència i la rigidesa suficient per a garantir el compliment de les toleràncies dimensionals i per a resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions que es puguin produir sobre aquests com a conseqüència del procés de formigonament i, especialment, per les pressions del formigó fresc o dels mètodes de compactació utilitzats.

Aquestes condicions s'han de mantenir fins que el formigó hagi adquirit la resistència suficient per a suportar les tensions a que serà sotmès durant el desencofrat o desemmotllat.

Es prohibeix l'ús d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó, excepte quan es faciliti a la DF certificat emès per una entitat de control, conforme els panells han rebut tractament superficial que eviti la reacció amb els àlcalis del ciment

TENSORS, GRAPES I ELEMENTS AUXILIARS PER A PLAFONS METÀL·LICS:

No han de tenir punts d'oxidació ni manca de recobriment a la superfície.

No han de tenir defectes interns o externs que en perjudiquin la utilització correcta.

FLEIX:

Ha de ser de secció constant i uniforme.

Amplària: ≥ 10 mm

Gruix: $\geq 0,7$ mm

Diàmetre de les perforacions: Aprox. 15 mm

Separació de les perforacions: Aprox. 50 mm

DESENCOFRANT:

Vernís antiadherent format amb silicones o preparat amb olis solubles en aigua o greix diluït.

No s'ha d'utilitzar com a desencofrant el gas-oil, els greixos comuns ni altres productes anàlegs.

Ha d'evitar l'adherència entre el formigó i l'encofrat, sense alterar l'aspecte posterior del formigó ni impedir l'aplicació de revestiments.

No ha d'impedir la construcció de junts de formigonat, en especial quan es tracti d'elements que s'hagin d'unir per a treballar de forma solidària.

No ha d'alterar les propietats del formigó amb què estigui en contacte, ni les armadures o l'encofrat, i no ha de produir efectes perjudicials al mediambient

S'ha de facilitar a la DF un certificat on es reflecteixin les característiques del producte i els seus possibles efectes sobre el formigó, abans de la seva aplicació

CONJUNT DE PERFILS METÀL·LICS:

Conjunt format per elements resistents que conformen l'entramat base d'un encofrat per a sostres. Els perfils han de ser rectes, amb les dimensions adequades a les càrregues que han de suportar i sense més desperfectes que els deguts als usos adequats.

Els perfils han d'estar protegits amb una capa d'emprimació antioxidant.

El seu disseny ha de fer que el procés de formigonament i vibratge no alteri la seva planor ni la seva posició.

La connexió entre el conjunt de perfils i la superfície encofrant ha de ser suficientment estanca per tal de no permetre la pèrdua apreciable de pasta pels junts.

Toleràncies:

- Rectitud dels perfils: $\pm 0,25\%$ de la llargària

- Torsió dels perfils: ± 2 mm/m

BASTIDES:

Ha d'estar formada per un conjunt de perfils d'acer buits i de resistència alta.

Ha d'incloure tots els accessoris necessaris per tal d'assegurar-ne l'estabilitat i la indeformabilitat.

Tots els elements que formen la bastida han d'estar protegits amb una capa d'emprimació antioxidant.

Els perfils han de ser resistents a la torsió respecte dels diferents plans de càrrega.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Emmagatzematge: En lloc sec, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.

DESENCOFRANT:

Temps màxim d'emmagatzematge: 1 any

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

B4 MATERIALS PER A ESTRUCTURES

B44 MATERIALS D'ACER PER A ESTRUCTURES

B44Z PLANXES I PERFILS D'ACER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B44Z50B6.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Perfils d'acer per a usos estructurals, formats per peça simple o composta i tallats a mida o treballats a taller.

S'han considerat els tipus següents:

- Perfils d'acer laminat en calent, de les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, d'acer S275JR,

S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons UNE-EN 10025-2

- Perfils d'acer laminat en calent de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular o planxa, d'acer S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons UNE-EN 10025-2
- Perfils foradats d'acer laminat en calent de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons UNE-EN 10210-1
- Perfils foradats conformats en fred de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons UNE-EN 10219-1
- Perfils conformats en fred, de les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega, d'acer S235JRC, segons UNE-EN 10025-2
- Perfils d'acer laminat en calent, en planxa, d'acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica S355J0WP o S355J2WP, segons UNE-EN 10025-5

S'han considerat els tipus d'unió següents:

- Amb soldadura
- Amb cargols

S'han considerat els acabats de protecció següents (no aplicable als perfils d'acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica):

- Una capa d'emprimació antioxidant
- Galvanitzat

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir defectes interns o externs que perjudiquin la seva correcta utilització.

PERFILS D'ACER LAMINAT EN CALENT:

El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils, seccions i planxes, compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament següents:

- Perfils d'acer laminat en calent: UNE-EN 10025-1 i UNE-EN 10025-2
- Perfils d'acer laminat en calent amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica: UNE-EN 10025-1 i PNE-EN 10025-5

Les dimensions i les toleràncies dimensionals i de forma han de ser les indicades a les següents normes:

- Perfil IPN: UNE-EN 10024
- Perfil IPE, HEA, HEB i HEM: UNE-EN 10034
- Perfil UPN: UNE-EN 10279
- Perfil L i LD: UNE-EN 10056-1 i UNE-EN 10056-2
- Perfil T: UNE-EN 10055
- Rodó: UNE-EN 10060
- Quadrat: UNE-EN 10059
- Rectangular: UNE-EN 10058
- Planxa: EN 10029 o UNE-EN 10051

PERFILS FORADATS:

El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament següents:

- Perfils foradats d'acer laminat en calent: UNE-EN 10210-1
- Perfils foradats conformats en fred: UNE-EN 10219-1

Les toleràncies dimensionals han de complir les especificacions de les següents normes:

- Perfils foradats d'acer laminat en calent: UNE-EN 10210-2
- Perfils foradats conformats en fred: UNE-EN 10219-2

PERFILS CONFORMATS EN FRED:

El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils i seccions, compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament del producte de partida. Les toleràncies dimensionals i de la secció transversal han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 10162.

PERFILS TREBALLATS A TALLER AMB SOLDADURA:

El material d'aportació utilitzat ha de ser apropiat als materials a soldar i al procediment de soldadura.

Les característiques mecàniques del material d'aportació han de ser superiors a les del material base.

En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base.

Els procediments autoritzats per a realitzar unions soldades són:

- Per arc elèctric manual amb elèctrode revestit
- Per arc amb fil tubular, sense protecció gasosa
- Per arc submergit amb fil/filferro
- Per arc submergit amb elèctrode nu
- Per arc amb gas inert
- Per arc amb gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas inert

- Per arc amb elèctrode de wolfram i gas inert
- Per arc de connectors

Les soldadures s'han de fer per soldadors certificats per un organisme acreditat i qualificats segons l'UNE-EN 287-1.

Abans de començar a soldar s'ha de verificar que les superfícies i vores a soldar són adequades al procés de soldadura i que estan lliures de fissures.

Totes les superfícies a soldar s'han de netejar de qualsevol material que pugui afectar negativament la qualitat de la soldadura o perjudicar el procés de soldatge. S'han de mantenir seques i lliures de condensacions.

S'ha d'evitar la projecció d'espurnes erràtiques de l'arc. Si es produeix s'ha de sanejar la superfície d'acer.

S'ha d'evitar la projecció de soldadura. Si es produeix s'ha d'eliminar.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos en la seva posició mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, de manera que les unions a soldar siguin accessibles i visibles per al soldador. No s'han d'introduir soldadures addicionals.

L'armat dels components estructurals s'ha de fer de manera que les dimensions finals estiguin dintre de les toleràncies establertes.

Les soldadures provisionals s'han d'executar seguint les especificacions generals. S'han d'eliminar totes les soldadures de punteig que no s'incorporin a les soldadures finals.

Quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada s'ha de considerar la utilització del precalentament. Aquest s'ha d'estendre 75 mm en cada component del metall base.

No s'ha d'accelerar el refredament de les soldadures amb mitjans artificials.

Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.

Els defectes de soldadura no s'han de tapar amb soldadures posteriors. S'han d'eliminar de cada passada abans de fer la següent.

Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.

L'execució dels diferents tipus de soldadures s'ha de fer d'acord amb els requisits establerts a l'apartat 10.3.4 del DB-SE A i l'article 77 de l'EAE per a obres d'edificació o d'acord amb l'article 640.5.2 del PG3 i l'article 77 de l'EAE per a obres d'enginyeria civil.

S'ha de reduir al mínim el nombre de soldadures a efectuar a l'obra.

Les operacions de tall s'han de fer amb serra, cisalla i oxitall automàtic. S'admet l'oxitall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.

S'accepten els talls fets amb oxitall si no presenten irregularitats significatives i si s'eliminen les restes d'escòria.

Es poden utilitzar procediments de conformat en calent o en fred sempre que les característiques del material no queden per sota dels valors especificats.

Per al conformat en calent s'han de seguir les recomanacions del productor siderúrgic. El doblat o conformat no s'ha de fer durant l'interval de calor blau (250°C a 380°C).

El conformat en fred s'ha de fer respectant les limitacions indicades en la norma del producte.

No s'admeten les martellades.

Els angles entrants i entalles han de tenir un acabat arrodonit amb un radi mínim de 5 mm.

Toleràncies de fabricació:

- En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 de DB-SE A

- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts a l'article 640.12 del PG3

PERFILS TREBALLATS A TALLER AMB CARGOLS:

S'utilitzaran cargols normalitzats d'acord a les normes recollides a la taula 29.2.b de l'EAE

Els cargols aixamfranats, cargols calibrats, perns articulats i els cargols hexagonals d'injecció s'han d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant i han de complir els requisits addicionals establerts a l'article 29.2 de l'EAE.

La situació dels cargols a la unió ha de ser tal que redueixi la possibilitat de corrosió i pandeig local de les xapes, i ha de facilitar el muntatge i les inspeccions.

El diàmetre nominal mínim dels cargols ha de ser de 12 mm.

La rosca pot estar inclosa en el pla de tall, excepte en el cas que els cargols s'utilitzin com a calibrats.

Després del collat l'espiga del cargol ha de sobresortir de la rosca de la femella. Entre la superfície de recolzament de la femella i la part no roscada de l'espiga ha d'haver, com a mínim:

- En cargols pretesats: 4 filets complets més la sortida de la rosca

- En cargols sense pretesar: 1 filet complet més la sortida de la rosca

Les superfícies dels caps de cargols i femelles han d'estar perfectament planes i netes.

En els cargols col·locats en posició vertical, la femella ha d'estar situada per sota del cap del cargol.

En els forats rodons normals i amb cargols sense pretesar no és necessari utilitzar volanderes. Si s'utilitzen han d'anar sota el cap dels cargols, han de ser aixamfranades i el xamfrà ha d'estar situat en direcció al cap del cargol.

En els cargols pretesats, les volanderes han de ser planes endurides i han d'anar col·locades de la forma següent:

- Cargols 10.9: sota el cap del cargol i de la femella

- Cargols 8.8: sota de l'element que gira

Els forats per als cargols s'han de fer amb perforadora mecànica. S'admet un altre procediment sempre que proporcioni un acabat equivalent.

Es permet l'execució de forats amb punxonatge sempre que es compleixin els requisits establerts a l'apartat 10.2.3 del DB-SE A en obres d'edificació o els establerts a l'apartat 640.5.1.1 del PG3 en obres d'enginyeria civil.

És recomanable que, sempre que sigui possible, es perforin d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces.

Els forats allargats s'han de fer amb una operació de punxonatge, o amb la perforació o punxonatge de dos forats i posterior oxitall.

Després de perforar les peces i abans d'unir-les s'han d'eliminar les rebaves.

Els cargols i les femelles no s'han de soldar, a menys que així ho expliciti el plec de condicions tècniques particulars.

S'han de col·locar el nombre suficient de cargols de muntatge per assegurar la immobilitat de les peces armades i el contacte íntim de les peces d'unió.

Les femelles s'han de muntar de manera que la seva marca de designació sigui visible després del muntatge.

En els cargols sense pretesar, cada conjunt de cargol, femella i volandera(es) s'ha de collar fins arribar al "collat a tocar" sense sobretesar els cargols. En grups de cargols aquest procés s'ha de fer progressivament començant pels cargols situats al centre. Si és necessari s'han de fer cicles addicionals de collat.

Abans de començar el pretesat, els cargols pretesats d'un grup s'han de collar d'acord amb el que s'ha indicat per als cargols sense pretesar. Per a que el pretesat sigui uniforme s'han de fer cicles addicionals de collat.

S'han de retirar els conjunts de cargol pretesat, femella i volandera(es) que després de collats fins al pretesat mínim, s'afluixin.

El collat dels cargols pretesats s'ha de fer seguint un dels procediments següents:

- Mètode de la clau dinamomètrica.
- Mètode de la femella indicadora.
- Mètode convinat.

Les operacions de tall s'han de fer amb serra, cisalla i oxitall automàtic. S'admet l'oxitall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.

S'accepten els talls fets amb oxitall si no presenten irregularitats significatives i si s'eliminen les restes d'escòria.

Es poden utilitzar procediments de conformat en calent o en fred sempre que les característiques del material no queden per sota dels valors especificats.

Per al conformat en calent s'han de seguir les recomanacions del productor siderúrgic. El doblat o conformat no s'ha de fer durant l'interval de calor blau (250°C a 380°C).

El conformat en fred s'ha de fer respectant les limitacions indicades en la norma del producte. No s'admeten les martellades.

Els angles entrants i entalles han de tenir un acabat arrodonit amb un radi mínim de 5 mm.

Toleràncies de fabricació:

- En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 de DB-SE A
- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts als apartats 640.5 i 640.12 del PG3

PERFILS PROTEGITS AMB EMPRIMACIÓ ANTIOXIDANT:

La capa d'emprimació antioxidant ha de cobrir de manera uniforme totes les superfícies de la peça. No ha de tenir fissures, bosses ni altres desperfectes.

Abans d'aplicar la capa d'emprimació les superfícies a pintar han d'estar preparades adequadament d'acord amb les normes UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 i UNE-EN ISO 8504-3.

Prèviament al pintat s'ha de comprovar que les superfícies compleixen els requisits donats pel fabricant per al producte a aplicar.

La pintura d'emprimació s'ha d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant. No s'utilitzarà si ha superat el temps de vida útil o el temps d'enduriment després de l'obertura del recipient. Si s'aplica més d'una capa s'ha d'utilitzar per a cadascuna un color diferent.

Després de l'aplicació de la pintura les superfícies s'han de protegir de l'acumulació d'aigua durant un cert temps.

No s'han d'utilitzar materials de protecció que perjudiquin la qualitat de la soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar.

Les soldadures i el metall base adjacent no s'han de pintar sense haver eliminat prèviament l'escòria.

La zona sense revestir situada al voltant del perímetre de la unió amb cargols no s'ha de tractar fins que no s'hagi inspeccionat la unió.

PERFILS GALVANITZATS:

El recobriments de zinc ha de ser homogeni i continu en tota la superfície.

No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriments.

La galvanització s'ha de fer d'acord amb les normes UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, segons correspongui.

S'han de segellar totes les soldadures abans de fer un decapat previ a la galvanització.

Si el component prefabricat té espais tancats s'han de disposar forats de ventilació o purga.

Abans de pintar-les, les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura anticorrosiva amb diluent àcid o amb raig escombrador.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: de manera que no pateixin deformacions, ni esforços no previstos.

Emmagatzematge: Seguint les instruccions del fabricant. En llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegits de la intempèrie, de manera que no s'alterin les seves condicions.

No s'han d'utilitzar si s'ha superat la vida útil en magatzem especificada pel fabricant.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

kg de pes necessari subministrat a l'obra, calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
 - Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF
- Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.

UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.

UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.

OBRES D'EDIFICACIÓ:

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

* Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS D'ACER LAMINAT I PERFILS D'ACER BUIITS: Cada producte ha d'anar marcat de forma clara i indeleble amb la següent informació:

- El tipus, la qualitat i, si és aplicable, la condició de subministrament mitjançant la seva designació abreujada
- Un número que identifiqui la colada (aplicable únicament en el cas d'inspecció per colades) i, si és aplicable, la mostra
- El nom del fabricant o la seva marca comercial
- La marca de l'organisme de control extern (quan sigui aplicable)
- Han de portar el marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

La marca ha d'estar situada en una posició propera a un dels extrems de cada producte o en la secció transversal de tall.

Quan els productes es subministren en paquets el marcatge s'ha de fer amb una etiqueta adherida al paquet o sobre el primer producte del mateix.

PERFILS D'ACER LAMINAT EN CALENT:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a ús en estructures metàl·liques o en estructures mixtes metall i formigó:
 - Sistema 2+: Declaració de Prestacions

El símbol normalitzat CE (d'acord amb la directiva 93/68/CEE) s'ha de col·locar sobre el producte acompanyat per:

- El número d'identificació de l'organisme de certificació
- El nom o marca comercial i adreça declarada del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcat
- El número del certificat de conformitat CE o del certificat de producció en fàbrica (si és procedent)
- Referència a la norma EN 10025-1
- Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions i ús previst
- Informació de les característiques essencials indicades de la següent forma:
 - Designació del producte d'acord amb la norma corresponent de toleràncies dimensionals, segons el capítol 2 de la norma EN 10025-1
 - Designació del producte d'acord amb l'apartat 4.2 de les normes EN 10025-2 a EN 10025-6

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS D'ACER CONFORMATS:

Han d'anar marcats individualment o sobre el paquet amb una marca clara i indeleble que contingui la següent informació:

- Dimensions del perfil o número del plànol de disseny
- Tipus i qualitat de l'acer
- Referència que indiqui que els perfils s'han fabricat i assajat segons UNE-EN 10162; si es requereix, el marcatge CE
- Nom o logotipus del fabricant
- Codi de producció
- Identificació del laboratori d'assaigs extern (quan sigui aplicable)
- Codi de barres, segons ENV 606, quan la informació mínima anterior es faciliti amb un text clar

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS FORADATS:

Cada perfil ha d'anar marcat de forma clara i indeleble amb la següent informació:

- La designació abreujada
- El nom o les sigles (marca de fàbrica) del fabricant
- En el cas d'inspecció i assaigs específics, un número d'identificació, per exemple el número de comanda, que permeti relacionar el producte o la unitat de subministrament i el document corresponent (únicament aplicable als perfils foradats conformatos en fred)

Quan els productes es subministren en paquets el marcatge es pot fer amb una etiqueta adherida al paquet.

OPERACIONS DE CONTROL:

El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.

Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.

Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent

Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.

Inspecció visual del material a la seva recepció. Es controlaran les característiques geomètriques com a mínim sobre un 10% de les peces rebudes. El subministrament del material es realitzarà amb la inspecció requerida (UNE-EN 10204).

A efectes de control d'apilament, la unitat d'inspecció ha de complir les següents condicions:

- Correspondència en el mateix tipus i grau d'acer
- Procedència de fabricant
- Pertany a la mateixa sèrie en funció del gruix màxim de la secció:
 - Sèrie lleugera: $e \leq 16 \text{ mm}$
 - Sèrie mitja: $16 \text{ mm} \leq e \leq 40 \text{ mm}$
 - Sèrie pesada: $e > 40 \text{ mm}$

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:

- Les unitats d'inspecció seran fraccions de cada grup afí, amb un pes màxim de 20 t per lot.
- Per a cada lot, es realitzaran els següents assaigs:
 - Determinació quantitativa de sofre (UNE 7-019)
 - Determinació quantitativa fòsfor (UNE 7-029)
 - Determinació del contingut de nitrogen (UNE 36-317-1)
 - Determinació quantitativa del contingut de carboni (UNE 7014)
- En una mostra d'acer laminat, per a cada lot, es realitzaran a més, els següents assaigs:
 - Determinació quantitativa de manganès (UNE 7027)
 - Determinació gravimètrica de silici (UNE 7028)
 - Assaig a flexió pel xoc d'una proveta de planxa d'acer (UNE 7475-1)
 - Determinació de la duresa brinell d'una proveta (UNE-EN-ISO 6506-1)
- En una mostra de perfils d'acer buits, per a cada lot, es realitzaran a més, els següents assaigs:

- Assaig d'aixafada (UNE-EN ISO 8492)
- En el cas de perfils galvanitzats, es comprovarà la massa i gruix del recobriments (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).

OPERACIONS DE CONTROL EN UNIONS SOLDADES:

Recepció del certificat de qualitat de les característiques dels elèctrodes.

Abans de començar l'obra, i sempre que es canviï el tipus de material d'aportació:

- Preparació d'una proveta mecanitzada, soldades amb el material d'aportació previst, i assaig a tracció (UNE-EN ISO 15792-2). Abans d'aquest assaig, es realitzarà una radiografia de la soldadura realitzada (UNE-EN 1435), per tal de constatar que el cordó està totalment ple de material d'aportació.
- Assaig de tracció del metall aportat (UNE-EN ISO 15792-2) 1 provetes
- Assaig de resiliència del metall aportat (UNE-EN ISO 15792-2) 1 provetes

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres per als assaigs químics es prendran de la unitat d'inspecció segons els criteris establerts a la norma UNE-EN ISO 14284.

En perfils laminats i conformats les mostres per als assaigs mecànics es prendran segons els criteris establerts a les UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Les localitzacions de les mostres seguiran els criteris establerts a l'annex A de l'UNE EN 10025-1.

Per la preparació de les provetes s'aplicaran els requisits establerts a la UNE-EN ISO 377.

Per la preparació de provetes per assaig de tracció s'aplicarà la UNE-EN 10002-1.

En perfils laminats, per la preparació de provetes per assaig a flexió per xoc (resiliència) s'aplicarà la UNE 10045-1. També son d'aplicació els següents requeriments:

- Gruix nominal >12 mm: mecanitzar provetes de 10x10 mm
- Gruix nominal ≤ 12 mm: l'ample mínim de la proveta serà de 5 mm

Les mostres i provetes tenen que estar marcades de manera que es reconeguin els productes originals, així com la seva localització i orientació del producte.

Les mostres i els criteris de conformitat per als perfils buits, queden establerts a la norma UNE-EN 10219-1 seguint els paràmetres de la taula D.1

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No es podrà acceptar perfils que no estiguin amb les garanties corresponents i no vagin marcats adequadament.

Si els resultats de tots els assaigs de recepció d'un lot aconsegueixen el prescrit, aquest és acceptable.

Si algun resultat no aconsegueix el prescrit, però s'ha observat en el corresponent assaig alguna anomalia no imputable al material (com defecte en la mecanització de la proveta, irregular funcionament de la maquinària d'assaig...) l'assaig es considerarà nul i caldrà repetir-lo correctament amb una nova proveta.

Si algun resultat no aconsegueix el prescrit havent-ho realitzat correctament, es realitzaran 2 contrassaigs segons UNE-EN 10021, sobre provetes preses de dues peces diferents del lot que s'està assajant. Si ambdós resultats (dels contrassaigs) compleixen el prescrit, la unitat d'inspecció serà acceptable, en cas contrari es rebutjarà.

Quan es sobrepassi alguna de les toleràncies especificades en algun control geomètric, es rebutjarà la peça incorrecta. A més a més, s'augmentarà el control, en l'apartat incomplet, fins a un 20% d'unitats. Si encara es troben irregularitats, es faran les oportunes correccions i/o rebuigs i es farà el control sobre el 100 % de les unitats amb les oportunes actuacions segons el resultat.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN UNIONS SOLDADES:

El material d'aportació complirà les condicions mecàniques indicades.

En les provetes preparades amb soldadures, la línia de ruptura ha de quedar fora de la zona d'influència de la soldadura.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGD MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

BGD1 PIQUETES DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGD14210.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure de 1000, 1500 o 2500 mm de llargària , de diàmetre 14,6, 17,3 ò 18,3 mm, estàndard o de 300 micres.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha d'estar formada per una barra d'acer recoberta per una capa de protecció de coure que l'ha de cobrir totalment.

Gruix del recobriment de coure:

+-----+		
Tipus	Estàndard	300 micres
-----	-----	-----
Gruix (micres)	>= 10	>= 300
+-----+		

Toleràncies:

- Llargària: ± 3 mm
- Diàmetre: $\pm 0,2$ mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de característiques tècniques i homologacions dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que les característiques dels elèctrodes es corresponguin a l'especificat en Projecte.
- Verificar que la profunditat de la xarxa mai sigui inferior a 0,5 metres.
- Verificar seccions de conductors de terra segons la taula 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es realitzarà mesura al pont de comprovació o caixa de seccionament de terres.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'admetran seccions de conductors i elèctrodes de posada a terra inferiors als indicats al REBT. En discrepàncies del tipus de posada a terra amb l'especificat al projecte, s'actuarà segons criteri de la DF.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGD MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

BGD2 PLAQUES DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGD21110.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Placa de connexió a terra de coure en forma d'estel (calada) o d'acer en forma d'estel (massissa) o quadrada (massissa) de fins a 1 m2 de superfície i de 2 mm, 2,5 mm, 3 mm o 4 mm de gruix.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de formar l'elèctrode del circuit de connexió a terra.

Ha de disposar d'un dispositiu per a fixar sòlidament el cable de la línia de terra, mitjançant una placa i un vis; aquest cable ha de tenir una secció mínima de 35 mm².

ACER:

La placa ha d'estar protegida per galvanització en calent. Aquesta ha de complir les especificacions de l'UNE-EN ISO 1461.

El recobriment ha de ser llis, no ha de mostrar cap discontinuïtat en la capa de zinc, no ha de tenir taques, inclusions de fluxe, cendres o motes, apreciables a simple vista.

La superfície especificada es considera com a superfície útil de la placa.

Toleràncies:

Gruix: - 0,1 mm

- Superfície útil: - 0,01 m²

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Per unitats, empaquetades en caixes.

Emmagatzematge: En el seu embalatge, protegida contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:1999).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que les característiques dels elèctrodes es corresponguin a l'especificat en Projecte.
- Verificar que la profunditat de la xarxa mai sigui inferior a 0,5 metres.
- Verificar seccions de conductors de terra segons la taula 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es realitzarà mesura al pont de comprovació o caixa de seccionament de terres.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'admetran seccions de conductors i elèctrodes de posada a terra inferiors als indicats al REBT. En discrepàncies del tipus de posada a terra amb l'especificat al projecte, s'actuarà segons criteri de la DF.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGD MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

BGDZ MATERIALS AUXILIARS PER A ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGDZ1102.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, per a col·locar superficialment.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El punt de posada a terra ha d'estar situat fora del sòl i ha de servir d'unió entre la línia d'enllaç

amb terra i la línia principal de terra.

Ha d'estar format pels següents components:

- Caixa
- Entrada i sortida de caixa tipus estanc.
- Dispositiu de connexió
- Accessoris

L'envolvent o carcasa ha d'estar construït amb material doble aïllant i estanc.

El dispositiu de connexió intern ha de permetre la unió entre els conductors de les línies d'enllaç i principal de terra, de forma que es pugui , mitjançant eines apropiades, separar-les, a fi de poder mesurar la resistència de terra.

El dispositiu de connexió ha de ser de platina de coure recoberta de cadmi de 2,5x33 cm i 0,4 cm de gruix i amb suports de material aïllant.

Ha de portar borns per a l'entrada i la sortida.

Ha d'estar preparat amb un sistema de fixació segur.

Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.

Resistència de l'aïllament (UNE-EN 60669-1): Ha de complir

Resistència mecànica (UNE-EN 60669-1): Ha de complir

Capacitat dels borns:

+-----+-----+-----+		
I nominal (A)	I nominal (A)	Secció (mm2)
+-----+-----+-----+		
II o IV	125	<=50
+-----+-----+-----+		

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE 20460-5-54:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de característiques tècniques i homologacions dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que les característiques dels elèctrodes es corresponguin a l'especificat en Projecte.
- Verificar que la profunditat de la xarxa mai sigui inferior a 0,5 metres.
- Verificar seccions de conductors de terra segons la taula 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es realitzarà mesura al pont de comprovació o caixa de seccionament de terres.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'admetran seccions de conductors i elèctrodes de posada a terra inferiors als indicats al REBT.

En discrepàncies del tipus de posada a terra amb l'especificat al projecte, s'actuarà segons criteri de la DF.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGYD PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGYD1000,BGYD2000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Part proporcional d'elements especials per a piquetes o per a plaques de connexió a terra.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material i les seves característiques han de ser adequats per a piques de connexió a terra o per a plaques de connexió a terra, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composta pel conjunt d'elements especials necessaris per al muntatge d'una pica de connexió a terra, o d'una placa de connexió a terra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

D ELEMENTS COMPOSTOS

D0 ELEMENTS COMPOSTOS BÀSICS

D07 MORTERS I PASTES

D070 MORTERS SENSE ADDITIUS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mescla feta amb sorra, ciment, aigua i calç si és el cas.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Tipus de ciment:

- Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A
- Ciments de ram de paleta MC
- Ciments blancs BL, quan ho requereixi l'exigència de blancor

Morters per a fàbriques:

- Resistència a compressió: $\leq 0,75 \times$ Resistència a compressió de la peça
 - Morter ordinari (UNE-EN 998-2) en fàbrica no armada: $\geq M1$
 - Morter ordinari (UNE-EN 998-2) en fàbrica armada: $\geq M5$
 - Morter de junt prim o morter lleuger (UNE-EN 998-2): $\geq M5$

Ha d'estar pastat de forma que s'obtingui una mescla homogènia i sense segregacions.

2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

Per a l'elaboració i la utilització del morter, la temperatura ambient ha d'estar entre 5°C i 40°C. La formigonera ha d'estar neta abans de l'elaboració del morter.

No s'han de mesclar morters de composició diferent.

S'ha d'aplicar abans que passin 2 h des de la pastada.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum necessari elaborat a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les exigències del plec de condicions, incloent els resultats corresponents de resistència a compressió (UNE EN 1015-11).

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.

Els valors de consistència i resistència a compressió han de correspondre a les especificacions de projecte.

D0 ELEMENTS COMPOSTOS BÀSICS**D0B ACER FERRALLAT O TREBALLAT**

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

D0B2A100.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Barres o conjunts de barres muntades, tallades i conformades, per a elements de formigó armat, elaborades a l'obra.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No es pot utilitzar cap acer que tingui picadures o un nivell d'oxidació que pugui afectar a les seves condicions d'adherència. La secció afectada ha de ser $\leq 1\%$ de la secció inicial.

El tallat de barres o filferros s'ha d'ajustar a l'especificat en la DT del projecte. El procés de tall no ha d'alterar les característiques geomètriques o mecàniques dels productes utilitzats.

El diàmetre interior del doblegament de les barres ha de complir:

- Ganxos, patilles i ganxos en U:
 - Diàmetres < 20 mm: ≥ 4 D
 - Diàmetres ≥ 20 mm: ≥ 7 D

El diàmetre mínim de doblegament de les barres ha de ser tal que no produeixi compressions excessives en el formigó en la zona de curvatura ni trencaments en la barra.

Tipus acer	Barres doblegades o corbades	
	D ≤ 25 mm	D > 25 mm
B 400	10 D	12 D
B 500	12 D	14 D

Els cercols o estreps han de seguir les mateixes prescripcions que les barres corrugades.

En els cercols o estreps, s'admeten diàmetres de doblegament inferiors per als diàmetres ≤ 12 mm, que han de complir:

- No han d'aparèixer principis de fissuració.

- Diàmetre de doblegament: $\geq 3 D$, $\geq 3 \text{ cm}$

L'acer redreçat no ha de tenir una variació significativa en les seves propietats, s'admeten variacions dins dels límits següents:

- Deformació sota càrrega màxima: $\leq 2,5\%$
- Alçària de la corruga:
 - Diàmetres $\leq 20 \text{ mm}$: $\leq 0,05 \text{ mm}$
 - Diàmetres $> 20 \text{ mm}$: $\leq 0,10 \text{ mm}$

En cap cas, després de la manipulació, ha d'aparèixer principis de fissuració en els elements. Toleràncies:

- Llargària en barres tallades o doblegades:
 - $L \leq 6000 \text{ mm}$: $- 20 \text{ mm}$, $+ 50 \text{ mm}$
 - $L > 6000 \text{ mm}$: $- 30 \text{ mm}$, $+ 50 \text{ mm}$

(on L es la llargària recta de les barres)

- Llargària en estreps o cercols:
 - Diàmetres $\leq 25 \text{ mm}$: $\pm 16 \text{ mm}$
 - Diàmetres $> 25 \text{ mm}$: $- 24 \text{ mm}$, $+ 20 \text{ mm}$

(on la llargària es la del rectangle que circumscriu l'element)

- Diferència entre llargàries dels costats paral·lels de l'element: $\leq 10 \text{ mm}$
- Angle de doblegat de ganxos, patilles, ganxos en U i altres barres corbades: $\pm 5^\circ$

2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

La DF ha d'aprovar els plànols d'especejament de l'armadura, elaborats per la instal·lació de ferralla.

El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandri, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.

Si es necessari fer desdobleaments, s'han de realitzar de manera que no es produeixi fissures o trencaments en les barres. En cas de desdobleament d'armadures en calent, s'ha de prendre les precaucions necessàries per a no malmetre el formigó amb les altes temperatures

Les barres que s'han de doblegar, han d'anar envoltades de cercols o estreps en la zona del colze.

El redreçat de l'acer subministrat en rotlle, s'ha de fer amb maquinària específica que compleixi l'especificat en l'article 69.2.2 de l'EHE-08.

El tallat de barres o filferros s'ha de realitzar per mitjans manuals (cisalla, etc.) o maquinària específica de tall automàtic.

No s'han d'adreçar els colzes excepte si es pot verificar que es realitza sense danys.

No s'han de doblegar un nombre elevat de barres en la mateixa secció d'una peça.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

kg de pes necessari elaborat a l'obra, calculat amb el pes unitari teòric o qualsevol altre expressament acceptat per la DF.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència de les operacions específiques d'aquests treballs, com ara retalls i lligaments.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

E4 ESTRUCTURES

E44 ESTRUCTURES D'ACER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

E44AZZ2C.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació d'elements estructurals amb perfils normalitzats d'acer, utilitzats directament o formant peces compostes.

S'han considerat els elements següents:

- Pilars
- Elements d'ancoratge
- Bigues
- Biguetes
- Llindes
- Traves
- Encavallades
- Corretges
- Elements auxiliars (elements d'encastament, de recolzament i rigiditzadors)

S'han considerat els tipus de perfils següents:

- Perfils d'acer laminat en calent, de les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, d'acer S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfils d'acer laminat en calent de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular o planxa, d'acer S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons EAE-2011, UNE-EN 10025-2
- Perfils foradats d'acer laminat en calent de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons EAE-2011, UNE-EN 10210-1
- Perfils foradats conformats en fred de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons EAE-2011, UNE-EN 10219-1
- Perfils conformats en fred, de les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega, d'acer S235JRC, segons EAE-2011, UNE-EN 10025-2

S'han considerat els acabats superficials següents:

- Pintat amb una capa d'emprimació antioxidant
- Galvanitzat

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locació amb soldadura
- Col·locació amb cargols
- Col·locació sobre obres de fàbrica o de formigó, recolzats o encastats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig i marcat dels eixos
- Col·locació i fixació provisional de la peça
- Aplomat i anivellació definitius
- Execució de les unions, en el seu cas
- Comprovació final de l'aplomat i dels nivells

CONDICIONS GENERALS:

Els materials utilitzats han de tenir la qualitat establerta a la DT. No s'han de fer modificacions sense autorització de la DF encara que suposin un increment de les característiques mecàniques. La peça ha d'estar col·locada a la posició indicada a la DT, amb les modificacions aprovades per la DF.

La peça ha d'estar correctament aplomada i nivellada.

Quan la peça sigui composta, la disposició dels diferents elements de la peça, les seves dimensions, tipus d'acer i perfils s'han de correspondre amb les indicacions de la DT.

Cada component de l'estructura ha de dur una marca d'identificació que ha de ser visible després del muntatge. Aquesta marca no ha d'estar feta amb entalladura cisellada.

La marca d'identificació ha d'indicar l'orientació de muntatge del component estructural quan aquesta no es dedueixi clarament de la seva forma.

Els elements de fixació, i les xapes, plaques petites i accessoris de muntatge han d'anar embalats i identificats adequadament.

L'element ha d'estar pintat amb una capa de protecció de pintura antioxidant, excepte si està galvanitzat.

Els cantells de les peces no han de tenir òxid adherit, rebaves, estries o irregularitats que

dificultin el contacte amb l'element que s'han d'unir.

Si el perfil està galvanitzat, la col·locació de l'element no ha de produir desperfectes en el recobriment del zinc.

L'element no s'ha d'adreçar un cop col·locat definitivament.

No es permet reblir amb soldadura els forats que han estat practicats a l'estructura per a disposar cargols provisionals de muntatge.

Toleràncies d'execució:

- En obres d'edificació: Límits establerts als apartats 11.1 i 11.2 del DB-SE A i a l'article 80 de l'EAE.
- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts a l'article 640.12 del PG3 i l'article 80 de l'EAE.

PILARS:

Si la base del pilar ha de quedar embeguda dins de formigó no necessitarà protecció 30 mm per sota del nivell del formigó.

L'espai entre la placa de recolzament del pilar i els fonaments s'ha de reblir amb beurada de ciment, beurades especials o formigó fi.

Abans del rebliment, l'espai situat sota la placa de recolzament d'acer, ha d'estar net de líquids, gel, residus i de qualsevol material contaminant.

La quantitat de beurada utilitzada ha de ser suficient per a que aquest espai quedi completament reblert.

Segons el gruix a reblir les beurades han de ser dels següents tipus:

- Gruixos nominals inferiors a 25 mm: barreja de ciment pòrtland i aigua
- Gruixos nominals entre 25 i 50 mm: morter fluït de ciment pòrtland de dosificació no inferior a 1:1
- Gruixos nominals superiors a 50 mm: morter sec de ciment pòrtland de dosificació no inferior a 1:2 o formigó fi

Les beurades especials han de ser de baixa retracció i s'han d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant.

COL·LOCACIÓ AMB CARGOLS:

S'utilitzaran cargols normalitzats d'acord a les normes recollides a la taula 29.2.b de l'EAE

Els cargols aixamfranats, cargols calibrats, perns articulats i els cargols hexagonals d'injecció s'han d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant i han de complir els requisits addicionals establerts a l'article 29.2 de l'EAE.

La situació dels cargols a la unió ha de ser tal que redueixi la possibilitat de corrosió i pandeig local de les xapes, i ha de facilitar el muntatge i les inspeccions.

El diàmetre nominal mínim dels cargols ha de ser de 12 mm.

La rosca pot estar inclosa en el pla de tall, excepte en el cas que els cargols s'utilitzin com a calibrats.

Després del collat l'espiga del cargol ha de sobresortir de la rosca de la femella. Entre la superfície de recolzament de la femella i la part no roscada de l'espiga ha d'haver, com a mínim:

- En cargols pretesats: 4 filets complerts més la sortida de la rosca
- En cargols sense pretesar: 1 filet complet més la sortida de la rosca

Les superfícies dels caps de cargols i femelles han d'estar perfectament planes i netes.

En els cargols col·locats en posició vertical, la femella ha d'estar situada per sota del cap del cargol.

En els forats rodons normals i amb cargols sense pretesar no és necessari utilitzar volanderes.

Si s'utilitzen han d'anar sota el cap dels cargols, han de ser aixamfranades i el xamfrà ha d'estar situat en direcció al cap del cargol.

En els cargols pretesats, les volanderes han de ser planes endurides i han d'anar col·locades de la forma següent:

- Cargols 10.9: sota el cap del cargol i de la femella
- Cargols 8.8: sota de l'element que gira

Toleràncies d'execució:

- Franquícia màxima entre superfícies adjacents:
 - Si s'utilitzen cargols no pretesats: 2 mm
 - Si s'utilitzen cargols pretesats: 1 mm
- Diàmetre dels forats:
 - En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 del DB-SE A i a l'article 76.2 de l'EAE
 - En obres d'enginyeria civil: Límits establerts als apartats 640.5.1.3 i 640.5.1.4 del PG3 i a l'article 76.2 de l'EAE
- Posició dels forats:
 - En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 del DB-SE A i a l'article 76.2 de l'EAE
 - En obres d'enginyeria civil: Límits establerts a l'apartat 640.5.1.1 del PG3 i a l'article 76.2 de l'EAE

COL·LOCACIÓ AMB SOLDADURA:

El material d'aportació utilitzat ha de ser apropiat als materials a soldar i al procediment de soldadura.

Les característiques mecàniques del material d'aportació han de ser superiors a les del material base.

En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base.

El plec de prescripcions tècniques particulars definirà el sistema de protecció enfront la corrosió.

Els mètodes de protecció podran ser:

- Metalització, segons l'UNE-EN ISO 2063.
- Galvanització en calent, segons l'UNE-EN ISO 1461.
- Sistemes de pintura, segons l'UNE-EN ISO 12944.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i un programa de muntatge que han de ser aprovats per la DF abans d'iniciar els treballs en obra.

Qualsevol modificació durant els treballs ha d'aprovar-la la DF i reflectir-se posteriorment en els plànols de taller.

Els components estructurals s'han de manipular evitant que es produeixin deformacions permanents i procurant que els desperfectes superficials siguin mínims. Han d'anar protegits en els punts de subjecció.

Tot subconjunt estructural que durant les operacions de càrrega, transport, emmagatzematge i muntatge experimenti desperfectes, s'ha de reparar fins que sigui conforme.

Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda.

Els components de l'estructura s'han d'emmagatzemar apilats sobre el terreny sense estar en contacte amb el terra i de forma que no es produeixi acumulació d'aigua.

El muntatge de l'estructura s'ha de fer d'acord amb el programa de muntatge i garantint la seguretat estructural en tot moment.

Durant les operacions de muntatge, l'estructura ha de resistir, en condicions de seguretat, les càrregues provisionals de muntatge i els efectes de les càrregues de vent.

Les traves i encastaments o subjeccions provisionals s'han de mantenir en la seva posició fins que l'avanç del muntatge permeti que puguin ser retirats de forma segura.

Les unions per a peces provisionals necessàries per al muntatge s'han de fer de forma que no debilitin l'estructura ni disminueixin la seva capacitat de servei.

La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatges utilitzats.

Els dispositius d'ancoratge provisionals s'han d'assegurar per a evitar que s'afluïxin de forma involuntària.

Durant el procés de muntatge, el constructor ha de garantir que ninguna part de l'estructura estigui deformada o sobrecarregada permanentment per l'apilament de materials estructurals o per càrregues provisionals de muntatge.

Un cop muntada una part de l'estructura, s'ha d'alinejar al més aviat possible i immediatament després completar el cargolament.

No s'han de fer unions permanents fins que una part suficient de l'estructura no estigui ben alineada, anivellada, aplomada i unida provisionalment de manera que no es produeixin desplaçaments durant el muntatge o l'alineació posterior de la resta de l'estructura.

La preparació de les unions que s'hagin de realitzar a obra es farà a taller.

Els desperfectes que les operacions de magatzematge i manipulació ocasionin en l'acabat superficial de l'estructura s'han de reparar amb procediments adequats.

Es tindrà especial cura del drenatge de cobertes i façanes, així com s'evitaran zones on es pugui dipositar l'aigua de forma permanent.

Els elements de fixació i ancoratge disposaran de protecció adient a la classe d'exposició ambiental.

Per a la reparació de superfícies galvanitzades s'han d'utilitzar productes de pintura adequats aplicats sobre àrees que agafin, com a mínim, 10 mm de galvanització intacta.

Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge han de rebre el tractament de protecció després de la inspecció i acceptació de la DF i abans del muntatge.

Les estructures amb planxes i peces primes conformades en fred s'executaran considerant els requisits addicionals de l'UNE-ENV 1090-2.

Les estructures amb acers d'alt límit elàstic s'executaran considerant els requisits addicionals de l'UNE-ENV 1090-3.

Les estructures amb gelosia de secció foradada s'executaran tenint en compte els requisits addicionals de l'UNE-ENV 1090-4.

COL·LOCACIÓ AMB CARGOLS:

Els forats per als cargols s'han de fer amb perforadora mecànica. S'admet un altre procediment sempre que proporcioni un acabat equivalent.

Es permet l'execució de forats amb punxonatge sempre que es compleixin els requisits establerts a l'apartat 10.2.3 del DB-SE A en obres d'edificació o els establerts a l'apartat 640.5.1.1 del PG3 en obres d'enginyeria civil.

És recomanable que, sempre que sigui possible, es perforin d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces.

Els forats allargats s'han de fer amb una operació de punxonatge, o amb la perforació o punxonatge de dos forats i posterior oxitall.

Després de perforar les peces i abans d'unir-les s'han d'eliminar les rebaves.

Els cargols i les femelles no s'han de soldar, a menys que així ho expliciti el plec de condicions tècniques particulars.

S'han de col·locar el nombre suficient de cargols de muntatge per assegurar la immobilitat de les peces armades i el contacte íntim de les peces d'unió.

Les femelles s'han de muntar de manera que la seva marca de designació sigui visible després del muntatge.

En els cargols sense pretesar, cada conjunt de cargol, femella i volandera(es) s'ha de collar fins arribar al "collat a tocar" sense sobreteres els cargols. En grups de cargols aquest procés s'ha de fer progressivament començant pels cargols situats al centre. Si és necessari s'han de fer cicles addicionals de collat.

Abans de començar el pretesat, els cargols pretesats d'un grup s'han de collar d'acord amb el que s'ha indicat per als cargols sense pretesar. Per a que el pretesat sigui uniforme s'han de fer cicles addicionals de collat.

S'han de retirar els conjunts de cargol pretesat, femella i volandera(es) que després de collats fins al pretesat mínim, s'afluixin.

El collat dels cargols pretesats s'ha de fer seguint un dels procediments següents:

- Mètode de la clau dinamomètrica.
- Mètode de la femella indicadora.
- Mètode conuinat.

Les superfícies que han de transmetre esforços per fricció s'han de netejar d'olis amb netejadors químics. Després de la preparació i fins l'armat i cargolat s'han de protegir amb cobertes impermeables.

La zona sense revestir situada al voltant del perímetre de la unió amb cargols no s'ha de tractar fins que no s'hagi inspeccionat la unió.

COL·LOCACIÓ AMB SOLDADURA:

Els procediments autoritzats per a realitzar unions soldades són:

- Per arc elèctric manual amb elèctrode revestit
- Per arc amb fil tubular, sense protecció gasosa
- Per arc submergit amb fil/filferro
- Per arc submergit amb elèctrode nu
- Per arc amb gas inert
- Per arc amb gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas inert
- Per arc amb elèctrode de wolfram i gas inert
- Per arc de connectors

Les soldadures s'han de fer protegides dels efectes directes del vent, de la pluja i de la neu. A l'obra i a disposició del personal encarregat de soldar hi ha d'haver un pla de soldatge, que ha d'incloure, com a mínim, els detalls, mida i tipus de les unions, especificacions dels tipus d'electròdes i preescalfament, seqüència de soldadura, limitacions a la soldadura discontinua i comprovacions intermèdies, girs o voltes de les peces necessàries per la soldadura, detall de les fixacions provisionals, disposicions en front l'esquinçament laminar, referència al pla d'inspecció i assaigs, i tots els requeriments per al identificació de les soldadures.

Les soldadures s'han de fer per soldadors certificats per un organisme acreditat i qualificats segons l'UNE-EN 287-1.

La coordinació de les tasques de soldadura s'ha de fer per soldadors qualificats i amb experiència amb el tipus d'operació que supervisen.

Abans de començar a soldar s'ha de verificar que les superfícies i vores a soldar són adequades al procés de soldadura i que estan lliures de fissures.

Totes les superfícies a soldar s'han de netejar de qualsevol material que pugui afectar negativament la qualitat de la soldadura o perjudicar el procés de soldatge. S'han de mantenir seques i lliures de condensacions.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos en la seva posició mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, de manera que les unions a soldar siguin accessibles i visibles per al soldador. No s'han d'introduir soldadures addicionals.

El muntatge de l'estructura s'ha de fer de manera que les dimensions finals dels components estructurals estiguin dintre de les toleràncies establertes.

Els dispositius provisionals utilitzats per al muntatge de l'estructura, s'han de retirar sense fer malbé les peces.

Les soldadures provisionals s'han d'executar seguint les especificacions generals. S'han d'eliminar totes les soldadures de punteig que no s'incorporin a les soldadures finals.

Quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada s'ha de considerar la utilització del precalentament. Aquest s'ha d'estendre 75 mm en cada component del metall base.

No s'ha d'accelerar el refredament de les soldadures amb mitjans artificials.

Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.

Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.

L'execució dels diferents tipus de soldadures s'ha de fer d'acord amb els requisits establerts a l'apartat 10.3.4 del DB-SE A i l'article 77 de l'EAE per a obres d'edificació o d'acord amb l'article 640.5.2 del PG3 i l'article 77 de l'EAE per a obres d'enginyeria civil.

No s'han d'utilitzar materials de protecció que perjudiquin la qualitat de la soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar.

Les soldadures i el metall base adjacent no s'han de pintar sense haver eliminat prèviament l'escòria.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

BIGUES, BIGUETES, CORRETGES, ENCAVALLADES, LLINDES, PILARS, TRAVES, ELEMENTS D'ANCORATGE, ELEMENTS AUXILIARS:

kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
 - Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
- Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

OBRES D'EDIFICACIÓ:

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Abans de l'inici de l'execució, la DF verificarà que existeix un programa de control desenvolupat pel constructor, tant per als productes com per a l'execució.

Previ al subministrament, el constructor presentarà a la DF la següent documentació:

- creditació que el procés de muntatge al taller dels elements de l'estructura posseeix distintiu de qualitat reconegut.
- Acreditació que els productes d'acer posseeixen distintiu de qualitat reconegut.
- En processos de soldadura, certificats d'homologació dels soldadors segons UNE-EN 2871 i del procés de soldadura segons UNE-EN ISO 15614-1.

La DF comprovarà que els productes d'acer subministrats pel taller a l'obra, s'acompanyen de la seva fulla de subministrament, en cas que no es pugui realitzar la traçabilitat de la mateixa, aquesta serà rebutjada.

Prèvi a l'execució es fabricaran per a cada element i cada material a tallar, com a mínim quatre provetes, per part del control extern de l'entitat de control segons l'article 91.2.2.1 de l'EAE. Es comprovarà que les dimensions dels elements elaborats al taller són les mateixes que les dels plànols de taller, considerant-se les toleràncies al plec de condicions.

Amb anterioritat a la fabricació, el constructor proposarà la seqüència d'armat i soldadura, aquesta haurà de ser aprovada per la DF.

Es marcaran les peces amb pintura segons plànols de taller, per identificar-les durant el muntatge al taller i a l'obra.

L'autocontrol del procés de muntatge inclourà com a mínim:

- Identificació dels elements.
- Situació dels eixos de simetria.
- Situació de les zones de suport contigües.
- Paral·lelisme d'ales i platabandes.
- Perpendicularitat d'ales i ànimes.
- Abonyegament, rectitud i planor d'ales i ànimes.
- Contrafletxes.

La freqüència de comprovació serà del 100% per elements principals i del 25% per a elements secundaris.

La DF comprovarà amb antelació al muntatge la correspondència entre el projecte i els elements

elaborats al taller, i la documentació del subministrament.

El constructor elaborarà la documentació corresponent al muntatge, aquesta serà aprovada per la DF, i com a mínim inclourà:

- Memòria de muntatge.
- Plànols de muntatge.
- Programa d'inspecció.

Es comprovarà la conformitat de totes les operacions de muntatge, especialment:

- L'ordre de cada operació.
- Eines utilitzades.
- Qualificació del personal.
- Traçabilitat del sistema.

UNIONS SOLDADES:

Els soldadors hauran d'estar en disposició de la qualificació adient conforme a l'apartat 77.4.2 de l'EAE.

Cada soldador identificarà el seu treball amb marques personals no transferibles.

La soldadura es realitzarà segons l'apartat 77.4.1 de la EAE, el constructor realitzarà el assajos i proves necessàries per establir el mètode de soldadura més adient.

Abans de realitzar la soldadura, es farà una inspecció de les peces a unir segons l'UNE-EN 970.

Les inspeccions de les soldadures les realitzarà un inspector de soldadura de nivell 2 o persona autoritzada per la DF.

UNIONS CARGOLADES:

Es comprovaran els parells de serratge aplicats als cargols.

En el cas de cargols pretesats es comprovarà que l'esforç aplicat és superior al mínim establert.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de fer segons les indicacions de la DF.

La mesura de les longituds es farà amb regla o cinta metàl·lica, d'exactitud no menor de 0,1 mm en cada metre, i no menor que 0,1 per mil en longituds majors.

La mesura de les fletxes de les barres es realitzarà per comparació entre la directriu del perfil i la línia recta definida entre les seccions extremes materialitzada amb un filferro tesat.

UNIONS SOLDADES:

La DF determinarà les soldadures que han de ser objecte d'anàlisi.

Els percentatges indicats poden ser variats, segons criteris de la DF, en funció dels resultats de la inspecció visual realitzada i dels anàlisis anteriors.

UNIONS CARGOLADES:

La DF determinarà les unions que han de ser objecte d'anàlisi.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

El taller de fabricació ha de disposar d'un control dimensional adequat.

Quan es sobrepassi alguna de les toleràncies especificades en algun control, es corregirà la implantació en obra. A més a més, s'augmentarà el control, en l'apartat incomplet, fins a un 20% d'unitats. Si encara es troben irregularitats, es faran les oportunes correccions i/o rebuigs i es farà el control sobre el 100 % de les unitats amb les oportunes actuacions segons el resultat.

UNIONS SOLDADES:

La qualificació dels defectes observats en les inspeccions visuals i en les realitzades per mètodes no destructius, es farà d'acord amb les especificacions fixades al Plec de Condicions Particulars de l'obra.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.

En l'estructura acabada han de realitzar-se, les comprovacions i proves de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

UNIONS SOLDADES:

En l'estructura acabada han de realitzar-se, les comprovacions i proves de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

Es controlaran tots els cordons de soldadura.

Les soldadures que durant el procés de fabricació resultin inaccessibles, seran inspeccionades amb anterioritat.

A l'autocontrol de les soldadures es comprovarà com a mínim:

- Inspecció visual de tots els cordons.
 - Comprovacions mitjançant assajos no destructius segons la taula 91.2.2.5 de l'EAE.
- Es realitzaran els següents assajos no destructius segons la norma EN12062
- Líquids penetrants(LP) segons UNE-EN 1289.
 - Partícules magnètiques(PM), segons UNE-EN 1290.
 - Ultrasons(US), segons UNE-EN 1714.
 - Radiografies(RX), segons UNE-EN 12517.

A tots els punt a on existeixin creuament de cordons de soldadura es realitzarà una radiografia addicional

Es realitzarà una inspecció mitjançant partícules magnètiques o líquids penetrants d'un 15% del total de la longitud de les soldadures en angle.

Es realitzarà una inspecció radiogràfica i ultrasònica de les soldadures a topar en planxes i unions en T quan aquestes siguin a topar.

Els criteris d'acceptació de les soldadures es basaran en l'UNE-EN ISO 5817.

UNIONS CARGOLADES:

La freqüència de comprovació serà del 100% per elements principals com bigues, i del 25% per a elements secundaris com rigiditzadors.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de fer segons les indicacions de la DF.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

UNIONS SOLDADES:

No s'acceptaran soldadures que no compleixin amb les especificacions.

No s'acceptaran unions soldades que no compleixin amb els assaigs no destructius.

No s'acceptaran soldadures realitzades per soldadors no qualificats

E4 ESTRUCTURES

E4Z ELEMENTS ESPECIALS PER A ESTRUCTURES

E4ZZ ELEMENTS AUXILIARS PER A ESTRUCTURES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mescla feta amb sorra, ciment, aigua i components inorgànics per produir un morter fluid, sense retracció, sense exudació i d'alta resistència.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la situació de les bases d'anivellament
- Abocada del morter
- Regularització de la superfície

CONDICIONS GENERALS:

Resistència a flexió amb una consistència fluida:

- 1 dia: ≥ 6 N/mm²
- 3 dies: ≥ 8 N/mm²
- 7 dies: ≥ 9 N/mm²
- 28 dies: ≥ 10 N/mm²

Resistència a compressió amb una consistència fluida:

- 1 dia: ≥ 20 N/mm²
- 3 dies: ≥ 45 N/mm²
- 7 dies: ≥ 62 N/mm²
- 28 dies: ≥ 90 N/mm²

Ha d'estar pastat de forma que s'obtingui una mescla homogènia i sense segregacions.

Un cop col·locat no s'han de produir exudacions en la seva massa.

La base de l'element per anivellar ha d'estar encofrada per evitar la pèrdua de pasta.

La superfície acabada ha de quedar ben anivellada i no ha de tenir irregularitats.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La temperatura superficial de l'element on s'ha d'abocar el morter ha d'estar entre 5°C i 40°C.

La formigonera ha d'estar neta abans de l'elaboració del morter.

La preparació del producte s'ha de fer seguint les instruccions del fabricant, en quan a proporcions, moment d'incorporació a la barreja i temps de pastat i utilització.

No s'han de mesclar morters de composició diferent.

S'ha d'aplicar abans que passin 2 h des de la pastada.

No hi ha d'haver elements contaminants dins de la zona de treball que puguin perjudicar les propietats del morter.

Un cop abocat el morter la superfície s'ha d'anivellar i regularitzar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

dm³ de volum realment executats.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

E9 PAVIMENTS

E9S PAVIMENTS METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

E9S1ZZ20.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de paviment metàl·lic.

S'han considerat els tipus següents:

- Amb peces d'entramat d'acer galvanitzat amb platines
- Amb planxes d'acer galvanitzat

S'han considerat les col·locacions següents:

- Amb fixacions mecàniques
- Amb soldadura

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Comprovació, preparació i neteja de la superfície d'assentament
- Col·locació prèvia, repartiment i anivellat de les peces
- Fixació definitiva i neteja

CONDICIONS GENERALS:

El paviment col·locat ha de tenir un aspecte uniforme, net i sense defectes.

No hi ha d'haver ressalts entre les peces ni celles o rebaves a les unions.

Les peces que formen el paviment no han de tenir cops, bonys, ratlles al galvanitzat, o d'altres defectes visibles.

Han de quedar al nivell definit per la DT o, en el seu defecte, al que especifiqui la DF.

Les peces han d'estar recolzades i fixades al suport formant una superfície plana i llisa.

S'han de respectar els junts estructurals.

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 5 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m
- Horitzontalitat: ± 2 mm/2 m
- Ressalts entre peces: < 2 mm

COL·LOCACIÓ AMB SOLDADURA:

Els cantells de les peces no han de tenir òxid adherit, rebaves, estries o irregularitats que dificultin el contacte amb l'element que s'han d'unir.

Si el perfil està galvanitzat, la col·locació de l'element no ha de produir desperfectes en el recobriment del zinc.

L'element no s'ha d'adreçar un cop col·locat definitivament.

No es permet reblir amb soldadura els forats que han estat practicats a l'estructura per a disposar cargols provisionals de muntatge.

El material d'aportació utilitzat ha de ser apropiat als materials a soldar i al procediment de soldadura.

Les característiques mecàniques del material d'aportació han de ser superiors a les del material base.

La soldadura no ha de tenir cap defecte que constitueixi seqüència en una llargària superior a 150 mm, ja sigui osca, fissura, inclusió d'escòria o porus.

Toleràncies d'execució:

- Dimensions dels cordons de soldadura:
 - De 15 mm, com a màxim: $\pm 0,5$ mm
 - De 16 a 50 mm: $\pm 1,0$ mm
 - De 51 a 150 mm: $\pm 2,0$ mm
 - De més de 150 mm: $\pm 3,0$ mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

El suport ha de ser sec i net, i ha de complir les condicions de planor i nivell que s'exigeixin al paviment acabat.

Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. El procés de col·locació no ha d'afectar a la qualitat dels materials.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

COL·LOCACIÓ AMB FIXACIONS MECÀNIQUES:

Els cargols han d'entrar perpendicularment al pla de la placa, i la penetració del cap ha de ser la correcta.

COL·LOCACIÓ AMB SOLDADURA:

La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatges utilitzats.

No s'han de començar les unions de muntatge fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva.

Els procediments autoritzats per a realitzar unions soldades són:

- Per arc elèctric manual amb elèctrode revestit
- Per arc amb fil tubular, sense protecció gasosa
- Per arc submergit amb fil/filferro
- Per arc submergit amb elèctrode nu
- Per arc amb gas inert
- Per arc amb gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas inert
- Per arc amb elèctrode de wolfram i gas inert
- Per arc de connectors

Les soldadures s'han de fer protegides dels efectes directes del vent, de la pluja i de la neu. A l'obra i a disposició del personal encarregat de soldar hi ha d'haver un pla de soldatge, que ha d'incloure, com a mínim, els detalls, mida i tipus de les unions, especificacions dels tipus d'electròdes i preescalfament, seqüència de soldadura, limitacions a la soldadura discontinua i comprovacions intermèdies, girs o voltes de les peces necessàries per la soldadura, detall de les fixacions provisionals, disposicions en front l'esquinçament laminar, referència al pla d'inspecció i assaigs, i tots els requeriments per al identificació de les soldadures.

Les soldadures s'han de fer per soldadors certificats per un organisme acreditat i qualificats segons l'UNE-EN 287-1.

La coordinació de les tasques de soldadura s'ha de fer per soldadors qualificats i amb experiència amb el tipus d'operació que supervisen.

Abans de començar a soldar s'ha de verificar que les superfícies i vores a soldar són adequades al procés de soldadura i que estan lliures de fissures.

Totes les superfícies a soldar s'han de netejar de qualsevol material que pugui afectar negativament la qualitat de la soldadura o perjudicar el procés de soldatge. S'han de mantenir seques i lliures de condensacions.

Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos en la seva posició mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, de manera que les unions a soldar siguin accessibles i visibles per al soldador. No s'han d'introduir soldadures addicionals.

Els dispositius provisionals utilitzats per al muntatge de l'estructura, s'han de retirar sense fer malbé les peces.

No s'ha d'accelerar el refredament de les soldadures amb mitjans artificials.

Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.

Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.

No s'han d'utilitzar materials de protecció que perjudiquin la qualitat de la soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar.

Les soldadures i el metall base adjacent no s'han de pintar sense haver eliminat prèviament l'escòria.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions del projecte, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures ≤ 1 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords amb les vores, sense que comporti l'ús de material diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGD ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

EGD1 PIQUETES DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGD1421E.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a formar una connexió a terra, col·locats soterrats en el terreny. S'han considerat els elements següents:

- Piqueta de connexió a terra, d'acer i recobriment de coure, clavada a terra.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i connexionat

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny.

La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control.

Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.

El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics.

Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.

En el cas d'enterrar dues piquetes en paral·lel, la distància entre ambdues ha de ser, com a mínim, igual a la seva longitud.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGD ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

EGD2 PLAQUES DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGD2111D.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a formar una connexió a terra, col·locats soterrats en el terreny.

S'han considerat els elements següents:

- Placa de connexió a terra de coure o d'acer, soterrada

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i connexionat

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny.

La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control.

Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.

El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics.

Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.

PLACA:

En el cas d'enterrar més d'una placa, la distància entre elles ha de ser com a mínim de 3 m.

Ha de tenir incorporat un tub de plàstic de 22 mm de diàmetre, aproximadament, al costat del cable per a la humectació periòdica del pou de terra.

Toleràncies d'execució:

- Posició: ± 50 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte. Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

EG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EGD ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA I PROTECCIÓ CATÒDICA

EGDZ ELEMENTS ESPECIALS DE CONNEXIÓ A TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EGDZ1102.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Punt de connexió a terra, amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca, col·locat superficialment i connectat.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Col·locació, instal·lació i anivellament
- Connexionat

CONDICIONS GENERALS:

La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base.

Han d'estar dissenyats de manera que en l'ús normal han de funcionar de forma segura i no han de suposar perill per a les persones i el seu entorn.

Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.

Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.

La posició i quantitat han de ser les fixades per la DF i han de constar a la DT.

Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.

Ha d'estar connectat sobre els conductors de terra.

Ha d'estar situat en un lloc accessible. Ha de permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent.

Ha de ser combinat amb el born principal de terra.

Ha de ser mecànicament segur.

Ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Ha d'estar situat a prop de la presa de terra.

Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punt de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes. Resistència a la tracció de les connexions: $\geq 30 \text{ N}$

Toleràncies d'execució:

- Posició: $\pm 20 \text{ mm}$
- Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

F PARTIDES D'OBRA D'URBANITZACIÓ

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F22 MOVIMENTS DE TERRES

F221 EXCAVACIONS PER A REBAIX DEL TERRENY

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Excavacions amb finalitats diverses, que tenen com a resultat el rebaix del terreny.

S'han considerat els tipus següents:

- Neteja i esbrossada del terreny
- Excavació per a caixa de paviment
- Excavació per a rebaix
- Excavació de roca a cel obert amb morter expansiu

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Excavació per esplanació, rebaix, buidat de soterrani o caixa de paviment:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió o contenidor, en el seu cas

Neteja i esbrossada del terreny:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Protecció dels elements que s'han de conservar
- Retirada de la capa superficial del terreny (10-15 cm) amb la vegetació i la brossa
- Càrrega dels materials sobre camió

Excavació de roca amb morter expansiu:

- Preparació de la zona de treball
- Situació de les referències topogràfiques externes
- Perforació de la roca d'acord amb un pla de treball preestablert
- Introducció del morter a les perforacions
- Trossejat de les restes amb martell trencador
- Càrrega de la runa sobre camió o contenidor

CONDICIONS GENERALS:

Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.

Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.

Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera roca de resistència baixa, la que amb dificultat es deixa ratllar amb navalla, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 5 i 25 MPa.

Es considera roca de resistència mitja, la que es pot trencar amb un cop de martell i que no es deixa ratllar amb navalla, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 25 i 50 MPa.

Es considera roca de resistència alta, la que necessita més d'un cop de martell per trencar-se, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 50 i 100 MPa.

Es considera que la càrrega de terres sobre camió és directa quan l'existència de rampa o d'altres condicionants de l'obra permeten que els mitjans d'excavació realitzin l'excavació i la càrrega de terres.

Es considera que la càrrega de terres sobre camió és indirecta quan la inexistència de rampa o d'altres condicionants de l'obra no permeten que els mitjans d'excavació realitzin la càrrega de terres i és necessària la utilització d'una altra màquina per a aquesta funció.

NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY:

S'ha de retirar la capa superficial del terreny i qualsevol material existent (brossa, arrels, runa, escombraries, etc.), que puguin destorbar el desenvolupament de treballs posteriors.

L'àmbit d'actuació ha de quedar limitat pel sector de terreny destinat a l'edificació i la zona influenciada pel procés de l'obra.

S'ha de deixar una superfície adequada per al desenvolupament dels treballs posteriors, lliure d'arbres, de plantes, de deixalles i d'altres elements existents, sense fer malbé les construccions, els arbres, etc., que s'han de conservar.

Els forats existents i els que resultin de les operacions d'esbrossada (extracció d'arrels, etc.), han de quedar reblerts amb les terres de la mateixa qualitat que el sòl i amb el mateix grau de

compactació.

S'han de conservar en zona a part les terres o els elements que la DF determini.

S'han de traslladar a un abocador autoritzat tots els materials que la DF no hagi acceptat com a útils.

EXCAVACIÓ PER A ESPLANACIÓ, REBAIX DEL TERRENY O BUIDAT DE SOTERRANI:

L'excavació per a caixes de paviments s'aplica en superfícies petites o mitjanes i amb una profunditat exactament definida, amb lleugeres dificultats de maniobra de màquines o camions.

S'entén que el rebaix es fa en superfícies mitjanes o grans, sense problemes de maniobrabilitat de màquines o de camions.

El fons de l'excavació s'ha de deixar pla, anivellat o amb la inclinació prevista.

S'han de deixar els talussos perimetrals que fixi la DF.

L'aportació de terres per a correccions del nivell ha de ser mínima, de la mateixa terra existent i amb la mateixa compacitat.

La qualitat del terreny al fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.

Les terres que determini la DF s'han de conservar en una zona a part. La resta s'ha de transportar a un abocador autoritzat.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 100 mm
- Nivells: $+ 10$ mm, $- 50$ mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Angle del talús: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar quan plou, neva o fa vent superior als 60 km/h.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.

Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:

- Amplària: $\geq 4,5$ m
- Pendent:
 - Trams rectes: $\leq 12\%$
 - Corbes: $\leq 8\%$
 - Trams abans de sortir a la via de llargària ≥ 6 m: $\leq 6\%$
- El talús ha de ser fixat per la DF.

EXCAVACIÓ PER A ESPLANACIÓ, REBAIX DEL TERRENY O BUIDAT DE SOTERRANI:

Les terres s'han d'extreure de dalt a baix, sense soscavar-les.

No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

S'han d'extreure les terres o els materials amb perill de desprendiment.

S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials. Cal preveure un sistema de desguàs a fi d'evitar l'acumulació d'aigua dins de l'excavació.

EXCAVACIÓ AMB MORTER EXPANSIU:

Cal fer un programa de les perforacions i del procés del reblert amb morter i extracció de la roca.

En fer les perforacions, cal verificar que no es produeixen danys a estructures properes. Si es donés aquest cas, cal evitar l'ús de barrines percussores i fer els forats exclusivament per rotació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

NETEJA I ESBROSSADA:

m2 de superfície realment executada, amidada segons les especificacions de la DT.

No inclou la tala d'arbres.

EXCAVACIÓ:

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.

No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.

Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.

També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.

Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F22 MOVIMENTS DE TERRES

F222 EXCAVACIONS DE RASES I POUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F222ZZ01.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'operacions per obrir rases i pous de fonaments, o de pas d'instal·lacions, realitzades amb mitjans mecànics o manuals, de forma contínua o realitzades per dames.

Conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous de fonaments realitzades amb mitjans mecànics o amb utilització d'explosius.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de la zona a excavar i determinació de l'ordre d'execució de les dames si és el cas
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió, contenidor, o formació de cavallons a la vora de la rasa, segons indiqui la partida d'obra

CONDICIONS GENERALS:

Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.

Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.

Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera roca la que pot ser foradada amb compressor (no amb màquina), que té un rebot a l'assaig SPT.

L'element excavat ha de tenir la forma i les dimensions especificades en la DT, o en el seu defecte, les que determini la DF.

El fons de l'excavació ha de quedar anivellat.

El fons de l'excavació no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.

Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.

Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.

La qualitat de terreny del fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.

Toleràncies d'execució:

- Dimensions: $\pm 5\%$, ± 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteig: $< 0,25\%$, ± 100 mm
- Nivells: ± 50 mm
- Aplomat o talús de les cares laterals: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.

S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.

Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:

- Amplària: $\geq 4,5$ m
- Pendent:

- Trams rectes: $\leq 12\%$
- Corbes: $\leq 8\%$
- Trams abans de sortir a la via de llargària ≥ 6 m: $\leq 6\%$

- El talús ha de ser fixat per la DF.

La finalització de l'excavació de pous o rases per a fonaments o de lloses de fonamentació, s'ha de fer just abans de la col·locació del formigó de neteja, per mantenir la qualitat del sol. Si això no fos possible, es deixarà una capa de 10 a 15 cm sense excavar fins al moment que es pugui formigonar la capa de neteja.

Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de desprendiment. Cal extreure del fons de l'excavació qualsevol element susceptible de formar un punt de resistència local diferent de la resta, com ara roques, restes de fonaments, bosses de material tou, etc, i rebaixar el fons de l'excavació per tal que la sabata tingui un recolzament homogeni.

No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.

S'ha d'estrebar sempre que consti al projecte i quan ho determini la DF. L'estrebada ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

S'han d'estrebar els terrenys engrunats i quan, en fondàries superiors a 1,30 m, es doni algun dels casos següents:

- S'hagi de treballar a dins
- Es treballi en una zona immediata que pugui resultar afectada per una possible esllavissada
- Hagi de quedar oberta en acabar la jornada de treball

També sempre que, per altres causes (càrregues veïnes, etc.) ho determini la DF.

S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.

S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials.

Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.

Els esgotaments s'han de fer sense comprometre l'estabilitat dels talussos i les obres veïnes, i s'han de mantenir mentre durin els treballs de fonamentació. Caldrà verificar en terrenys argilosos, si cal fer un sanejament del fons de l'excavació.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.

No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.

L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de capacitat igual.

S'ha de tenir en compte el sentit d'estratificació de les roques.

S'han de mantenir els dispositius de desguàs necessaris, per tal de captar i reconduir els corrents d'aigua interns, en els talussos.

EXCAVACIÓ DE RASES EN PRESENCIA DE SERVEIS

Quan l'excavació es realitzi amb mitjans mecànics, cal que un operari extern al maquinista supervisi l'acció de la cullera o el martell, alertant de la presència de serveis.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.

No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.

Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.

També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.

Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

OBRES D'EDIFICACIÓ:

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F22 MOVIMENTS DE TERRES

F226 TERRAPLENADA I PICONATGE DE TERRES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F226ZZ01.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i compactació de terres per tongades de diferents materials, en zones de dimensions que permeten la utilització de maquinària, amb la finalitat d'aconseguir una plataforma de terres superposades.

S'han considerat els tipus següents:

- Caixa de paviment amb una compactació del 90% al 95% PM
- Fonament de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN
- Nucli de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN
- Coronació de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN o del 90% al 95% PM

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Execució de l'estesa
- Humectació o dessecació de les terres, en cas necessari
- Compactació de les terres

CONDICIONS GENERALS:

Les terres han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Els materials han de complir les condicions bàsiques següents:

- Posada en obra en condicions acceptables
- Estabilitat satisfactòria
- Deformacions tolerables a curt i llarg termini, per les condicions de servei previstes

El tipus de sòl utilitzat en la zona de coronament del terraplé ha de ser adequat o seleccionat, en el fonament i nucli es pot utilitzar a més el tolerable.

No es poden utilitzar sòls expansius o colapsables tal i com es defineixen en l'article 330.4.4 del PG 3/75 Modificat per ORDEN FOM 1382/2002, en la zona exterior del terraplé (coronament i zones laterals).

En la zona del nucli, l'ús de sòls expansius, colapsables, amb guix, amb sals solubles, amb matèria orgànica o amb qualsevol altre tipus de material marginal, han de complir l'especificat en l'article 330.4.4. del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM 1382/2002.

A més dels sòls naturals, es podran utilitzar terres naturals provinents d'excavació o d'aportació, i a més, també es podran fer servir els productes provinents de processos industrials o manipulats, sempre que compleixin les prescripcions del PG3.

Els sòls colapsables són aquells que pateixen un assentament superior al 1% de l'altura inicial de la mostra al realitzar l'assaig segons NLT 254 i pressió d'assaig de 0,2 MPa. Aquests es podran utilitzar en fonaments sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar per al seu ús, depenent de la funcionalitat del terraplé, el grau de colapsabilitat del sòl, i les condicions climàtiques i de nivells freàtics.

S'hauran de compactar per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Próctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.

L'ús de sòls amb altres sals solubles en aigua dependrà del seu contingut. Així, per a qualsevol

zona del terraplè, es podran utilitzar les que tinguin un contingut inferior al 0,2%. Si hi hagués un contingut superior al 1%, s'hauria de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra per a autoritzar el seu ús.

Quan el terraplè pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.

No s'han d'utilitzar sols inadequats en cap zona del terraplè.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.

El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.

El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigít amb els mitjans que es disposen.

L'acord amb zones de desmunt en sentit longitudinal i transversal, ha de ser suau, amb pendents inferiors a 1:2.

Gruix de cada tongada : $\geq 3/2$ mida màxima material

Pendent transversal de cada tongada: 4%

TERRAPLÈ:

Mòdul de deformació vertical (assaig de càrrega sobre placa NLT 357):

- Fonament, nucli i zones exteriors:

- Sòls seleccionats : ≥ 50 MPa

- Resta de sòls : ≥ 30 MPa

- Coronament:

- Sòls seleccionats : ≥ 100 MPa

- Resta de sòls : ≥ 60 MPa

Grau de compactació: $\geq 95\%$ PM

Compactació de la coronació/esplanada: $\geq 100\%$ PM

Petjada admissible (nucli): ≤ 5 mm

Toleràncies d'execució:

- Variació en l'angle del talús: $\pm 2^\circ$

- Espessor de cada tongada: ± 50 mm

- Nivells:

- Zones de vials: ± 30 mm

- Resta de zones: ± 50 mm

- Grau d'humitat després de la compactació (desviació respecte al nivell òptim de l'assaig Pròctor):

- Sòls seleccionats, adequats o tolerables: - 2%, + 1%

- Sòls expansius o colapsables: - 1%, + 3%

CAIXA DE PAVIMENT:

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 100 mm

- Planor: ± 20 mm/m

SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ:

Es defineix com a fonament de terraplè la part que està per sota de la superfície original del terreny i que ha estat buidada en l'esbrossada o al fer una excavació addicional degut a la presència de material inadequat. L'espessor mínim serà d'1 m.

El terra de la base del terraplè ha de quedar pla i anivellat.

En els fonaments, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que les condicions de drenatge o estanquitat ho permetin, que les característiques del terreny siguin les adequades, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR ≥ 3 (UNE 103502).

La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser $< 0,2\%$ per a qualsevol zona de terraplè.

En terraplens de més de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 2% de matèria orgànica; per a un contingut superior, s'haurà de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra.

Gruix: ≥ 1 m

SÒLS EN NUCLI DE TERRAPLÈ:

Es defineix com a nucli de terraplè a la zona compresa entre el fonament i la coronació.

En el nucli, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR ≥ 3 (UNE 103502).

La utilització de sòls marginals o amb un índex CBR < 3 , pot venir condicionada per problemes de resistència, deformabilitat i posada en obra; per tant, el seu ús no és aconsellable, a no ser que es justifiqui el seu ús mitjançant un estudi especial.

L'ús d'altres tipus de sòls, es farà segons l'article 330.4.4 del PG-3.

Els sòls expansius són aquells que tenen un inflament lliure superior al 3% al realitzar l'assaig segons UNE 103601. Aquests es podran utilitzar en el nucli sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar durant la construcció, depenent de la funcionalitat del terraplè, les característiques de permeabilitat de la coronació i espigons, el inflament lliure, i les condicions climàtiques.

S'hauran de compactar lleugerament per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Pròctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.

La utilització de sòls amb guix en nucli de terraplè ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut en aquesta substància haurà d'estar entre:

- 0,2-2%: Si la necessitat d'adoptar mesures per a l'execució
- 2-5%: Utilitzant cures i materials amb característiques especials en coronació i espigons
- 5-20%: Quan el nucli formi una massa compacta i impermeable, i es disposi de mesures de drenatge i impermeabilització

Si es superés el 20%, no s'utilitzarien en cap zona del replè.

En terraplens de menys de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 5% de matèria orgànica per a la zona del nucli.

SÒLS EN CORONACIÓ DE TERRAPLÈ:

Es defineix com a coronació la franja superior de terres del terraplè, amb una fondària de més de 50 cm, i amb un gruix de 2 tongades com a mínim.

En la coronació, s'utilitzaran sòls adequats o seleccionats, sempre que la seva capacitat de suport sigui l'adient per a l'esplanada prevista, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui $CBR \geq 5$ (UNE 103502).

No s'han d'utilitzar sòls expansius o col·lapsables, però sí que es podran fer servir materials naturals o tractats, sempre que compleixin les condicions de capacitat de suport exigides.

Si existís sota la coronació material expansiu, col·lapsable, o amb un contingut de més del 2% en sulfats solubles, la coronació hauria d'evitar la filtració d'aigua cap a la resta de terraplè. La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser $< 0,2\%$ per a qualsevol zona de terraplè.

En la coronació del terraplè es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 1% de matèria orgànica.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:

- Maquinària prevista
- Sistemes de transport
- Equip d'estesa i compactació
- Procediment de compactació

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

Escarificar i compactar la superfície que ha de rebre el terraplè; la profunditat de l'escarificació la definirà el Projecte, però la DF també la podrà definir en funció de la naturalesa del terreny. Aquests treballs no es realitzaran fins al moment previst i sobretot en les condicions òptimes per estar el menor temps possible exposats als efectes climatològics quan no s'utilitzin proteccions. En reblerts que s'executen en zones poc resistents, cal col·locar les capes inicials amb el gruix mínim necessari per tal de suportar les càrregues degudes a l'acció dels equips de moviment i compactació de terres.

El material s'ha d'estendre per tongades successives, sensiblement paral·leles a la rasant final. Es podran utilitzar capes de materials granulars gruixuts o làmines geotèxtils per facilitar la posada en obra de les tongades, sempre i quan ho indiqui el Projecte.

Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.

L'aportació de terres per a correcció de nivells, s'ha de tractar com a coronació de terraplenat i la densitat a assolir no ha de ser inferior a la del terreny circumdant.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments, sense perill d'erosió.

L'ampliació o recrescuda de terraplens existents s'ha de fer de forma escalonada o amb d'altres sistemes que garanteixin la unió amb el nou terraplè.

En reblerts situats a mitja vessant, el pendent s'ha d'esglaonar per tal de garantir l'estabilitat.

Els esglaons han de tenir les dimensions i el pendent adequats per tal de permetre el treball de la maquinària.

El grau d'humitat ha de ser l'adequat per tal d'obtenir la densitat i el grau de saturació exigits en la DT, considerant el tipus de material, el seu grau d'humitat inicial i les condicions ambientals de l'obra.

Si es necessària la humectació, un cop estesa la tongada, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme ja sigui a la zona de procedència, a l'apilament, o a les tongades, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.

Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs o d'altres procediments adients.

Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última estigui seca, o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que l'humitat resultant sigui l'adient.

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.

La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la DF en funció dels resultats dels assaigs realitzats a l'obra.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.

Cal adoptar mesures de protecció de l'entorn davant la possible acció erosiva o sedimentaria de l'aigua reconduïda fora del terraplè.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ:

Si es detecten zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la DF.

S'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t, segons el definit en l'article 304 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM/1382/2002.

Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.

En casos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la DF per tal de garantir la correcta estabilitat.

El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

El control d'execució inclou les operacions següents:

- Preparació de la base sobre la que s'assentarà el terraplè.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Humectació o dessecació d'una tongada.
- Control de compactació d'una tongada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de considerar com terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigida, els assaigs de control s'han de realitzar en la zona del terraplè estructural.

S'han de seguir els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Els punts de control de densitat i humitat han d'estar uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No es podrà iniciar l'execució del terraplè sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.

Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa. El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives amb un inflament lliure $\leq 5\%$.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega ha de complir les limitacions establertes al plec de condicions.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Com a mínim, el 70% de punts haurà d'estar dins dels valors d'acceptació, i el 30% restant no podrà tenir una densitat inferior de més de 30 kg/cm3 respecte les establertes en el Projecte o per la DF.

En cas d'incompliment, el contractista ha de corregir la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, s'ha de treballar sobre tota la tongada afectada (lot), a

menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'han d'intensificar el doble sobre les capes corregides. Qualsevol altre cas d'execució incorrecta serà responsabilitat del Contractista, i la seva obligació serà reparar sense cost els errors que s'hagin produït.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F24 TRANSPORT DE TERRES I RUNA A OBRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F2422033.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

RESIDUS ESPECIALS:

Els residus especials sempre s'han de separar.

Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals

Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.

Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.

Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de

valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió

- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

TERRES:

Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:

- Excavacions en terreny fluix: 15%
- Excavacions en terreny compacte: 20%
- Excavacions en terreny de trànsit: 25%
- Excavacions en roca: 25%

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F2R GESTIÓ DE RESIDUS

F2R6 CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F2R642J0.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció

o demolició

- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F2R GESTIÓ DE RESIDUS

F2RA DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F2RA75A1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat en la DT: valorització, emmagatzematge o eliminació.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:
m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:

kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.

Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008, el pagament del qual queda suspès segons la Llei 7/2011.

La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus.

Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

F3 FONAMENTS I CONTENCIONS

F31 RASES I POUS

F315 FORMIGONAMENT DE RASES I POUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F3152BH4.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formigonament d'estructures i elements estructurals, amb formigó en massa, armat, per a pretensar, formigó autocompactant i formigó lleuger, de central o elaborat a l'obra en planta dosificadora, que compleixi les prescripcions de la norma EHE, abocat directament des de camió, amb bomba o amb cubilot, i operacions auxiliars relacionades amb el formigonament i la cura del formigó.

S'han considerat els elements a formigonar següents:

- Rases i pous

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Formigonament:

- Preparació de la zona de treball
- Humectació de l'encofrat
- Abocada del formigó
- Compactació del formigó mitjançant vibratge, en el seu cas
- Curat del formigó

CONDICIONS GENERALS:

En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en la norma EHE-08, en especial les que fan referència a la durabilitat del formigó i les armadures (art.8.2 i 37 de l'EHE-08) en funció de les classes d'exposició.

El formigó estructural ha de fabricar-se en centrals específiques

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.

La secció de l'element no ha de quedar disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'altres.

La DF comprovarà l'absència de defectes significatius en la superfície de formigó. En cas de considerar els defectes inadmissibles d'acord amb el projecte la DF valorarà la reparació.

L'element acabat ha de tenir una superfície uniforme, sense irregularitats.

Si la superfície ha de quedar vista ha de tenir, a més, una coloració uniforme sense regalims, taques, o elements adherits.

En el cas d'utilitzar matacà, les pedres han de quedar distribuïdes uniformement dins de la massa de formigó sense que es toquin entre elles.

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08

Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en l'article 5 de l'annex 11 de la norma EHE-08.

Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.

No s'accepten toleràncies en el replanteig d'eixos en l'execució de fonaments de mitgeres, buits d'ascensor, passos d'instal·lacions, etc., fora que ho autoritzi explícitament la DF.

RASES I POUS:

Toleràncies d'execució:

- Desviació en planta, del centre de gravetat: < 2% dimensió en la direcció considerada, ± 50 mm
- Nivells:
 - Cara superior del formigó de neteja: + 20 mm, - 50 mm
 - Cara superior del fonament: + 20 mm, - 50 mm
 - Gruix del formigó de neteja: - 30 mm
- Dimensions en planta:
 - Fonaments encofrats: + 40 mm; -20mm
 - Fonaments formigonats contra el terreny (D:dimensió considerada):
 - $D \leq 1 \text{ m}$: + 80 mm; -20mm
 - $1 \text{ m} < D \leq 2,5 \text{ m}$: + 120 mm, -20mm
 - $D > 2,5 \text{ m}$: + 200 mm, -20mm
- Secció transversal (D:dimensió considerada):
 - En tots els casos: + 5% ($\leq 120 \text{ mm}$), - 5% ($\leq 20 \text{ mm}$)
 - $D \leq 30 \text{ cm}$: + 10 mm, - 8 mm
 - $30 \text{ cm} < D \leq 100 \text{ cm}$: + 12 mm, - 10 mm
 - $100 \text{ cm} < D$: + 24 mm, - 20 mm
- Planor (EHE-08 art.5.2.e):
 - Formigó de neteja: ± 16 mm/2 m
 - Cara superior del fonament: ± 16 mm/2 m

- Cares laterals (fonaments encofrats) $\pm 16 \text{ mm}/2 \text{ m}$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

FORMIGONAMENT:

Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada.

La temperatura dels elements on s'aboca el formigó ha de ser superior als 0°C .

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C . El formigonament s'ha de suspendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C . Fora d'aquests límits, el formigonament requereix precaucions explícites i l'autorització de la DF. En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per a poder verificar la resistència realment assolida.

Si l'encofrat és de fusta, ha de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixi l'aigua del formigó.

No s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.

No es procedirà al formigonat fins que la DF doni el vist-i-plau havent revisat armadures col·locades en posició definitiva.

La DF comprovarà l'absència de defectes significatius en la superfície de formigó. En cas de considerar els defectes inadmissibles d'acord amb el projecte la DF valorarà la reparació.

No es col·locarà en obra capes o tongades de formigó amb un gruix superior al que permeti una compactació completa de la massa.

Si l'abocada del formigó es fa amb bomba, la DF ha d'aprovar la instal·lació de bombeig prèviament al formigonament.

No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins al formigonament, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.

No s'han de posar en contacte formigons fabricats amb tipus de ciments incompatibles entre ells.

L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.

La compactació del formigó es realitzarà mitjançant processos adequats a la consistència de la mescla i de manera que s'eliminin forats i s'eviti la segregació.

S'ha de garantir que durant l'abocat i compactat del formigó no es produeixen desplaçaments de l'armadura.

La velocitat de formigonament ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i assenti el formigó.

El formigonament s'ha de suspendre en cas de pluja o de vent fort. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la DF.

En cap cas s'ha d'aturar el formigonament si no s'ha arribat a un junt adequat.

Els junts de formigonament han de ser aprovats per la DF abans del formigonat del junt.

En tornar a iniciar el formigonament del junt s'ha de retirar la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert i el junt net. Per a fer-ho no s'han d'utilitzar productes corrosius. Abans de formigonar el junt s'ha d'humitejar, evitant que es facin tolls d'aigua en el junt.

Es poden utilitzar productes específics (com les resines epoxi) per a l'execució de junts sempre que es justifiqui i es supervisi per la DF.

Un cop reblert l'element no s'ha de corregir el seu aplomat, ni el seu anivellament.

Durant l'adormiment i primer període d'enduriment del formigó cal assegurar el manteniment de la humitat de l'element de formigó mitjançant el curat adequat i d'acord amb EHE-08.

Durant l'adormiment s'han d'evitar sobrecàrregues i vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element.

FORMIGÓ ESTRUCTURAL:

La compactació s'ha de realitzar per vibratge. El gruix màxim de la tongada depèn del vibrador utilitzat. S'ha de vibrar fins que s'aconsegueixi una massa compacta i sense que es produeixin disgregacions.

El vibratge ha de fer-se més intens a les zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.

FORMIGÓ ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANT:

No es necessari la compactació del formigó.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

FORMIGONAMENT:

m^3 de volum amidat segons les especificacions de la DT, amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Inspecció visual de totes les excavacions abans de la col·locació de les armadures, amb observació de l'estat de neteja i entrada d'aigua en tot el recinte.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat. Mesura de les dimensions de totes les unitats estructurals d'obra, entre els encofrats, abans de formigonar.
- Verificació de la correcta disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el formigonat.
- Inspecció del procés de formigonat amb control, entre d'altres aspectes, de la temperatura i condicions ambientals.
- Control del desencofrat i del procés i condicions de curat.
- Presa de coordenades i cotes dels punts que hagin de rebre prefabricats, després del formigonat.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 17 de la norma EHE-08.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat, segons l'article 100. Control de l'element construït de l'EHE-08.
- Assaigs d'informació complementària.

De les estructures projectades i construïdes d'acord a la Instrucció EHE-08, en les que els materials i l'execució hagin assolit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, sols necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega, les incloses en els següents supòsits:

- Quan així ho disposi les Instruccions, reglaments específics d'un tipus d'estructura o el plec de prescripcions tècniques particulars.
- Quan degut a caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que la mateixa reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el plec de prescripcions tècniques particulars establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, indicant amb tota precisió la forma de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.
- Quan a judici de la Direcció Facultativa existeixin dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 17 de la norma EHE-08.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la DF podrà encarregar assaigs d'informació complementària (testimonis, ultrasons, escleròmetre) sobre el formigó endurit, per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides o altres característiques de l'element formigonat.

F3 FONAMENTS I CONTENCIONS

F31 RASES I POUS

F31B ARMADURES PER A RASES I POUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F31B3000.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer, en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó,

a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer. S'han considerat les armadures per als elements següents:

- Fonaments

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Tallat i doblegat de l'armadura
- Neteja de les armadures
- Neteja del fons de l'encofrat
- Col·locació dels separadors
- Muntatge i col·locació de l'armadura
- Subjecció dels elements que formen l'armadura
- Subjecció de l'armadura a l'encofrat

CONDICIONS GENERALS:

Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions de l'EHE i l'UNE 36831.

Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT. Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.

Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.

La disposició de les armadures ha de permetre un formigonament correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.

En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.

La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.

Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.

Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.

Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.

Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.

L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent. La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat en l'apartat 69.4.3.1 de l'EHE.

La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat en l'article 69.4.3.2 de l'EHE, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.

La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions de l'EHE, a l'article 69.5.2.

A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.

L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de l'article 69.5.2.5 de l'EHE amb els procediments descrits en la UNE 36832.

No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.

Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.

Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat en l'article 69.5.2.6 de l'EHE.

Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.

Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.

La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.

Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula 37.2.4. de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons el que indica l'article 8.2.1 de la mateixa norma.

Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.

Distància lliure armadura parament: $\geq D$ màxim, $\geq 0,80$ granulat màxim

(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)

Recobriment en peces formigonades contra el terreny: ≥ 70 mm

Distància lliure barra doblegada - parament: $\geq 2 D$

La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions de l'EHE, article 69.5.1.

Toleràncies d'execució:

- Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
- Llargària d'ancoratge i solapa: $-0,05L$ (≤ 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (≤ 50 mm)
- Posició:

- En series de barres paral·leles: ± 50 mm
- En estreps i cèrcols: $\pm b/12$ mm

(on b es el costat menor de la secció de l'element)

Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.

BARRES CORRUGADES:

Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas de peces comprimides, formigonades en posició vertical, on no sigui necessari realitzar empalmaments en les armadures.

El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. (on diàmetre equivalent es el de la secció circular equivalent a la suma de les seccions de les barres que formen el grup). Si la peça ha de suportar esforços de compressió i es formigona en posició vertical, el diàmetre equivalent no ha de ser de més de 70 mm.

No s'han de solapar barres de $D \geq 32$ mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.

Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 69.5.2.3 de l'EHE.

Es prohibeix l'empalmament per solapa en grups de quatre barres.

En la zona de solapament s'ha de disposar armadures transversals amb secció igual o superior a la secció de la barra solapada més gran.

Distància lliure vertical i horitzontal entre 2 barres aïllades consecutives: $\geq D$ màxim, $\geq 1,25$ granulat màxim, ≥ 20 mm

Distància entre els centres dels empalmaments de barres consecutives, segons direcció de l'armadura: $\geq$ longitud bàsica d'ancoratge (L_b)

Distància entre les barres d'un empalmament per solapa: $\leq 4 D$

Distància entre barres traccionades empalmades per solapa: $\leq 4 D$, $\geq D$ màxim, ≥ 20 mm, $\geq 1,25$ granulat màxim

Llargària solapa: $a \times L_b$ neta:

(on: a coeficient indicat en la taula 69.5.2.2 de l'EHE; L_b neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE).

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.

No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.

S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat en la taula 69.8.2 de l'EHE-08

Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat en l'article 37.2.5 de l'EHE. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.

En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

BARRES CORRUGADES:

kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
- El pes s'obtindrà amidant la llargària total de les barres (barra+cavalcament)
- L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost)

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Recepció i aprovació del informe d'espejament per part del contractista.

- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts:
 - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres i malles col·locades.
 - Rectitud.
 - Lligams entre les barres.
 - Rigidesa del conjunt.
 - Netedat dels elements.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu bon sentit, coneixements tècnics i experiència son fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

F3 FONAMENTS I CONTENCIONS

F31 RASES I POUS

F31D ENCOFRAT PER A RASES I POUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F31DC100.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Muntatge i desmuntatge dels elements metàl·lics, de fusta, de cartró, o altres materials que formen el motlle on s'abocarà el formigó.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja i preparació del pla de recolzament
- Muntatge i col·locació dels elements de l'encofrat
- Pintat de les superfícies interiors de l'encofrat amb un producte desencofrant
- Tapat dels junts entre peces
- Col·locació dels dispositius de subjecció i travament
- Aplomat i anivellament de l'encofrat
- Disposició d'obertures provisionals a la part inferior de l'encofrat, quan calgui
- Humectació de l'encofrat, si és de fusta
- Desmuntatge i retirada de l'encofrat i de tot el material auxiliar

La partida inclou totes les operacions de muntatge i desmuntatge de l'encofrat.

CONDICIONS GENERALS:

Abans dels seu muntatge s'haurà de disposar d'un projecte del cindri on han de quedar reflectits com a mínim:

- Justificació de la seva seguretat, límit de les deformacions abans i després del formigonat
- Plànols executius del cindri i els seus components
- Plec de prescripcions tècniques del cindri i els seus elements com perfils metàl·lics, tubs, grapes, etc..

S'ha de disposar d'un procediment escrit per al muntatge i desmuntatge del cindri o apuntalament on figurin els requisits per a la seva manipulació, ajust, contrafletxa, càrregues, desclavament i desmantellament.

La DF disposarà d'un certificat on es garantitzi que els seus components compleixen amb les especificacions del plec de condicions tècniques.

Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígids i resistent per a garantir les toleràncies dimensionals i per a suportar, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions estàtiques i dinàmiques que comporta el seu formigonament i compactació. Es prohibeix l'ús d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó, excepte quan es faciliti a la DF certificat emès per una entitat de control, conforme els panells han rebut tractament superficial que eviti la reacció amb els àlcalis del ciment

L'interior de l'encofrat ha d'estar pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que hi hagi regalims. La DF ha d'autoritzar, en cada cas, la col·locació d'aquests productes.

El desencofrant no ha d'impedir la ulterior aplicació de revestiment ni la possible execució de junts de formigonament, especialment quan siguin elements que posteriorment s'hagin d'unir per a treballar solidàriament.

Abans de l'aplicació, es facilitarà a la DF. certificat on es reflecteixin les característiques del desencofrant i dels possibles efectes sobre el formigó

No s'ha d'utilitzar gas-oil, greixos o similars com a desencofrants. S'han d'utilitzar vernissos antiadherents a base de silicones o preparats d'olis solubles en aigua o greixos en dissolució.

Els encofrats hauran de complir les característiques següents:

- Estantunitat dels junts entre panells, evitant fuites d'aigua o beurada
- Resistència a la pressió del formigó fresc i als efectes de la compactació mecànica
- Alineació i verticalitat, especialment al creuament de pilars i sostres
- Manteniment geomètric dels panells, motlles i encofrats, amb absència d'esbombaments fora de toleràncies
- Neteja de les cares interiors evitant residus propis de l'activitat
- Manteniment de característiques que permetin textures i acabats específics del formigó

Ha d'estar muntat de manera que permeti un desencofratge fàcil, que s'ha de fer sense xocs ni sotragades.

Ha de portar marcada l'alçària per a formigonar.

Abans de començar a formigonar, el contractista ha d'obtenir de la DF l'aprovació per escrit de l'encofrat.

El nombre de puntals de suport de l'encofrat i la seva separació depèn de la càrrega total de l'element. Han d'anar degudament travats en tots dos sentits.

Els cindris s'estabilitzaran en les dues direccions per a que l'apuntalament resisteixi els esforços horitzontals produïts durant l'execució dels sostres, podent-se utilitzar els següents procediments:

- Travament dels puntals en ambdues direccions amb tubs o abraçadores, resistint les empentes horitzontals i un 2% com a mínim de les càrregues verticals
- Transmissió d'esforços a pilars o murs, comprovant que disposen de la capacitat resistent i rígidesa suficients
- Disposició de torres de cindri a ambdues direccions i a les distàncies adients

S'han d'adoptar les mesures oportunes per a què els encofrats i motlles no impedeixin la lliure retracció del formigó.

Cap element d'obra podrà ser desencofrat sense l'autorització de la DF.

El desencofrat de costers verticals d'elements de petit cantell, podrà fer-se als tres dies de formigonada la peça, si durant aquest interval no s'han produït temperatures baixes o d'altres causes que puguin alterar el procediment normal d'enduriment del formigó. Els costers verticals d'elements de gran cantell o els costers horitzontals no s'han de retirar abans dels set dies, amb les mateixes salvetats anteriors.

La DF podrà reduir els plaços anteriors quan ho consideri oportú.

En obres d'importància i que no es tingui l'experiència de casos similars o quan els perjudicis que es puguin derivar d'una fissuració prematura fossin grans, s'han de fer assaigs d'informació que determinin la resistència real del formigó per a poder fixar el moment de desencofrat.

No s'han de rebre els cocons o defectes que es puguin apreciar al formigó al desencofrar, sense l'autorització de la DF.

Els filferros i ancoratges de l'encofrat que hagin quedat fixats al formigó s'han de tallar al ras del parament.

En encofrats amb possibilitat de moviment durant l'execució (trepants o lliscants) la DF podrà exigir una prova sobre un prototip, prèviament a la seva utilització a l'estructura, per tal de poder avaluar el seu comportament durant l'execució

Si s'utilitzen taulers de fusta, els junts entre aquests han de permetre l'entumiment de les mateixes per l'humitat del reg i del formigó, sense que deixin fugir pasta o beurada durant el formigonament, ni reproduïxin esforços o deformacions anormals. Per a evitar-ho es podrà autoritzar un segellant adient

Toleràncies generals de muntatge i deformacions de l'encofrat pel formigonament:

- Moviments locals de l'encofrat: ≤ 5 mm
- Moviments del conjunt ($L=llum$): $\leq L/1000$
- Planor:
 - Formigó vist: ± 5 mm/m, $\pm 0,5\%$ de la dimensió
 - Per a revestir: ± 15 mm/m

Toleràncies particulars de muntatge i deformacions de l'encofrat per al formigonament:

	Replanteig eixos		Dimensions	Aplomat	Horitzontalitat
	Parcial	Total			
Rases i pous	± 20 mm	± 50 mm	- 30 mm + 60 mm	± 10 mm	-
Murs	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 20 mm	± 50 mm
Recalçats	± 20 mm	± 50 mm	-	± 20 mm	-
Riostres	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Basaments	± 20 mm	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Enceps	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-

Pilars	± 20 mm	± 40 mm	± 10 mm	± 10 mm	-	
Bigues	± 10 mm	± 30 mm	± 0,5 %	± 2 mm	-	
Llindes	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-	
Cèrcols	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-	
Sostres	± 5mm/m	± 50 mm	-	-	-	
Lloses	-	± 50 mm	- 40 mm	± 2 %	± 30 mm/m	
			+ 60 mm			
Membranes	-	± 30	-	-	-	
Estreps	-	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-	

MOTLLES RECUPERABLES:

Els motlles s'han de col·locar ben alineats, de manera que no suposin una disminució de la secció dels nervis de l'estructura.

No han de tenir deformacions, cantells trencats ni fissures.

El desmuntatge dels motlles s'ha de fer tenint cura de no fer malbé els cantells dels nervis formigonats.

Els motlles ja usats i que han de servir per a unitats repetides, s'han de netejar i rectificar.

FORMIGÓ PRETENSAT:

Els encofrats pròxims a les zones d'ancoratge han de tenir la rigidesa necessària per a que els eixos dels tendons es mantinguin normals als ancoratges.

Els encofrats i motlles han de permetre les deformacions de les peces en ells formigonades i han de resistir la distribució de càrregues durant el tesat de les armadures i la transmissió de l'esforç de pretesat al formigó.

El desmuntatge del cindri és realitzarà d'acord amb el programa previst, que haurà d'estar d'acord amb el tesat de les armadures.

FORMIGÓ VIST:

Les superfícies de l'encofrat en contacte amb les cares que han de quedar vistes, han de ser llises, sense rebaves ni irregularitats.

S'han de col·locar angulars metàl·lics a les arestes exteriors de l'encofrat o qualsevol altre procediment eficaç per a que les arestes vives del formigó resultin ben acabades.

La DF podrà autoritzar la utilització de matavius per a aixamfranar les arestes vives.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**CONDICIONS GENERALS:**

Abans de formigonar s'ha d'humitejar l'encofrat, en el cas que sigui de fusta per evitar que absorbeixi l'aigua continguda al formigó, i s'ha de comprovar la situació relativa de les armadures, el nivell, l'aplomat i la solidesa del conjunt

No s'han de transmetre a l'encofrat vibracions de motors.

La col·locació dels encofrats s'ha de fer de forma que s'eviti malmetre estructures ja construïdes.

El subministrador dels puntals ha de justificar i garantir les seves característiques i les condicions en que s'han d'utilitzar.

Si l'element s'ha de pretensar, abans del tesat s'han de retirar els costers dels encofrats i qualsevol element dels mateixos que no sigui portant de l'estructura.

En el cas que els encofrats hagin variat les seves característiques geomètriques per haver patit desperfectes, deformacions, guerxaments, etc, no s'han de forçar per a que recuperin la seva forma correcta.

Quan entre la realització de l'encofrat i el formigonament passin més de tres mesos, s'ha de fer una revisió total de l'encofrat, abans de formigonar.

El formigonat s'ha de fer durant el període de temps en el que el desencofrant sigui actiu.

Per al control del temps de desencofrat, s'han d'anotar a l'obra les temperatures màximes i mínimes diàries mentre durin els treballs d'encofrat i desencofrat, així com la data en què s'ha formigonat cada element.

El desencofrat de l'element s'ha de fer sense cops ni sotragades.

El desencofrat i desmuntatge del cindri no es realitzarà fins que el formigó assoleixi la resistència necessària per a suportar amb seguretat i sense excessives deformacions els esforços als que estarà sotmès amb posterioritat.

Es posarà especial cura durant el desencofrat en la retirada de qualsevol element que pugui impedir el lliure moviment de les juntes de retracció, assentament o dilatació així com de les articulacions.

No es retirarà cap puntal sense l'autorització prèvia de la DF.

No es desapuntalarà de forma sobtada, i es prendran precaucions que impedeixin l'impacte dels sotaponts i puntals als sostres.

ELEMENTS VERTICALS:

Per a facilitar la neteja del fons de l'encofrat s'han de disposar obertures provisionals a la part inferior de l'encofrat.

S'han de preveure a les parets laterals dels encofrats finestres de control que permetin la compactació del formigó. Aquestes obertures s'han de disposar amb un espaiament vertical i horitzontal no més gran d'un metro, i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

En èpoques de vents forts s'han d'atirantar amb cables o cordes els encofrats dels elements verticals

d'esveltesa més gran de 10.

ELEMENTS HORITZONTALS:

Els encofrats d'elements rectes o plans de més de 6 m de llum lliure, s'han de disposar amb la contrafleixa necessària per a que, desencofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera concavitat a l'intradós. Aquesta contrafleixa sol ser de l'ordre d'una mil·lèsima de la llum.

Els puntals es col·locaran sobre soles de repartiment quan es transmetin càrregues al terreny o a sostres alleugerits. Quan aquest estiguin sobre el terreny cal assegurar que no assentaran.

Els puntals s'han de travar en dues direccions perpendiculars

Els puntals han de poder transmetre la força que rebin i permetre finalment un desapuntalat senzill. Als ponts s'haurà d'assegurar que les deformacions del cindri durant el formigonat no afecti negativament a altres parts de l'estructura executades amb anterioritat.

En èpoques de pluges fortes s'ha de protegir el fons de l'encofrat amb lones impermeabilitzades o plàstics.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT i que es trobi en contacte amb el formigó. Aquest criteri inclou els apuntalaments previs, els elements auxiliars per a muntatge de l'encofrat i els elements d'acabat de les cantonades per a formigó vist, com ara matavius o altres sistemes, així com la recollida, neteja i condicionament dels elements utilitzats.

La superfície corresponent a forats interiors s'ha de deduir de la superfície total d'acord amb els criteris següents:

- Obertures ≤ 1 m²: No es dedueixen
- Obertures > 1 m²: Es dedueix el 100%

Als forats que no es dedueixin, l'amidament inclou l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats. En cas de deduir-se el 100% del forat, cal amidar també l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

F3 FONAMENTS I CONTENCIIONS

F3Z ELEMENTS ESPECIALS PER A FONAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F3Z112T1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de capa de neteja i anivellament, mitjançant l'abocada de formigó al fons de les rases o dels pous de fonamentació prèviament excavats.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja, refinat i preparació de la superfície del fons de l'excavació
- Situació dels punts de referència dels nivells
- Abocada i estesa del formigó
- Curat del formigó

CONDICIONS GENERALS:

La superfície ha de ser plana i anivellada.

Els formigons de neteja han de tenir una dosificació mínima de 150 kg/m³ de ciment.

La mida màxima del granulat es recomanable sigui inferior a 30 mm.

Es tipificaran de la manera següent: HL-150/C/TM, on C = consistència i TM= mida màxima del granulat.

El formigó no ha de tenir disgregacions ni buits a la massa.

Gruix de la capa de formigó: ≥ 10 cm

Toleràncies d'execució:

- Gruix de la capa: - 30 mm

- Nivell: +20 / - 50 mm
- Planor: ± 16 mm/2 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'acabat del fons de la rasa o pou, s'ha de fer immediatament abans de col·locar el formigó de neteja. Si ha de passar un temps entre l'excavació i l'abocada del formigó, cal deixar els 10 o 15 cm finals del terreny sense extreure, i fer l'acabat final del terreny just abans de fer la capa de neteja. La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonament s'ha d'aturar, com a norma general, en cas de pluja o quan es preveu que durant les 48 hores següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. El formigó s'ha de col·locar abans d'iniciar l'adormiment. L'abocada s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa de neteja.
- Inspecció del procés de formigonat amb control de la temperatura ambient.
- Control de les condicions geomètriques d'acabat (gruix, nivell i planor).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les operacions de control s'han de realitzar segons les indicacions de la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.

La correcció dels defectes observats ha d'anar a càrrec del contractista.

F6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

F6A REIXATS I TANQUES LLEUGERES

F6A1 REIXATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F6A1ZZ00.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Col·locació de reixat de malla d'acer i de la porta formada per perfils metàl·lics i malla electrosoldada.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Reixat amb malla de torsió senzilla
- Reixat amb bastidor o sense i malla electrosoldada, malla ondulada o entramat metàl·lic
- Reixat amb doble ballesta superior i malla electrosoldada galvanitzada i plastificada.
- Porta de fulles batents formada per perfils metàl·lics, malla electrosoldada, ondulada o de torsió, mecanismes i muntants de suport.
- Porta corredissa formada per bastidor de tub, malla electrosoldada i guia inferior amb rodet.

S'han considerat les formes de col·locació del reixat següents:

- Amb pals de tub col·locats sobre daus de formigó

- Ancorat a l'obra
- Amb platines i fixat mecànicament a l'obra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Reixat:

- Replanteig
- Col·locació de l'element
- Formació de les bases per als suports, o del forat en l'obra
- Col·locació dels elements que formen el reixat
- Tesat del conjunt
- Replanteig
- Col·locació dels muntants sobre daus de formigó, ancorats a l'obra o sobre platines
- Col·locació dels elements que formen el reixat

Porta de fulles batents:

- Replanteig
- Fonamentació dels muntants (excavació del pou i reblert amb formigó) o ancoratge a obres de fàbrica
- Muntatge de la porta
- Falcat provisional
- Col·locació dels mecanismes
- Neteja i protecció

Porta corredissa:

- Replanteig
- Fixació de la guia inferior
- Fixació dels bastiments laterals
- Muntatge de la porta
- Col·locació dels mecanismes
- Neteja i protecció del conjunt

REIXAT

La tanca ha de quedar ben fixada al suport. Ha d'estar aplomada i amb els angles i els nivells previstos.

Els muntants han de quedar verticals, independentment del pendent del terreny.

Quan ha d'anar col·locada sobre daus de formigó, els suports s'han d'ancorar a aquestes bases que no han de quedar visibles.

La llargària de l'ancoratge dels suports ha de ser l'especificada a la DT.

Toleràncies d'execució:

- Distància entre suports:
 - Reixa amb malla de torsió senzilla: ± 20 mm
 - Reixa amb bastidor de 2x1,8 m: ± 2 mm
 - Reixa amb bastidor de 2,5x1,5 m; 2,65x1,5 m o 2,65x1,8 m: ± 5 mm
- Replanteig: ± 10 mm
- Nivell: ± 5 mm
- Aplomat: ± 5 mm

REIXAT AMB MALLA DE TORSIÓ SENZILLA:

La tanca ha de tenir muntants de tensió i de reforç repartits uniformement als trams rectes i a les cantonades.

Aquests muntants han d'estar reforçats amb tornapunts.

Distància entre els suports tensors: 30 - 48 m

Nombre de cables tensors: 3

Nombre de grapes de subjecció de la tela per muntant: 7

REIXAT AMB BALLESTA SUPERIOR:

El reixat col·locat ha d'impedir la possibilitat d'escalada o de pas de persones a través seu.

Ha de permetre una bona visibilitat de l'entorn immediat.

PORTES:

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

Ha d'estar aplomada i al nivell previst.

Ha de quedar al mateix pla que la resta del tancament. El moviment de la porta no ha de produir deformacions al conjunt del tancament.

No ha de gravitar cap tipus de càrrega sobre el bastiment.

El conjunt no ha de tenir deformacions, cops, desprendiments ni d'altres defectes superficials.

La porta batent ha de quedar subjecta a les columnes de fixació laterals, d'acord amb les especificacions del fabricant. A la porta corredissa, hi ha de quedar col·locada la columna de topall i la guia superior. Els mecanismes de lliscament han d'estar col·locats.

En la porta corredissa, el mecanisme de lliscament ha de garantir un accionament suau i silencios.

La guia inferior, per al desplaçament de la porta corredissa, ha de quedar encastada al paviment.

Franquícia de la fulla al paviment: ≥ 8 mm, ≤ 12 mm

Franquícia de la fulla al bastiment: ≤ 4 mm

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm
- Nivell: ± 3 mm
- Aplomat: ± 3 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

REIXAT

Durant tot el procés constructiu, s'ha de garantir la protecció contra les empentes i els impactes per mitjà d'ancoratges i s'ha de mantenir l'aplomat amb l'ajuda d'elements auxiliars.

PORTES:

El bastiment s'ha de muntar amb elements que mantinguin el seu aplomat i el seu nivell fins que quedi ben travat.

Totes les fixacions de manyeria s'han de fer amb cargols o amb soldadura.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

REIXAT

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

PORTES:

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació topogràfica de la situació de la tanca.
- Inspecció visual de l'estat general de la tanca.
- Comprovació manual de la resistència d'arrencada en un 10 % dels suports. Es tracta de moure manualment el suport sense observar desplaçaments a la base de fonamentació.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF. Els controls es fonamenten en l'inspecció visual i per tant, en l'experiència de l'inspector en aquest tipus de control.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Els tancaments amb malla hauran d'ajustar-se a les especificacions del plec, tant en el que fa referència a la malla pròpiament dita com en els elements auxiliars (suports i accessoris).

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades en els suports de la tanca.

En cas d'observar deficiències, s'ampliarà el control, en primer lloc fins a un 20 % dels suports, i en cas de mantenir-se les irregularitats, es passarà a realitzar control sobre el 100 % de les unitats.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

En la unitat acabada han de realitzar-se, les comprovacions i probes de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

FB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

FB1 BARANES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Baranes constituïdes per un conjunt de perfils que formen el bastidor i l'ampit de la barana, col·locades en la seva posició definitiva i ancorada amb morter de ciment o formigó o amb fixacions mecàniques.

S'han considerat els tipus següents:

- Baranes d'acer ancorades amb morter de ciment o formigó o amb fixacions mecàniques

- Baranes d'alumini ancorades amb fixacions mecàniques

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Barana metàl·lica:

- Replanteig
- Preparació de la base
- Col·locació de la barana i fixació dels ancoratges

CONDICIONS GENERALS:

La protecció instal·lada ha de reunir les mateixes condicions exigides a l'element simple.

Ha d'estar anivellada, ben aplomada i en la posició prevista en la DT.

L'alçària des del nivell del paviment fins el travesser superior, ha de ser l'especificada en el projecte o la indicada per la DF.

En els trams esglaonats, l'esglaonament de la barana s'ha d'efectuar a una distància ≥ 50 cm de l'element que provoqui l'esmentada variació d'alçada.

L'estructura pròpia de la barana ha de resistir una força horitzontal, uniformement distribuïda, que es considerarà aplicada a 1,2 m o sobre la vora superior de l'element, si aquest està situat a menys alçada. El valor característic de la de força ha de ser de:

- Categoria d'ús C5: 3 kN/m
- Categories d'ús C3, C4, E, F: 1,6 kN/m
- Resta de categories: 0,8 kN/m

(Les categories d'ús es defineixen en l'apartat 3.1.1 del CTE DB SE AE)

La part inferior de les baranes de les escales de les zones destinades al públic en establiments d'ús comercial o d'ús pública concurrència, en zones comunes d'edificis d'ús residencial habitatge o en escoles infantils, ha d'estar separada una distància de 50 mm com a màxim de la línia d'inclinació de l'escala.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm
- Horitzontalitat: ± 5 mm
- Aplomat: ± 5 mm/m

BARANA METÀL·LICA:

Els muntants han de ser verticals.

Ha d'estar subjectada sòlidament al suport amb ancoratges d'acer collats amb morter de ciment portland o formigó o amb fixacions mecàniques, protegits contra la corrosió.

Sempre que sigui possible s'han de fixar els travessers superiors a les parets laterals per mitjà d'ancoratges.

Els trams de la barana han d'estar units, per soldadura si són d'acer o per una peça de connexió si són d'alumini.

Toleràncies d'execució:

- Alçària: ± 10 mm
- Separació entre muntants: Nul·la

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior a 50 km/h.

Els ancoratges han de garantir la protecció contra empentes i cops durant tot el procés d'instal·lació i, alhora, han de mantenir l'aplomat de l'element fins que quedi fixat definitivament al suport.

BARANA METÀL·LICA:

Han d'estar fets els forats als suports per ancorar els muntants abans de començar els treballs. Els forats dels ancoratges estaran nets de pols o altres objectes que es puguin haver ficat des del moment de la seva execució fins al moment de la col·locació dels ancoratges.

La DF ha d'aprovar el replanteig abans de fixar cap muntant.

Els ancoratges s'han de fer per mitjà de plaques, platines o angulars. L'elecció depèn del sistema i de la distància que hi hagi entre l'eix de les pilastres i la vora dels elements resistents. S'han de respectar els junts estructurals per mitjà de junts de dilatació de 40 mm d'amplària entre elements.

ELEMENT COL·LOCAT AMB MORTER:

El material conglomerant o adhesiu amb que es realitzi l'ancoratge s'ha d'utilitzar abans de començar l'adormiment.

Durant l'adormiment no s'han de produir moviments ni vibracions del element.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad de utilización DB-SU.

* Orden de 15 de noviembre de 1976 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-FDB/1976, «Fachadas defensivas: Barandillas».

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de la barana. Presa de coordenades i cotes d'un 10% dels punts on es situaran els elements d'ancoratge.
- Inspecció visual de l'estat general de la barana, galvanitzat i ancoratges.
- Comprovació manual de la resistència d'arrencada en un 10 % dels suports. Es tracta de moure manualment el suport sense observar desplaçaments a la base de fonamentació.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF. Els controls es fonamenten en l'inspecció visual i per tant, en l'experiència de l'inspector en aquest tipus de control.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

En la unitat acabada han de realitzar-se, les comprovacions i proves de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

K PARTIDES D'OBRA DE REHABILITACIÓ-

K1 TREBALLS PREVIS I D'IMPLANTACIÓ

K1A TREBALLS D'INSPECCIÓ, ARQUEOLOGIA I INFORMACIÓ ESTAT EDIFICI

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Treballs per assolir el coneixement històric, les transformacions i preexistències, de les edificacions o restes de les mateixes, objectes del projecte, mitjançant l'estudi de les restes arqueològiques del subsòl i de les estructures arquitectòniques que s'hi relacionen.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Documentació de la intervenció arqueològica, amb informe preliminar amb memòria, annexos amb inventari, documentació gràfica, plànols, base fotogràfica i estratigrafies del material arqueològic dels edificis analitzats i de les excavacions realitzades, segons les normes de l'organisme corresponent, promotor de l'actuació.
- Jornada de supervisió d'arqueòleg director de buidats o extraccions de terres i runes, amb presa de dades per a la realització del informe final
- Jornada de tècnic arqueòleg de buidats o extraccions de terres i runes, amb la presa de dades per a la realització del informe final
- Jornada d'ajudant d'arqueòleg per a dibuix de buidats o extraccions de terres i runes, amb la presa de dades per a la realització de l'aixecament de l'excavació
- Cala de prospecció arqueològica en immoble d'interès històric de dimensions 1x1x1 m, excavada amb mitjans manuals o mecànics per nivells naturals o artificials segons mètode arqueològic, presa de dades per a l'informe final, retirada de paviment i reblert amb productes procedents de l'excavació sense compactat
- Prospecció arqueològica superficial en terreny obert, sense cales
- Prospecció arqueològica superficial en interior d'edificació, sense cales
- Aixecament d'estucat serigrafiat per a la seva reproducció
- Aixecament d'enrajolat per a la seva reproducció
- Aixecament de paviment de peces per a la seva reproducció
- Aixecament de motllura de guix amb cartró per a la seva reproducció

CONDICIONS GENERALS:

Propietat dels treballs:

Tots els estudis i documents que componen l'informe i la memòria seran propietat de l'organisme

corresponent promotor de l'actuació, la qual podrà reproduir-los, publicar-los o divulgar-los total o parcialment, o fer l'ús que consideri més adient de la informació, segons les seves necessitats, esmentant sempre el seu autor o autors.

L'adjudicatari no podrà fer ús o divulgació d'aquests documents i estudis de forma total, parcial, directa, indirecta o extractada, sense prèvia autorització de l'organisme promotor.

Nombre d'exemplars i normes de presentació del treball:

De l'informe i de la memòria ha de ser lliurat un exemplar, format per la documentació escrita i gràfica.

La documentació escrita serà presentada en paper blanc de mida DINA/4 sense capçalera ni altres impresos, mecanografiada a doble espai, deixant una marge a l'esquerre no menor de 3 cm per a la seva enquadernació.

Les planimetries i els dibuixos es realitzaran sobre un suport reproducible i indeformable, preferentment en fulls d'una mida que puguin ser plegat a format DIN A/4, deixant sempre el plec inferior dret totalment lliure per a col·locar el caixetí del organisme competent, que serà lliurat a l'arqueòleg.

La documentació fotogràfica es presentarà, en el cas de les diapositives, degudament disposades en fulls classificadors. Les fotografies en blanc i negre s'acompanyaran dels corresponents negatius.

El lliurament de l'informe preliminar i la memòria d'excavació l'han de fer personalment l'arqueòleg director de l'excavació i el tècnic arqueòleg al responsable de l'organisme competent, en entrevista concertada per endavant.

La memòria definitiva és lliurará abans d'un any un cop acabada l'excavació.

Serà condició prèvia a l'inici de les obres comptar amb la necessària autorització de l'organisme competent.

REDACCIÓ DE L'INFORME PRELIMINAR I DE LA MEMÒRIA DELS TREBALLS ARQUEOLÒGICS REALITZATS:

La documentació escrita dels treballs d'arqueologia, ha de comprendre l'informe preliminar i la memòria, on s'han de tractar de forma succinta en el primer i detallada en la segona, els aspectes següents:

- La situació del jaciment, amb especificació el seu entorn geogràfic o urbanístic
- La descripció general de l'edificació i detallada del sector objecte d'intervenció
- La notícia històrico-constructiva de l'edificació, acompanyada d'una ressenya de les intervencions anteriors, tant d'excavació com de restauració
- L'exposició dels motius de la intervenció i dels seus objectius, tant en relació al projecte de restauració, com a la investigació històrica del propi jaciment
- La descripció del programa i del desenvolupament dels treballs
- La descripció de les restes i l'anàlisi de les mateixes, amb l'explicació de les seves fases històriques i de l'evolució arquitectònica de les estructures

Annexos:

L'esmentada documentació ha d'anar acompanyada en la memòria de:

- El registre íntegre de les unitats estratigràfiques
- L'inventari i la classificació del material arqueològic moble, que ha de ser ordenat per unitats estratigràfiques i acompanyat d'una explicació de les sigles utilitzades en la seva descripció, si s'escau
- La documentació fotogràfica amb l'inventari i la descripció de cada una de les còpies
- La documentació gràfica formada per les planimetries i els dibuixos del material moble, acompanyada d'un inventari d'aquesta. Les escales gràfiques a emprar són 1/500 o superior en els plànols de situació i emplaçament, 1/200 o 1/100 en els plànols de conjunt, i 1/20 o 1/10 en els dibuixos de detall
- Els resultats de les anàlisis de mostres o elements, en el cas que s'hagin realitzat

ARQUEÒLEG DIRECTOR:

Funcions de l'arqueòleg director, en els treballs de camp:

- La direcció dels treballs d'excavació
- El replantejament dels treballs a realitzar. L'àrea a excavar la fixarà l'organisme competent, d'acord amb l'arqueòleg director de l'excavació
- El registre estratigràfic íntegre de les restes excavades
- La direcció de les feines de dibuix de les planimetries que descriguin de forma precisa i detallada tant les estructures com la seqüència estratigràfica del jaciment, amb indicació de les cotes de profunditat, que s'hauran d'especificar en relació a una cota zero determinada respecte el nivell del mar
- La direcció de les feines de neteja i el siglatge del material arqueològic moble
- La recollida de mostres de terres o d'altres elements per analitzar, si s'escau
- La direcció del reportatge fotogràfic en blanc/negre i diapositives a color dels aspectes generals i dels detalls significatius del jaciment
- La coordinació de les tasques amb el tècnic arqueòleg i altres col·laboradors
- La coordinació amb la direcció facultativa de l'obra de restauració
- La distribució de la feina als operaris de l'excavació

CALA DE PROSPECCIÓ ARQUEOLÒGICA:

S'han de conservar tots els elements constructius o restes dels mateixos que indiqui el programa d'actuacions arqueològiques, i els que, durant el procés d'excavació, determini el director de les

excavacions arqueològiques.

En tot moment s'ha de garantir l'estabilitat dels talussos i de les restes constructives especialment si es treballa a la seva base.

En finalitzar els treballs arqueològics, s'han de reblir les cales, amb sorra o terra, sense compactar.

AIXECAMENT D'ESTUCAT SERIGRAFIAT, D'ENRAJOLAT, DE PAVIMENT O DE MOTLLURA:

Cal confeccionar la documentació gràfica, dibuixos, fotografies, calques, etc., i plantilles de cartró, amb tota la informació necessària per tal de poder reproduir l'element, a taller o a l'obra. Cal dibuixar a escala 1:1, o 1:2 el detall de planta, alçat i seccions, i a escala 1:20 la composició general.

Cal indicar el color de cada element amb referència a la carta R.A.L.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CALA DE PROSPECCIÓ ARQUEOLÒGICA:

Cal comunicar afectacions estructurals a la direcció de l'obra i demanar la seva supervisió pel tècnic competent.

No s'ha de treballar quan plou, neva o fa vent superior als 60 km/h.

Les terres s'han d'extreure de dalt a baix, sense soscavar-les.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.

S'han de deixar els talussos perimetrals que fixi la DF.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DOCUMENTACIÓ DE LA INTERVENCIÓ ARQUEOLÒGICA, JORNADA DE SUPERVISIÓ D'ARQUEÒLEG DIRECTOR, JORNADA DE TÈCNIC ARQUEÒLEG, JORNADA D'AJUDANT D'ARQUEÒLEG PER A DIBUIX:

Unitat de quantitat amidada segons les especificacions de la DT.

Respecte al control dels treballs i de la seva certificació, l'arqueòleg director no pot autoritzar canvis en els preus pactats ni l'augment dels amidaments, sense autorització escrita del Cap del Servei de l'entitat promotora del projecte.

CALA DE PROSPECCIÓ ARQUEOLÒGICA:

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.

No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.

Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.

També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.

Tan sols, s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions i entibacions.

PROSPECCIÓ ARQUEOLÒGICA SUPERFICIAL:

m2 de superfície realment executada, amidada segons les especificacions de la DT.

AIXECAMENT D'ESTUCAT SERIGRAFIAT, D'ENRAJOLAT, DE PAVIMENT O DE MOTLLURA:

m2 de superfície de cada mòdul tipus, que per repetició configurin el conjunt.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.



AJUNTAMENT DE FÍGOLS

ADEQUACIÓ D'UN TRAM DE L'ITINERARI
EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE
FUMANYA

Maig de 2025

PRESSUPOST

macià**tècnic**
enginyeria 

JOAQUIM MACIÀ ROSET
Graduat en Enginyeria
Col. 14241

Pere Costa, 3 08600 Berga Mòbil 699 51 83 63 Tel./Fax 93 821 11 33 info@maciatecnic.cat

AMIDAMENTS

Data: 30/05/25

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST JM5856
Capítol 01 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	F222ZZ01	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 4 m de fondària, en terreny fluix, amb pala excavadora i amb les terres deixades a la vora. S'inclouen tot els camins i plataformes necessàries per a poder accedir a les zones d'excavació, així com les possibles entibacions dels talussos de les parets de les rases.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
2	PASSERES 6m	T						
3	R-6		19,000	1,000	2,700	0,700	35,910	C##D##E##F#
4		C	Unitats	Ample	m2			
5	Sobreexcavació R-3		19,000	1,000	7,000		133,000	C##D##E##F#
6		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
7	PASSERES 3m	T						
8	R-3		1,000	1,000	2,700	0,700	1,890	C##D##E##F#
9		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
10	Sobreexcavació R-3		1,000	1,000	7,000		7,000	C##D##E##F#
11		C	Unitats	Ample	m2			
12	PASSERES 1,5m	T						
13	R-1,5		2,000	1,000	2,700		5,400	C##D##E##F#
14		C	Unitats	Ample	m2			
15	Sobreexcavació R-1,5		2,000	1,000	7,000		14,000	C##D##E##F#
16			1,000	2,300	5,000		11,500	C##D##E##F#
17	REPLANS	T						
18	R-1		1,000	1,000	2,700	0,700	1,890	C##D##E##F#
19			1,000	1,000	5,200	0,700	3,640	C##D##E##F#
20	R-2		1,000	5,200	0,400	0,500	1,040	C##D##E##F#
21			1,000	1,000	5,200	0,700	3,640	C##D##E##F#
22		C	Unitats	Ample	m2			
23	Sobreexcavació R-1		1,000	1,000	12,000		12,000	C##D##E##F#
24	Sobreexcavació R-2		1,000	5,200	2,500		13,000	C##D##E##F#

TOTAL AMIDAMENT 243,910

2	F226ZZ01	m3	Terraplenada i piconatge per a fonament de terraplè amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 95 % del PM. S'inclou el control dels pendents i de l'assoliment de les cotes de projecte.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
2	PASSERES 6m	T						
3	Sobreexcavació R-3		19,000	1,000	30,000		570,000	C##D##E##F#
4		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
5	PASSERES 3m	T						
6	Sobreexcavació R-3		1,000	1,000	30,000		30,000	C##D##E##F#
7		C	Unitats	Ample	m2			
8	PASSERES 1,5m	T						
9	Sobreexcavació R-1,5		2,000	1,000	20,000		40,000	C##D##E##F#
10			1,000	2,300	10,000		23,000	C##D##E##F#
11		C	Unitats	Ample	m2			
12	REPLANS	T						

AMIDAMENTS

Data: 30/05/25

Pàg.: 2

13	Sobreexcavació R-1		1,000	1,000	20,000	20,000	C##D##E##F#
14	Sobreexcavació R-2		1,000	5,200	30,000	156,000	C##D##E##F#
15	Esponjament %	P	20,000			167,800	
TOTAL AMIDAMENT						1.006,800	

3 F2422033 m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres per a reutilitzar en obra, amb camió de 7 t, amb un recorregut de fins a 2 km.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
2	PASSERES 6m	T						
3	R-6		19,000	1,000	2,700	0,700	35,910	C##D##E##F#
4		C	Unitats	Ample	m2			
5	Sobreexcavació R-3		19,000	1,000	7,000		133,000	C##D##E##F#
6		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
7	PASSERES 3m	T						
8	R-3		1,000	1,000	2,700	0,700	1,890	C##D##E##F#
9		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
10	Sobreexcavació R-3		1,000	1,000	7,000		7,000	C##D##E##F#
11		C	Unitats	Ample	m2			
12	PASSERES 1,5m	T						
13	R-1,5		2,000	1,000	2,700		5,400	C##D##E##F#
14		C	Unitats	Ample	m2			
15	Sobreexcavació R-1,5		2,000	1,000	7,000		14,000	C##D##E##F#
16			1,000	2,300	5,000		11,500	C##D##E##F#
17	REPLANS	T						
18	R-1		1,000	1,000	2,700	0,700	1,890	C##D##E##F#
19			1,000	1,000	5,200	0,700	3,640	C##D##E##F#
20	R-2		1,000	5,200	0,400	0,500	1,040	C##D##E##F#
21			1,000	1,000	5,200	0,700	3,640	C##D##E##F#
22		C	Unitats	Ample	m2			
23	Sobreexcavació R-1		1,000	1,000	12,000		12,000	C##D##E##F#
24	Sobreexcavació R-2		1,000	5,200	2,500		13,000	C##D##E##F#
25	Esponjament +20%	P	20,000				48,782	
26	Segons transport intern	P	50,000				146,346	
TOTAL AMIDAMENT							439,038	

Obra 01 PRESSUPOST JM5856
Capítol 02 FONAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	F3Z112T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió
1		C	Unitats
2	PASSERES 6m	T	
3	R-6		19,000
4		C	Unitats
5	PASSERES 3m	T	

AMIDAMENTS

Data: 30/05/25

Pàg.: 3

6	R-3		1,000	1,000	2,700	2,700	C##D##E##F#
7		C	Unitats	Ample	m2		
8	PASSERES 1,5m	T					
9	R-1,5		2,000	1,000	2,700	5,400	C##D##E##F#
10		C	Unitats	Ample	m2		
11	REPLANS	T					
12	R-1		1,000	1,000	2,700	2,700	C##D##E##F#
13			1,000	1,000	5,200	5,200	C##D##E##F#
14	R-2		1,000	5,200	0,400	2,080	C##D##E##F#
15			1,000	1,000	5,200	5,200	C##D##E##F#

TOTAL AMIDAMENT 74,580

2 F3152BH4 m3 Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-30/B/20/Ila, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Ample	Longitud	Alçada		
2	PASSERES 6m	T						
3	R-6		19,000	1,500	2,700	0,800	61,560	C##D##E##F#
4		C	Unitats	Ample	Longitud			
5	PASSERES 3m	T						
6	R-3		1,000	1,500	2,700	0,800	3,240	C##D##E##F#
7		C	Unitats	Ample	m2			
8	PASSERES 1,5m	T						
9	R-1,5		2,000	1,500	2,700	0,800	6,480	C##D##E##F#
10		C	Unitats	Ample	m2			
11	REPLANS	T						
12	R-1		1,000	1,500	2,700	0,800	3,240	C##D##E##F#
13			1,000	1,500	5,200	0,800	6,240	C##D##E##F#
14	R-2		1,000	5,200	1,000	0,800	4,160	C##D##E##F#
15			1,000	1,000	5,200	0,800	4,160	C##D##E##F#

TOTAL AMIDAMENT 89,080

3 F31DC100 m2 Encofrat amb taulons de fusta per a rases i pous de fonaments

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió encofrat		70,000				70,000	C##D##E##F#

TOTAL AMIDAMENT 70,000

4 F31B3000 kg Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	kg/ml	Ample			
2	PASSERES 6m	T						
3	R-6		19,000	60,000	2,700		3.078,000	C##D##E##F#
4		C	Unitats		Longitud			
5	PASSERES 3m	T						
6	R-3		1,000	60,000	2,700		162,000	C##D##E##F#
7		C	Unitats		m2			
8	PASSERES 1,5m	T						

AMIDAMENTS

Data: 30/05/25

Pàg.: 4

9	R-1,5		2,000	60,000	2,700	324,000	C##D##E##F#
10		C	Unitats		m2		
11	REPLANS	T					
12	R-1		1,000	60,000	2,700	162,000	C##D##E##F#
13			1,000	60,000	5,200	312,000	C##D##E##F#
14	R-2		1,000	60,000	0,400	24,000	C##D##E##F#
15			1,000	60,000	5,200	312,000	C##D##E##F#
16	Ajustaments, cavalcaments i mermes +10%	P	10,000			437,400	
TOTAL AMIDAMENT						4.811,400	

Obra 01 PRESSUPOST JM5856
Capítol 03 ESTRUCTURA METÀL·LICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E44AZZ2C	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a qualsevol element, formades per peça simple o composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPNL, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i galvanitzat en calent, col·locat a l'obra amb cargols i soldadura, segons documentació de projecte. S'inclou: -El transport de tots els elements de l'estructura metàl·lica a la seva col·locació a obra, totalment acabat. -Tota la maquinària d'elevació i moviment dels diferents elements per posar-los a lloc, inclosa la part proporcional de grues autopropulsades/mòbils amb un braç de 70m de radi en planta, amb el transport dels seus corresponents contrapesos, desplaçament de la pròpia grua, així com també camions grues. - Pintat de les soldadures executades a obra amb una capa de 100micres de gruix amb pintures riques en zinc (mínim un 92% de partícules de zinc per tal de garantir una protecció catòdica), aplicat de forma manual amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcta aplicació, previa neteja de la zona fins aconseguir un grau de preparació de la superfície Sa 2(1/2). - El gruix del galvanitzat en calent ha de garantir una protecció mínima per a un ambient del tipus "C3" mig, segons UNE EN ISO 14713 i prescripcions de la Norma EAE. A aquest efecte, i segons el gruix de la peça a tractar, s'haurà de disposar d'un mínim de 55 micres (505gr/m2) per a gruixos d'acer de fins a 6mm, i de mínim 70 micres (610gr/m2) per a gruixos superiors a 6mm. En qualsevol cas, abans del procés de galvanització serà necessari entregar a la D.F la documentació necessària del procés a dur a terme. -Part proporcional d'unions cargolades i/o soldades. -Granallat, galvanitzat en calent amb espessor superior i aplicació d'acabat de sistema "Dúplex" amb pintura en pols als pilars del punt d'interpretació aïguamoll natura per garantir la seva durabilitat enfront l'atac de sulfats de l'aigua. -Peça de xapa de 1800x1200mm amb platines soldades, per a paviment tàctil, segons documentació gràfica. -Control topogràfic, mitjançant topògraf, de totes les plataformes per tal de garantir que es garanteixen les cotes de projecte.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Unitats	Longitud	kg/ml		
2	PASSERES 6m	T						
3	Tubs 100x300x5mm		19,000	2,000	6,000	30,100	6.862,800	C##D##E##F#
4	Tubs 40x60x3mm		19,000	4,000	6,000	4,250	1.938,000	C##D##E##F#
5	Muntants tubs 40x80x3mm		19,000	10,000	1,100	5,190	1.084,710	C##D##E##F#
6	IPE-100		19,000	7,000	1,800	8,100	1.939,140	C##D##E##F#
7	Passamans D45x2mm		19,000	4,000	6,000	2,120	966,720	C##D##E##F#
8		C	Unitats	Unitats		kg/ut		
9	Platines muntants		19,000	20,000		1,130	429,400	C##D##E##F#
10		C	Unitats	Unitats	Longitud	kg/ml		
11	Pilars HEB-140		1,000	38,000	2,600	26,700	2.637,960	C##D##E##F#
12	PASSERES 3m TIPUS RA-M6-D/E/F	T						
13	Tubs 100x300x5mm		1,000	2,000	3,000	30,100	180,600	C##D##E##F#
14	Tubs 40x60x3mm		1,000	3,000	3,000	4,250	38,250	C##D##E##F#

AMIDAMENTS

Data: 30/05/25

Pàg.: 5

15	Muntants tubs 40x80x3mm		1,000	6,000	1,100	5,190	34,254	C##D##E##F#
16	IPE-100		1,000	3,500	1,200	8,100	34,020	C##D##E##F#
17	Passamans D45x2mm		1,000	4,000	3,000	2,120	25,440	C##D##E##F#
18		C	Unitats	Unitats		kg/ut		
19	Platines muntants		1,000	20,000		1,130	22,600	C##D##E##F#
20		C	Unitats	Unitats	Longitud	kg/ml		
21	Pilars HEB-140		1,000	2,000	2,600	26,700	138,840	C##D##E##F#
22		C	Unitats	Unitats	Longitud	kg/ml		
23	PASSERES 1.5m	T						
24	Tubs 100x300x5mm		2,000	2,000	1,500	30,100	180,600	C##D##E##F#
25	Tubs 40x60x3mm		2,000	3,000	1,500	4,250	38,250	C##D##E##F#
26	Muntants tubs 40x80x3mm		2,000	4,000	1,100	5,190	45,672	C##D##E##F#
27	IPE-100		2,000	3,000	1,200	8,100	58,320	C##D##E##F#
28	Passamans D45x2mm		2,000	4,000	1,500	2,120	25,440	C##D##E##F#
29		C	Unitats	Unitats		kg/ut		
30	Platines muntants		3,000	8,000		1,130	27,120	C##D##E##F#
31	REPLANS	T						
32	Tubs 100x300x5mm		1,000	2,000	6,200	30,100	373,240	C##D##E##F#
33			1,000	1,000	2,000	30,100	60,200	C##D##E##F#
34			1,000	2,000	0,500	30,100	30,100	C##D##E##F#
35	Tubs 100x160x5mm		1,000	2,000	1,800	19,100	68,760	C##D##E##F#
36	Tubs 40x60x3mm		1,000	4,000	6,100	4,250	103,700	C##D##E##F#
37			1,000	1,000	4,500	4,250	19,125	C##D##E##F#
38			1,000	1,000	3,000	4,250	12,750	C##D##E##F#
39			1,000	1,000	1,400	4,250	5,950	C##D##E##F#
40			1,000	1,000	6,000	4,250	25,500	C##D##E##F#
41	IPE-160		1,000	1,000	4,200	15,800	66,360	C##D##E##F#
42			1,000	1,000	3,800	15,800	60,040	C##D##E##F#
43			1,000	1,000	3,300	15,800	52,140	C##D##E##F#
44			1,000	1,000	2,800	15,800	44,240	C##D##E##F#
45			1,000	1,000	2,400	15,800	37,920	C##D##E##F#
46	Muntants tubs 40x80x3mm		1,000	15,000	1,100	5,190	85,635	C##D##E##F#
47	Passamà tub D45x2mm		1,000	2,000	8,200	2,120	34,768	C##D##E##F#
48			1,000	6,000	0,500	2,150	6,450	C##D##E##F#
49		C	Unitats	Unitats		kg/ut		
50	Platines muntants		1,000	30,000		1,130	33,900	C##D##E##F#
51		C	Unitats	Unitats	Longitud	kg/ml		
52	Pilars HEB-140		1,000	6,000	2,500	26,700	400,500	C##D##E##F#
53	Creus D20		1,000	4,000	4,500	2,470	44,460	C##D##E##F#
54	Ajustaments, plaques i cargols +15%	P	15,000				2.741,081	

TOTAL AMIDAMENT 21.014,955

- 2E9S1ZZ20m2

Relliga de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb forats quadrats de 8x8mm (12x12mm entre eixos), de cantell 25mm, de color gris clar, RAL 7042, amb peces de diverses mides, segons documentació gràfica, fixada a subestructura mitjançant ancoratges específics per a relliga de PRFV d'acer inoxidable. Transport fins a obra inclòs, totalment col.locada i acabada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Unitats	Longitud	m2		
2	PASSERES 6m	T						
3	Paviment		19,000	6,000	1,200		136,800	C##D##E##F#
4	PASSERES 3m	T						

AMIDAMENTS

Data: 30/05/25

Pàg.: 6

5	Paviment		1,000	3,000	1,200	3,600	C##D##E##F#
6	PASSERES 1.5m	T					
7	Paviment		2,000	1,500	1,200	3,600	C##D##E##F#
8	REPLANS RA-RE-B/C/D	T					
9	Paviment		2,000		10,500	21,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT						165,000	

3 F6A1ZZ00 m Barrera de protecció/reixat formada per malla de simple torsió romboidal, fabricat amb filferro de 400N/mm2 de resistència, d'altura 1m, tipus 50/16, de tipus de filferro 16, amb un número de filades de tensió, 3, acabat galvanitzat en calent, triple zincat. Inclou muntatge i tensat de la malla en els suports. Inclou el transport fins a l'obra. Inclou totes les fixacions, tensors i accessoris necessaris.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Alçada			
2	Passeres 6m		19,000	12,000	1,000		228,000	C##D##E##F#
3	Passeres 3m		1,000	6,000	1,000		6,000	C##D##E##F#
4	Passeres 1.5m		2,000	3,000	1,000		6,000	C##D##E##F#
5	Replans		2,000	16,600	1,000		33,200	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							273,200	

4 EGD1421E u Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de gruix estàndard, de 2500 mm de llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							12,000	

5 EGDZ1102 u Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							3,000	

6 EGD2111D u Placa de connexió a terra de coure, en forma d'estel (calada), de superfície 0.2 m2, de 2 mm de gruix i soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							3,000	

Obra 01 PRESSUPOST JM5856
Capítol 10 CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	PPA000CC	.	Els costos del Control de qualitat no superen l'1% del pressupost total del projecte i estan inclosos dins els preus unitaris de les partides d'obra a executar.

AMIDAMENTS

Data: 30/05/25

Pàg.: 7

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control de Qualitat		1,000				1,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra 01 PRESSUPOST JM5856
Capítol 11 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F2R642J0	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió residus		15,000				15,000	C##D##E##F#
2	Esponjament +40%	P	40,000				6,000	PERORIGEN(G1:G1,C2)
TOTAL AMIDAMENT							21,000	

2	F2RA75A1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0.43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)					

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Previsió residus		15,000				15,000	C##D##E##F#
2	Esponjament +40%	P	40,000				6,000	PERORIGEN(G1:G1, C2)
TOTAL AMIDAMENT							21,000	

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 30/05/25

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	E44AZZ2C	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a qualsevol element, formades per peça simple o composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPNL, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i galvanitzat en calent, col·locat a l'obra amb cargols i soldadura, segons documentació de projecte. S'inclou: -El transport de tots els elements de l'estructura metàl·lica i la seva col·locació a obra, totalment acabat. -Tota la maquinària d'elevació i moviment dels diferents elements per posar-los a lloc, inclosa la part proporcional de grues autopropulsades/mòbils amb un braç de 70m de radi en planta, amb el transport dels seus corresponents contrapesos, desplaçament de la pròpia grua, així com també camions grues. - Pintat de les soldadures executades a obra amb una capa de 100micres de gruix amb pintures riques en zinc (mínim un 92% de partícules de zinc per tal de garantir una protecció catòdica), aplicat de forma manual amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcta aplicació, previa neteja de la zona fins aconseguir un grau de preparació de la superfície Sa 2(1/2). - El gruix del galvanitzat en calent ha de garantir una protecció mínima per a un ambient del tipus "C3" mig, segons UNE EN ISO 14713 i prescripcions de la Norma EAE. A aquest efecte, i segons el gruix de la peça a tractar, s'haurà de disposar d'un mínim de 55 micres (505gr/m2) per a gruixos d'acer de fins a 6mm, i de mínim 70 micres (610gr/m2) per a gruixos superiors a 6mm. En qualsevol cas, abans del procés de galvanització serà necessari entregar a la D.F la documentació necessària del procés a dur a terme. -Part proporcional d'unions cargolades i/o soldades. -Granallat, galvanitzat en calent amb espessor superior i aplicació d'acabat de sistema "Dúplex" amb pintura en pols als pilars del punt d'interpretació aïguamoll natura per garantir la seva durabilitat enfront l'atac de sulfats de l'aigua. -Peça de xapa de 1800x1200mm amb platines soldades, per a paviment tàctil, segons documentació gràfica. -Control topogràfic, mitjançant topògraf, de totes les plataformes per tal de garantir que es garanteixen les cotes de projecte. (TRES EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	3,64	€
P-2	E9S1ZZ20	m2	Relliga de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb forats quadrats de 8x8mm (12x12mm entre eixos), de cantell 25mm, de color gris clar, RAL 7042, amb peces de diverses mides, segons documentació gràfica, fixada a subestructura mitjançant ancoratges específics per a relliga de PRFV d'acer inoxidable. Transport fins a obra inclòs, totalment col·locada i acabada. (SEIXANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	69,83	€
P-3	EGD1421E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de gruix estàndard, de 2500 mm de llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra. (VINT-I-VUIT EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	28,98	€
P-4	EGD2111D	u	Placa de connexió a terra de coure, en forma d'estel (calada), de superfície 0.2 m2, de 2 mm de gruix i soterrada (VUITANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	83,25	€
P-5	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	44,99	€
P-6	F22ZZZ01	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 4 m de fondària, en terreny fluïx, amb pala excavadora i amb les terres deixades a la vora. S'inclouen tot els camins i plataformes necessàries per a poder accedir a les zones d'excavació, així com les possibles entibacions dels talussos de les parets de les rases. (SIS EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	6,61	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 30/05/25

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-7	F226ZZ01	m3	Terraplenada i piconatge per a fonament de terraplè amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 95 % del PM. S'inclou el control dels pendents i de l'assoliment de les cotes de projecte. (SIS EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	6,02	€
P-8	F2422033	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres per a reutilitzar en obra, amb camió de 7 t, amb un recorregut de fins a 2 km. (QUATRE EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	4,14	€
P-9	F2R642J0	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat (VINT-I-DOS EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	22,56	€
P-10	F2RA75A1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0.43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (TRENTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	38,96	€
P-11	F3152BH4	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-30/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (CENT DINOEUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	119,50	€
P-12	F31B3000	kg	Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (UN EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	1,46	€
P-13	F31DC100	m2	Encofrat amb taulons de fusta per a rases i pous de fonaments (VINT-I-TRES EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	23,49	€
P-14	F3Z112T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió (TRETZE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	13,28	€
P-15	F6A1ZZ00	m	Barrera de protecció/reixat formada per malla de simple torsió romboidal, fabricat amb filferro de 400N/mm2 de resistència, d'altura 1m, tipus 50/16, de tipus de filferro 16, amb un número de filades de tensió, 3, acabat galvanitzat en calent, triple zincat. Inclou muntatge i tensat de la malla en els suports. Inclou el transport fins a l'obra. Inclou totes les fixacions, tensors i accessoris necessaris. (NOU EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	9,90	€
P-16	PPA000CC	.	Els costos del Control de qualitat no superen l'1% del pressupost total del projecte i estan inclosos dins els preus unitaris de les partides d'obra a executar. (QUATRE MIL EUROS)	4.000,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 30/05/25 Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 30/05/25 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	E44AZZ2C	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a qualsevol element, formades per peça simple o composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPNL, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i galvanitzat en calent, col·locat a l'obra amb cargols i soldadura, segons documentació de projecte. S'inclou: -El transport de tots els elements de l'estructura metàl·lica la seva col·locació a obra, totalment acabat. -Tota la maquinària d'elevació i moviment dels diferents elements per posar-los a lloc, inclosa la part proporcional de grues autopropulsades/mòbils amb un braç de 70m de radi en planta, amb el transport dels seus corresponents contrapesos, desplaçament de la propia grua, així com també camions grues. - Pintat de les soldadures executades a obra amb una capa de 100micres de gruix amb pintures riques en zenc (mínim un 92% de partícules de zinc per tal de garantir una protecció catòdica), aplicat de forma manual amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcta aplicació, previa neteja de la zona fins aconseguir un grau de preparació de la superfície Sa 2(1/2). - El gruix del galvanitzat en calent ha de garantir una protecció mínima per a un ambient del tipus "C3" mig, segons UNE EN ISO 14713 i prescripcions de la Norma EAE. A aquest efecte, i segons el gruix de la peça a tractar, s'haurà de disposar d'un mínim de 55 micres (505gr/m2) per a gruixos d'acer de fins a 6mm, i de mínim 70 micres (610gr/m2) per a gruixos superiors a 6mm. En qualsevol cas, abans del procés de galvanització serà necessari entregar a la D.F la documentació necessària del procés a dur a terme. -Part proporcional d'unions cargolades i/o soldades. -Granallat, galvanitzat en calent amb espessor superior i aplicació d'acabat de sistema "Dúplex" amb pintura en pols als pilars del punt d'interpretació aïguamoll natura per garantir la seva durabilitat enfront l'atac de sulfats de l'aigua. -Peça de xapa de 1800x1200mm amb platines soldades, per a paviment tàctil, segons documentació gràfica. -Control topogràfic, mitjançant topògraf, de totes les plataformes per tal de garantir que es garanteixen les cotes de projecte.	3,64	€
	B44Z50B6	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar amb cargols i galvanitzat	2,28000	€
			Altres conceptes	1,36000	€
P-2	E9S1ZZ20	m2	Relliga de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb forats quadrats de 8x8mm (12x12mm entre eixos), de cantell 25mm, de color gris clar, RAL 7042, amb peces de diverses mides, segons documentació gràfica, fixada a subestructura mitjançant ancoratges específics per a relliga de PRFV d'acer inoxidable. Transport fins a obra inclòs, totalment col·locada i acabada.	69,83	€
	B0B5Z1320	m2	Relliga de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb forats quadrats de 8x8mm (12x12mm entre eixos), de cantell 25mm, de color gris clar, RAL 7042, amb peces de diverses mides, fixada a subestructura mitjançant ancoratges específics per a relliga de PRFV d'acer inoxidable	42,86100	€
			Altres conceptes	26,96900	€
P-3	EGD1421E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de gruix estàndard, de 2500 mm de llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra.	28,98	€
	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	4,69000	€
	BGD14210	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriments de coure, de 2500 mm de llargària, de 14.6 mm de diàmetre, estàndard	9,03000	€
			Altres conceptes	15,26000	€
P-4	EGD2111D	u	Placa de connexió a terra de coure, en forma d'estel (calada), de superfície 0.2 m2, de 2 mm de gruix i soterrada	83,25	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 30/05/25

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BGD21110	u	Placa de connexió a terra de coure en forma d'estel (calada), de 0.2 m2 de superfície i de 2 mm de gruix	66,53000	€
	BGYD2000	u	Part proporcional d'elements especials per a plaques de connexió a terra	4,69000	€
			Altres conceptes	12,03000	€
P-5	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	44,99	€
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	29,97000	€
			Altres conceptes	15,02000	€
P-6	F222ZZ01	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 4 m de fondària, en terreny fluix, amb pala excavadora i amb les terres deixades a la vora. S'inclouen tot els camins i plataformes necessàries per a poder accedir a les zones d'excavació, així com les possibles entibacions dels talussos de les parets de les rases.	6,61	€
			Altres conceptes	6,61000	€
P-7	F226ZZ01	m3	Terraplenada i piconatge per a fonament de terraplè amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 95 % del PM. S'inclou el control dels pendents i de l'assoliment de les cotes de projecte.	6,02	€
			Altres conceptes	6,02000	€
P-8	F2422033	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres per a reutilitzar en obra, amb camió de 7 t, amb un recorregut de fins a 2 km.	4,14	€
			Altres conceptes	4,14000	€
P-9	F2R642J0	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat	22,56	€
			Altres conceptes	22,56000	€
P-10	F2RA75A1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0.43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	38,96	€
	B2RA75A1	t	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0.43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	37,46590	€
			Altres conceptes	1,49410	€
P-11	F3152BH4	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-30/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba	119,50	€
	B065E60B	m3	Formigó HA-30/B/20/IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	90,28800	€
			Altres conceptes	29,21200	€
P-12	F31B3000	kg	Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,46	€
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1.3 mm	0,00709	€
			Altres conceptes	1,45291	€
P-13	F31DC100	m2	Encofrat amb taulons de fusta per a rases i pous de fonaments	23,49	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 30/05/25 Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B0A31000	kg	Clau acer	0,23266	€
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,57400	€
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	1,26540	€
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,08790	€
	B0A14300	kg	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0,12852	€
			Altres conceptes	19,20152	€
P-14	F3Z112T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió	13,28	€
	B06NLA2B	m3	Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/20	7,24395	€
			Altres conceptes	6,03605	€
P-15	F6A1ZZ00	m	Barrera de protecció/reixat formada per malla de simple torsió romboidal, fabricat amb filferro de 400N/mm2 de resistència, d'altura 1m, tipus 50/16, de tipus de filferro 16, amb un número de filades de tensió, 3, acabat galvanitzat en calent, triple zincat. Inclou muntatge i tensat de la malla en els suports. Inclou el transport fins a l'obra. Inclou totes les fixacions, tensors i accessoris necessaris.	9,90	€
	B0A216QK	m2	Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat de 40 mm de pas de malla i de D 3.9 mm	6,18000	€
			Altres conceptes	3,72000	€
P-16	PPA000CC	.	Els costos del Control de qualitat no superen l'1% del pressupost total del projecte i estan inclosos dins els preus unitaris de les partides d'obra a executar.	4.000,00	€
			Sense descomposició	4.000,00000	€

PRESSUPOST

Data: 30/05/25

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost JM5856				
Capítol	01	MOVIMENT DE TERRES				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F222ZZ01	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 4 m de fondària, en terreny fluix, amb pala excavadora i amb les terres deixades a la vora. S'inclouen tot els camins i plataformes necessàries per a poder accedir a les zones d'excavació, així com les possibles entibacions dels talussos de les parets de les rases. (P - 6)	6,61	243,910	1.612,25
2	F226ZZ01	m3	Terraplenada i piconatge per a fonament de terraplè amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 95 % del PM. S'inclou el control dels pendents i de l'assoliment de les cotes de projecte. (P - 7)	6,02	1.006,800	6.060,94
3	F2422033	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres per a reutilitzar en obra, amb camió de 7 t, amb un recorregut de fins a 2 km. (P - 8)	4,14	439,038	1.817,62
TOTAL	Capítol	01.01			9.490,81	
Obra	01	Pressupost JM5856				
Capítol	02	FONAMENTS				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F3Z112T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió (P - 14)	13,28	74,580	990,42
2	F3152BH4	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-30/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (P - 11)	119,50	89,080	10.645,06
3	F31DC100	m2	Encofrat amb taulons de fusta per a rases i pous de fonaments (P - 13)	23,49	70,000	1.644,30
4	F31B3000	kg	Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 12)	1,46	4.811,400	7.024,64
TOTAL	Capítol	01.02			20.304,42	
Obra	01	Pressupost JM5856				
Capítol	03	ESTRUCTURA METÀL·LICA				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	E44AZZ2C	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a qualsevol element, formades per peça simple o composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM, UPNL, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i galvanitzat en calent, col·locat a l'obra amb cargols i soldadura, segons documentació de projecte. S'inclou: -El transport de tots els elements de l'estructura metàl·lica i la seva col·locació a obra, totalment acabat. -Tota la maquinària d'elevació i moviment dels diferents elements per posar-los a lloc, inclosa la part proporcional de grues autopropulsades/mòbils amb un braç de 70m de radi en planta, amb el transport dels seus corresponents contrapesos, desplaçament de la pròpia grua, així com també camions grues. - Pintat de les soldadures executades a obra amb una capa de 100micres de gruix amb pintures riques en zenc (mínim un 92% de	3,64	21.014,955	76.494,44

PRESSUPOST

Data: 30/05/25

Pàg.: 2

			partícules de zinc per tal de garantir una protecció catòdica), aplicat de forma manual amb tots els mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcta aplicació, previa neteja de la zona fins aconseguir un grau de preparació de la superfície Sa 2(1/2). - El gruix del galvanitzat en calent ha de garantir una protecció mínima per a un ambient del tipus "C3" mig, segons UNE EN ISO 14713 i prescripcions de la Norma EAE. A aquest efecte, i segons el gruix de la peça a tractar, s'haurà de disposar d'un mínim de 55 micres (505gr/m2) per a gruixos d'acer de fins a 6mm, i de mínim 70 micres (610gr/m2) per a gruixos superiors a 6mm. En qualsevol cas, abans del procés de galvanització serà necessari entregar a la D.F la documentació necessària del procés a dur a terme. -Part proporcional d'unions cargolades i/o soldades. -Granallat, galvanitzat en calent amb espessor superior i aplicació d'acabat de sistema "Dúplex" amb pintura en pols als pilars del punt d'interpretació aiguamoll natura per garantir la seva durabilitat enfront l'atac de sulfats de l'aigua. -Peça de xapa de 1800x1200mm amb platines soldades, per a paviment tàctil, segons documentació gràfica. -Control topogràfic, mitjançant topògraf, de totes les plataformes per tal de garantir que es garanteixen les cotes de projecte. (P - 1)			
2	E9S1ZZ20	m2	Relliga de polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV), amb forats quadrats de 8x8mm (12x12mm entre eixos), de cantell 25mm, de color gris clar, RAL 7042, amb peces de diverses mides, segons documentació gràfica, fixada a subestructura mitjançant ancoratges específics per a relliga de PRFV d'acer inoxidable. Transport fins a obra inclòs, totalment col.locada i acabada. (P - 2)	69,83	165,000	11.521,95
3	F6A1ZZ00	m	Barrera de protecció/reixat formada per malla de simple torsió romboidal, fabricat amb filferro de 400N/mm2 de resistència, d'altura 1m, tipus 50/16, de tipus de filferro 16, amb un número de filades de tensió, 3, acabat galvanitzat en calent, triple zincat. Inclou muntatge i tensat de la malla en els suports. Inclou el transport fins a l'obra. Inclou totes les fixacions, tensors i accessoris necessaris. (P - 15)	9,90	273,200	2.704,68
4	EGD1421E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure de gruix estàndard, de 2500 mm de llargària de 14.6 mm de diàmetre, clavada a terra. (P - 3)	28,98	12,000	347,76
5	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 5)	44,99	3,000	134,97
6	EGD2111D	u	Placa de connexió a terra de coure, en forma d'estel (calada), de superfície 0.2 m2, de 2 mm de gruix i soterrada (P - 4)	83,25	3,000	249,75
TOTAL Capítol			01.03			91.453,55
Obra			01 Pressupost JM5856			
Capítol			10 CONTROL DE QUALITAT			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PPA000CC	.	Els costos del Control de qualitat no superen l'1% del pressupost total del projecte i estan inclosos dins els preus unitaris de les partides d'obra a executar. (P - 16)	4.000,00	1,000	4.000,00
TOTAL Capítol			01.10			4.000,00
Obra			01 Pressupost JM5856			

PRESSUPOST

Data: 30/05/25

Pàg.: 3

Capítol		11	GESTIÓ DE RESIDUS			
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F2R642J0	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat (P - 9)	22,56	21,000	473,76
2	F2RA75A1	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0.43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 10)	38,96	21,000	818,16
TOTAL	Capítol	01.11	1.291,92			

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 30/05/25

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	MOVIMENT DE TERRES	9.490,81
Capítol	01.02	FONAMENTS	20.304,42
Capítol	01.03	ESTRUCTURA METÀL·LICA	91.453,55
Capítol	01.10	CONTROL DE QUALITAT	4.000,00
Capítol	01.11	GESTIÓ DE RESIDUS	1.291,92
Obra	01	Pressupost JM5856	126.540,70
			126.540,70
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost JM5856	126.540,70
			126.540,70

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE		Pàg. 1
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		126.540,70
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 126.540,70.....		16.450,29
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 126.540,70.....		7.592,44
	Subtotal	150.583,43
SEGURETAT I SALUT.....		6.125,24
21 % IVA SOBRE 156.708,67.....		32.908,82
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	189.617,49

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT VUITANTA-NOU MIL SIS-CENTS DISSET EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)