

PROJECTE CONSTRUCTIU DE PROTECCIÓ ESTRUCTURAL DE LES RESTES ARQUEOLÒGIQUES DEL MOLÍ SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS



COPCISA

Revisió: 2

Data: Març de 2023

Autors:

Antonio Lara Silva (ECCP)

Josep Farré Checa (ECCP)

Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)

 **most
engineers**

Carrer de Raset 34, baix

08021 Barcelona

Tel. 93.200.78.03

www.most.cat

DOCUMENT 1. MEMÒRIA

DOCUMENT 2: PLÀNOLS

DOCUMENT 3: PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT 4: PRESSUPOST

COPCISA

PROJECTE CONSTRUCTIU DE
PROTECCIÓ ESTRUCTURAL DE LES
RESTES ARQUEOLÒGIQUES DEL MOLÍ
SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE
REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR
ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS

*DOC. 1:
MEMÒRIA*

Revisió 2

Març de 2023

Antonio Lara Silva (ECCP)

Josep Farré Checa (ECCP)

Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)



Carrer de Raset 34, baix
08021 Barcelona
Tel. 93.200.78.03
www.most.cat

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (en endavant AMB) promou les obres relatives a la reforma de la Plaça Salvador Allende i Entorn al terme municipal de Viladecans. El projecte, redactat també per AMB, consisteix en la reurbanització de la plaça i dels carrers de l'entorn.

Durant les excavacions dutes a terme en fase d'obra relatives al projecte esmentat s'ha descobert la presència d'un antic molí que va quedar soterrat. Concretament s'han trobat una sèrie de murs, cobertes i voltes a partir de 2m de profunditat sota els vials i plaça actuals. L'emplaçament del molí es representa a la figura inferior, on pot veure's que el molí interfereix amb la proposta d'urbanització del Projecte.

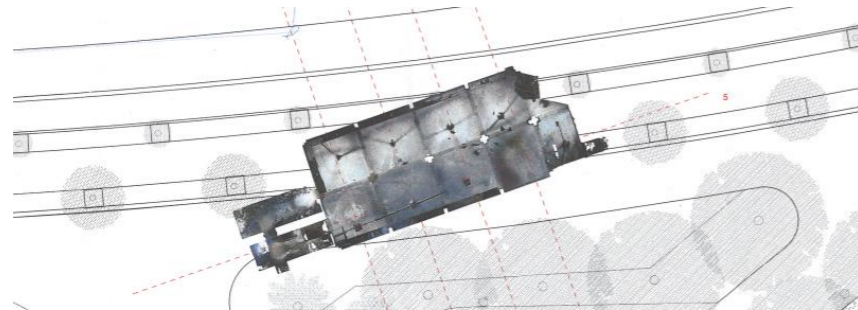


Figura 1. Emplaçament del Molí vist en planta segons dades facilitades per l'AMB en base a aixecament de núvol de punts

Tot seguit s'adjunta llistat dels antecedents més rellevants que han motivat a l'elaboració del present Projecte constructiu de protecció estructural de les restes arqueològiques del molí soterrat trobat en les obres de reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn, a Viladecans.

1. El 21 d'octubre de 2020 la Junta de Govern Local en sessió ordinària va acordar l'Aprovació definitiva del "Projecte d'obres locals d'urbanització de Reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn a Viladecans" redactat pel serveis tècnics de l'AMB, i l'autorització i disposició de despesa a favor de la SPM VILADECANS RENOVACIÓ URBANA, SL, (VIURBANA) per a la seva execució.
2. La formalització del contracte per a l'execució de les obres licitades per VIURBANA i contemplades al referit Projecte es va produir el 22 de novembre de 2021, a favor de l'empresa constructora COPCISA SA.

La Direcció facultativa de les obres va ser nomenada pel Decret de l'Alcaldia de data 8 d'octubre de 2021 als tècnics proposats per l'AMB, així com al coordinador en matèria de seguretat i salut.

3. Un cop formalitzats els contractes exposats, es va procedir a la signatura de l'Acta de Comprovació del Replanteig i autorització d'inici de les obres corresponents al "POLU de Reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn, a Viladecans".

L'inici efectiu de l'execució de les obres es va produir el 10 de gener de 2022. Durant la fase inicial de neteja, enderrocs i moviments de terra van ser trobades parts de les restes de les construccions enderrocades de l'antic Molí que hi havia en aquest lloc, i que

va donar nom a l'avinguda que limita la plaça de Salvador Allende i al barri on s'ubicava.

A partir d'aquest moment es van prosseguir els treballs d'excavació amb indicació a l'empresa constructora de tenir una cura especial per a poder identificar i documentar les referides restes. Aquests treballs d'excavació i feines associades han comportat una despesa major que la que contempla el POLU en execució. S'han utilitzat tecnologies avançades per poder tenir referència topogràfica i gràfica de les restes de les construccions identificades.

4. L'àmbit de les excavacions presenta una ubicació molt propera a la referida avinguda del Molí, per la qual cosa ha calgut fer consulta a tècnics competents en mecànica del sòl i estructures per avaluar les possibles alternatives i solucions compatibles amb la vialitat i l'ús públic previst en aquest indret, així com les mesures de seguretat provisionals i definitives que caldrà prendre. A tals efectes i a petició de l'AMB i de COPCISA, l'empresa MOST ENGINYERS elabora

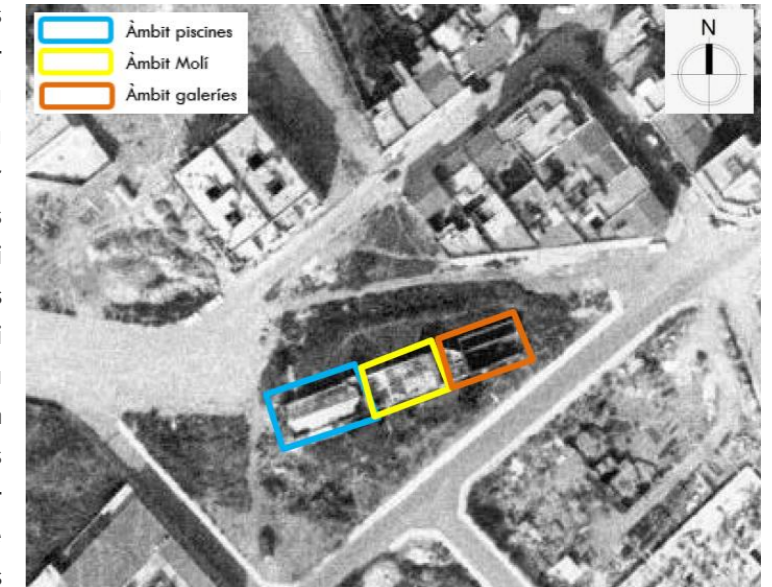


Figura 2. Àmbits de l'antic molí, els quals es veuen afectades per les obres d'urbanització. Fotografia extracte de l'Informe de 12/04/22 elaborat per MOST ENGINYERS.

el document "Proposta d'actuació per a protecció de molí soterrat trobat en les obres de reforma de la plaça Salvador Allende i Entorn, a Viladecans, de data 12/04/22". L'objectiu de l'esmentat informe era posar de manifest la necessitat urgent d'adoptar mesures correctives per tal de garantir la seguretat dels treballs, la integritat del patrimoni arqueològic així com garantir la seguretat dels usuaris dels vials públics adjacents.

5. Com a mesura correctiva imminent, a finals d'Abril de 2022, la D.O. va autoritzar el rebliment de l'àmbit de les piscines per tal de minimitzar riscos a tercers, conforme les especificacions i recomanacions de l'informe de MOST ENGINYERS de data 12/04/22.
6. A data 20/05/22 i a petició de l'adjudicatària de les obres COPCISA, MOST ENGINYERS elabora el document "Proposta d'actuació per tal de garantir l'estabilitat provisional de talussos per la presència del molí soterrat trobat en les obres de reforma de la plaça Salvador Allende i Entorn, a Viladecans". L'informe analitza la situació d'obra un cop fetes les excavacions que han permès descobrir les restes arqueològiques

i planteja una proposta d'actuació per a la protecció del molí soterrat. En aquest informe, es posa de manifest que *“a la vista de les reflexions realitzades es considera urgent que a curt terme s'avancin les feines d'estabilització lateral del molí, amb l'execució de la pantalla de pilots perquè actualment l'estat d'estabilitat i resistència de les estructures del Molí sembla precari i sense garanties de que pugui fer front al pas de vehicles, pluges i altres efectes provocats per l'obra en curs.”*. L'informe justifica tècnicament que l'estabilitat del vial Av. el molino està en entre dit i es suggereix com a mesura preventiva suprimir el carril sentit baixada de l'av. el Molino. Addicionalment l'informe conclou sobre la necessitat urgent de construcció d'una pantalla de contenció un cop enllestides les tasques arqueològiques. Aquest sistema de contenció encapsularia l'àmbit del molí, evitant riscos innecessaris i maximitzant prestacions d'ús en superfície de forma compatible amb el desenvolupament de l'obra d'urbanització.

7. Com a mesura correctiva urgent i conforme l'informe de 22/05/22 de MOST ENGINYERS, l'Ajuntament de Viladecans procedeix a suprimir el carril sentit baixada de l'av. el Molino per tal de minimitzar riscos d'estabilitat, atès a que durant l'estiu de 2022 es té previst desenvolupar treballs arqueològics a l'àmbit d'obra.
8. Per altra banda, i ates l'abast dels elements patrimonials, la D.O. ha mantingut contacte amb el Servei d'Arqueologia i Paleontologia del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, i ha acordat que caldrà disposar d'un Projecte d'intervenció arqueològica per poder completar adequadament la identificació i documentació de les restes de les construccions i determinar els elements que cal conservar.
9. Per a poder continuar, en el seu cas, amb l'execució de la totalitat de les obres de Reforma de la plaça de Salvador Allende cal disposar de documentació arqueològica resultat de la prospecció i anàlisi de les restes que han quedat al descobert de l'antic Moli en les primeres fases d'enderroc i excavació de la plaça existent.
10. Acta de suspensió temporal total Obra en data 10 d'agost 2022 fins al 10 desembre de 2022
11. Aixecament parcial de la suspensió temporal total Obra del 20 d'octubre al 16 de novembre de 2022.
12. Aixecament parcial temporal de la suspensió temporal de les obres corresponents al Projecte de reforma de la Plaça Salvador Allende entorn de Viladecans des del 28/11/2022 fins al 10/12/2022
13. Finalització de l'aixecament parcial temporal de la suspensió temporal de les obres corresponents al Projecte de reforma de la Plaça Salvador Allende entorn de Viladecans des del dia 11/12/2022

14. Acta de suspensió temporal de les obres corresponents al Projecte de reforma de la Plaça Salvador Allende entorn de Viladecans des del 16/12/2022 fins al 16/03/2023.
15. Actualment s'han realitzat les tasques de descàrrec de l'anterior prisma de telecomunicacions. En el moment de redacció del present projecte s'estan finalitzant les tasques d'arqueologia pendents.
16. Un cop realitzat l'estudi arqueològic, l'informe arqueològic preliminar redactat per l'arqueòleg Eduard Sánchez Campoy, determina que es pot procedir a protegir estructuralment les restes descobertes, donar accés per al seu posterior estudi i manteniment.
17. En base a l'estudi arqueològic de les restes del molí redactat per l'arqueòleg Eduard Sánchez Campoy amb data setembre de 2022, l'estudi geotècnic redactat per la geòloga Eva Vázquez Marcet amb data 9 de gener de 2023 i les recomanacions dels informes elaborats per MOST ENGINYERS de dates 12/04/22 i 22/05/22, MOST ENGINYERS ha procedit a elaborar el present projecte constructiu amb l'acord de la Direcció Facultativa (tècnics de l'AMB) i l'empresa constructora COPCISA SA.

Els antecedents exposats es basen en *“Informe per a la intervenció d'urgència per procedir a la protecció estructural de les restes arqueològiques sobrevingudes durant les obres de Reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn a Viladecans”* elaborat per la Direcció Facultativa, de data 15/02/2023.

2. OBJECTE DEL PROJECTE

2.1. OBJECTE

AMB (Direcció Facultativa) ha encarregat a MOST Enginyers, S.L. el disseny i justificació de les estructures de protecció de les restes arqueològiques del molí soterrat de la Plaça Salvador Allende a Viladecans. Les estructures de contenció i sistemes de cobertura del molí definides es dissenyen de tal forma que siguin compatibles amb l'existència del molí, amb les obres d'excavacions a cel obert i la resta de condicionants de l'entorn segons consens amb la D.F i l'empresa contractista, COPCISA SA.

2.2. ÀMBITS I DESCRIPCIÓ DE LA NOVA SOLUCIÓ

Sense pèrdua de generalitat, s'ha subdividit els components del Projecte de protecció estructural en les següents agrupacions: àmbit tauler, àmbit pantalles, àmbit fossat, àmbit escala-edicle i àmbit estructures preexistents.

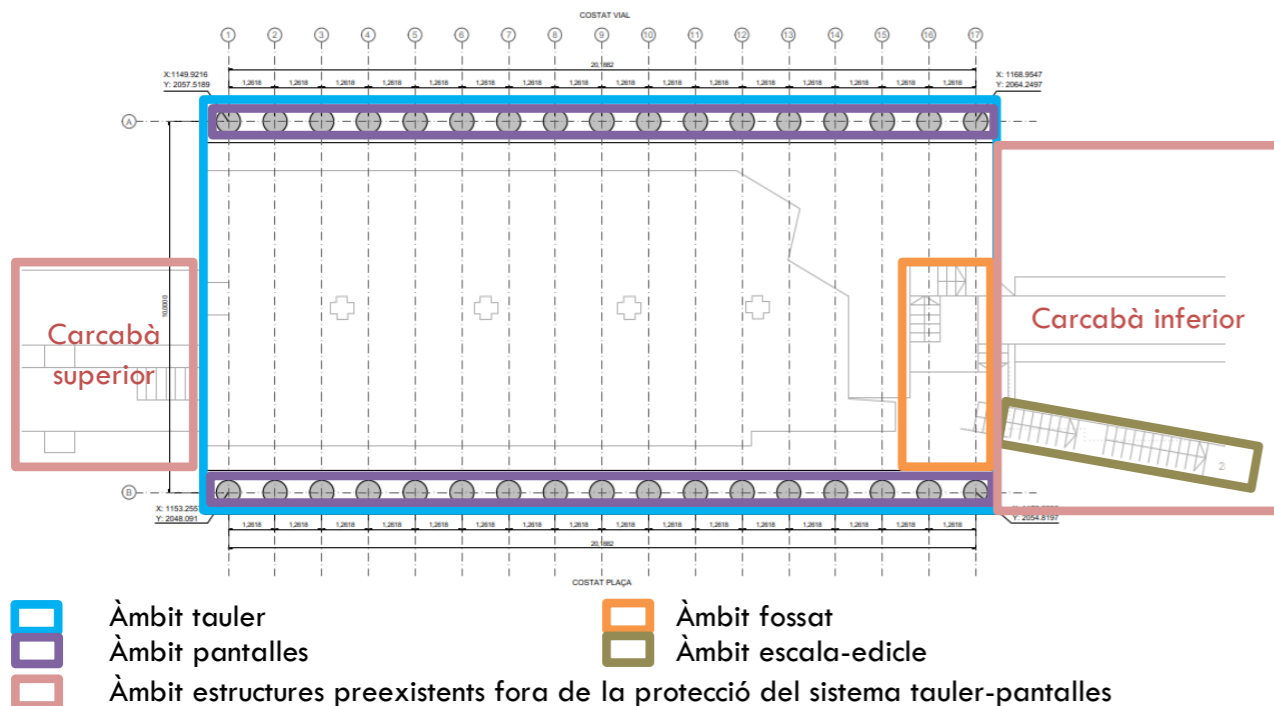


Figura 3. Àmbits en els quals es pot sub-dividir el projecte de protecció estructural

Àmbit Tauler: inclou bigues prefabricades, recolzament sobre banda elastomèrica, llosa in situ i murs peto.

El sistema estructural de tauler té com a missió conferir la resistència i rigidesa suficient per tal de poder sustentar la urbanització superior sense que hi hagi afecció a l'àmbit principal del molí, fent que aquest àmbit no hagi de resistir accions verticals. La garantia d'adequada aptitud estructural del nou tauler es basa en una justificació tècnica teòrica en base a càlculs i procediments de comprovació avalats per les normatives legals vigents (CTE, Código Estructural i Eurocodis). El comportament estructural del tauler és eminentment unidireccional, tot i que té suficient rigidesa transversal per tal de promoure un comportament global monolític i amb efecte de diafragma rigid.

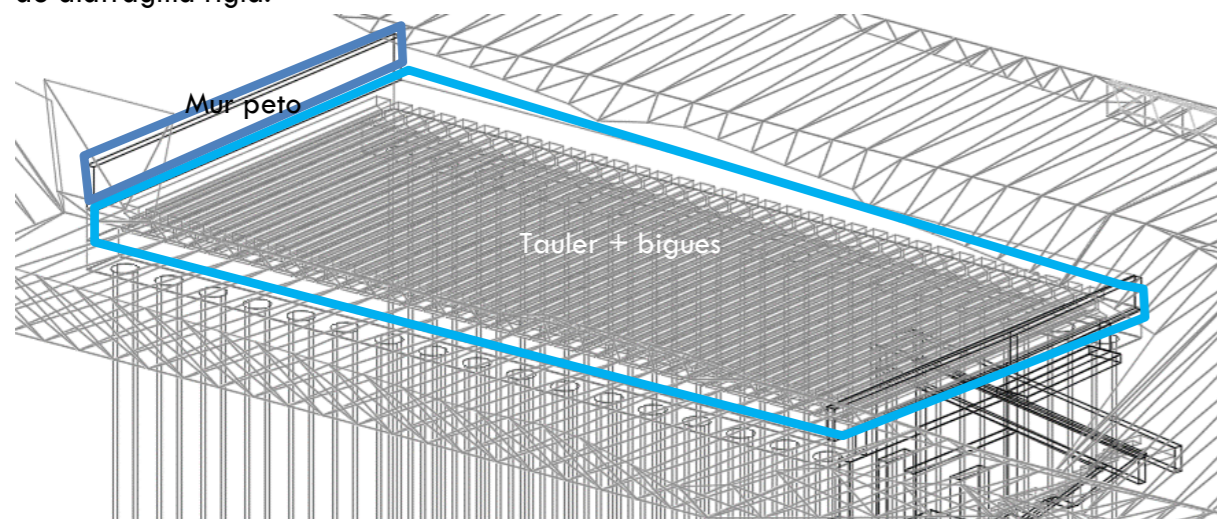


Figura 4. Components principals àmbit tauler (tauler + mur peto)

El tauler el componen 34 bigues tauler prefabricades pretensades de formigó HP-50, de 65cm de cantell, disposades una a tocar de l'altre amb un intereix de 62cm. Dites bigues recolzen sobre una banda elastomèrica contínua de 150mm d'ample i 10mm de gruix. La banda elastomèrica es disposa sobre una jàssera de coronació de 1150x700mm que fa de carregador, amb cara superior a la cota +26.70.

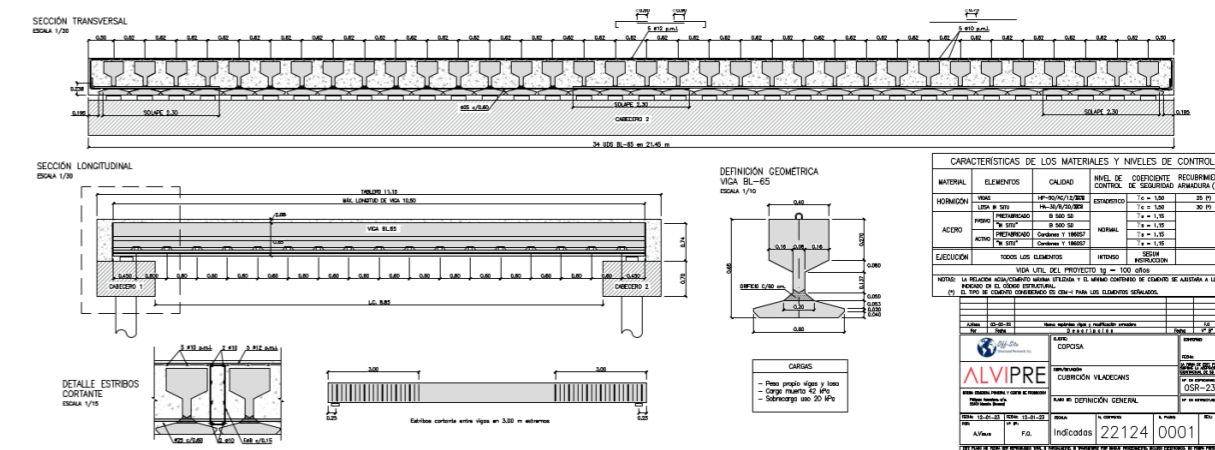


Figura 5. Extracte de la secció transversal del tauler proposat

Un cop disposades les bigues es formigonarà la capa de compressió de 8cm mínim de formigó HA-30, donant amb el mateix formigó una pendent a dues aigües a l'1% per facilitar l'evacuació d'aigües. Dita capa de compressió presenta armat transversal que connecta les bigues i per tant confereix rigidesa transversal.

Sobre el tauler i un cop realitzat el curat de la capa de compressió, s'executarà una impermeabilització amb emulsió bituminosa. Sobre l'emulsió es disposarà un geotèxtil i es procedirà a realitzar el rebliment de terres fins a la rasant de Projecte d'urbanització.

El mur peto s'executa per tal de suprimir l'empenta de terres sobre carcabà superior. Dit mur peto serà de formigó in situ HA-25 de 20cm de cantell, encastat en el tauler.

Pantalles: inclou perforació de pantalles, jàsseres de coronació i plataformes

El sistema estructural de pantalles té dues funcions principals. En primer terme té la funció de fonament del sistema tauler i té la segona funció d'absorbir empentes induïdes pel terreny i evitar que siguin propagades a l'estructura del molí a preservar. El sistema de pantalles exclusivament es disposa en les dues alineacions proposades les quals són pràcticament paral·leles a l'àmbit principal del molí. Els trams aigües avall (carcabà inferior) i aigües amunt (carcabà superior) no presenten contenció de pantalles atès a que la seva execució podria resultar especialment complicada i podria interferir amb estructures soterrades existents.

El sistema de pantalles confereix la resistència i rigidesa suficient per tal de poder sustentar la urbanització superior sense que hi hagi afecció a l'àmbit principal del molí, fent que aquest àmbit no hagi de resistir accions horitzontals. La garantia d'adequada aptitud estructural del nou sistema de pantalles es basa en una justificació tècnica teòrica en base a càlculs i procediments de comprovació avalats per les normatives legals vigents (CTE, Código Estructural

i Eurocodis).

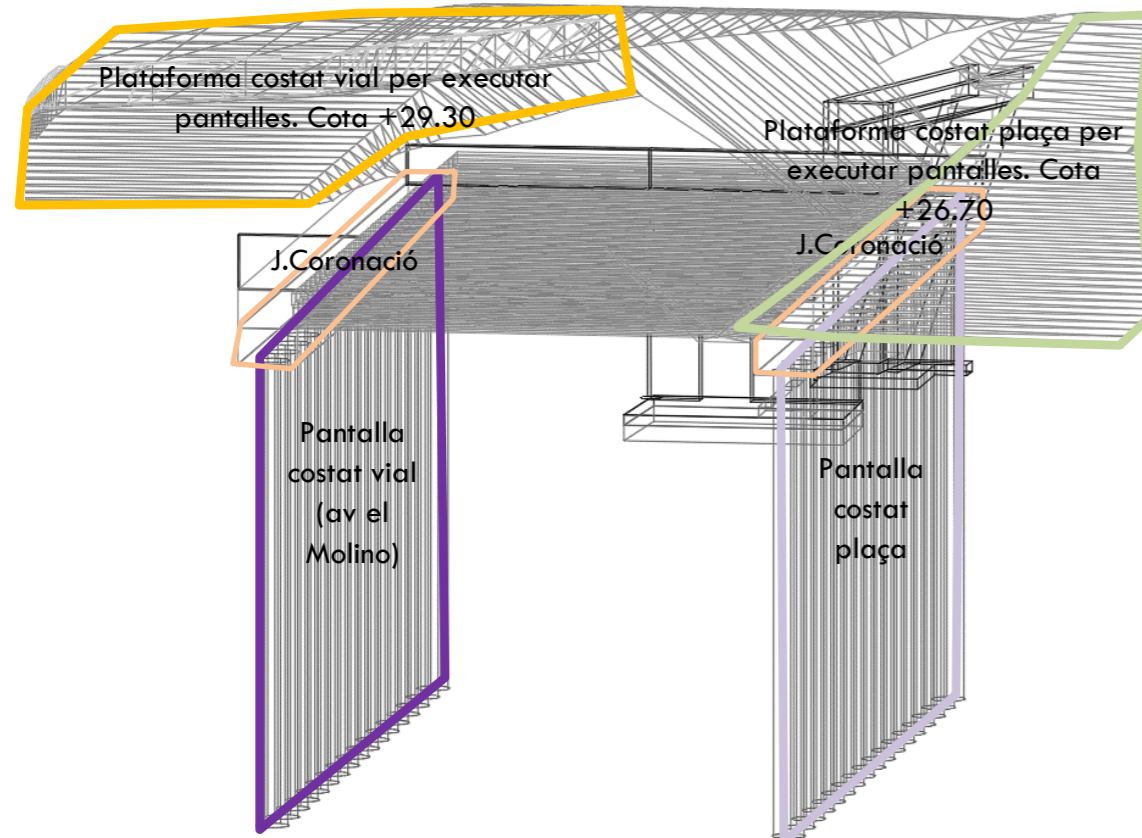


Figura 6. Components principals àmbit pantalles (pantalles, jàssera coronació i plataformes auxiliars per l'execució de pantalles)

Les dues pantalles s'executen des de diverses cotes per exigències topogràfiques actuals. L'execució de pilots cal realitzar-la des d'una plataforma horitzontal motiu pel qual es conformen les dues plataformes de treball les quals seran provisionals durant l'execució de pilots. La plataforma de costat vial (cota +29.30) es planteja amb terraplenat sobre el vial actual evitant així afecions a instal·lacions de clavegueram i altres. La plataforma de costat plaça s'executa mitjançant excavació des de cota de jàssera de coronació (+26.70) per tal de minimitzar desmunts en fase constructiva.

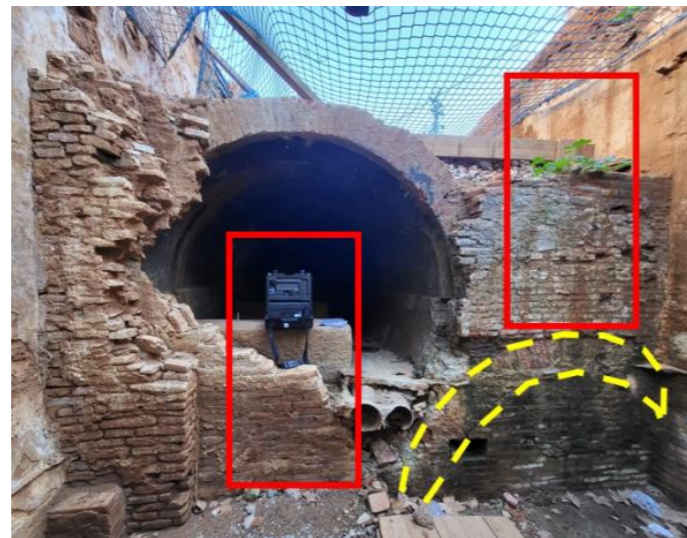


Figura 7. Vista des de l'interior del fossat (data 29/11/2022), amb posició orientativa de les dues apertures per a porta en zona volta de carcabà inferior i zona d'escala d'edicle.

El primer nivell de terreny es cataloga com a argila llimosa amb intercalacions de gravetes i sorres, i per tant presenta certa cohesió. El nivell profund està format per argiles compactes. En

tots els casos el terreny presenta certa cohesió i per tant permet una execució de pilots CPI-8 (perforats amb barrena continua i formigonats pel tub central). Es proposa un diàmetre Ø650mm i un espaïament de pilots de 1.26m, conferint una rigidesa suficient en etapa constructiva. No hi ha edificacions properes entorn a l'àmbit de les excavacions i per tant es considera acceptable una distorsió angular de L/100 en trasdós de pantalla sense que es requereixin puntals i per tant fent treballar la pantalla en voladriu a l'etapa constructiva. La disposició de puntals comportaria una complicació constructiva i dificultaria l'execució del tauler. Tampoc es considera justificada la disposició de puntals atès a que els assentaments previstos en trasdós de pantalla no arribarien a afectar cap edificació ni servei existent, tal i com es desprèn dels càlculs inclosos en el Projecte (veure Annexes 2.5 i 2.4). En qualsevol cas els possibles assentaments posteriorment s'esmenarien ja que un cop executades les pantalles cal procedir a escapçat de pilots aproximadament 3m per arribar al nivell de tauler, i per tant caldrà restituir trasdós i part de vial.

A l'etapa de servei el tauler actua com a puntal en coronament de pantalles i per tant, un cop executada la urbanització no s'esperen assentaments atès a que la nova urbanització estarà sobre terrenys compactats i sobre estructures amb capacitat portant conforme els codis de disseny estructurals vigents.

Fossat: inclou llosa de fons de fossat a cota +22.61 i nous murs interiors llindants amb el carcabà inferior.

La llosa de fons pretén regularitzar el fons del fossat, disposant primerament una capa de graves de 30cm de gruix i sobre ella una llosa de formigó armat de 30cm de gruix, amb cota d'acabat a la cota +22.61m. Sobre dita llosa s'aixeca un mur per tal de realitzar el tancament lateral fins arribar a la cota superior del tauler. Per facilitar constructiva s'opta per un mur de blocs de morter de ciment de 40cm de gruix (2 fileres de blocs de 20 cm de gruix), on la funció dels blocs és la d'encofrat perdut i no tenen funció resistent. Internament el mur de blocs va armat com si es tractés d'un mur de formigó armat convencional. Aquest mur de blocs oculta la zona de la volta actual del carcabà inferior, així com disposa de les apertures per a futur accés a la zona de la volta com a l'escala d'edicle.

La zona d'espaldin és la part de mur que remata lateralment el tauler i alhora serveix de contacte superior entre mur i tauler. Idealment s'assimila a un mur in situ de 20cm de cantell que acaba de regularitzar la trobada entre mur de blocs i tauler.

Les noves estructures de la zona del fossat tenen per objectiu contenir les terres a l'àmbit aigües avall. És important dir que gran part del mur de blocs no rebrà empenta ja que actualment hi ha el carcabà i per tant l'empenta de terres que rebrà el mur

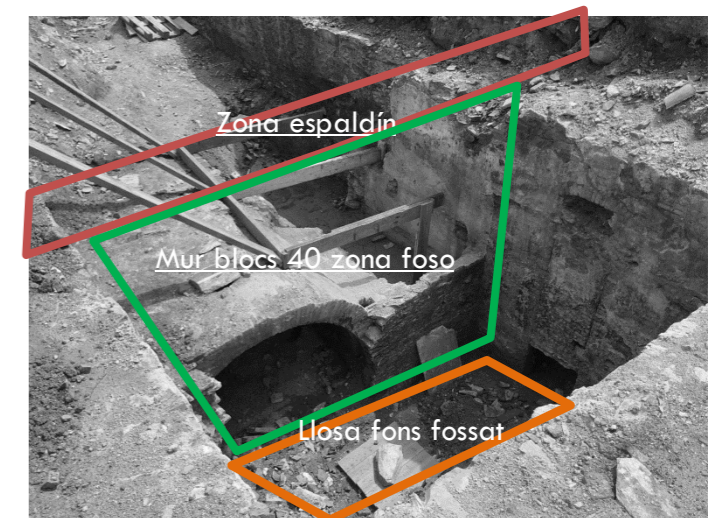


Figura 8. Explicació gràfica dels diferents àmbits del sector fossat segons fotografia de l'àmbit del fossat (fotografia data 27/04/22)

de blocs serà la zona compresa entre carcabà i nivell de tauler, descomptant la zona de l'escala (que tampoc induirà empenta sobre el mur).

L'àmbit del mur de blocs de 40 que no està en costat foso va fonamentat sobre una sabata de 30cm de cantell i 50cm d'ample, directament sobre terreny actual i té com a missió salvar l'alçada de 70cm de la jàssera de coronació de pantalles a l'extrem aigües avall.

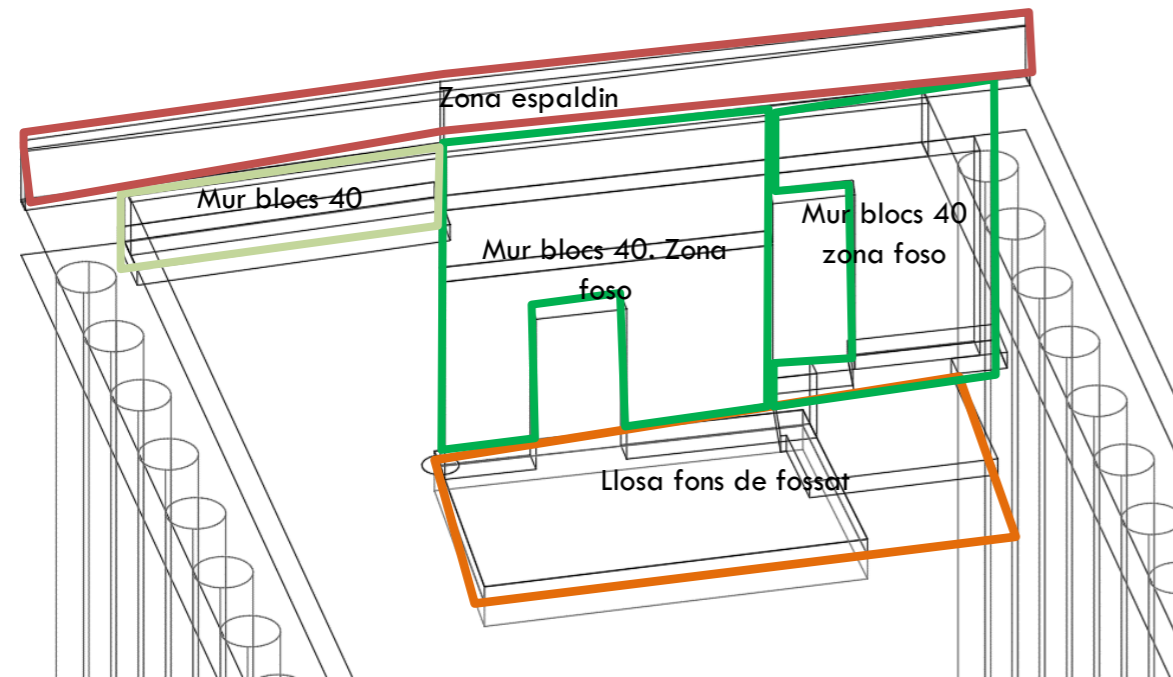


Figura 9. Components principals àmbit fossat (llosa de fons, zona mur de blocs foso, mur de blocs i zona espaldin)

Escala-edicle: inclou estructura d'escala i edicle.

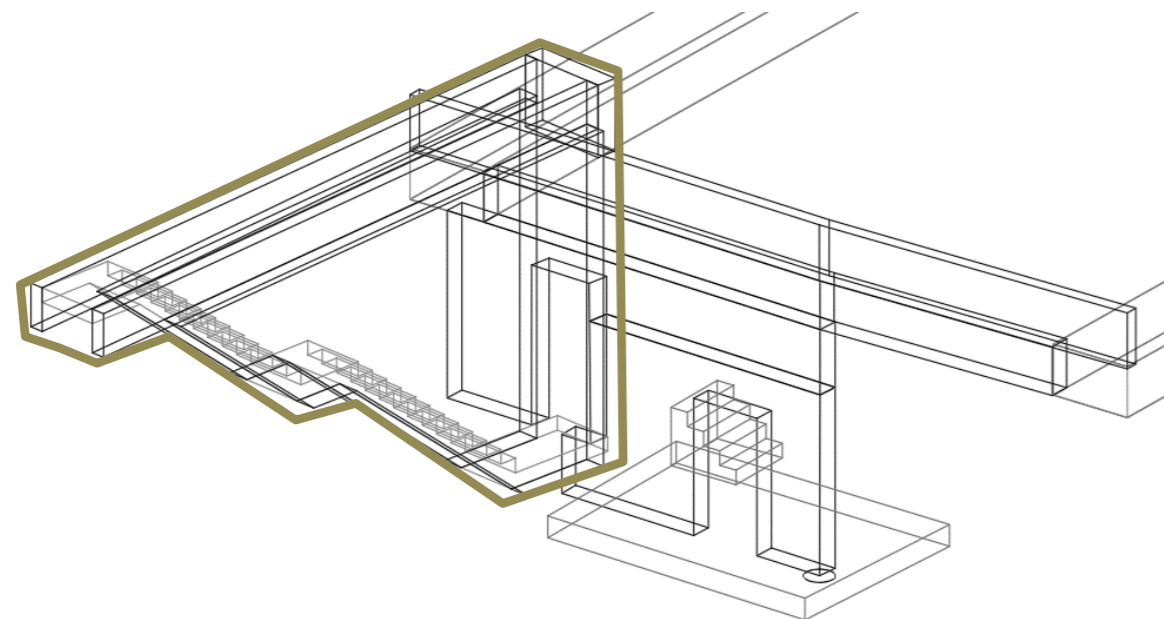


Figura 10. Components principals àmbit escala-edicle (escala i edicle)

L'escala es preveu autoportant de formigó armat HA-25 de tal forma que es fonamenta sobre

unes terrasses terraplenades sobre la volta de l'àmbit de la mina d'aigua del molí. Dita escala es preveu amb una estructura en forma de U, amb murs i llosa de 40cm de gruix en el tram més profund i murs de 25cm en el tram superior enterrat. El mur d'escala tindrà els últims 60cm amb un mur de 15cm de formigó, des d'on s'encastarà lateralment l'estructura de l'edicle.



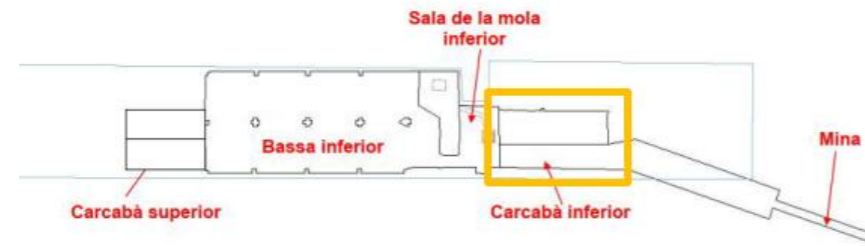
Figura 11. Render de la proposta d'edicle, sustentat en murs laterals de l'escala.

L'edicle el conformen uns pòrtics de fusta C-18 de 145x45mm de secció, equiespaiats cada 20cm, amb acabat a definir per la D.F. L'estabilitat del conjunt la confereix una malla perforada tipus R5T8 de 3mm de gruix d'acer S275 JW d'acabat a definir per la D.F, fixada als pilars mitjançant cargolaria tipus HSBPEVO560 de la casa Rothoblass o equivalent.

El sistema edicle-escala és un sistema independent estructuralment del de contenció de l'àmbit del molí. La principal funció del sistema edicle escala és dotar un accés a la zona del molí.

Estructures preexistents fora de la protecció del sistema tauler-pantalles: inclou estructures àmbit carcabà superior i estructures en àmbit carcabà inferior.

Tots els anteriors sistemes estructurals són de nova construcció i per tant tenen garantida la seva aptitud estructural. Ara bé, existeixen una sèrie d'estructures preexistents fora de la protecció del sistema tauler-pantalles, els quals formen part de components del molí, on el seu eventual col·lapse pot afectar a la estabilitat i preservació patrimonial de la zona de les basses del molí (zona encapsulada pel sistema tauler-pantalles).



Estat ruïnós aparent de l'arrancada de la volta superior del carcabà inferior. S'observen com a mínim les següents incerteses, les quals afecten a la caracterització de materials i a la configuració del model geotècnic/estructural:

- ? 1 = desconeixement d'entrega de volta amb mur costat vial.
- ? 2 = desconeixement d'entrega de volta superior amb volta inferior.
- ? 3 = existència de canalitzacions en zona propera a hastial o llosa de fons de la volta superior.
- ? 4 = desconeixement d'entrega de trabats entre murs.
- ? 5 = Desconeixement d'entrega i/o continuïtat de volta inferior i desconeixement del seu fonament.
- ? 6 = desconeixement d'entrega de volta inferior amb mur costat plaça.

Data 29/11/2022.

Figura 12. Àmbit d'estructura preexistent de carcabà inferior (fotografia 27/04/22)

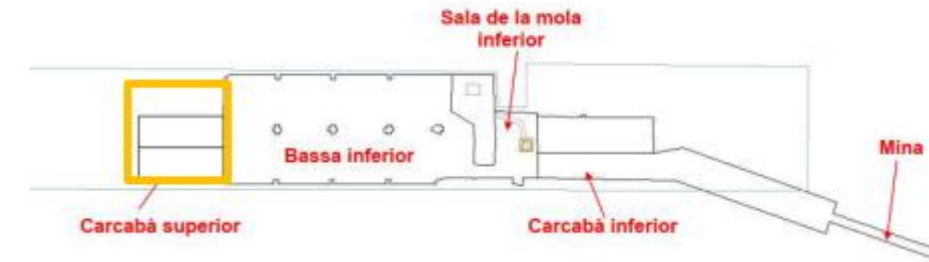


Figura 13. Àmbit d'estructura preexistent de carcabà superior (fotografia 04/05/22)

Les estructures preexistents del molí són construccions de fàbrica, pedres i materials compostos, amb sistemes verticals que conformen murs i sistemes horitzontals que conformen voltes. El funcionament estructural de les esmentades construccions es caracteritza per tenir un adequat comportament a compressions, tot i que sense gaire ductilitat ni gaire capacitat de resistir traccions, tallants i moments flectors/torsors. La realitat és que l'estat actual excavat de les estructures del molí ha induït els següents fenòmens:

- Les voltes dels carcabans superiors i inferiors s'han descomprimit pel fet de retirar el terreny superior. Aquesta descompressió altera el règim de compressions dins les voltes així com pot haver induït moviments en els murs on arranquen les voltes.
- Els murs presenten actualment un sistema descompensat de pressions de terres en el seu trasdós respecte l'escenari d'abans d'iniciar les obres. Aquest sistema descompensat es resol mobilitzant mecanismes de flexió/tallant a les estructures muraries (sempre i quan el terreny estigui empenyent realment). La cohesió real efectiva del terreny de rebliment pot ser superior a la estimada a l'informe geotècnic (10kPa) i pot propiciar el fet que realment sigui el terreny qui s'estigui sostenint i el mur no estigui sol·licitat a tota la seva

empenta màxima potencial.

Tot i que les estructures preexistents del molí eren soterrades abans d'iniciar les obres, no implica que un cop realitzades les excavacions dites estructures puguin tornar a assolir un nivell d'esforços similar a l'original. En efecte, els materials amb els quals estan construïts les construccions preexistents no serien caracteritzables com a materials elàstics, dúctils, ni resilients, sinó tot el contrari. Es tracta de materials de comportament eminentment plàstic, fràgil, amb influència de efectes reològics i fluència. El nou estat descomprimit en dits elements pot haver alterat geometria i estat de fissuració/microfissuració de tal forma que una segona compressió pot arribar a propiciar situacions no adequades des del punt de vista d'estabilitat o seguretat estructural.

D'altra banda els usos que es poden produir durant la vida útil de les estructures projectades poden induir sol·licitacions superiors a les que hagi pogut suportar en el passat l'estructura soterrada.

En qualsevol cas i atès a que les incerteses sobre materials, estat de conservació, estat patològic, modelització teòrica, etc. són importants, es considera que el més adient per tal de poder emetre un judici de valor sobre l'aptitud estructural dels elements preexistents és realitzar una prova de càrrega.

Aquesta prova de càrrega es planteja per tal de simular l'efecte futur de les càrregues permanents i sobrecàrregues d'ús de la futura urbanització sobre les estructures existents. En cas que el resultat de la prova de càrrega sigui satisfactori es considerarà que les estructures preexistents de carcabà inferior i superior tenen aptitud estructural suficient i per tant, no es preveu que afectin ni alterin l'aptitud estructural dels altres components projectats. En cas que la prova de càrrega no aportí resultat satisfactori caldrà plantejar mesures correctives per realitzar una estabilització dels àmbits afectats.

Rebliments finals: inclou formació d'explanada sobre noves i preexistents estructures.

El criteri de rebliment és que l'últim metre s'executi amb sòl adequat compactat al 98% del PM amb dos tongades de 50cm i la resta s'executi amb grava compactada al 95% del PM en tongades de gruix màxim 50cm.

Realitzada l'explanada esmentada les obres podran prosseguir conforme el Projecte d'urbanització.

2.3. CONDICIONANTS PRINCIPALS

Els condicionants principals per al disseny de les estructures són els següents:

- La premissa fonamental de disseny és garantir l'estabilitat i seguretat estructural de tots els components pre-existents durant l'etapa constructiva i durant l'etapa de servei. Per aquest motiu s'han realitzat diversos anàlisi d'estabilitat local i global en diverses etapes del procés constructiu, especialment durant l'execució de les noves pantalles. Garantida l'estabilitat del sistema de contenció en etapa constructiva la següent etapa és proposar un sistema constructiu

per a la cobrició de l'àmbit del molí de tal forma que sigui auto-estable i no requereixi encofrats, evitant qualsevol afecció ni càrrega addicional sobre les voltes existents de la zona de basses. Per aquest motiu es planteja un sistema de tauler autoportant mitjançant bigues tauler prefabricades pretesades.

- Cal garantir l'estabilitat de les estructures del carcabà superior i del carcabà inferior així com assegurar que la capacitat portant d'aquests dos àmbits és suficient segons les exigències del CTE per a les càrregues futures i conforme els nivells del projecte d'urbanització. Un detall important és que per garantir l'esmentada capacitat portant cal executar una prova de càrrega (inclosa en el present Projecte) la qual cal executar-la de forma prèvia a les tasques d'execució del nou tauler. Aquest plantejament permet minimitzar riscos i maximitzar el temps de resposta en cas de qualsevol eventualitat sobre les construccions preexistents del molí en els àmbits que queden fora de la protecció estructural (àmbits dels carcabans superiors i inferior).

- Existència d'un prisma de telecomunicacions que discorre per la Av. El Molino i que interfereix amb l'execució del present Projecte. Cal desviar prèviament dit prisma per poder executar les pantalles.

- Pel subsol de l'Av. el Molino hi discorren serveis urbans. La presència de dits serveis condiona el procediment d'execució de les pantalles atès a que la pantalladora de CPI-8 requereix una plataforma de treball sensiblement horitzontal, no compatible amb el pendent de l'ordre al 6% de l'Av. el Molino. Procedir a una excavació parcial del vial reduiria el voladiu de la pantalla en etapa constructiva, però requeriria un desplaçament de serveis urbans. Per aquest motiu l'execució de les pantalles des de l'Av. el Molino requereix l'execució d'una plataforma horitzontal provisional a cota +29.30.

- En el costat de la Plaça no hi ha serveis que pugin ser afectats i per tant, es planteja executar una plataforma excavada a cota +26.70 per tal d'executar els pilots.

- La presència d'edificacions a aproximadament 13m de l'alineació de pantalla de av. el Molino és un factor a tenir en consideració pel disseny de pantalles. En efecte, la llunyania relativa de dites edificacions permet que el nivell de assentaments en trasdós de pantalles en etapa constructiva pugi ser més laxe que el cas de edificacions properes. Aquest fet permet prescindir de sistemes de puntals i per tant, permet que la pantalla pugi treballar en voladiu amb una rigidesa suficient com per tal de resistir les empentes en el seu trasdós de forma adequada.

- Per assolir el nivell de tauler caldrà escapçar els primers 3m de pilot en pantalla costat av. el Molino, per a posteriorment procedir a excavar el trasdós de la pantalla (incloent part de vial) i permetre executar la jàssera de coronació.

- L'estructura soterrada de la nova escala d'accés haurà de suportar tant l'empenta de terres com les càrregues provinents de l'edicle de fusta així com la sobrecàrrega d'ús de l'escala.

- L'edicle de fusta ha d'estar dissenyat estructuralment de tal forma que pugui fer front a les càrregues d'ús, climàtiques i accidentals establertes al CTE.

- Les estructures de fonamentació i de contenció definides en el present projecte es dissenyen d'acord als paràmetres geotècnics i als estrats definits a l'informe geotècnic "Estudi geològic /geotècnic pel PROJECTE de MILLORA de la PLAÇA SALVADOR ALLENDE de la ciutat de

VILADECANS elaborat per la Geòloga Eva Vázquez Marcet de G3 DT, S.L. amb data 9 de gener de 2023”.

- Consideració de cotes de rasant d'urbanització definitiva segons el projecte d'urbanització "PROJECTE DE REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR ALLENDE I ENTORN" elaborat per l'AMB amb data octubre de 2020.

- L'av el Molino ha estat antigament una riera. És patent la capacitat natural de l'emplaçament de canalitzar els escorrentius cap al Molí, on aquest actua de desguàs que canalitza el flux d'aigua cap a la zona de la mina. Per tant la vinculació hidràulica és rellevant i és premissa de disseny estructural en el Present Projecte. En efecte, tots els components estructurals s'han previst de tal forma que mai s'entorpeixi la circulació natural d'aigües en sentit aigües avall, sense interposar cap estructura que pugui aminorar les seccions hidràuliques respecte les actuals. Per aquest motiu no es disposen pantalles perpendiculars a les previstes (entre d'altres motius), així com es garanteix un desguàs en llosa de fons de fossat de idèntica secció que l'actual. En la mateixa línia es preserven els murs actuals i obertures actuals a l'àmbit de les basses i dels carcabans. El mur de blocs disposarà de una obertura permanent per a accedir al carcabà inferior per tal d'evitar descompensacions de nivells d'aigua.

3. DESCRIPCIÓ DE L'ESTAT ACTUAL

L'àmbit de l'actuació se situa a la Plaça Salvador Allende al terme municipal de Viladecans. La plaça consisteix en un espai triangular resultant de la trobada de tres carrers. Al nord, en el seu costat llarg, l'Av. del Molí i al sud, dos costats curts definits pels carrers Pare Artigas i Canonge Doctor Auguet.

L'estat actual de l'àmbit d'obra queda reflectit a l'estudi arqueològic de les restes del molí redactat per l'arqueòleg Eduard Sánchez Campoy amb data setembre de 2022.

En base a les diferents suspensions temporals d'obres l'estat actual a l'àmbit objecte del Projecte no ha patit variacions respecte allò inclòs a l'estudi arqueològic de setembre 2022.

4. JUSTIFICACIÓ DE LA NOVA SOLUCIÓ

Els motius que han portat a definir una protecció estructural de les restes arqueològiques del molí soterrat són els següents:

1. La integritat de les estructures existents del Molí estan en entredit segons s'afirma en les conclusions de l'informe preliminar "PROPOSTA D'ACTUACIÓ PER A PROTECCIÓ DE MOLÍ SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS elaborat per MOST ENGINYERS: "Actualment la integritat de l'av. del Molino així com la dels murs i cúpules de les estructures del Molí estan en entredit si ho comparem amb l'estat d'abans les obres. Tant el muret superior actual com el muret de la zona de les voltes tenen unes sol·licitacions significativament superiors tal i com s'il·lustra a l'esquema inferior. Per aquest motiu es considera urgent procedir a implementar una mesura correctiva a curt termini per tal d'eliminar qualsevol risc de

col·lapse, tal i com es pot deduir de la interpretació dels diagrames de la figura inferior”.

2. Es recomana construir a curt terme una pantalla de contenció per tal d'absorbir les sol·licitacions horitzontals d'empentes de terreny i s'eviti transmetre esforços a l'estructura existent del molí tal com s'afirma a les conclusions de l'informe preliminar "PROPOSTA D'ACTUACIÓ PER A PROTECCIÓ DE MOLÍ SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS elaborat per MOST ENGINYERS de 12/04/2022

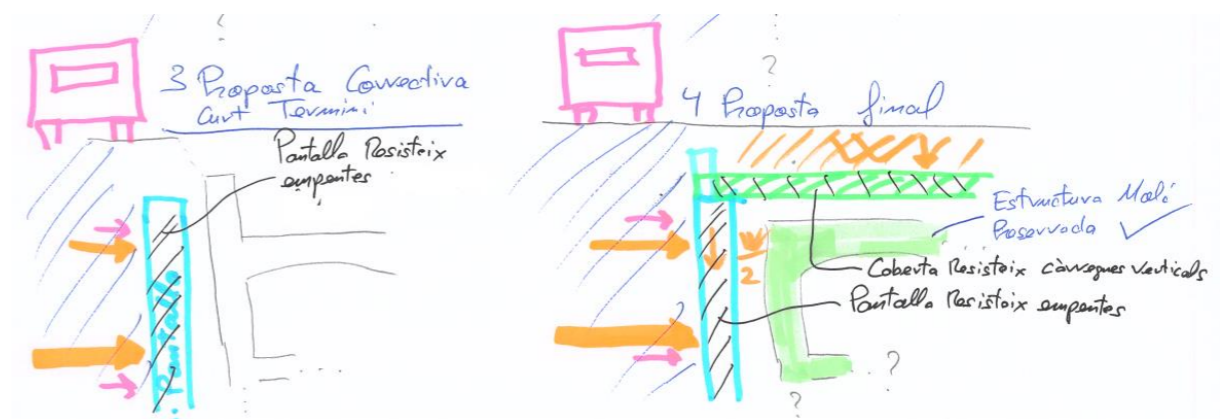


Figura 14. Proposta justificativa de construcció de pantalla de contenció (extracte de l'informe preliminar).

3. A data 20/05/22 i a petició de l'adjudicatària de les obres COPCISA, MOST ENGINYERS elabora el document "Proposta d'actuació per tal de garantir l'estabilitat provisional de talussos per la presència del molí soterrat trobat en les obres de reforma de la plaça Salvador Allende i Entorn, a Viladecans". En aquest informe, es posa de manifest que "a la vista de les reflexions realitzades es considera urgent que **a curt terme s'avancin les feines d'estabilització lateral del molí, amb l'execució de la pantalla de pilots perquè actualment l'estat d'estabilitat i resistència de les estructures del Molí sembla precari i sense garanties de que pugui fer front al pas de vehicles, pluges i altres efectes provocats per l'obra en curs.**"
4. A partir de les conclusions de l'estudi arqueològic on s'identifica el valor patrimonial de les restes del molí i d'acord amb la Direcció Facultativa de les obres s'acorda que cal protegir aquestes restes amb una estructura que encapsuli l'àmbit de la bassa inferior així com la sala de la mola inferior.
5. En vista de l'aparent estat ruïnós de les estructures del carcabà inferior i superior, així com en vista a la seva indefinició en quan abast, geometria, materials, patologies, etc. es considera que una avaluació d'aptitud estructural des del punt de vista teòric presenta incerteses manifestes profundes que difícilment podrien garantir l'adequat funcionament global. En efecte, la zona del carcabà presenta varies patologies: desprendiments, fissuracions, descrostraments, heterogeneïtat global de materials i procediments constructius, vinculacions incertes entre elements així com zones des trasdós i zones sota

carcabà amb rebliment de runes o altres materials no acceptables per a la construcció. A tals efectes s'ha elaborat un Projecte de Prova de Càrrega, el qual s'adjunta en la present memòria.

El sistema de protecció estructural definit en el present projecte obeeix a les exigències indicades en els apartats anteriors, donant compliment a la reglamentació vigent en construcció (CTE, NCSE-02, IAP-11, Código Estructural, Eurocodis i normes UNE-EN), així com donant compliment als condicionants i solucions constructives consensuades amb AMB, COPCISA i l'Ajuntament de Viladecans.

5. PREEXISTÈNCIES I INFORMACIÓ DISPONIBLE

5.1. PROJECTE D'URBANITZACIÓ

Sistema d'urbanització futur previst sobre l'àmbit del molí segons "Projecte de reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn a Viladecans" redactat pel serveis tècnics de l'AMB a març de 2020.

5.2. ESTUDI ARQUEOLÒGIC

En base a l'estudi arqueològic de les restes del molí redactat per l'arqueòleg Eduard Sánchez Campoy amb data setembre de 2022.

5.3. ESTUDI GEOTÈCNIC

Les estructures de fonamentació i de contenció definides en el present projecte es dissenyen d'acord als paràmetres geotècnics i als estrats definits a l'informe geotècnic "Estudi geològic /geotècnic pel PROJECTE de MILLORA de la PLAÇA SALVADOR ALLENDE de la ciutat de VILADECANS elaborat per la Geòloga Eva Vázquez Marcet de G3 DT, S.L. amb data 9 de gener de 2023".

5.4. TOPOGRAFIA

En base a aixecament topogràfic sol·licitat a COPCISA a gener de 2023.

6. BASES DE PROJECTE

El dimensionament i la verificació de tots els elements es realitza d'acord a la normativa vigent (Código Estructural, CTE, IAP-11, Eurocodis...), tant per a Estats Límits Últims (ELU) com per a Estats Límits de Servei (ELS) per a les diferents combinacions d'accions estipulades d'acord a la IAP-11 i CTE.

Es defineix com Estat Límit aquelles situacions per les que, de ser superades, pot considerar-se

que l'estructura no compleix algunes de les funcions per les que ha estat projectada. Es consideren els Estats Límit Últims i els Estats Límit de Servei.

Els Estats Límit Últims engloben tots aquells que produeixen la posada en fora de servei de l'estructura, per col·lapse o ruptura de la mateixa o d'una part d'ella.

S'inclou dins la denominació d'Estat Límit de Servei totes aquelles situacions de l'estructura per les que no es compleixen els requeriments de funcionalitat, comoditat, durabilitat o d'altres aspectes requerits.

6.1. NORMATIVA

Per a la realització d'aquesta justificació estructural s'ha tingut en compte la normativa següent:

- ✓ Codi estructural (CodE)
- ✓ Instrucció sobre les Accions sobre Ponts (IAP-11)
- ✓ Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)
- ✓ Eurocodi 1 d'accions sobre les estructures (UNE-EN 1991)
- ✓ Eurocodi 2 de projecte d'estructures de formigó (UNE-EN 1992)
- ✓ Eurocodi 3 de projecte d'estructures d'acer (UNE-EN 1993)
- ✓ Eurocodi 5 de projectes d'estructures de fusta (UNE-EN 1995)
- ✓ Eurocodi 6 de projectes d'estructura de fàbrica (UNE-EN 1996)
- ✓ Eurocodi 7 d'aspectes geotècnics del projecte estructural (UNE-EN 1997)
- ✓ Eurocodi 8 de projecte sísmic d'estructures (UNE-EN 1997)
- ✓ Normativa de Construcció Sismorresistent en Edificis (NCSE-02)
- ✓ Normativa de Construcció Sismorresistent de Ponts (NCSP-07)
- ✓ Instrucció d'aparells de recolzament elastomèrics (UNE-EN 1337-1, UNE-EN 1337-3)
- ✓ Norma d'execució de treballs geotècnics especials. Pilots perforats (UNE-EN 1536:2011+A1:2016)

Com a normativa i recomanacions complementàries s'han adoptat les següents:

- ✓ Instrucció de formigó estructural (EHE-08)

- ✓ Nota tècnica sobre aparells de recolzament per a ponts de carretera, del Ministeri de Foment.
- ✓ Guia de fonamentacions en obres de carretera del Ministeri de Foment.
- ✓ Recomanacions per a la realització de proves de càrrega de recepció en ponts de carretera (RPC-99).
- ✓ Recomanacions per al projecte i posta en obra de recolzaments elastomèrics per ponts de carretera (MOPU 1982)

Nota: Tot i que la normativa EHE-08 està actualment derogada, s'han considerat les seves recomanacions d'armat de quanties geomètriques mínimes per tal de dimensionar els components on els efectes termohigromètrics són condicionants de disseny vers les sol·licitacions exteriors.

6.2. VIDA ÚTIL

S'estableix una vida útil de l'estructura de 100 anys per a les estructures soterrades als efectes de que les disposicions constructives plantejades a nivell de càlcul i de plànols garanteixin un nivell de durabilitat conforme el Código Estructural (CodE).

El component de l'edicle es considera com a component de mobiliari urbà on la vida útil prevista obeeix a tasques de manteniment en els components de fusta i metàl·lics. Atès a que l'edicle és un component de mobiliari urbà s'estima una vida útil de l'ordre de 20 anys. Ara bé, pel que fa accions s'ha considerat aquelles relatives a un període de retorn de 50 anys.

6.3. MATERIALS I COEFICIENTS

Es presenta tot seguit la relació de materials de caràcter estructural emprats en el projecte d'acord amb la normativa vigent.

Bigues prefabricades tauler

- ✓ HP-50/AC/12/XC2.
- ✓ Nivell de control d'execució intens. Nivell de control de formigó estadístic.
- ✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_C : 1,5 segons CodE.
- ✓ Recobriment nominal: 25 mm.
- ✓ Relació aigua ciment mínima: $a/c = 0,6$.
- ✓ Contingut mínim de ciment: 300 kg/m³.

- ✓ Tipus de ciment: CEM I.

Formigó armat executat in situ del tauler

- ✓ HA-30/B/20/XC2.
- ✓ Nivell de control d'execució intens. Nivell de control de formigó intens.
- ✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_C : 1,5 segons CodE.
- ✓ Recobriment nominal: 30 mm.
- ✓ Relació aigua ciment mínima: $a/c = 0,60$.
- ✓ Contingut mínim de ciment: 275 kg/m³.
- ✓ Tipus de ciment: CEM I.

Formigó armat en pilots

- ✓ HA-25/F/10/XC2.
- ✓ Nivell de control d'execució intens.
- ✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_C : 1,5 segons CodE.
- ✓ Recobriment nominal: 75 mm segons CodE i UNE-EN 1536:2011+A1:2016).
- ✓ Relació aigua ciment mínima: $a/c = 0,45$.
- ✓ Contingut mínim de ciment: 375 kg/m³.
- ✓ Tipus de ciment: CEM I 42,5N.

Formigó armat en jàsseres de coronació, llosa de fons de mur de blocs

- ✓ HA-25/B/20/XC2.
- ✓ Nivell de control d'execució intens.
- ✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_C : 1,5 segons CodE.
- ✓ Recobriment nominal: 50 mm segons CodE.
- ✓ Relació aigua ciment mínima: $a/c = 0,60$.

✓ Contingut mínim de ciment: 275 kg/m³.

✓ Tipus de ciment: CEM I 32,5N

Formigó armat per al reblert de murs de blocs de tancament

✓ HA-25/B/20/XC2.

✓ Nivell de control d'execució intens.

✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_c : 1,5 segons CodE.

✓ Recobriment nominal: 25 mm segons CodE.

✓ Relació aigua ciment mínima: $a/c = 0,60$.

✓ Contingut mínim de ciment: 275 kg/m³.

✓ Tipus de ciment: CEM I 32,5N.

Formigó armat en estructura d'escala

✓ HA-25/B/20/XC2.

✓ Nivell de control d'execució intens.

✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_c : 1,5 segons CodE.

✓ Recobriment nominal: 30 mm segons CodE.

✓ Relació aigua ciment mínima: $a/c = 0,60$.

✓ Contingut mínim de ciment: 275 kg/m³.

✓ Tipus de ciment: CEM I.

Murs de fàbrica de tancament

Els murs de tancament seran de bloc prefabricat de formigó de 40x20x20 de categoria R6 i morter M-7.5. Aquests blocs prefabricats tenen la funció principal de poder disposar d'un sistema auto-estable en l'etapa constructiva dels murs de tancament que no requereixi encofrats.

Acer d'armar:

✓ Barres corrugades: B500SD

✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_s : 1,15 segons CodE

Fusta aserrada de l'estructura de l'edicle:

✓ Classe resistent = C-18 segons CTE DB SE-M

✓ Classe de servei 3 segons CTE DB SE-M

✓ Classe d'ús mínim de 3.2 segons CTE DB SE-M

Xapa perforada metàl·lica de l'estructura de l'edicle:

✓ Acer S275 J0W. Límit elàstic $F_y > 275$ MPa

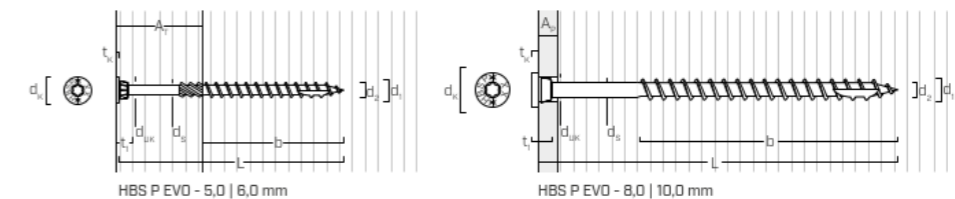
✓ 3 mm de gruix

✓ Ambient de corrosió C4

Cargoleria de les unions de la xapa perforada amb els perfils de fusta:

✓ Cargols tipus HBSPEVO560 de la casa ROTHOBLAAS o equivalent.

✓ Classe de servei 3 segons CTE DB SE-M



		5	6	8	10
Diàmetre nominal	d_1 [mm]	5	6	8	10
Diàmetre cabeza	d_k [mm]	9,65	12,00	14,50	18,25
Diàmetre núcle	d_2 [mm]	3,40	3,95	5,40	6,40
Diàmetre cuello	d_5 [mm]	3,65	4,30	5,80	7,00
Espesor cabeza	t_1 [mm]	5,50	6,50	8,00	10,00
Espesor arandela	t_k [mm]	1,00	1,50	3,40	4,35
Diàmetre bajo cabeza	d_{JK} [mm]	6,0	8,0	10,00	12,00
Diàmetre pre-agujero ⁽¹⁾	d_v [mm]	3,0	4,0	5,0	6,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$ [Nm]	5,4	9,5	20,1	35,8
Paràmetre característico de resistencia a extracción ⁽²⁾	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7
Densidad asociada	ρ_a [kg/m ³]	350	350	350	350
Paràmetre característico de penetración de la cabeza ⁽²⁾	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5
Densidad asociada	ρ_a [kg/m ³]	350	350	350	350
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$ [kN]	7,9	11,3	20,1	31,4

Pletines d'unió en les unions dels perfils de fusta:

✓ Acer S275 JR. Galvanitzat en calent per a classe d'ús 3.2 segons CTRE DB SE-M i ambient C4 segons Código Estructural.

- ✓ Límit elàstic $f_y > 275$ MPa
- ✓ Tensió de ruptura $f_u > 410$ MPa
- ✓ Mòdul d'elasticitat $E = 210$ GPa
- ✓ Mòdul d'elasticitat transversal $G = 81$ GPa
- ✓ Pes específic acer = 7850 kg/m³
- ✓ Coeficient parcial per la resistència en E.L.U. γ_{M0} : 1,05 ; γ_{M1} : 1,10 ; γ_{M2} : 1,25 segons CodE

Perns d'unions entre perfils de fusta:

- ✓ Perns d'unió M12 d'acer INOX A2-70.

6.4. ACCIONS

Al final d'aquesta memòria s'adjunten apèndixs de càlcul on s'especifiquen les diferents accions considerades per al disseny de cada element estructural. A mode recapitulatiu s'han considerat les següents accions:

Accions permanents de valor constant

- ✓ Pes propi d'elements de formigó: Pes específic per element fortament armat: 2500 kg/m³.
Pes específic per element poc armat: 2400 kg/m³
- ✓ Càrrega morta en tauler que simula el pes de rebliment de terres fins nivell d'urbanització màxim previst: 42 kPa

Accions permanents de valor no constant

- ✓ Accions degudes al comportament del tauler per retracció, fluència i variació uniforme de temperatura: S'engloba en un valor total de 0,750 mm/m els efectes de l'escurgament per retracció i fluència conjuntament amb la variació de temperatura.

Sobrecàrregues d'ús

- ✓ Sobrecàrrega d'ús en servei sobre tauler i àmbit carcabans: 20 kPa i càrrega local 100 kN no concomitants segons el CTE DB SI-5.
- ✓ Sobrecàrrega constructiva en situació transitòria en trasdós de pantalles de pilots: 10 kPa.

- ✓ Sobrecàrrega constructiva en situació accidental en trasdós de pantalles de pilots: 30 kPa.

Empentes en pantalles i murs

- ✓ Empentes en càlcul de pantalles mitjançant CYPE mòdul pantalles: Empentes actives i empentes passives degudes a les terres, càrregues permanents i sobrecàrregues segons les dades de densitat, angle de fregament i cohesió de l'informe geotècnic realitzat expressament per al present projecte. La interfase terreny-estructura es modelitza amb el paràmetre $R_{inter} = 0,8$. En el trasdós de la pantalla es considera un 66% de l'angle de fregament intern del terreny.
- ✓ Empentes en el càlcul de pantalles mitjançant PLAXIS 2D: Empenta en pantalles deguda a les terres, càrregues permanents i sobrecàrregues obtingudes en base a les accions actuant en superfície, transmises a través del terreny i en funció a la geologia, tipologia i posició de les càrregues. La modelització de les pantalles s'ha realitzat mitjançant el software de geotècnic computacional PLAXIS v8, on en base a models de Hardening Soil Model i en base a les dades de l'estudi geotècnic, es té en compte la variació de les tensions efectives en el mòdul elàstic de cada fragment diferencial de terreny, obtenint una empenta en pantalles en funció d'aquest mòdul i de les accions en superfície. Les dades del terreny de densitat, angle de fregament i cohesió s'obtenen de l'informe geotècnic realitzat expressament per al present projecte. La interfase terreny-estructura es modelitza amb el paràmetre $R_{inter} = 0,8$.
- ✓ Empenta en repòs en els murs de tancament segons les dades de densitat, angle de fregament i cohesió del reblert indicades en l'annex corresponent de càlcul.
- ✓ Empenta en repòs en els murs de l'estructura de l'escala segons les dades de densitat, angle de fregament i cohesió del reblert indicades en l'annex de càlcul.

Acció de vent (segons CTE DB SE-AE)

- ✓ Empentes de vent sobre passera per a una pressió bàsica de vent de 0,52 kPa, segons CTE DB SE-AE. Els valors de càlcul de les accions es descriuen en detall a l'annex de càlcul corresponent.

Acció neu (segons CTE DB SE-AE)

- ✓ Càrrega característica de neu: 0,4 kPa

Acció tèrmica

- ✓ Valors en tauler segons la IAP -11.
- ✓ En altres components que no són el tauler la temperatura no és determinant en el disseny.

Sisme (segons NCSP-07 i NCSE-02)

- ✓ Acceleració bàsica del terreny a Viladecans $a_b = 0,04$ g.
- ✓ Per les estructures soterrades, aquestes es poden considerar com a estructures d'importància normal segons la NCSE-02. A més, es pot considerar que aquestes estructures, degut a que són soterrades, es mouen conjuntament amb el terreny sense que es produeixin acceleracions diferencials entre diferents nivells d'alçada a diferència del que succeeix en una estructura en superfície. Tenint en compte aquestes consideracions i que l'acceleració sísmica bàsica és menor que 0,08g, la normativa de construcció NCSE-02 no és d'aplicació segons l'article 1.2.3 de la mateixa.
- ✓ D'acord amb l'ús al que es destina l'edicle i els danys que pot ocasionar la seva destrucció, l'edicle es classifica com: De importància moderada segons l'article 1.2.2 de la NCSE-02.

L'edicle es tracta d'una estructura aïllada en una urbanització que no té l'ús d'habitatge per a persones. Tampoc alberga instal·lacions que donin serveis primaris a la població. A tals efectes, es tracta d'una estructura amb probabilitat menyspreable de que la seva destrucció per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics significatius a tercers.

Degut a que la importància de la pèrgola es Moderada la normativa de construcció NCSE-02 no és d'aplicació segons l'article 1.2.3 de la mateixa.

Acció accidental d'impacte de vehicle (segons CTE DB SE-AE)

- ✓ Només es considera impacte de vehicle en el disseny de l'edicle i l'estructura de l'escala sobre la que recolza. La resta de components estructural es troben soterrats i no procedeix considerar l'impacte de vehicle.
- ✓ Es considera un impacte de vehicle de 25 kN considerant que l'impacte només es pot produir en direcció perpendicular a la via degut a la disposició de l'edicle.
- ✓ La força es distribueix en 1,5 m d'amplada i s'actua a 0,6 m d'alçada

6.5. COMBINACIÓ D'ACCIONS

Es consideren les combinacions d'accions determinades a la IAP-11 i CTE DB SE. Les combinacions resultants es mostren de forma exhaustiva i detallada dins de la memòria de càlcul dels apèndix adjunts al final d'aquest document.

6.6. CONSIDERACIONS SOBRE ASPECTES PER LA VERIFICACIÓ DELS ESTATS LÍMITS DE SERVEI

Deformacions verticals

Deformacions verticals en el tauler limitades segons la IAP -11.

Distorsió angular de $L/100$ en trasdós de pantalla en etapa constructiva.

Deformacions verticals en la resta d'elements segons CTE.

Deformacions horitzontals

Els desploms en pantalles en etapa constructiva es limiten segons la limitació de distorsió angular en trasdós.

Els desploms en l'edicle es limiten a $H/100$.

A la resta d'elements es consideren les limitacions en desploms marcades al CTE.

Obertura característica de fissura

S'ha adoptat una limitació d'apertura característica de fissura en combinació quasi-permanent d'accions al valor 0,3 mm per a l'ambient XC2 conforme el CodE.

7. PLA DE MANTENIMENT DE LES ESTRUCTURES

7.1. INTRODUCCIÓ

La finalitat del manteniment és conservar totes les condicions de servei de l'estructura en el millor nivell possible a allò llarg de la fase de servei. De la mateixa manera, les inspeccions periòdiques segons estableixin els criteris de control de la propietat contribueixen a assegurar una vida útil d'acord amb el que les exigències de durabilitat exigeixen per a aquest tipus de estructures.

En línies generals, les causes i les raons més comunes per les quals és necessari el manteniment dels components estructurals dissenyats són:

- Errors en el projecte, errors durant la construcció, vigilància, manteniment o reparacions inexistents inadequades.
- Materials inadequats o deteriorament i degradació dels mateixos.
- Variació amb el temps dels usos en els terrenys adjacents de l'obra.
- Accions naturals de tipus físic, mecànic o químic.
- Accions accidentals: terratrèmols, avingudes, impacte de vehicles en murs,

En seguir-se els requeriments en durabilitat exigits per normativa (recobriments d'armadures, tipus de ciment, resistència de formigons segons l'ambient al qual estan exposats, etc.) és esperable una bona conservació de la estructura. Així mateix, les càrregues amb què s'han dimensionat els components estructurals, marcades pel CTE, IAP-11 i NCSE-02, venen avalades per anys de pràctica en què no s'han observat patologies.

D'aquí endavant no es farà més al·lusió a les fallades que es derivarien com a conseqüència de la posada en obra de materials defectuosos o fins i tot dels possibles errors en què es podria haver incorregut en el projecte; s'entén a més que els controls de qualitat aplicats tant per l'Obra, l'Assistència Tècnica o fins i tot la Direcció d'Obra, unit al càlcul per part del projectista d'acord amb la normativa vigent, i, per tant, aplicant els coeficients de seguretat adequats en cada cas, objecte també d'altra banda d'un control exterior per part de l'assistència, determinen una probabilitat de fallada per aquestes circumstàncies força escassa.

En primer lloc, cal recordar que les inspeccions s'han de fer immediatament abans de la posada en servei de l'estructura i després de l'entrada en càrrega, i posteriorment cada 15 anys com a màxim, així com després d'un fet extraordinari, tal com un impacte d'un vehicle o després d'observar-se desplaçaments o danys en un element de l'estructura.

Adicionalment al que estableix el paràgraf anterior, estimem recomanable una certa vigilància mitjançant inspecció visual de l'estructura durant els primers mesos de la posada en servei.

7.2. ESTRATÈGIA DE DISSENY

La nova estructura soterrada (tauler, pantalles, murs, escales i fosso) ha estat dissenyada de tal forma que sigui el més perdurable possible en quant a atac químic i fer front a la vida útil de 100 anys. Per aquest motiu s'han projectat tots els elements de l'estructura de formigó per a un ambient XC-2 segons el Codi Estructural, amb recobriments sensiblement superiors als mínims exigibles segons CodE.

7.3. VIDA ÚTIL

L'estructura nova soterrada ha estat concebuda per a una vida útil de 100 anys a efectes de durabilitat química, sempre i quan es respectin els límits de càrregues estipulades en la present memòria.

Les estructures preexistents aparentment han esgotat la seva vida útil projectada. Per garantir l'adequat comportament estructural en estat actual sobre càrregues futures es proposa la prova de càrrega desenvolupada a l'annex 5. Caldrà però realitzar inspeccions periòdiques cada 5 anys en aquests elements per detectar possibles anomalies en el comportament estructural dels elements existents.

L'estructura d'edicle s'estima una vida útil de 20 anys, al ser un element de mobiliari urbà, i haurà de ser sotmès a un manteniment periòdic dels sistemes de protecció tant de fusta com de components d'acer.

7.4. ACCIONS DE MANTENIMENT

Se citen a continuació alguns dels principals problemes que poguessin afectar les estructures en el cas de donar-se algunes de les circumstàncies enumerades en l'apartat anterior.

– La presència d'aigua per una inadequada evacuació de la mateixa dona lloc a problemes molt diversos, ja sigui per la pròpia acció directa de l'aigua (erosions, soscavacions, humitat, corrosió...) com per la seva acció com a vehicle d'altres agents agressius. La humitat també pot originar desperfectes i danys a les zones de suport i juntes.

– Possibles defectes d'anivellament a les tauletes per als aparells de suport que podrien originar un contacte defectuós entre el tauler i els suports, derivant en una certa tendència a "escopir" els suports de neoprè de la seva posició teòrica.

– L'existència de fissures d'obertura no controlada (per sobre de la normativa) podria accelerar els processos de corrosió en armadures i, per tant, escurçar la vida útil de l'estructura.

– Comportament inesperat dels elements de fonamentació derivats de la naturalesa real del terreny, amb la conseqüència de seients excessius o desplaçaments dels mateixos.

Es donen a continuació alguns criteris generals per poder desenvolupar les tasques de manteniment quan corresponguin, els quals hauran de ser contrastats amb els especificats per l'ens que realitzi l' explotació i conservació de l' obra, segons les seves bases generals de manteniment d' estructures, si n' hi hagués, així com per establir una periodicitat adequada. Aquests criteris estan dotats per prevenir o corregir conseqüències de les causes esmentades anteriorment.

– Aspecte visual general de les estructures, amb absència de deformacions superiors als límits imposats per la normativa vigent.

– Inspecció de l'estat de conservació de les juntes de dilatació en les estructures, així com la comprovació que els moviments de les mateixes no superen els especificats en el projecte.

La màxima dilatació del tauler s' assolirà en els estius dels primers anys de funcionament, mentre que les màximes contraccions es donaran quan, a les contraccions tèrmiques a l' hivern, se' ls sumin les deformacions finals de retracció i la fluència que s' assoliran amb el pas dels anys. Depenent de l' estat de la junta de dilatació, caldrà netejar-la, rehabilitar-la o fins i tot substituir-la.

– Verificació de l'adequat funcionament dels dispositius de drenatge i comprovació de l'absència d'acumulacions d'aigua o humitats importants en les estructures (neteja dels drenatges i somiadors, i la comprovació del seu funcionament). És important verificar que l'aigua evacuada del tauler caigui lliurement o sigui evacuada per un col·lector fora de l'entorn de l'estructura

evitant el seu contacte i circulació per les superfícies de formigó.

- Addicionalment, s'ha de verificar que tampoc es produeixen acumulacions d'aigua en els farciments que poguessin ocasionar una empenta no esperada en els diferents elements estructurals. D'altra banda, si per pluja s'observen erosions als terraplens d'accés, s'haurà de procedir a realitzar petits farciments i proteccions de la zona (vorades i baixants addicionals).
- Inspeccions periòdiques visuals dels aparells de suport (la cadència dels quals estarà establerta per les bases generals de manteniment de la propietat o, en el seu defecte, per la Instrucció per a Inspeccions de Ponts).

S' haurà de prestar atenció especialment a la seva integritat, però també a l' estat de conservació de les tauletes de suport i de l' existència d' un contacte adequat entre suports i estructura. El resultat de les mateixes, podrà derivar en la necessitat de procedir a tasques de reparació o fins i tot de substitució de suports (mitjançant l'ús de gats i apuntalaments provisionals, i amb la redacció en tal cas un protocol per a la seva realització en col·laboració amb l'empresa subministradora). Els dispositius de suport podrien requerir a més d' un programa de neteja a intervals regulars i protegir-los amb pintura o material galvanitzat. Caldrà especialment inspeccionar els danys soferts després d'un hipotètic terratrèmol.

- Inspeccions periòdiques (de la mateixa manera que abans), també amb caràcter visual i, si es considera necessari, amb aparells de mesura, de l'aspecte general de les estructures pel que fa als materials i a la possible aparició de fissures amb obertura superior a l'estipulat en la normativa vigent. El resultat d' aquestes, pot derivar en la necessitat de realitzar campanyes d' injeccions o fins i tot treballs de reforç específics, que hauran de ser estudiats en cada cas.
- Observació de l'estat general dels fonaments (en aquelles zones que puguin ser accessibles) i verificació de l'absència de seients o moviments per sobre dels esperats.
- L'acció accidental d'impactes de vehicles sobre els sistemes de contenció, encara que estigui contemplada en el projecte, requerirà d'una inspecció posterior en cas de produir-se. Si és necessari s' elaborarà un protocol de reparació si les conseqüències d' aquesta possible acció accidental així ho requereixen.

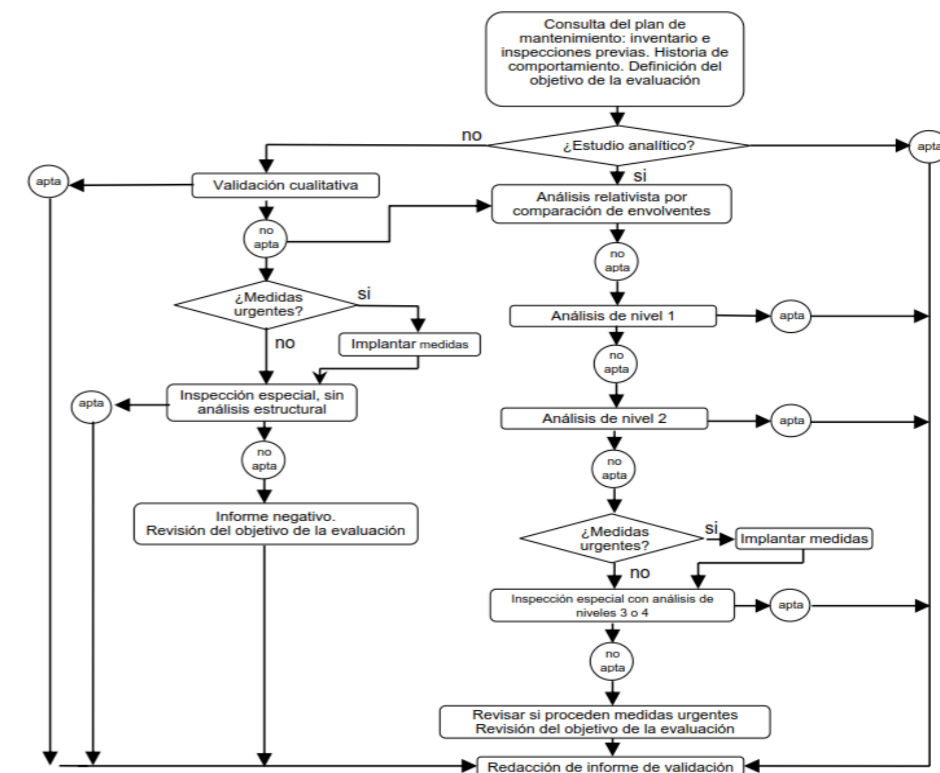
Totes les operacions de manteniment descrites es refereixen només als elements estructurals; com s' ha indicat al principi. Un altre tipus de manteniment, indispensable per al bon servei dels ponts, comprèn accions diverses la comprovació dels ancoratges de baranes, canalitzacions, senyalització i substitució de la capa de rodadura. Aquest manteniment es considera que es durà a terme de forma rutinària pels equips encarregats del manteniment ordinari de les vies i d' acord amb les bases establertes per a la conservació de la plataforma, però no són rellevants per a la seguretat estructural de l' obra de pas.

7.5. PERIODICITAT DE LES INSPECCIONS

Cada 10 anys es realitzarà una revisió completa de cada element estructural en la qual s'analitzarà l'estat de conservació, patologies i s'establiran les mesures correctives en cas que sigui necessari. En particular s'analitzarà l'estat de carbonatació del tauler pretesat, analitzant si hi ha hagut qualsevol tipus de fissuració anòmala o de corrosió prematura.

Si s'escau, caldrà realitzar cales localitzades per detectar si les armadures dels murs i lloses es troben en bon estat i analitzar el front de carbonatació i/o presència de clorurs en el formigó. En cas de detectar trencaments en la impermeabilització o patologies per corrosió es procedirà a redactar un projecte tècnic de rehabilitació estructural per part d'un tècnic competent.

En qualsevol cas, cada inspecció a l'estructura existent obeirà al següent procés d'avaluació estructural per tal d'estudiar la necessitat d'aplicar mesures correctives i la seva urgència:



Nivel	Método
1	Comprobación de la estructura frente a las acciones que justifican la necesidad de la comprobación: un cambio de uso, una acción temporal, etc.
2	Comprobación de la estructura para las acciones objeto de la comprobación, incluidas las acciones definidas en las bases de cálculo para obra nueva. Se utilizarán los códigos de materiales con unos coeficientes parciales de ponderación corregidos, en virtud de la disminución de incertidumbres que representa que la estructura ya existe y que, en su caso, ha evidenciado un comportamiento previo positivo.
3	El marco de comprobación, es, como en el nivel 2, semiprobabilista, pero utiliza información actualizada en forma de características resistentes deducidas tras una inspección especial, auscultación o pruebas de carga. Contexto semiprobabilista con coeficientes parciales ajustados con el fin de obtener la misma fiabilidad que para obra nueva.
4	Aproximación sofisticada en forma de análisis no lineal tridimensional, en un contexto de formato de comprobación probabilista.

8. ABAST DELS TREBALLS REALITZATS

La present memòria es sustenta en annexes de càlcul detallats els quals indiquen de forma detallada i extensa les consideracions de disseny, mètodes de càlcul, normatives considerades, accions i principis de disseny de cada component estructural. Aquests annexes s'adjunten a l'apartat 10. Annexes.

8.1. SISTEMA TAULER

- Disseny complet de tauler de bigues prefabricades pretensades en E.L.U. i E.L.S conforme IAP-11, CTE-DB-SI-5 i Código Estructural efectuat per l'empresa especialista en prefabricats ALVIPRE, sota el vist i plau i els condicionants dels autors del present Projecte (veure Annex 1.1)
- Disseny complet d'aparells de recolzament de neoprè en E.L.U. i E.L.S conforme UNE-EN 1337-1 i UNE-EN 1337-3, efectuat per l'empresa especialista en prefabricats ALVIPRE, sota el vist i plau i els condicionants dels autors del present Projecte (veure Annex 1.1)
- Disseny complet de mur peto en E.L.U. i E.L.S conforme CTE-DB-C i Código Estructural (veure Annex 1.2)
- Disseny complet d'espaldin de tauler en ELU i ELS conforme IAP-11, CTE-DB-SI-5 i Código Estructural (veure Annex 1.3)
- Disseny de la banda elastomèrica amb el catàleg i prescripcions de la casa MECANOGUMBA (veure Annex 1.4)

8.2. SISTEMA PANTALLES

- Plantejament global de disseny de pantalles. (veure Annex 2.0)
- Anàlisi d'estabilitat en etapa constructiva per a execució de pantalla de pilots CPI-8 des de plataforma a cota +29.3 en Av. el Molino, conforme CTE-DB-SE-C. (veure Annex 2.1, 2.2 i 2.8)
- Anàlisi d'estabilitat en etapa constructiva per a execució de pantalla de pilots CPI-8 des de plataforma a cota +26.7 en costat Plaça, conforme CTE-DB-SE-C. (veure Annex 2.8)
- Anàlisi d'assentaments del terreny en trasdos de pantalla de pilots CPI-8 en Av. el Molino en etapa constructiva, conforme CTE-DB-SE-C. (veure Annex 2.5 i 2.6)
- Anàlisi d'estabilitat de pantalla de pilots CPI-8 en Av. el Molino en etapa de servei, conforme CTE-DB-SE-C. (veure Annex 2.1, 2.3, 2.4 i 2.8)
- Anàlisi d'estabilitat de pantalla de pilots CPI-8 en costat Plaça en etapa de servei, conforme CTE-DB-SE-C. (veure Annex 2.8)

- Disseny geotècnic en E.L.U. i E.L.S conforme CTE-DB-SE-C, de pantalla de pilots CPI-8 Ø650 per a contenció a l'àmbit principal del molí (zona de bassa inferior i sala de la mola inferior). (veure Annex 2.7)
- Disseny estructural en E.L.U. i E.L.S conforme Código Estructural, Eurocodi 2 i UNE-EN 1536:2011+A1:2016 de pantalla de pilots CPI-8 Ø650 per a contenció a l'àmbit principal del molí (zona de bassa inferior i sala de la mola inferior). (veure Annex 2.10)
- Disseny estructural en E.L.U. i E.L.S conforme Código Estructural i Eurocodi 2 de jàssera de coronació de 1150x700 per a recolzament de tauler a l'àmbit principal del molí (zona de bassa inferior i sala de la mola inferior). (veure Annex 2.9 i 2.10)

8.3. SISTEMA FOSSAT

- Disseny complet de llosa de fons, murs de blocs i espaldins, en E.L.U. i E.L.S conforme CTE-DB-SE-AE, IAP-11 i Código Estructural (veure Annex 3.1)

8.4. SISTEMA EDICLE ESCALA

- Disseny complet de fonaments i murs d'escala, en E.L.U. i E.L.S conforme CTE-DB-SE-AE, CTE-DB-SE-C, IAP-11 i Código Estructural (veure Annex 4.1).
- Disseny complet d'estructura d'edicle, en E.L.U. i E.L.S conforme CTE-DB-SE-AE, CTE-DB-SE-M i Código Estructural (veure Annex 4.2).
- Disseny d'unions en en E.L.U. i E.L.S conforme CTE-DB-SE-M i Código Estructural (veure Annex 4.3).

8.5. SISTEMA ESTRUCTURES PREEXISTENTS

- L'acreditació de la capacitat portant requerida pel CTE-DB-SI5 en els vials de superfície conforme els límits de distorsions recomanats pel CTE-DB-SE-C es recull conforme el protocol estipulat al Projecte de Prova de càrrega (veure Annex 5.1)

9. CONCLUSIONS

S'ha presentat la justificació del càlcul i dimensionat integral de les noves estructures que conformen el sistema de protecció estructural de les restes arqueològiques del molí soterrat trobat en les obres de reforma de la plaça Salvador Allende i entorn, a Viladecans.

Els càlculs presentats dels nous components justifiquen el compliment de les exigències especificades per les normes CTE, IAP-11, NCSE-02, Código Estructural, Eurocodi 2, UNE-EN 1536:2011+A1:2016, UNE-EN 1337-1 i UNE-EN 1337-3.

Pels elements preexistents es presenta un procediment d'avaluació de capacitat portant conforme prova de càrrega, on s'exigeix la convergència de deformacions en segon cicle de càrrega i un límit de distorsions angulars de $L/300$ per a diverses disposicions que simulen l'efecte de les sobrecàrregues futures sobre les estructures actuals dels carcabans superiors i inferiors.

S'acompanya el present document de d'annexes en els quals s'adjunten els càlculs estructurals amb gran profusió de detall.

Es considera que la memòria presentada i els plànols que l'acompanyen disposen d'un nivell de detall suficient per a ser sotmesos a aprovació per part de l'AMB i procedir a l'execució de les obres que s'hi descriuen, aportant una explanada amb capacitat portant suficient que permeti la continuació i desenvolupament de les obres incloses en el "Projecte de reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn a Viladecans".

Barcelona, 10 de març de 2023.

Josep Farré Checa

Antonio Lara Silva

Dusko Hadzijanec Ardiaca

Enginyer de camins, c. i p.

Enginyer de camins, c. i p.

Enginyer de camins, c. i p.

Col·legiat n°34.317

Col·legiat n°32.835

Col·legiat n°21.435

Membre de l'ACE n°A86

Membre de l'ACE n°A69

Most Enginyers, SL

Most Enginyers, SL

Membre de l'AQPE n°1910

Most Enginyers, SL

10. ANNEXES

1.1 Informe tauler Alvipre



Off-Site
Structural Research, S.L.

ALVIPRE

COPCISA

CUBRICIÓN MOLINO VILADECANS

ANEJO DE CÁLCULOS.

MARZO 2023 (REV.: 01)

ÍNDICE

1. BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO	3
1.1. NORMATIVAS EMPLEADAS	3
1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	3
1.3. CARGAS APLICADAS	3
DURABILIDAD	5
1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.....	6
1.5. COEFICIENTES PARCIALES PARA COMPROBACIONES RESISTENTES	6
1.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	7
1.7. DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN.....	8
1.8. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS	8
1.9. MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA.....	8
2. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS.....	10
3. CÁLCULO LONGITUDINAL DEL TABLERO	10
3.1. DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS DE BORDE	10
3.2. ARMADURA DE LOSA.....	14
4. DISEÑO DE APARATOS DE APOYO	14
4.1. REACCIONES VERTICALES	14
4.2. RESUMEN DE REACCIONES HORIZONTALES.....	15
4.3. ENTREGAS	15

1. BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO

La comprobación de la estructura se ha realizado según los principios de mecánica racional, con su adaptación al diseño estructural, establecida por la práctica ingenieril. Se han tenido en cuenta las normas de obligado cumplimiento en el territorio español, así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda. De acuerdo con ellas, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en conjunto, o cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la sollicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este formato de seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$Sd \leq Rd$$

Donde Sd representa la sollicitación de cálculo aplicable en cada caso, y Rd la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio, como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y de Agotamiento (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de las secciones o elementos. Para ello, se evalúan las sollicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos) utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las sollicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

Los cálculos se realizarán mediante programas informáticas de aplicación general al cálculo de estructuras, así como mediante programas propios de diseño de elementos particulares. Los cálculos por ordenador se justifican mediante los oportunos listados de datos y resultados incluidos en el presente anejo. Adicionalmente, cuando sea preciso para la correcta comprensión de los resultados, así como para su oportuno chequeo, se realizarán comprobaciones manuales aproximadas, que justifiquen los órdenes de magnitud.

Se exponen a continuación los criterios y normativas empleadas en la realización de este anejo de cálculo.

1.1. NORMATIVAS EMPLEADAS

Para la realización de este apartado se ha considerado la siguiente normativa:

- Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de carretera (IAP-11).
- Código Estructural, R.D. 470/2021 de 29 de junio de 2021.
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (MOPU 1982).
- Norma UNE-EN 1337-1. Apoyos estructurales. Parte 1: Reglas generales de diseño.
- Norma UNE-EN 1337-3. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos.

1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para el cálculo del tablero se ha utilizado un modelo viga para la obtención los esfuerzos.

1.3. CARGAS APLICADAS

Cargas permanentes

- a) Peso propio
- b) Cargas muertas
- c) Acciones diferidas derivadas de retracción y fluencia.

Sobrecargas

- d) Sobrecarga de uso.
- e) Acciones térmicas: variación uniforme de la temperatura.
- f) Viento.

ACCIONES PERMANENTES:**ACCIONES PERMANENTES DE VALOR CONSTANTE (G):**PESO PROPIO

El correspondiente a considerar una densidad de los siguientes materiales:

- Peso específico del hormigón: $\gamma_h = 2,50 \text{ T/m}^3$

CARGAS MUERTAS

Se consideran las acciones proporcionadas por el cliente:

- CP = 42 KPa = 4.29 tn/m²

ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*):ACCIONES DEBIDAS AL ACORTAMIENTO DEL TABLERO POR RETRACCIÓN, FLUENCIA Y VARIACIÓN UNIFORME DE TEMPERATURA

Se engloba en un valor total de 0.750 mm/m, los efectos del acortamiento por retracción y fluencia, junto con la variación uniforme de temperatura. Dicho valor se justifica más adelante en el dimensionamiento del pretensado de las vigas.

ACCIÓN VARIABLE (Q): SOBRECARGAS DE USO**VERTICAL**

Proporcionada por el cliente: SC = 20 KPa = 2.041 tn/m²

HORIZONTAL

Proporcionadas por el cliente para las siguientes combinaciones:

Combinación característica

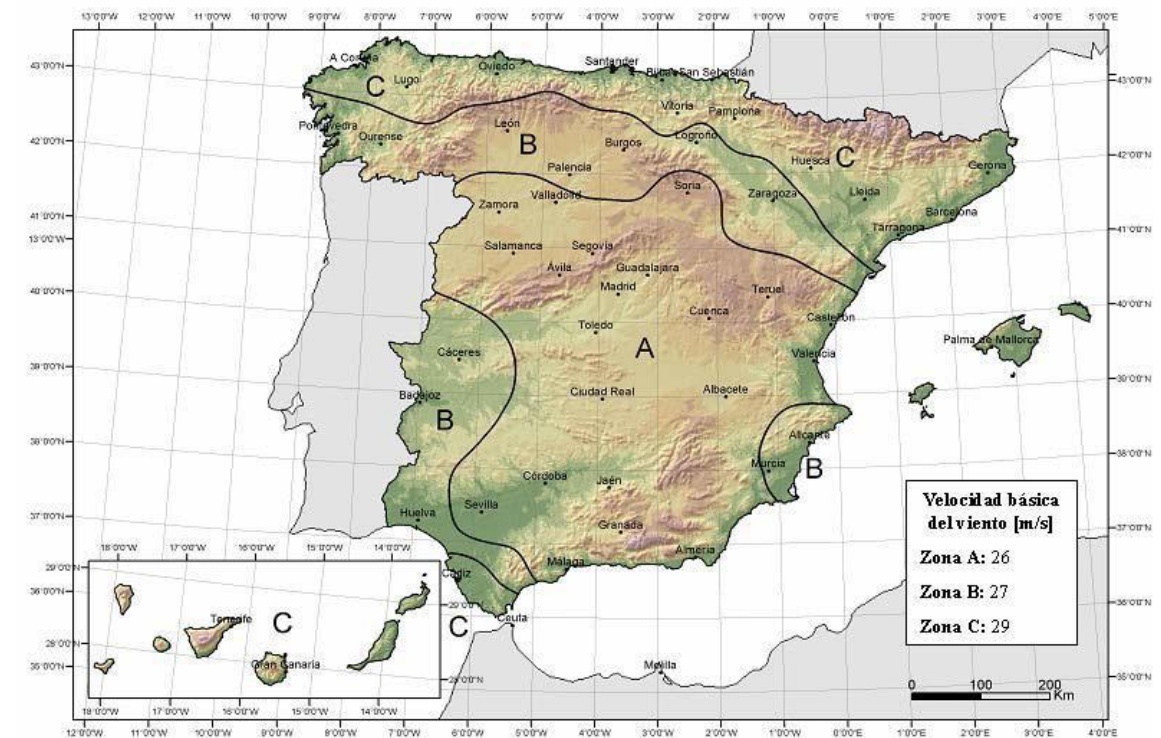
- N_{máx} compresión = -80 KN/ml = -8.158 tn/ml
- N_{máx} tracción = 24 KN/ml = 2.447 tn/ml

Combinación cuasipermanente

- N_{máx} compresión = -20 KN/ml = -2.040 tn/ml

ACCIONES CLIMÁTICAS**VIENTO**

Para la obtención del valor de esta acción se emplea la formulación proporcionada por la IAP.

Velocidades de básicas del viento

Mapa de isotacas para la obtención de la velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$

A efectos de cálculo se considerarán los cinco tipos de entorno siguientes:

- Tipo 0: mar o zona costera expuesta al mar abierto.
- Tipo I: lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos.
- Tipo II: zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados, (árboles, construcciones pequeñas, etc), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo III: zona suburbana, forestal o industrial con construcciones y obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo IV: zona urbana en la que al menos el 15% de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de 15 m.

CÁLCULO SIMPLIFICADO DEL EMPUJE EN TABLEROS Y PILAS

TABLA 4.2-e EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA $H_{max} \leq 10$ m

TIPO DE ENTORNO (APARTADO 4.2.2)	EMPUJE SOBRE TABLERO [KN/m ²]			EMPUJE SOBRE PILAS [KN/m ²]		
	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s
0	2.56	2.78	3.21	3.16	3.40	3.93
I	2.29	2.47	2.85	2.79	3.01	3.47
II	1.94	2.09	2.41	2.37	2.56	2.95
III	1.47	1.58	1.83	1.80	1.94	2.23
IV	0.93	1.00	1.15	1.14	1.23	1.42

TABLA 4.2-f EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA $H_{max} = 20$ m

TIPO DE ENTORNO (APARTADO 4.2.2)	EMPUJE SOBRE TABLERO [KN/m ²]			EMPUJE SOBRE PILAS [KN/m ²]		
	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s
0	2.93	3.16	3.65	3.58	3.86	4.45
I	2.64	2.85	3.29	3.23	3.48	4.02
II	2.31	2.49	2.88	2.83	3.05	3.52
III	1.88	2.03	2.34	2.29	2.47	2.85
IV	1.30	1.40	1.62	1.60	1.72	1.99

$V_{ref} = 29$ m/s

Tipo de entorno II.

Presión del viento Tablero= 0.241 T/m².

GRADIENTE TÉRMICO

Dado que los tableros isostáticos no presentan coacciones frente a este tipo de acción, no se ha considerado su efecto.

DURABILIDAD

La durabilidad de la estructura es la capacidad que presenta para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podría provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Por ello se establecen unos criterios específicos de acuerdo al ambiente al que va estar sometida la estructura. Con carácter genérico para este estudio se establecen los siguientes ambientes:

- Vigas: : XC2
- Losa de tablero: XC2

En cuanto a la vida útil de la estructura, debido a que se trata de un puente de carretera, para los nuevos elementos proyectados se establece un tiempo de 100 años, de acuerdo a los requerimientos de durabilidad exigidos por el Código Estructural y la IAP-11.

Con estos criterios se establecen los siguientes recubrimientos.

RECUBRIMIENTOS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL:

Elemento estructural	Tipo de ambiente	Tipo de cemento	Recubrimiento mínimo (mm)	Margen de recubrimiento (mm)	Recubrimiento nominal (mm)	Recubrimiento adoptado (mm)
Vigas prefabricadas	XC2	CEM I	20	0	20	25
Losa	XC2	CEM I	25	5	30	30

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Las características de los materiales que se consideran en el proyecto son las detalladas a continuación:

HORMIGONES:

- Prefabricados:
 - Vigas: HP-50/ AC / 12 / XC2
- "In situ":
 - Losa: HA-30/ B / 20 / XC2

ACEROS

- Aceros:
 - Elementos prefabricados:
 - Acero pasivo: B 500 SD
 - Acero activo: Cordones Y 1860 S7
 - Elementos "in situ":
 - Acero pasivo: B 500 SD

1.5. COEFICIENTES PARCIALES PARA COMPROBACIONES RESISTENTES

TABLA 6.2-c COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_r (ELS)

ACCIÓN	EFECTO		
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G')	Pretensado P_1	0,9 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾
	Pretensado P_2	1,0	1,0
	Otras prealocaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
	Sobrecarga de uso	0	1,0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras pretensas. En el caso de estructuras pretensas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

TABLA 6.2-b COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_r (PARA LAS COMPROBACIONES RESISTENTES)

ACCIÓN	EFECTO		
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (G')	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2 ⁽²⁾ / 1,3 ⁽²⁾
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35 ⁽³⁾
Variable (Q)	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
Sobrecargas de construcción	0	1,35	

(1) El coeficiente $\gamma_{pr} = 1,2$ será de aplicación al pretensado P_1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tasar.
 (2) El coeficiente $\gamma_{pr} = 1,3$ se aplicará al pretensado P_1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.
 (3) El coeficiente $\gamma_{pr} = 1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_{pr} = 1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Las hipótesis de carga tomadas en consideración se forman combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea según los criterios prescritos la IAP, tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio

1.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Situaciones Persistentes o Transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Dónde:

- $G_{K,j}$: Valor representativo de cada acción permanente
 $G^*_{K,j}$: Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
 P_K : Valor representativo de la acción del pretensado.
 $Q_{K,i}$: Valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante.
 $\Psi_{0,i}, Q_{K,i}$: Valores representativos (de combinación) de las acciones variables concomitantes con la principal

Si la acción de sobrecarga es considerada como dominante, se tomará ésta con su valor representativo y la acción del viento con su valor reducido (reducción del 50%), aplicándose además los coeficientes ψ_i pertinentes.. Si la acción del viento es considerada como dominante, se tomará ésta con su valor representativo y no se considerará la actuación simultánea de la acción de la sobrecarga de uso.

Situaciones Accidentales sin Sismo:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{K,i} + \gamma_A \cdot A_K$$

Dónde:

- $G_{K,j}$: Valor representativo de cada acción permanente
 $G^*_{K,j}$: Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
 P_K : Valor representativo de la acción del pretensado.
 $\Psi_{1,i}, Q_{K,i}$: Valor frecuente de la acción variable dominante.
 $\Psi_{2,i}, Q_{K,i}$: Valores cuasipermanentes de las acciones variables concomitantes con la principal
 A_K : Valor representativo (valor característico) de la acción accidental

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Según EHE:

- Combinación Característica.(poco probable o rara)

$$\sum_{j \geq 1} G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

- Combinación Frecuente

$$\sum_{j \geq 1} G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

- Combinación Cuasipermanente

$$\sum_{j \geq 1} G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Tal y como indica la Tabla 6.1-a de la IAP-11 los valores de los coeficientes de combinación ψ son:

TABLA 6.1-a FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ

ACCIÓN		ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Sobrecarga de uso	Vehículos pesados	0,75	0,75	0	
	gr 1, Cargas verticales	Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2 ⁽¹⁾
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales	0	0	0	
gr 3, Peatones		0	0	0	
	gr 4, Aglomeraciones	0	0	0	
Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0	
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k	0,6	0,6	0,5	
Nieve	$Q_{Sn,k}$	0,8	0	0	
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c	1,0	0	1,0	

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (apartado 6.3.1.3), para la cual se tomará igual a 0,2.

1.7. DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Para el dimensionamiento de los elementos de hormigón pretensado y armado se ha analizado su comportamiento de acuerdo a la vigente norma código estructural. Como se puede observar en los cálculos, se ha realizado el dimensionado atendiendo al comportamiento de las vigas frente a diversas solicitaciones que marca la vigente normativa. El tipo de pretensado utilizado es interior de armaduras pretesas y adherente.

1.8. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

Diversas hojas de cálculo en entorno Excel han sido utilizadas para el estudio de distintas cuestiones de cálculo.

1.9. MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

1.9.1. OBJETO

El objeto del presente punto es especificar recomendaciones para el mantenimiento de la estructura que se diseña en los siguientes apartados.

Todas las observaciones apuntadas en el presente documento quedan supeditadas a los criterios generales establecidos por el ente que realiza la explotación y mantenimiento de la estructura, los cuales prevalecen o complementan a los indicados. En este apartado simplemente se subrayan los aspectos más importantes, para los que conviene prestar atención durante las labores de mantenimiento.

1.9.2. INTRODUCCIÓN

La finalidad del mantenimiento es conservar todas las condiciones de servicio de la estructura en el mejor nivel posible a lo largo de su fase de servicio. De la misma forma, las inspecciones periódicas según establezcan los criterios de control de la propiedad contribuyen a asegurar una vida útil acorde con lo que las exigencias de durabilidad exigen para este tipo de estructuras. (Según la actual EHE-08 el periodo exigido para la vida útil de este tipo de estructuras es de 100 años)

En líneas generales, las causas y razones más comunes por las que es necesario el mantenimiento de un puente son:

- Errores en el proyecto, errores durante la construcción, vigilancia, mantenimiento o reparaciones inexistentes o inadecuadas.
- Materiales inadecuados o deterioro y degradación de los mismos.
- Variación con el tiempo de las condiciones de tráfico (cargas y velocidades).
- Acciones naturales de tipo físico, mecánico o químico.
- Acciones accidentales: terremotos, avenidas, impacto de vehículos con elementos estructurales del puente.

Además del mantenimiento de los elementos estructurales, deben de cuidarse aquellos elementos sobre los que se realiza el tráfico: pavimento, juntas de dilatación y sistemas de contención. De ahora en adelante, se hará referencia exclusivamente a los elementos estructurales, objeto del presente documento.

Al seguirse los requerimientos en durabilidad exigidos por normativa (recubrimientos de armaduras, tipos de cemento, resistencia de hormigones según el ambiente al que están expuestos, etc.) es esperable una buena conservación de la estructura. Así mismo, las cargas con las que se han dimensionado el puente, marcadas por la instrucción, vienen avaladas por años de práctica en los que no se han observado patologías.

De aquí en adelante no se hará más alusión a los fallos que se derivarían como consecuencia de la puesta en obra de materiales defectuosos o incluso de los posibles errores en los que se podría haber incurrido en el proyecto; se entiende además que los controles de calidad aplicados tanto por la Obra, la Asistencia Técnica o incluso la Dirección de Obra, unido al cálculo por parte del proyectista de acuerdo a la normativa vigente, y, por tanto, aplicando los coeficientes de

seguridad adecuados en cada caso, objeto también por otro lado de un control exterior por parte de la asistencia, determinan una probabilidad de fallo por estas circunstancias bastante escasa.

En primer lugar, hay que recordar que las inspecciones deberán realizarse inmediatamente antes de la puesta en servicio de la estructura y tras la prueba de carga, y posteriormente cada 15 años como máximo, así como tras un hecho extraordinario, tal como un impacto de un vehículo contra una pila o tras observarse desplazamientos o daños en un elemento de la estructura.

Adicionalmente a lo establecido en el párrafo anterior, estimamos recomendable una cierta vigilancia mediante inspección visual de la estructura durante los primeros meses de su puesta en servicio.

1.9.3. ACCIONES DE MANTENIMIENTO

Se citan a continuación algunos de los principales problemas que pudieran afectar a las estructuras en el caso de darse algunas de las circunstancias enumeradas en el apartado anterior.

- La presencia de agua por una inadecuada evacuación de la misma da lugar a problemas muy diversos, ya sea por la propia acción directa del agua (erosiones, socavaciones, humedad, corrosión...) como por su acción como vehículo de otros agentes agresivos. La humedad también puede originar desperfectos y daños en las zonas de apoyo y juntas.
- Posibles defectos de nivelación en las mesetas para los aparatos de apoyo que podrían originar un contacto defectuoso entre el tablero y los apoyos, derivando en una cierta tendencia a "escupir" los apoyos de neopreno de su posición teórica.
- La existencia de fisuras de apertura no controlada (por encima de la normativa) podría acelerar los procesos de corrosión en armaduras y, por tanto, acortar la vida útil de la estructura.
- Comportamiento inesperado de los elementos de cimentación derivados de la naturaleza real del terreno, con la consecuencia de asentamientos excesivos o desplazamientos de los mismos.

Se dan a continuación algunos criterios generales para poder desarrollar las labores de mantenimiento cuando correspondan, los cuales deberán ser contrastados con los especificados por el ente que realice la explotación y conservación de la obra, según sus bases generales de mantenimiento de estructuras, si las hubiere, así como para establecer una periodicidad adecuada. Estos criterios están dotados para prevenir o corregir consecuencias de las causas citadas anteriormente.

- Aspecto visual general de las estructuras, con ausencia de deformaciones superiores a los límites impuestos por la normativa vigente.
- Inspección del estado de conservación de las juntas de dilatación en las estructuras, así como la comprobación de que los movimientos de las mismas no superan a los especificados en el proyecto.

La máxima dilatación del tablero se alcanzará en los veranos de los primeros años de funcionamiento, mientras que las máximas contracciones se darán cuando, a las contracciones térmicas en invierno, se les sumen las deformaciones finales de retracción y la fluencia que se alcanzarán con el paso de los años. Dependiendo del estado de la junta de dilatación, será necesario limpiarla, rehabilitarla o incluso sustituirla.

- Verificación del adecuado funcionamiento de los dispositivos de drenaje y comprobación de la ausencia de acumulaciones de agua o humedades importantes en las estructuras (limpieza de los drenajes y sumideros, y la comprobación de su funcionamiento). Es importante verificar que el agua evacuada del tablero caiga libremente o sea evacuada por un colector fuera del entorno de la estructura evitando su contacto y circulación por las superficies de hormigón.
- Adicionalmente, deberá verificarse que tampoco se producen acumulaciones de agua en los rellenos que pudieran ocasionar un empuje no esperado en los diferentes elementos estructurales. Por otro lado, si por lluvia se observan erosiones en los terraplenes de acceso, se deberá proceder a realizar pequeños rellenos y protecciones de la zona (bordillos y bajantes adicionales).
- Inspecciones periódicas visuales de los aparatos de apoyo (cuya cadencia estará establecida por las bases generales de mantenimiento de la propiedad o, en su defecto, por la Instrucción para Inspecciones de Puentes). Se deberá prestar atención especialmente a su integridad, pero también al estado de conservación de las mesetas de apoyo y de la existencia de un contacto adecuado entre apoyos y estructura. El resultado de las mismas, podrá derivar en la necesidad de proceder a labores de reparación o incluso de sustitución de apoyos (mediante el uso de gatos y apeos provisionales, y con la redacción en tal caso un protocolo para su realización en colaboración con la empresa suministradora). Los dispositivos de apoyo podrían requerir además de un programa de limpieza a intervalos regulares y protegerlos con pintura o material galvanizado. Será necesario especialmente inspeccionar los daños sufridos tras un hipotético terremoto.
- Inspecciones periódicas (de la misma forma que antes), también con carácter visual y, si se considera necesario, con aparatos de medida, del aspecto general de las estructuras en lo que se refiere a los materiales y a la posible aparición de fisuras con apertura superior a lo estipulado en la normativa vigente. El resultado de las mismas, puede derivar en la necesidad de realizar campañas de inyecciones o incluso trabajos de refuerzo específicos, que deberán ser estudiados en cada caso.
- Observación del estado general de las cimentaciones (en aquellas zonas que puedan ser accesibles) y verificación de la ausencia de asentamientos o movimientos por encima de los esperados.
- La acción accidental de impactos de vehículos sobre los sistemas de contención, aunque esté contemplada en el proyecto, requerirá de una inspección posterior en caso de producirse. Si es necesario se elaborará un protocolo de reparación si las consecuencias de esta posible acción accidental así lo requieren.

Todas las operaciones de mantenimiento descritas se refieren sólo a los elementos estructurales; como se ha indicado al principio. Otro tipo de mantenimiento, indispensable para el buen servicio de los puentes, comprende acciones varias la comprobación de los anclajes de barandillas, canalizaciones, señalización y sustitución de la capa de rodadura. Este mantenimiento se considera que se llevará a cabo de forma rutinaria por los equipos encargados del mantenimiento ordinario de las vías y de acuerdo a las bases establecidas para la conservación de la plataforma, pero no son relevantes para la seguridad estructural de la obra de paso.

2. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

Los esfuerzos de flexión y cortante máximos utilizados para el dimensionamiento del tablero se han obtenido directamente a partir de los pesos de la viga y losa, y de los valores de carga permanente y sobrecarga proporcionados por el cliente, no siendo necesario para su obtención ningún programa de cálculo.

Los datos y esfuerzos obtenidos son los siguientes:

Lc (m)	10
i (m)	0.62

	PESOS	MF	Q
PPviga BL-65	0.5019 t/m	6.27 tm	2.51 t
PPlosa	0.6296 t/m	7.87 tm	3.15 t
CP	4.29 t/m ²	33.25 tm	13.30 t
SC	2.04 t/m ²	15.81 tm	6.32 t

3. CÁLCULO LONGITUDINAL DEL TABLERO

Para el cálculo de las tensiones máximas y las tensiones en ELS según combinaciones característica y cuasipermanente, se han tenido en cuenta los valores de cargas horizontales o axiles proporcionados por el cliente y reflejados en el apartado 1.3 Cargas aplicadas. No obstante, se comprueban las tensiones en combinación cuasipermanente con los axiles para combinación característica (más desfavorables).

Por lo tanto, los valores reflejados en las tablas adjuntas corresponden a la comprobación para el axil máximo de compresión en combinación característica, N = 80 KN/m (compresión). Para la combinación cuasipermanente se toma el valor del axil característico x 0.60, que resulta más desfavorable que la combinación cuasipermanente recibida.

Dicho axil de valor N = 80 KN/m será de $80/9.806 \cdot 0.62 = 5.06$ tn/viga y genera un momento en el CDG de la sección final de $5.06 \cdot (0.3524 - 0.04) = 1.58$ tnm.

3.1. DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS DE BORDE

CARACTERÍSTICAS MECANICAS SECCIÓN CENTRAL

[INICIALES]

Val ... [m] = 0.31762
 Vbl ... [m] = 0.33238
 AREA .. [m²] = 0.20964
 INERCIA [m⁴] = 0.00980

[FINALES]

VaF [m] = 0.27240
 VbF [m] = 0.37760
 VcF [m] = 0.35240
 INER.FIN. [m⁴] = 0.01708
 AREA .. [m²] = 0.45260

MATERIALES Y COEFICIENTES

Fck viga = 5000 Coe. Mi. Hor. Viga = 1.50
 Fck losa = 3000 Coe. Mi. Hor. Losa = 1.50
 Fyk viga = 50000 Coe. Mi. Ace. Viga = 1.15
 Fyk losa = 50000 Coe. Mi. Ace. Losa = 1.15

DATOS GEOMETRICOS

Tipo Viga
 Canto Viga = 0.65
 Intereje = 0.62
 Espesor Losa = 0.08
 Anc. Cab. Sup. = 0.4
 Espesor Ala = 0.27
 Espesor Alma = 0.08
 An. Inf. Viga = 0.6
 Es. Talón = 0.06
 Ancho Ala = 0.4
 Entrega Placa = 0.00

TENSIONES DE FLEXION DEBIDO A LAS CARGAS EXTERIORES SIN PRETENSADO [Tn/m ²]								
PUNTO	EN FABRICA		EN SERVICIO			CON CARGAS MAXIMAS		
	SA	SB	SA	SB	SC	SA	SB	SC
	Mpp viga	6.27	Mcp1(Pv+Ac)	33.25		N comp pant	5.06	
	Mpp losa F1	8.00	M cp2 (Serv.)			M comp pant	1.58	
	Mpp losa F2	0.00				M sc	15.81	
						M carro (*)	0.00	
5.00	203.37	-212.83	993.02	-1219.34	686.09	1281.59	-1592.69	1056.13
4.75	202.87	-212.29	990.53	-1216.30	684.37	1278.41	-1588.69	1053.51
4.50	201.34	-210.70	983.09	-1207.15	679.23	1268.88	-1576.66	1045.68
4.25	198.80	-208.04	970.67	-1191.91	670.65	1253.00	-1556.61	1032.61
4.00	195.24	-204.31	953.30	-1170.57	658.65	1230.77	-1528.54	1014.33
3.75	190.66	-199.52	930.95	-1143.14	643.21	1202.18	-1492.45	990.82
3.50	185.07	-193.67	903.65	-1109.60	624.34	1167.25	-1448.35	962.08
3.25	178.46	-186.76	871.37	-1069.97	602.04	1125.96	-1396.22	928.12
3.00	170.83	-178.77	834.13	-1024.25	576.32	1078.32	-1336.08	888.93
2.75	162.19	-169.73	791.93	-972.43	547.16	1024.33	-1267.91	844.52
2.50	152.53	-159.62	744.76	-914.51	514.57	963.98	-1191.73	794.89
2.25	141.85	-148.45	692.63	-850.49	478.55	897.29	-1107.52	740.03
2.00	130.16	-136.21	635.53	-780.38	439.10	824.24	-1015.30	679.94
1.75	117.45	-122.91	573.47	-704.17	396.22	744.84	-915.06	614.63
1.50	103.72	-108.54	506.44	-621.87	349.91	659.08	-806.80	544.10
1.25	88.98	-93.11	434.44	-533.46	300.16	566.98	-690.52	468.34
1.00	73.21	-76.62	357.49	-438.96	246.99	468.52	-566.22	387.36
0.75	56.44	-59.06	275.56	-338.37	190.39	363.71	-433.90	301.15
0.50	38.64	-40.44	188.67	-231.68	130.36	252.55	-293.56	209.72
0.25	19.83	-20.75	96.82	-118.89	66.89	135.04	-145.20	113.06
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.18	11.18	11.18

CALCULO DE FLECHAS			
Estructura:			
Vano:			
Ciente:			
Peso propio viga	0.50 Tn /ml		
Luz calculo	10.00 m		
Inercia viga	0.0098 m ⁴		
Np	167.58 Tn		
Excentricidad	0.193 m		
fck	5000 Tn/m ²		
f cm	5800 Tn/m ²		
E cm	3,290,245 Tn/m ²		
βE	1.175		
Ec	3,866,038 Tn/m ²		
S	0.2 Endur. Rápido		
Edad al dest.	1.5 días		
βcc (t)	0.515		
f cm (t)	2985 Tn/m ²		
E cm (t)	2,695,901 Tn/m ²		
FABRICA			
Flecha pp viga	0.2 cm		
Contraflecha pretensado	-1.3 cm		
Contraflecha inicial	-1.1 cm (<L/1400)		
Contrafle. diferida montaje	-2.48 cm		
LOSA			
Peso losa	0.640 Tn/ ml		
Flecha pp losa	0.26 cm		
Total tablero hormigonado	-2.22 cm		
SERVICIO (Combinacion cuasipermanente)			
C. Permanente	2.66 Tn/ ml		
I final	0.0171 m ⁴		
Flecha c.permanente	0.52 cm		
Total	-1.70 cm		
Recre. Losa	2.00 cm		
Total inicial	0.30 cm		
Total diferida	0.05 cm		
T _{infinito}	Relación L/f	3292	VALIDO
SC	1.26 Tn/ ml		
Carro	0.00 Tn		
Sobrecarga (x 0.40)	0.10 cm		
Carro (x 0.75)	0.00 cm		
Valor frecuente Sobrecarga	0.10 cm		
T _{infinito}	Relación L/f	10022	VALIDO

DEFORMACIÓN LONGITUDINAL IMPUESTA			
Tensión de tesado	142.50 kg/mm ²		
Área cable	98 mm ²		
Módulo E acero	1900000 kg/cm ²		
ACORTAMIENTO ELASTICO Se produce en fábrica			
RETRACCION			
Retracción en fábrica y total teórica viga		Retracción total teórica tablero	
Humedad ambiente (HR)	70 %	Humedad ambiente	70 %
Edad origen retracción (ti)	7.0 7.0 días	Edad origen retracción (ti)	7.0 días
Edad hormigón (tf)	50.0 10,000.0 días	Edad hormigón (tf)	10,000.0 días
Hormigón fck	500 Kg/cm ²	Hormigón fck	500 Losa 300 Kg/cm ²
Área =	0.201 m ²	E _{cm} =	32902.45 28576.79 N/mm ²
Perímetro =	2.81 m	Área =	0.201 0.252 m ²
Espesor medio =	142.7 mm	Perímetro Exterior Viga +Losa =	1.24 m
		Espesor medio =	730.0 mm
Retracción por secado:		Retracción por secado:	
Coef. de evolución temporal: β _{sh} (t-t ₀)	0.3868 0.99323	Coef. de evolución temporal: β _{sh} (t-t ₀)	0.9268
Ke	0.93600	Ke	0.70000
β _{HR} =	-1.01835	β _{HR} =	-1.01835
Endurecimiento	Rápido	Endurecimiento	Normal
α _{cs1}	6	α _{cs1}	4
α _{cs2}	0.11	α _{cs2}	0.12
Coef. Retracción a T = ∞ (ε _{cs,∞})	-0.00040	Coef. Retracción a T = ∞ (ε _{cs,∞})	-0.00028 -0.00036
Def. de retracción por secado: ε _{csd}	-0.000146 -0.0004 m/m	Def. de retracción por secado: ε _{csd}	-0.000185 -0.000235 m/m
Retracción autógena:		Retracción autógena:	
Coef. de evolución temporal: β _{sh} (t)	0.7569 1.0000	Coef. de evolución temporal: β _{sh} (t)	1.0000
Coef. Retracción a T = ∞ (ε _{ca,∞})	-0.00010	Coef. Retracción a T = ∞ (ε _{ca,∞})	-0.00010 -0.00005
Def. de retracción autógena: ε _{ca}	-0.000076 -1E-04 m/m	Def. de retracción autógena: ε _{ca}	-0.00010 -0.00005 m/m
Deformación total retracción ε _{cs} (t,t ₀)=	-0.2214 -0.4741 mm/m	Deformación total retracción ε _{cs} (t,t ₀)=	-0.2848 -0.2849 mm/m
Fracción de retracción en fábrica=	46.695 %		
Deformación total retracción ε _{cs} (t,t ₀)= -0.221 mm/m			
FLUENCIA			
Fluencia de la viga en fábrica		Fluencia total teórica de la viga y de la sección final	
Nº cables	12	Nº cables	12
Pérdidas	0.95	Pérdidas	0.8
Np =	159.20 Tn	Np =	134.06 Tn
Área sección inicial (Viga)=	0.20 m ²	Área Sección=	0.20 0.40 m ²
σ (to) =	7.93 N/mm ²	σ (to) =	6.68 2.22 N/mm ²
Edad final hormigón (tf)=	50 días	Edad final hormigón (tf)=	10,000 días
Edad Aplicación carga (to) =	1.5 días	Edad Aplicación carga (to) =	1.5 50 días
β _E =	1.175	β _E =	1.175
Ec,28,tangente =	38,660 N/mm ²	Ec,28,tangente =	38,660 N/mm ²
Coef. Básico Fluencia (φ _b)=	2.362	Coef. Básico Fluencia (φ _b)=	2.362 1.076
φ _{HR} =	1.268	φ _{HR} =	1.268 1.115
β (t _m) =	2.206	β (t _m) =	2.206 2.206
β (t ₀) =	0.844	β (t ₀) =	0.844 0.437
β _H =	473.3	β _H =	473.3 1165.2
Coef. Evol. Fluencia (β _E (t-t ₀)) =	0.4903	Coef. Evol. Fluencia (β _E (t-t ₀)) =	0.9862 0.9673
Coef. Fluencia (t final) φ(t,t ₀)=	1.158	Coef. Fluencia (t final) φ(t,t ₀)=	2.330 1.041
Deformación por Fluencia =	0.238 mm/m	Deformación por Fluencia =	0.402 0.060 mm/m
Deformación total por Fluencia = 0.110 mm/m			
TEMPERATURA			
Temperatura máxima y mínima del aire			
Emplazamiento:	Viladecans		
Altitud [m]	18		
Zona climática de Invierno:	2		
Temperatura Máxima Anual del Aire, Tmax (°C):	42		
Temperatura Mínima Anual del Aire, Tmin (°C):	-11		
Periodo de Retorno [años]:	100	k1 0.781	
Temperatura Máxima Anual del Aire, Tmax,p (°C):	43.6	k2 0.056	
Temperatura Mínima Anual del Aire, Tmin,p (°C):	-12.22	k3 0.393	
		k4 -0.156	
Componente uniforme de temperatura			
Tipo de Tablero:	3		
ΔT _{e,min}	8		
ΔT _{e,max}	2		
T _{e,min}	-4.22		
T _{e,max}	45.62		
Rango de la componente uniforme de la temperatura			
ΔT _N	49.84		
T ₀	15	Junta de Dilatación y apoyos	
ΔT _{N,con}	19.22	24.22 (°)	
ΔT _{N,exp}	30.62	35.62 (°)	
(*) La temperatura del elemento en la colocación de apoyos y juntas será (12/18 °C)			
TOTAL DEF. LONG. IMPUESTA = 0.573 mm/m			
TOMAMOS COMO VALOR REF.= 0.750 mm/m			

3.2. ARMADURA DE LOSA

El dimensionamiento de la armadura transversal de la losa se ha realizado mediante un modelo de reparto transversal, en el que se ha dispuesto la sobrecarga en una banda longitudinal a las vigas de ancho 8 metros, considerando dos situaciones: centrada en el tablero para momentos positivos, y en un lateral de este para momentos negativos.

Mom positivo máximo

AS BARRAS ZONA CENTRAL Vano 1			
Momentos en barra transversal 910			
	Nudo 354	Centro	Nudo 355
C.P. MAX.	-0.08	0.00	-0.09
C.P. MIN.	-0.08	0.00	-0.09
S.C. MAX.	3.43	3.45	3.42
S.C. MIN.	-0.65	-0.74	-0.86
Carro MAX.	0.00	0.01	0.00
Carro MIN.	0.00	0.00	0.00

E.L.U.:			
Máximo	4.56	4.67	4.53
Mínimo	-0.98	-1.00	-1.28

E.L.S.:			
Máximo	0.61	0.69	0.59
Mínimo	-0.21	-0.15	-0.26

Mom positivo --> Armadura Inferior Losa

Espesor losa:	0.73 m
Recubrimiento:	0.14 m
fck losa:	300 kg/cm ²
Md	4.67 T m
Capacidad Mecánica (T/ml):	8.55 T/ml
Díametro a disponer:	25 mm
Nº de barras de cálculo:	0.4
Se dispondrán finalmente:	1.67 barras
As (principal) de cálculo:	1.97 cm ²
As (principal) dispuesta:	8.18 cm ²

Mom negativo máximo

AS BARRAS ZONA CENTRAL Vano 1			
Momentos en barra transversal 891			
	Nudo 335	Centro	Nudo 336
C.P. MAX.	-0.25	-0.22	-0.24
C.P. MIN.	-0.25	-0.22	-0.24
S.C. MAX.	3.36	3.37	3.38
S.C. MIN.	-1.10	-1.16	-1.24
Carro MAX.	0.00	0.00	0.00
Carro MIN.	0.00	0.00	0.00

E.L.U.:			
Máximo	4.29	4.33	4.32
Mínimo	-1.82	-1.86	-2.00

E.L.S.:			
Máximo	0.42	0.46	0.44
Mínimo	-0.47	-0.45	-0.49

Mom negativo --> Armadura Superior Losa

Espesor losa:	0.63 m
Recubrimiento:	0.05 m
fck losa:	300 kg/cm ²
Md	-2.00 T m
Capacidad Mecánica (T/ml):	3.73 T/ml
Díametro a disponer:	12 mm
Nº de barras de cálculo:	0.8
Se dispondrán finalmente:	5 barras
As (principal) de cálculo:	0.86 cm ²
As (principal) dispuesta:	5.65 cm ²

4. DISEÑO DE APARATOS DE APOYO

Se adjuntan a continuación la envolvente de reacciones verticales, así como las acciones máximas en apoyos y reacciones concomitantes

4.1. REACCIONES VERTICALES

Envolvente de reacciones

Las reacciones máximas y mínimas, obtenidas directamente a partir de los pesos de la viga y losa, y datos de carga permanente y sobrecarga repartida y longitud de viga proporcionados por el cliente, son los siguientes:

Nudo	Peso Propio		C.P.	C.P.	S.C.	S.C.	Carril	Carril	Tandem	Tandem	TOTAL	
	Viga	Losa									MAX.	MIN.
Apoyo 1	2.51	3.23	13.30	13.30			6.32	0			25.36	19.03
Apoyo 2	2.51	3.23	13.30	13.30			6.32	0			25.36	19.03

4.2. RESUMEN DE REACCIONES HORIZONTALES

Cubrición Viladecans

REACCIONES HORIZONTALES DEBIDAS A FRENADO

- Propiedades de los materiales (t/m2)
 E pila : 3.00E+06
 G neopreno : 180
 Ancho carril1 w : 3.00
Frenado (t): 39.01
 Ltablero (m)= 11.15
 Bcalzada (m)= 20.25

APOYOS	Subestructura		NEOPRENOS		CONSTANTES ELÁSTICAS			FRENADO		Defor. neop (m)	Defor. pila (m)
	Altura (m)	Inercia (m4)	Area (m2)	Altura (m)	Pila	Neoprenos	Total	Ki / K1	Hfr (t)		
Estribo 1	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	12240.000	12240.000	1.000	19.505	0.0016	0.0000
Estribo 2	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	12240.000	12240.000	1.000	19.505	0.0016	0.0000

Total... 2.000 39.011

REACCIONES HORIZONTALES DEBIDAS A RETRACCIÓN, FLUENCIA Y VAR. UNIF. Tª

- Propiedades de los materiales (t/m2)
 E pila : 1.80E+06
 G neopreno : 90.00

APOYO	SUBESTRUCTURA		NEOPRENOS		CONSTANTES ELÁSTICAS (t/m)			DESPLAZAMIENTOS Y REACCIONES					
	Altura (m)	Inercia (m4)	Area (m2)	Altura (m)	Pila	Neoprenos	Total	x (m)	K.Δx (t)	Desplaz. (m)	Reacción (t)	Desplaz. (m)	Defor. pila (m)
Estribo 1	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	6120.000	6120.000	0.000	0.000	0.00375	22.950	0.0038	0.0000
Estribo 2	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	6120.000	6120.000	0.000	0.000	-0.00375	-22.950	-0.0038	0.0000

Suma... 12240.000 61200.000 0.000

REACCIONES HORIZONTALES DEBIDAS AL VIENTO CON CP

Zona según mapa isotacas C
FV (t) 7.336
 Vref (m/s): 29
 Tipo entorno: 2
 plablero (t/m2): 0.241
 Canto viga: 0.65 m
 Esp losa: 0.08 m
 Esp pav: 2.00 m
 Ltablero: 11.15 m
 hexp cp = 2.73 m
 Ancho Tab.: 21.45
 Peralte % 0

- Propiedades de los materiales (t/m2)
 E pila : 3.00E+06
 G neopreno : 180

APOYOS	Subestructura		NEOPRENOS		CONSTANTES ELÁSTICAS			F. Viento		Defor. neop (m)	Defor. pila (m)
	Altura (m)	Inercia (m4)	Area (m2)	Altura (m)	Pila	Neoprenos	Total	Ki / K1	Hv (t)		
Estribo 1	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	12240.000	12240.000	0.500	3.668	0.0003	0.0000
Estribo 2	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	12240.000	12240.000	0.500	3.668	0.0003	0.0000

Total... 0.500 7.336

REACCIONES HORIZONTALES DEBIDAS AL VIENTO CON CP+SC

FV (t) 7.336
 Vref (m/s2): 29
 Tipo entorno: 2
 plablero (t/m2): 0.241
 Canto viga: 0.65 m
 Esp losa: 0.08 m
 Esp pav: 2 m
 Ltablero: 11.15 m
 hexp cp +sc = 2.73 m
 Ancho Tab.: 21.45
 Peralte % 0

- Propiedades de los materiales (t/m2)
 E pila : 3.00E+06
 G neopreno : 180

APOYOS	Subestructura		NEOPRENOS		CONSTANTES ELÁSTICAS			F. Viento		Defor. neop (m)	Defor. pila (m)
	Altura (m)	Inercia (m4)	Area (m2)	Altura (m)	Pila	Neoprenos	Total	Ki / K1	Hv (t)		
Estribo 1	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	12240.000	12240.000	0.500	3.668	0.0003	0.0000
Estribo 2	0.000	0.000	1.020	0.015	0.000	12240.000	12240.000	0.500	3.668	0.0003	0.0000

Total... 0.500 7.336

4.3. ENTREGAS

COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD MECANICA NECESARIA POR TRACCIONES EN EL APOYO

Adherencia de las armaduras activas al hormigón.

Longitud de transferencia:

$\sigma_{pi} = 1400$ Mpa
 $f_{bpd}(t) = 1.8$ Mpa
 $\phi = 13$ mm
 $\alpha_1 = 1$
 $\alpha_2 = 1$
 $\alpha_3 = 0.5$

$$l_{bpt} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \phi \cdot \frac{\sigma_{pi}}{4 \cdot f_{bpd}(t)}$$

Longitud de transferencia: $L_{bpt} = 1263.89$ mm

Longitud de anclaje:

$\alpha_4 = 0.8$
 $\sigma_{pd} = 1455.652$ Mpa
 $\sigma_{pcs} = 1120$ Mpa
 $f_{bpd}(t) = 2.2$ Mpa

$$l_{bpd} = l_{bpt} + \alpha_4 \cdot \phi \cdot \frac{\sigma_{pd} - \sigma_{pcs}}{4 \cdot f_{bpd}}$$

Incremento de longitud para la flexión: $L_{fb} = 396.68$ mm

Longitud de anclaje: $L_{bpd} = 1660.57$ mm

Armaduras longitudinales.

Nº cordones en extremo: 10
 Área cordón: 98 mm2
 Máx. tracción cordones ELU: 145.42 T
 Entrega de la viga = 250 mm

Tracción dispuesta según la longitud de anclaje: $T = 21.89$ Tn

$V_{rd} = 34.23$ t
 $V_{su} = 34.23$ t
 $\alpha = 90$
 $\cotg \theta_{cálculo} = 1.25$

$$\Delta T = V_{rd} \cdot \cotg \theta - \frac{V_{su}}{2} \cdot (\cotg \theta + \cotg \alpha)$$

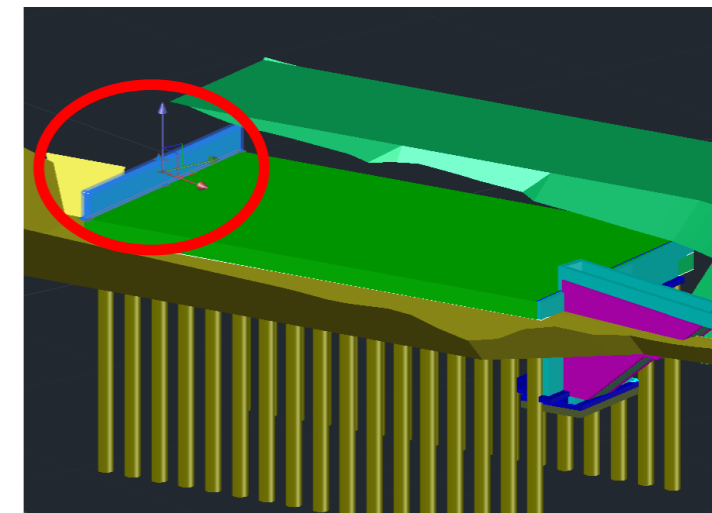
Tracción que debe ser absorbida en la longitud de anclaje: $\Delta T = 21.40$ Tn

Comprobación: no es necesario refuerzo

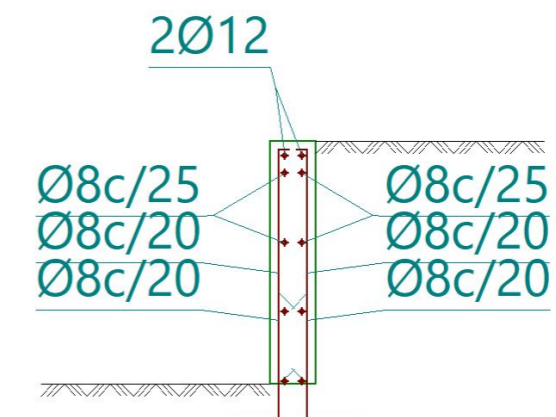
1.2 Informe mur peto

INFORME DE CÀLCUL MUR PETO

1. NORMA I MATERIALS.....	2
2. ACCIONS.....	2
3. DADES GENERALS.....	2
4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	2
5. GEOMETRIA.....	2
6. ESQUEMA DE LES FASES.....	3
7. CÀRREGUES.....	3
8. RESULTATS DE LES FASES.....	3
9. COMBINACIONS.....	4
10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	5
11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....	5
12. AMIDAMENT.....	6



INTRADÓS



EXTRADÓS



1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, $\gamma_c=1.5$

Acer de barres: B 500 S, $\gamma_s=1.15$

Tipus d'ambient: XC2

Recobriments a l'intradós del mur: 2.5 cm

Recobriments a l'extradós del mur: 2.5 cm

Recobriments superior de la fonamentació: 2.5 cm

Recobriments inferior de la fonamentació: 2.5 cm

Recobriments lateral de la fonamentació: 2.5 cm

Grandària màxima del granulat: 20 mm

2. ACCIONS

Empenta a l'intradós: Sense empenta

Empenta a l'extradós: Repòs

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasament: Extradós

Longitud del mur en planta: 11.15 m

Separació dels junts: 5.57 m

Tipus de fonamentació: Encastat

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 33 %

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 33 %

Evacuació per drenatge: 100 %

ESTRATS

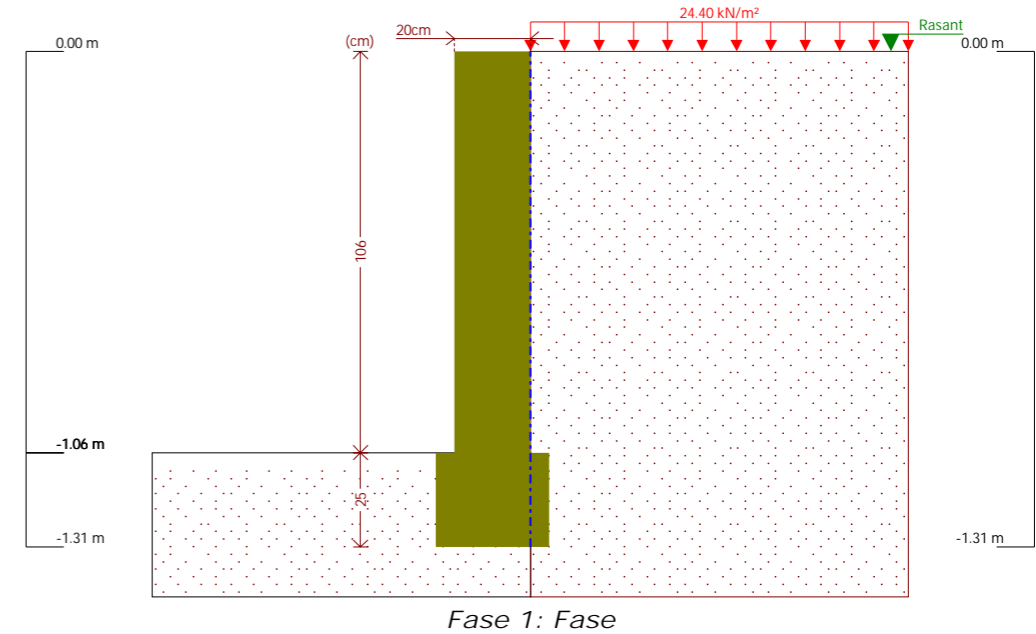
Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1	0.00 m	Densitat aparent: 18.00 kN/m ³ Densitat submergida: 11.00 kN/m ³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m ²	Repòs extradós: 0.50

5. GEOMETRIA

Alçada: 1.06 m
Gruix superior: 20.0 cm
Gruix inferior: 20.0 cm



6. ESQUEMA DE LES FASES



7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 24.4 kN/m ²	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	12.20	0.00
-0.09	0.64	1.13	0.03	13.01	0.00
-0.19	1.36	2.48	0.19	13.91	0.00
-0.29	2.11	3.92	0.48	14.81	0.00
-0.39	2.86	5.44	0.92	15.71	0.00
-0.49	3.64	7.06	1.52	16.61	0.00
-0.59	4.42	8.76	2.28	17.51	0.00
-0.69	5.23	10.56	3.21	18.41	0.00
-0.79	6.05	12.45	4.33	19.31	0.00
-0.89	6.88	14.42	5.64	20.21	0.00
-0.99	7.73	16.49	7.15	21.11	0.00
Màxims	8.34	17.99	8.33	21.74	0.00
	Cota: -1.06 m	Cota: -1.06 m	Cota: -1.06 m	Cota: -1.06 m	Cota: 0.00 m



Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.02 m	12.20 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.09	0.45	0.04	0.00	0.81	0.00
-0.19	0.96	0.16	0.01	1.71	0.00
-0.29	1.49	0.38	0.03	2.61	0.00
-0.39	2.03	0.68	0.08	3.51	0.00
-0.49	2.59	1.08	0.16	4.41	0.00
-0.59	3.17	1.57	0.28	5.31	0.00
-0.69	3.76	2.14	0.46	6.21	0.00
-0.79	4.37	2.81	0.69	7.11	0.00
-0.89	4.99	3.56	1.00	8.01	0.00
-0.99	5.63	4.41	1.38	8.91	0.00
Màxims	6.08 Cota: -1.06 m	5.06 Cota: -1.06 m	1.70 Cota: -1.06 m	9.54 Cota: -1.06 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: -0.03 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50



COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12				
Ancoratge intradós / extradós: 20 / 20 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø8c/20 Encavallament: 0.4 m	Ø8c/25	Ø8c/20 Encavallament: 0.4 m	Ø8c/25

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Petomur		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5</i>	Màxim: 255.6 kN/m Calculat: 26.9 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2.5 cm Calculat: 24.2 cm Calculat: 24.2 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 25 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)</i>	Mínim: 0.00025 Calculat: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: - Extradós (-1.06 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Extradós (-1.06 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.06 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Mínim: 0.0008 Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.06 m): <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 0 Calculat: 0.00125	Compleix



Selecció de llistats

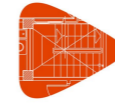
Petomur

Data: 16/02/23

Referència: Petomur		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00251	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)</i>	Mínim: 2.5 cm Calculat: 18.4 cm	Compleix
- Extradós, vertical: - Intradós, vertical:	Calculat: 18.4 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura vertical Extradós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculat: 20 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2</i>	Màxim: 85.7 kN/m Calculat: 21.6 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma Codi Estructural. Article 49.5.2</i>	Calculat: 0.4 m	
- Base extradós: - Base intradós:	Mínim: 0.28 m Mínim: 0.2 m	Compleix Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Calculat: 20 cm Mínim: 11 cm Mínim: 0 cm	Compleix Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 2.2 cm ² Calculat: 2.2 cm ²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -1.06 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -1.06 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -1.06 m, Md: 12.49 kN·m/m, Nd: 9.91 kN/m, Vd: 26.98 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 288.561 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -0.89 m		

12. AMIDAMENT

Referència: Mur		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	
Armat base transversal	Longitud (m)	57x1.23		70.11
	Pes (kg)	57x0.49		27.67
Armat longitudinal	Longitud (m)	6x11.10		66.60
	Pes (kg)	6x4.38		26.28
Armat base transversal	Longitud (m)	57x1.23		70.11
	Pes (kg)	57x0.49		27.67
Armat longitudinal	Longitud (m)	6x11.10		66.60
	Pes (kg)	6x4.38		26.28
Armat biga coronació	Longitud (m)		2x11.10	22.20
	Pes (kg)		2x9.85	19.71
Arrencades - Transversal - Esquerra	Longitud (m)	57x0.95		54.15
	Pes (kg)	57x0.37		21.37



Selecció de llistats

Petomur

Data: 16/02/23

Referència: Mur		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	
Arrencades - Transversal - Dreta	Longitud (m)	57x0.95		54.15
	Pes (kg)	57x0.37		21.37
Totals	Longitud (m)	381.72	22.20	170.35
	Pes (kg)	150.64	19.71	
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	419.89	24.42	187.39
	Pes (kg)	165.70	21.69	

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m ³)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5
Referència: Mur	165.70	21.69	187.39	2.36
Totals	165.70	21.69	187.39	2.36

1.3 Dimensionament espaldin de tauler

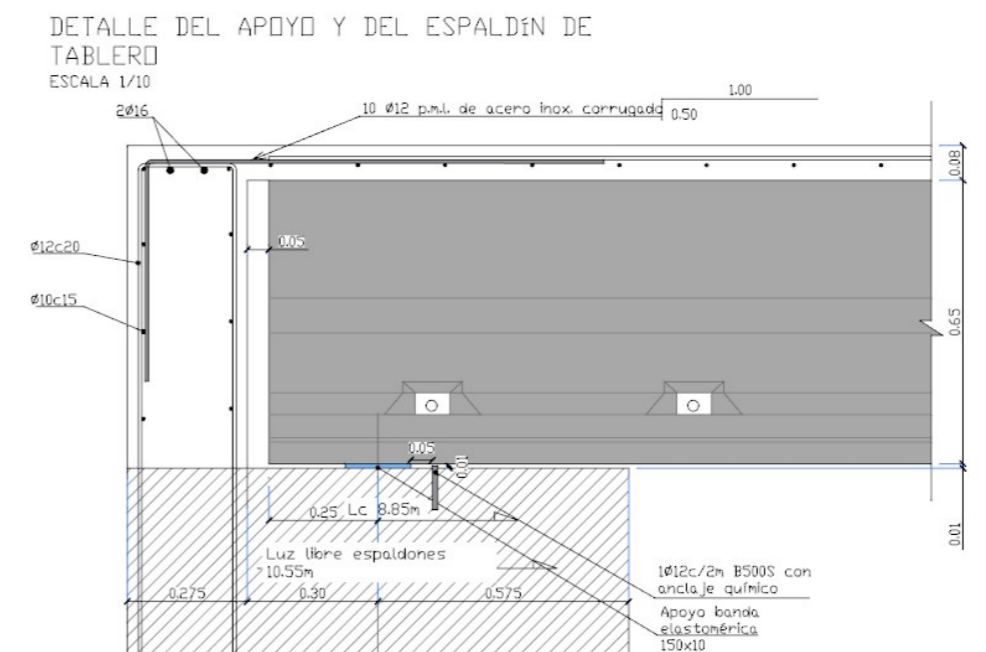
DISSENY ESPALDIN DE TAULER

1. PLANTEJAMENT

Es procedeix tot seguit a l'anàlisi seccional de l'espaldin. L'espaldin té una amplada de 30 cm i forma part de la llosa de formigó in situ del tauler. L'armat de l'espaldin s'ancora a la jàssera de coronació de les pantalles de pilots i s'encarrega de transmetre l'esforç axil del tauler a les pantalles.

La força que dimensiona l'espaldin és la reacció obtinguda del càlcul i anàlisi de les pantalles de pilots on el tauler actua com puntal entibador de les pantalles.

De la modelització s'obtenen els esforços de dimensionament i també se n'obtenen els armats conforme el Código Estructural i l'Eurocodi 2.



Materials:

Formigó: $f_{ck} := 30 \text{ MPa}$ $\gamma_c := 1.5$ Ambient XC2 $w_{k.adm} := 0.3 \text{ mm}$
 Acer corrugat: B500S $f_{yk} := 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd.c} := 400 \text{ MPa}$
 $r_{nom0} := 25 \text{ mm} + 5 \text{ mm}$

$$f_{ctm} := 0.3 \text{ MPa} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa}^{-1})^{\frac{2}{3}} = 2.896 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.783 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm.fl}(e_{mur}) := f_{ctm} \cdot \max\left(1, 1.6 - \frac{e_{mur}}{1 \text{ m}}\right)$$

$$f_{cd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_c} = 20 \text{ MPa}$$

2. EMPENTES I ACCIONS

Càrregues de pes propi

Càrrega de pes propi de tots els elements estructurals en base a les dimensions de cada element i dels pesos específics següents:

$$\rho_{formigó} := 2.50 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$$

Empenta EN REPÒS del terreny:

L'espaldin actua solidàriament amb el tauler de bigues. A tals efectes, les empentes del terreny sobre del terreny ja estan incloses en la força de reacció obtinguda del càlcul i anàlisi de les pantalles de pilots.

Reaccions de tauler de bigues:

Segons resultats de l'anàlisi i dimensionament de les pantalles de pilots.

Càrrega d'axil en tauler (axil positiu = tracció)

Axil ELS en combinació característica (màxima compressió):

$$N_{tauler_k_comp} := \min(N_{taulerELS_k_plaxis}, N_{taulerELS_k_sec1}, N_{taulerELS_k_sec2}) = -80 \text{ kN}$$

Axil ELS en combinació característica (màxima tracció):

$$N_{tauler_k_tracc} := \max(N_{taulerELS_k_plaxis}, N_{taulerELS_k_sec1}, N_{taulerELS_k_sec2}) = 24 \text{ kN}$$

Axil ELS en combinació quasipermanent:

$$N_{tauler_qp} := \max(N_{taulerELS_qp_plaxis1}, N_{taulerELS_qp_plaxis2}) = -20 \text{ kN}$$

3. ESFORÇOS DE DIMENSIONAMENT

Esforços per al dimensionament d'armadura vertical:

Màxima reacció característica horitzontal en tauler: $N_k := 80 \text{ kN}$

Alçada d'aplicació de la càrrega: $h_{aplicació} := \frac{0.74 \text{ m}}{2} = 0.37 \text{ m}$

Coefficient majoració de càrregues: $\gamma_Q := 1.5$

$$M_{Ed_vert} := N_k \cdot h_{aplicació} \cdot \gamma_Q = 44.4 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad V_{ed_1} := N_k \cdot \gamma_Q = 120 \text{ kN}$$

$$M_{qp_vert} := N_k \cdot h_{aplicació} = 29.6 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad V_{ed_d} := N_k \cdot \gamma_Q = 120 \text{ kN}$$

Esforços per al dimensionament d'armadura horitzontal:

El criteri per al dimensionament de l'armadura horitzontal és l'armadura geomètrica mínima que es recomanava a la instrucció EHE-08.

$$M_{Ed_hor} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{qp_hor} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

4. ANÀLISI D'ARMAT MUR ESPALDIN

A partir de les envolupants d'esforços en situació ELU i ELS obtingudes en l'apartat anterior, es procedeix a avaluar l'Estat Límit Últim de flexió, tallant i l'Estat Límit de Servei de fissuració.

L'obtenció dels esforços s'ha dut a terme en règim elàstic lineal.

Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd.c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 30 \text{ cm}$ $w_{k.max} := w_{k.adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 1 \text{ m}$

Recobriments nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Recobriments nominal cara compressió: $r'_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{muro_horizontal}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k.prev} := 30 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k.prev} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

càrrega := duradera
barra := corrugada
secció := bruta

$k_t := càrrega_0 = 0.4$
 $k_1 := barra_0 = 0.8$ $k_2 := 0.5$ $k_3 := 3.4$ $k_4 := 0.425$
 $sec := secció_0 = 0$

Armaduras previstas:

id	ϕ_{L_base} (mm)	sep _{base} (cm)	ϕ_{L_ref} (mm)	intercalar _{ref}	ϕ_{COMP} (mm)	sep _{COMP} (cm)
1	12	20	0	0	12	20
2	10	15	0	0	10	15
3	12	15	0	0	12	15
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

id : Identificació de l'armat
 ϕ_{L_base} : Diàmetre armat base de tracció
sep_{base} : Separació armat base de tracció
 ϕ_{L_ref} : Diàmetre armat reforç supletori de tracció
intercalar_{ref} : Barres de reforç intercalades a l'armat base
 ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió
sep_{COMP} : Separació armat de compressió
Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$$M_u = \begin{bmatrix} 60.93 \\ 56.75 \\ 80.57 \\ 84.16 \\ 60.93 \\ 118.85 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad A_{s_{disp_tracc}} = \begin{bmatrix} 5.65 \\ 5.24 \\ 7.54 \\ 7.85 \\ 5.65 \\ 11.31 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 1.309 \cdot 10^3 \\ 1.316 \cdot 10^3 \\ 1.298 \cdot 10^3 \\ 1.301 \cdot 10^3 \\ 1.309 \cdot 10^3 \\ 1.276 \cdot 10^3 \end{bmatrix} kN \quad V_{Rd,k} = \begin{bmatrix} 126.25 \\ 126.57 \\ 126.25 \\ 126.57 \\ 126.25 \\ 136.49 \end{bmatrix} kN$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 56.48 \\ 56.48 \\ 56.48 \\ 56.48 \\ 56.48 \\ 56.48 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad M_{u_fis} = \begin{bmatrix} 26.358 \\ 26.358 \\ 26.358 \\ 26.358 \\ 26.358 \\ 26.358 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 56.481 \\ 56.481 \\ 56.481 \\ 58.9 \\ 56.481 \\ 80.7 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad w_{calc} = \begin{bmatrix} 0.909 \\ 0.908 \\ 0.566 \\ 0.473 \\ 0.909 \\ 0.3 \end{bmatrix} mm$$

Armadura mínima

$$\begin{bmatrix} 5.241 \\ 5.211 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 120 \\ 120 \end{bmatrix}$$

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 5.285 \\ 5.271 \\ 5.241 \\ 5.375 \end{bmatrix} cm^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 120 \\ 120 \\ 120 \\ 120 \end{bmatrix} cm^2$$

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Espesor [mm]	300	Ancho [mm]	1000	Tipo elemento	"muro horizontal"	rec.nom.tr [mm]	40	sección bruta
fck [MPa]	30	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	40	carga duradera
yc	1.5	ys	1.15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada		als_2021
ID	Ø armado.base.t racción [mm]	separacion armado.base.t racción [cm]	Ø armado.refuer zo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	Ø armado.base. compresión [mm]	separacion armado.base.co mpresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm2]	Área de armadura total de compresión [cm2]
1	12	20	0	0	12	20	5.65	5.65
2	10	15	0	0	10	15	5.24	5.24
3	12	15	0	0	12	15	7.54	7.54
4	10	20	10	1	10	20	7.85	3.93
5	12	20	0	0	12	20	5.65	5.65
6	12	20	12	1	12	20	11.31	5.65
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento último flexión simple fisuración Mu.fis [kNm]	Momento de fisuración flexo: tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd [kN]	Armadura mínima cara traccionada As_min [cm2]	Armadura máxima en la sección As_max [cm2]
1	60.93	26.36	56.48	56.48	1308.67	126.25	5.24	120.00
2	56.75	26.36	56.48	56.48	1316.35	126.57	5.21	120.00
3	80.57	26.36	56.48	56.48	1297.85	126.25	5.28	120.00
4	84.16	26.36	56.48	58.90	1301.32	126.57	5.27	120.00
5	60.93	26.36	56.48	56.48	1308.67	126.25	5.24	120.00
6	118.85	26.36	56.48	80.70	1276.21	136.49	5.37	120.00

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} id := \begin{bmatrix} 60.93 \\ 56.75 \\ 80.57 \\ 84.16 \\ 60.93 \\ 118.85 \end{bmatrix} kN \cdot m \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 56.481 \\ 56.481 \\ 56.481 \\ 58.9 \\ 56.481 \\ 80.7 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 126.25 \\ 126.57 \\ 126.25 \\ 126.57 \\ 126.25 \\ 136.49 \end{bmatrix} kN$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 1308.666 \\ 1316.35 \\ 1297.848 \\ 1301.325 \end{bmatrix} kN \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 56.481 \\ 56.481 \\ 56.481 \\ 56.481 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

$$\begin{bmatrix} 1308.666 \\ 1276.212 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 56.481 \\ 56.481 \end{bmatrix}$$

Armat vertical: armat $tipus := 1$ $id := tipus - 1 = 0$

$$M_{Ed_vert} = 44.4 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{qp_vert} = 29.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 60.93 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk_id} = 56.481 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{Ed_vert}}{M_{u_id}}, \frac{M_{qp_vert}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s.min_id}}{A_{s_disp_tracc_id}} \right) = 0.927 < 1 \quad ok$$

Armat horitzontal: armat $tipus := 2$ $id := tipus - 1 = 1$

$$M_{Ed_hor} = 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{qp_hor} = 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 56.75 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk_id} = 56.481 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.reforc} := \max \left(\frac{M_{Ed_hor}}{M_{u_id}}, \frac{M_{qp_hor}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s.min_id}}{A_{s_disp_tracc_id}} \right) = 0.995 < 1 \quad ok$$

ok

Anàlisi tallant:

$$V_{u1_considerat} := \min(V_{Rd,max}) = 1276.212 \text{ kN} \quad V_{cu_considerat} := V_{Rd,id} = 126.57 \text{ kN}$$

$$V_{ed_1} = 120 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{u1_considerat} = 1276.212 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed_1}}{V_{u1_considerat}} = 0.094 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed_d} = 120 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad V_{cu_considerat} = 126.57 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed_d} \leq V_{cu_considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$

$armadura_tallant = \text{"NO cal"}$

1.4 Verificació recolzament de banda elàstica per recolzament tauler

VERIFICACIÓN DE LOS APOYOS ELASTOMÉRICOS

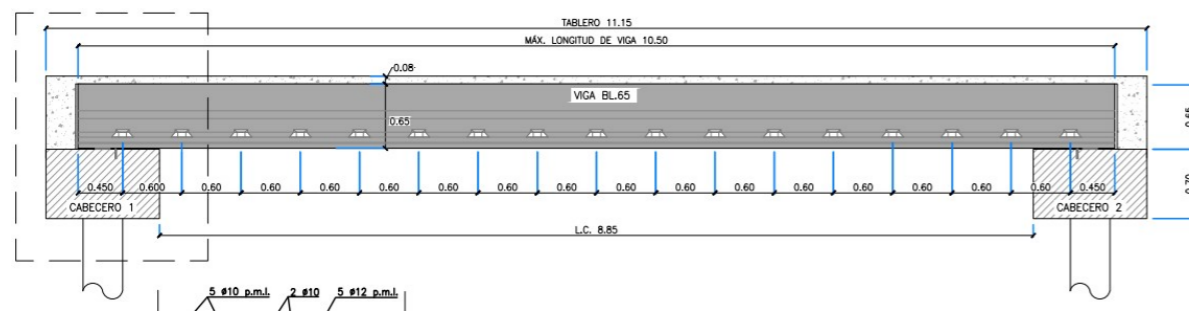
1. HIPÓTESIS DE PARTIDA

Características jácena coronación

Ancho de jácena de coronación: $B_{estribo} := 1.15 \text{ m}$
 Distancia de apoyo de neopreno a borde de estribo: $a_{apoyo} := 0.5 \text{ m}$

Datos de la losa del tablero

Luz de la losa: $L_{tablero_calc} := 10.5 \text{ m}$
 Canto propuesto: $h := 74 \text{ cm}$
 Inercia: $I_z := \frac{h^3 \cdot 1 \text{ m}}{12} = 0.034 \text{ m}^4$



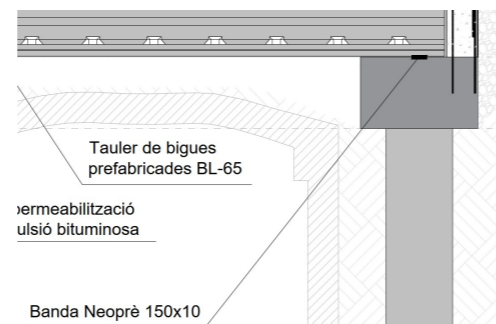
Características del hormigón

Hormigón tablero: $\gamma_{hormigon} := 2.5 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$ $E_{cm} := 33 \text{ GPa}$

Características de la banda elastomérica

Longitud apoyo de cálculo: $l_{calc} := 1 \text{ m}$
 Ancho del apoyo: $b := 15 \text{ cm}$
 Canto banda elastomérica: $espesor := 10 \text{ mm}$

Módulo deformación del material: $E_b := 2000 \text{ MPa}$
 Modulo de cizalladura del apoyo: $G_{apoyo} := 0.9 \text{ MPa}$



2. ESFUERZOS DE DISEÑO

Peso propio

Peso hormigón $\gamma_{losa} := \gamma_{hormigon} = 2.5 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$
 $h_{losa} := h = 0.74 \text{ m}$

Carga muerta

$CM := 42 \text{ kPa}$

Sobrecargas

Sobrecarga de uso $SC := 20 \text{ kPa}$

3. DISEÑO DE LA BANDA ELASTOMÉRICA

Giro en el apoyo

Giros: $\varphi_A = -\frac{qL^3}{24EI}$ $\varphi_B = \frac{qL^3}{24EI}$

$$\varphi_A := \frac{\left(\left((h_{losa} \cdot \gamma_{losa}) \cdot l_{calc} \right) + CM \cdot l_{calc} \right) \cdot L_{tablero_calc}^3 + (SC) \cdot l_{calc}}{24 \cdot E_{cm} \cdot I_z \cdot l_{calc}} = 0.003 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{rad}$$

Reacción en el apoyo

$$R_A := \left(\left((h_{losa} \cdot \gamma_{losa}) + CM \right) \cdot l_{calc} \right) \cdot \frac{L_{tablero_calc}}{2} = 420.747 \text{ kN}$$

APOYO		mm	Giro rad.	CARGA DE TRABAJO (kN)														
Espesor	Ancho			longitud del apoyo														
5	50	1,8	0,050	6,8	8,8	13,3	18,0	21,6	27,0	36,0	45,0	54,0	63,0	72,0	81,0	90,0	180,0	
	60			11,7	17,8	24,3	31,1	38,9	51,8	64,8	77,8	90,7	103,7	116,6	129,6	259,2		
	80			27,6	38,4	49,8	67,6	92,2	115,2	138,2	161,3	184,3	207,4	230,4	426,7			
	100			54,0	70,7	97,2	144,0	180,0	216,0	252,0	288,0	324,0	360,0	720,0				
	120			93,3	129,6	194,4	259,2	311,0	362,9	414,7	466,6	518,4	1036,8					
150	182,3	277,7	379,7	486,0	567,0	648,0	729,0	810,0	1620,0									
10	100	4,8	0,050	27,0	35,3	48,6	72,0	90,0	108,0	126,0	144,0	162,0	180,0	360,0				
	120			46,7	64,8	97,2	129,6	155,5	181,4	207,4	233,3	259,2	518,4					
	150			91,1	138,9	189,8	243,0	283,5	324,0	364,5	405,0	810,0						
	200			216,0	300,0	388,8	481,1	576,0	648,0	720,0	1440,0							
	250			421,9	552,3	689,1	830,8	976,3	1125,0	2250,0								
15	150	7,8	0,050	60,8	92,6	126,6	162,0	189,0	216,0	243,0	270,0	540,0						
	200			144,0	200,0	259,2	320,7	384,0	432,0	480,0	960,0							
	250			281,3	368,2	459,4	553,8	650,9	750,0	1500,0								
20	200	10,8	0,050	108,0	150,0	194,4	240,5	288,0	324,0	360,0	720,0							
	250			210,9	276,1	344,5	415,4	488,2	562,5	1125,0								

2.0 Plantejament global disseny de pantalles

DADES PRELIMINARS DIMENSIONAMENT PANTALLA DE PILOTS

1. INTRODUCCIÓ

Dades geomètriques

Les pantalles de pilots se situen al trasdós dels murs del molí existents.

Es considera com a cota superior dels pilots la superfície on s'executa la perforació. Posteriorment, la part superior dels pilots serà enderrocada per a poder executar les bigues de lligat i el tauler de bigues sobre la part central del molí. En la pantalla situada al nord, degut a la presència del vial s'executaran pilots d'una longitud total de 11 m respecte la cota de perforació. En la pantalla situada al sud, degut a que no existeix el condicionat del vial, els pilots poden ser executats des de una profunditat inferior i per tant la longitud total de 11 m pot ser reduïda en funció de la profunditat on es perforin els pilots respecte la pantalla nord.

La cota superior de la biga de coronació dels pilots se situa aproximadament a 1 m d'alçada respecte la cota actual de la cara superior de la coberta del molí.

Es plantegen pilots executats amb barrena continua (CPI-8).

Diàmetre del pilot: $D := 650 \text{ mm}$

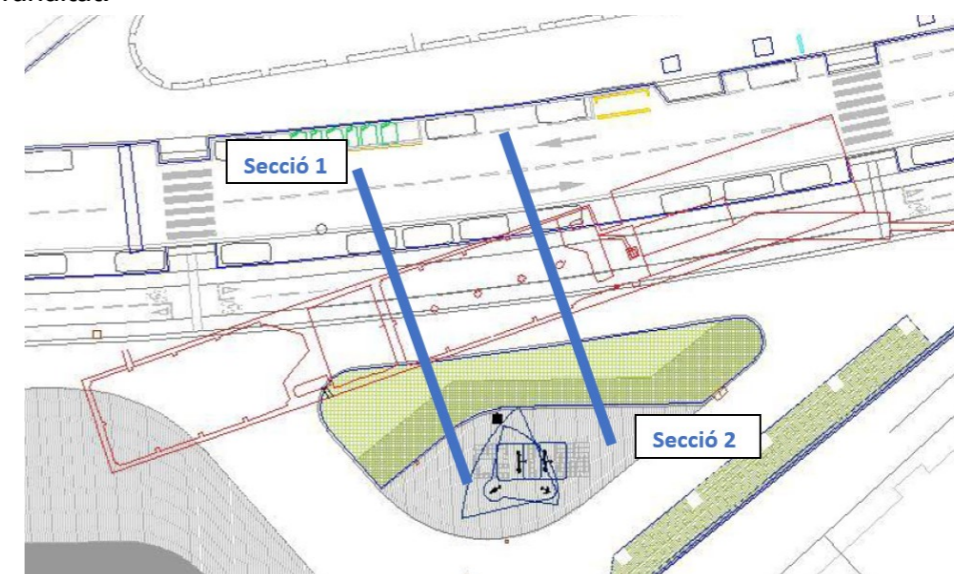
Separació entre pilots: $sep_{pilotes} := 2 \cdot D = 1.3 \text{ m}$

Seccions d'anàlisi

S'han considerat dues seccions d'anàlisi:

Secció 1: Secció situada pròxima al carcabà superior. Cara superior de tauler a 2,3 m de profunditat respecte rasant urbanització.

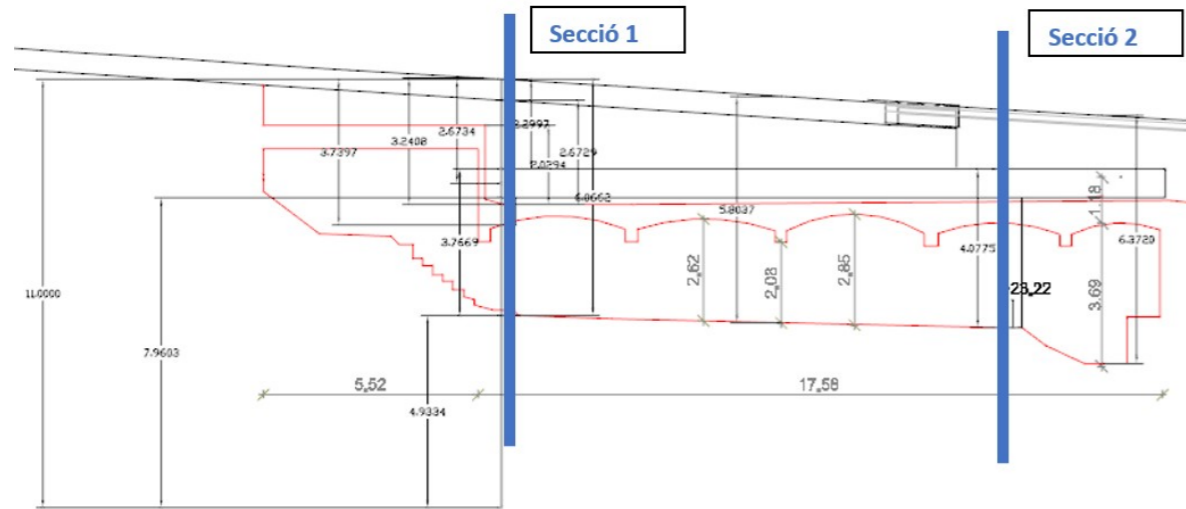
Secció 2: Secció situada pròxima al carcabà inferior. Cara superior de tauler a 1,6 m de profunditat.



2. CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

Característiques del terreny segons informe geotècnic "Estudi geològic/geotècnic pel PROJECTE de MILLORA de la PLAÇA SALVADOR ALLENDE de la ciutat de VILADECANS. EXPEDIENT: 3001132" elaborat per G3 DT, SL amb data 9/01/23:

Nivell	N	Pi (MPa)	Densitat ⁽¹⁾	Cohesió ⁽²⁾	Angle de fregament intern ⁽³⁾	E ⁽⁴⁾
1er nivell: Argiles llimoses, llims argilosos i sorrenca amb gravetes	18	4.95	1.95	0.10	29°	180
2on nivell: Lutites i limolites de colors ocres, grogueses	39-R	11.80	2.0	0.50	34°	>800



Models de càlcul i verificacions

S'han elaborat 3 models:

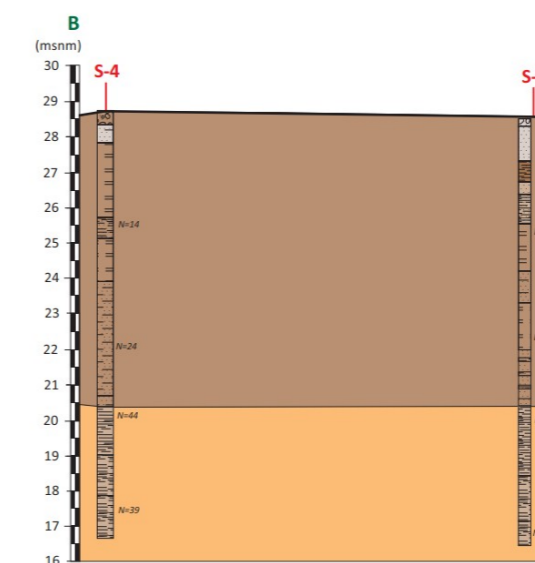
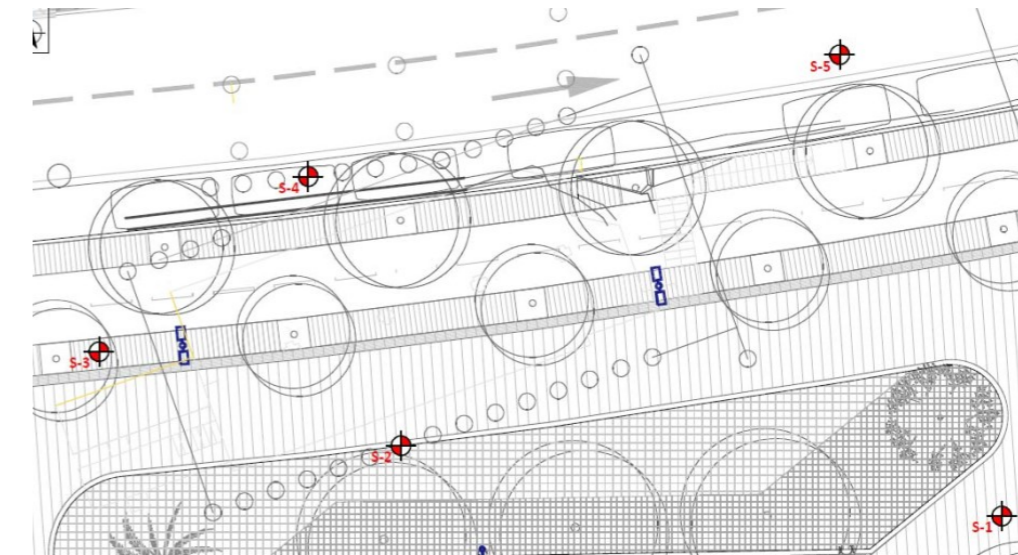
Model 1: Secció 1 modelitzada amb CYPE 3D. Càlcul dels ELU geotècnics i obtenció d'esforços per al dimensionament de pilots i verificació dels ELU i ELS estructurals.

Model 2: Secció 2 modelitzada amb CYPE 3D: Càlcul dels ELU geotècnics i obtenció d'esforços i verificació dels ELU i ELS estructurals.

Model 3: Contrast de resultats en secció 1. Model amb PLAXIS 2D. Càlcul dels ELU geotècnics i obtenció d'esforços per al dimensionament de pilots. En aquest model s'ha considerat la hipòtesis de reblert del trasdós dels pilots conformat per terreny natural i una altra hipòtesis considerant 1 m d'ample de reblert de runa.

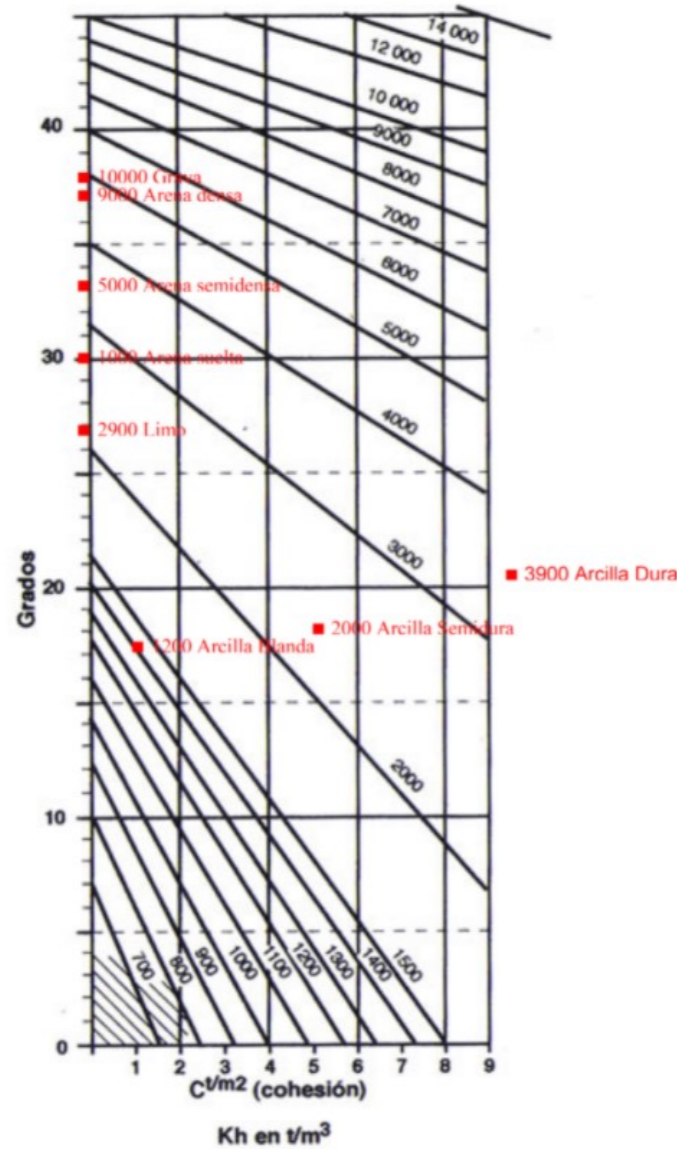
A partir de l'envolupant dels esforços obtinguts en els tres models s'han verificat addicionalment els ELU i ELS estructurals amb el software FIN EC. Les verificacions estructurals s'han realitzat conforme el Código Estructural i la norma UNE-EN 1536:2011 +A1:2016.

Respecte l'ELU de volcament / estabilitat global de la pantalla es prenen com a referència els factors de seguretat exigits al CTE DB SE-C. En totes les fases s'exigeix com a mínim un factor de 1,5 a excepció de la fase constructiva en situació accidental on s'exigeix de 1,2.



Estimació del mòdul de balast horitzontal:

Àbac i formulació de Chadeisson:



Mòdul balasto horitzontal de CHADEISSON modulado per José A. Agudelo Zapata:

$$K_h \left(\frac{t}{m^3} \right) = (112.91 \cdot C + 384.73) \cdot e^{(0.004 \cdot C^2 - 0.0052 \cdot C + 0.0699) \phi}$$

$$\phi := \begin{bmatrix} 29^\circ \\ 34^\circ \end{bmatrix} \quad c := \begin{bmatrix} 1 \frac{ton}{m^2} \\ 5 \frac{ton}{m^2} \end{bmatrix}$$

$$K_h := \left(112.91 \cdot \frac{c}{\frac{ton}{m^2}} + 384.73 \right) \cdot e^{\left(0.004 \cdot \left(\frac{c}{\frac{ton}{m^2}} \right)^2 - 0.0052 \cdot \left(\frac{c}{\frac{ton}{m^2}} \right) + 0.0699 \right) \cdot \phi} \cdot \frac{tonnef}{m^3} = \begin{bmatrix} 35783.338 \\ 1240921.156 \end{bmatrix} \frac{kN}{m^3}$$

1er nivell: $3000 \frac{tonnef}{m^3} = 29419.95 \frac{kN}{m^3}$

Capa A $7000 \frac{tonnef}{m^3} = 68646.55 \frac{kN}{m^3}$

Rigidesa axial pantalla $A := \frac{(74 \text{ cm}) \cdot 34 \text{ GPa}}{5 \text{ m}} \cdot 1 \text{ m} = 5032000 \frac{1}{m} \cdot kN$

Terreny en trasdós

Cohesión: $c_{relleno} := 0.1 \frac{kgf}{cm^2}$

Ángulo de rozamiento interno: $\phi_{relleno} := 29^\circ$

Peso específico natural de tierras de relleno: $\gamma_{relleno} := 1.95 \frac{tonnef}{m^3}$

Peso sumergido de tierras de relleno: $\gamma_{relleno_sub} := 1.1 \frac{tonnef}{m^3}$

Coefficiente de empuje al reposo: $K_0 := 1 - \sin(\phi_{relleno}) = 0.515$

Coefficiente de empuje activa: $K_A := \frac{1 - \sin(\phi_{relleno})}{1 + \sin(\phi_{relleno})} = 0.347$

3. ACCIONS CONSIDERADES

Càrregues permanents

Espesor paviment superficial

$e_{pavi} := 20 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$ $\gamma_{pavi} := 2.4 \frac{tonnef}{m^3}$

$g_{pavi_max} := e_{pavi} \cdot \gamma_{pavi} = 4.707 \text{ kPa}$

$h_{terres} := \begin{bmatrix} 2.3 \text{ m} \\ 1.6 \text{ m} \end{bmatrix}$ $\gamma_{terres} := 1.95 \frac{tonnef}{m^3}$ $K_0 = 0.515$

$q_{tierras_pavi} := (h_{terres} - e_{pavi}) \cdot \gamma_{terres} + g_{pavi_max} = \begin{bmatrix} 44.865 \\ 31.479 \end{bmatrix} \text{ kPa}$

Sobrecàrrega d'ús

Sobrecàrrega constructiva en situació transitòria $q_{sc_cons_transi} := 10 \text{ kPa}$

Sobrecàrrega constructiva en situació accidental $q_{sc_cons_acc} := 30 \text{ kPa}$

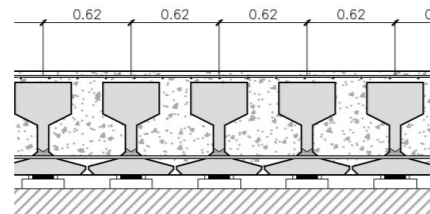
Sobrecàrrega d'ús en combinació característica $q_{scu_k} := 20 \text{ kPa}$

Sobrecàrrega d'ús en combinació quasi-permanent $q_{scu_qp} := 0 \text{ kPa}$

Reaccions bigues tauler segons ALVIPRE

Interdistància en recolzaments de bigues del tauler segons ALVIPRE:

$$Sep_{bigues} := 0.62 \text{ m}$$



Reaccions en recolzaments de 1 biga del tauler segons ALVIPRE:

REACCIONES	ESTRIBO 1		ESTRIBO 2	
	APOYO 1	APOYO 2	APOYO 1	APOYO 2
PP Vigas	2.51	2.51	2.51	2.51
PP Losa	3.23	3.23	3.23	3.23
Carga Permanente Max	13.30	13.30	13.30	13.30
Carga Permanente Min	13.30	13.30	13.30	13.30
SC aceras Max	0.00	0.00	0.00	0.00
SC aceras Min	0.00	0.00	0.00	0.00
Carril Max	6.32	6.32	6.32	6.32
Carril Min	0.00	0.00	0.00	0.00
Tandem Max	0.00	0.00	0.00	0.00
Tandem Min	0.00	0.00	0.00	0.00
MAX (Tn)	25.4	25.4	25.4	25.4
MIN (Tn)	19.0	19.0	19.0	19.0

$$\text{Reacció mínima bigues pont } Q_{min} := -\frac{(2.51 + 3.23) \text{ tonnef}}{Sep_{bigues}} = -90.791 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$\text{Reacció màxima bigues pont } Q_{max} := -\frac{(25.4) \text{ tonnef}}{Sep_{bigues}} = -401.756 \frac{1}{m} \cdot kN$$

4. ESFORÇOS EN ELU EN PANTALLES DE PILOTS

Coeficients de majoració per al disseny en ELU

Coeficient majoració d'accions d'empenta del terreny segons IAP - 11

$$\gamma_{Emp} := 1.5$$

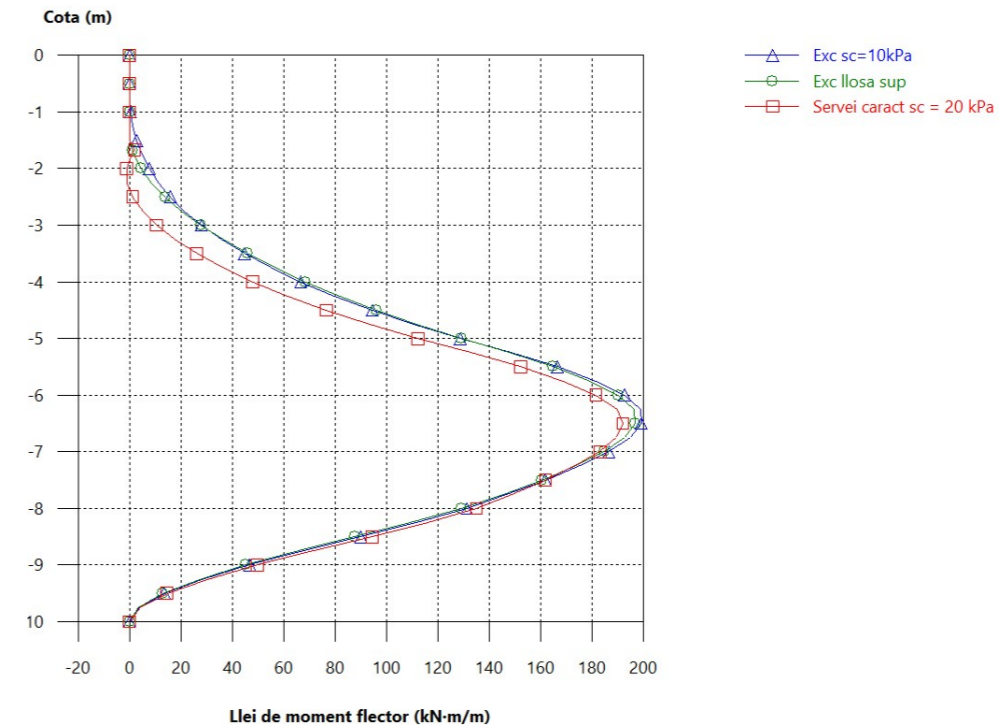
Coeficient majoració d'accions en situació accidental segons IAP - 11

$$\gamma_{Acc} := 1$$

Esforços en ELU etapa constructiva i en servei. Situació transitòria. Modelització en CYPE. Secció 1

Sobrecàrrega constructiva $q_{sc_cons} := 10 \text{ kPa}$

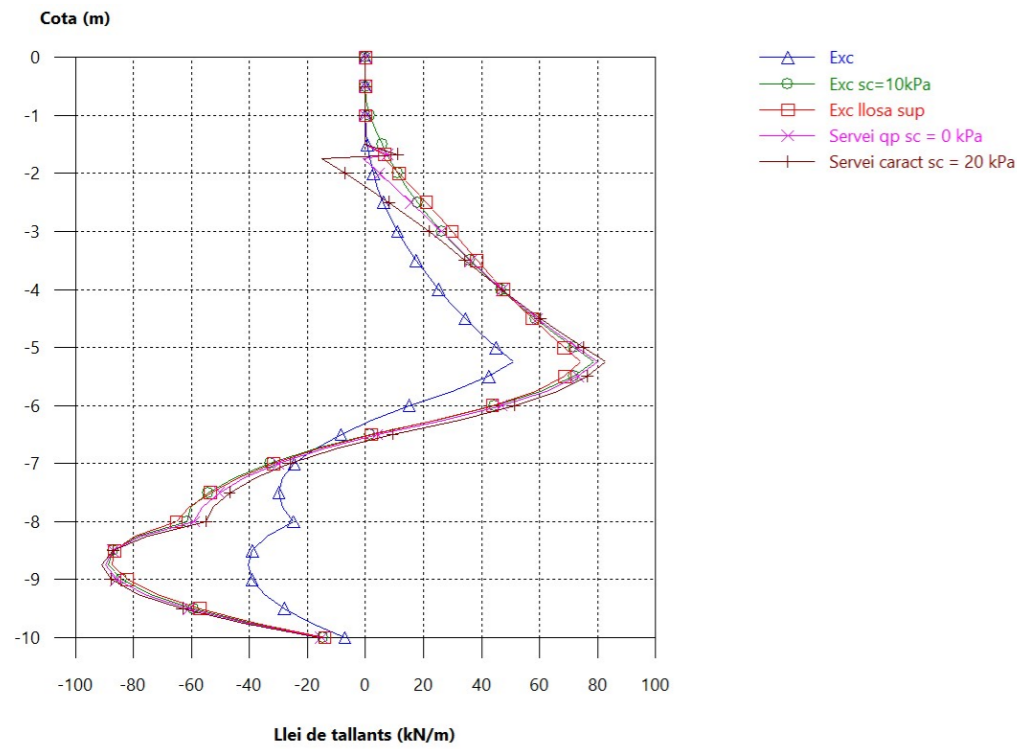
Sobrecàrrega característica en servei $q_{scu_k} = 20 \text{ kPa}$



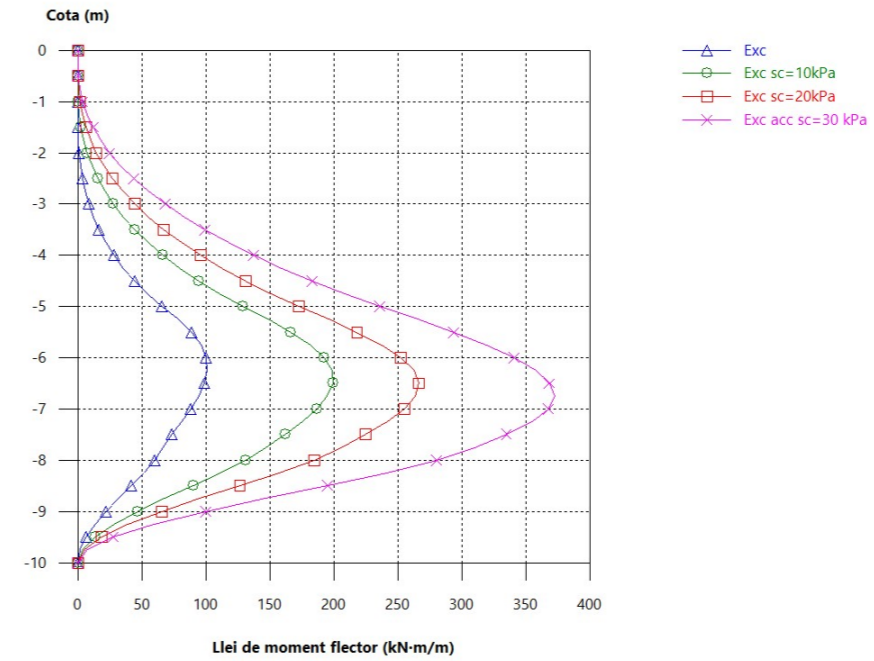
Esforsos en ELU etapa constructiva. Situació accidental. Modelització en CYPE.
Secció 1

Sobrecàrrega constructiva $q_{sc_cons_acc} = 30 \text{ kPa}$

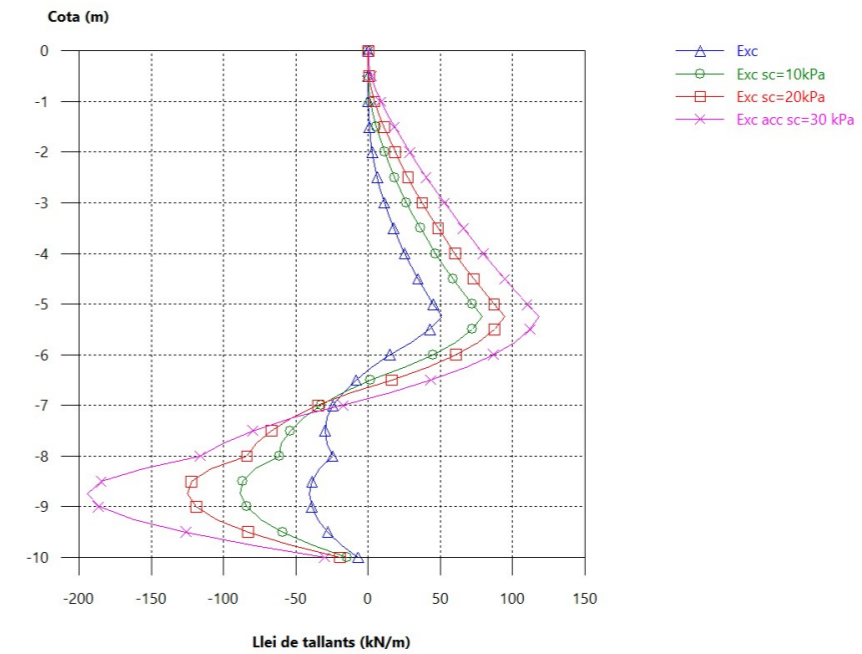
$$M_{Ed_sec1_transi} := \gamma_{Emp} \cdot 200 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 390 \text{ kN} \cdot \text{m}$$



$$V_{Ed_sec1_transi} := \gamma_{Emp} \cdot 95 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 185.25 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

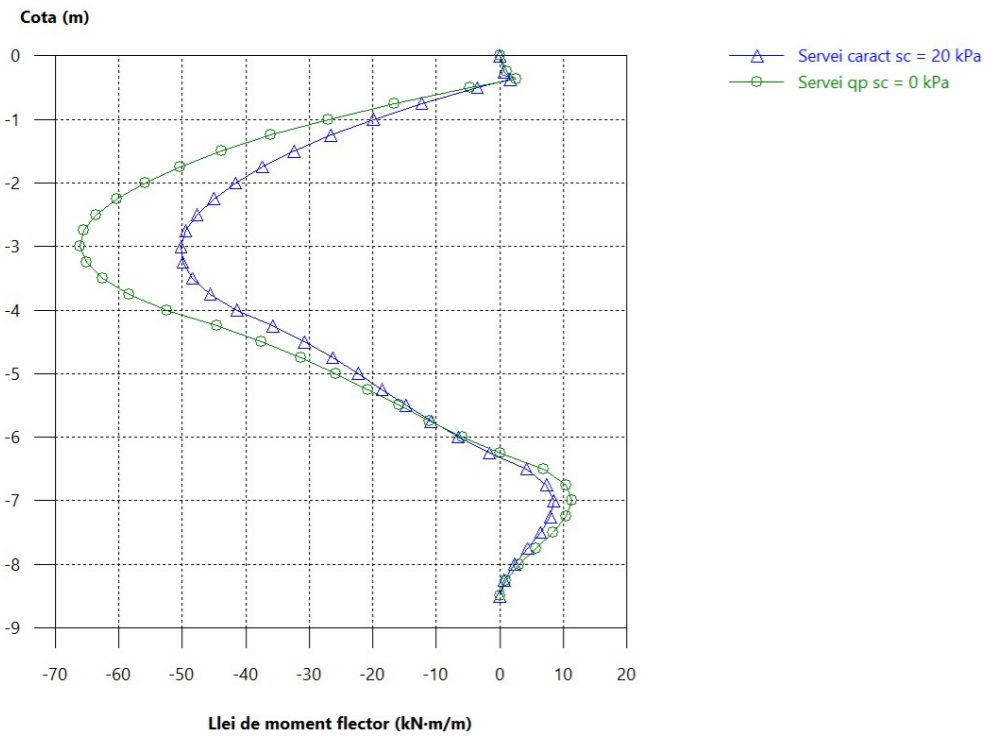


$$M_{Ed_sec1_acc} := \gamma_{Acc} \cdot 370 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 481 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

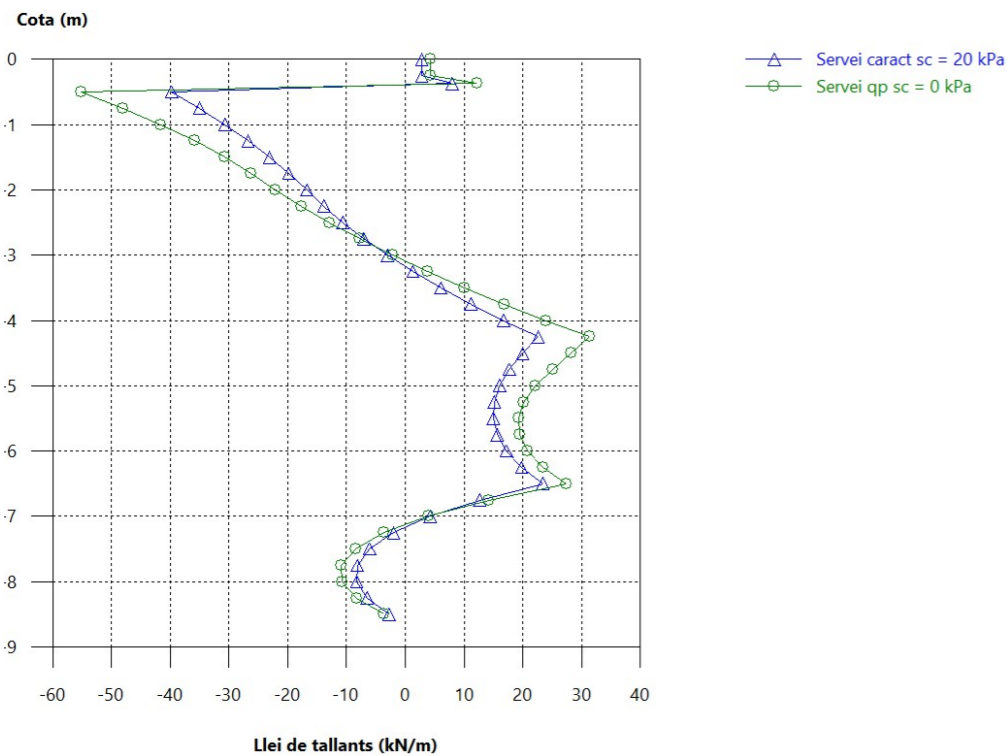


$$V_{Ed_sec1_acc} := \gamma_{Acc} \cdot 195 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 253.5 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Esforsos en ELU etapa servei. Situació transitòria. Modelització en CYPE. Secció 2

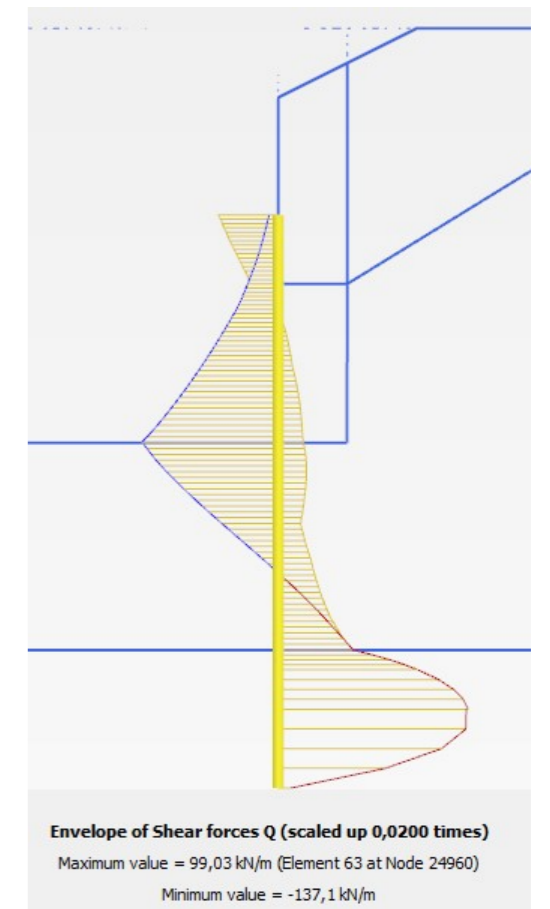
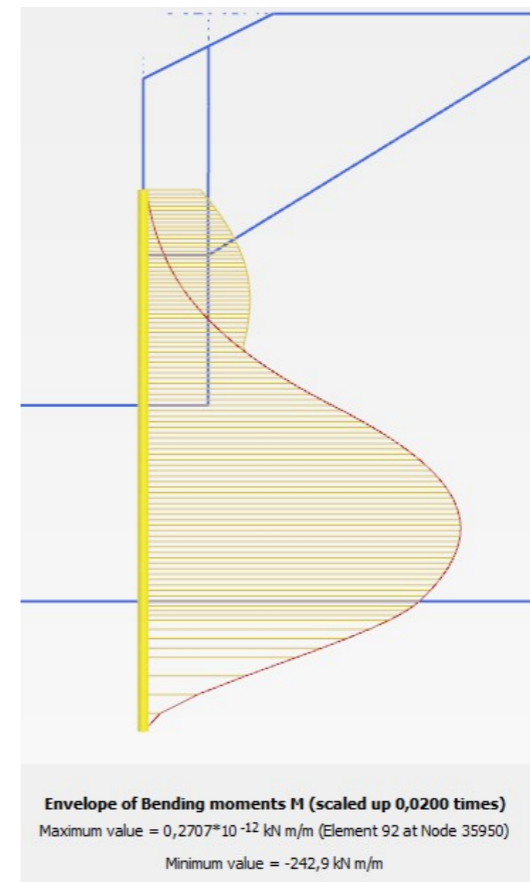


$$M_{Ed_sec2_transi} := \gamma_{Emp} \cdot 70 \frac{kN \cdot m}{m} \cdot sep_{pilotes} = 136.5 \text{ kN} \cdot m$$



$$V_{Ed_sec2_transi} := \gamma_{Emp} \cdot 60 \frac{kN}{m} \cdot sep_{pilotes} = 117 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

Envolupant d'esforços en ELU etapa constructiva i en servei de la modelització en PLAXIS 2D. Situació transitòria.



$$M_{Ed_secplax_transi} := \gamma_{Emp} \cdot 243 \frac{kN \cdot m}{m} \cdot sep_{pilotes} = 473.85 \text{ kN} \cdot m$$

$$V_{Ed_secplax_transi} := \gamma_{Emp} \cdot 138 \frac{kN}{m} \cdot sep_{pilotes} = 269.1 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

Envolupant d'esforços per al disseny a ELU

Envolupant de moments i tallants en ELU tant en etapa constructiva com en servei segons modelització amb PLAXIS 2D

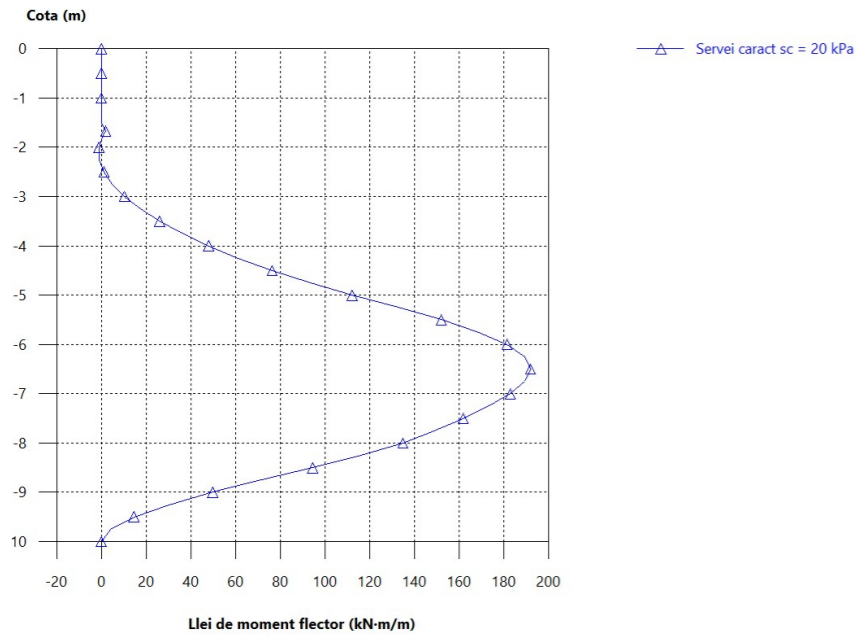
$$M_{Ed} := \max(M_{Ed_sec1_transi}, M_{Ed_sec1_acc}, M_{Ed_sec2_transi}, M_{Ed_secplax_transi}) = 481 \text{ kN} \cdot m$$

$$V_{Ed} := \max(V_{Ed_sec1_transi}, V_{Ed_sec1_acc}, V_{Ed_sec2_transi}, V_{Ed_secplax_transi}) = 269.1 \text{ kN}$$

5. ESFORÇOS EN ELS combinació característica EN PANTALLES DE PILOTS

Llei de moments en ELS combinació característica segons model CYPE. Secció 1

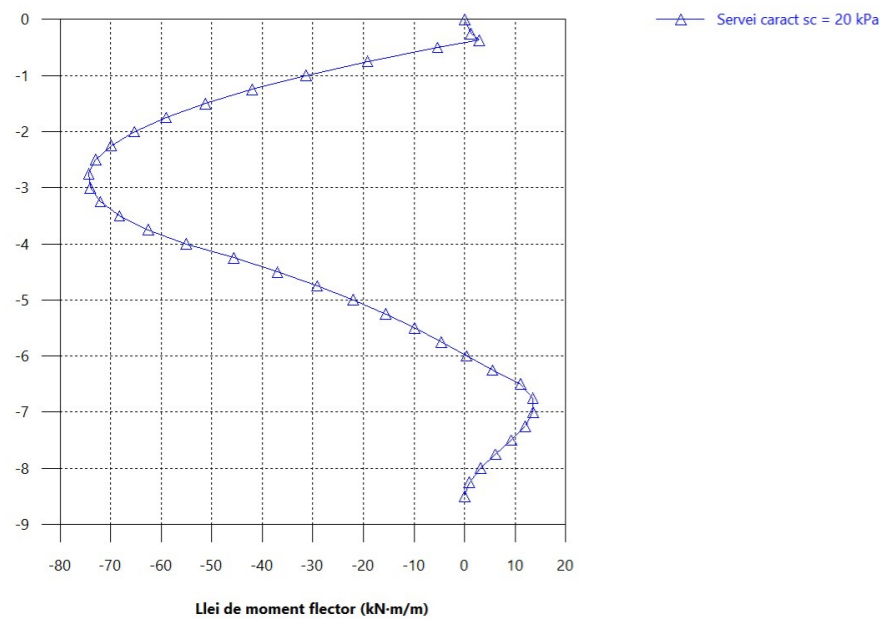
Sobrecàrrega d'ús en combinació característica $q_{scu,k} = 20 \text{ kPa}$



$$M_{ELS_k_sec1} := 195 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 253.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Llei de moments en ELS combinació característica segons model CYPE. Secció 2

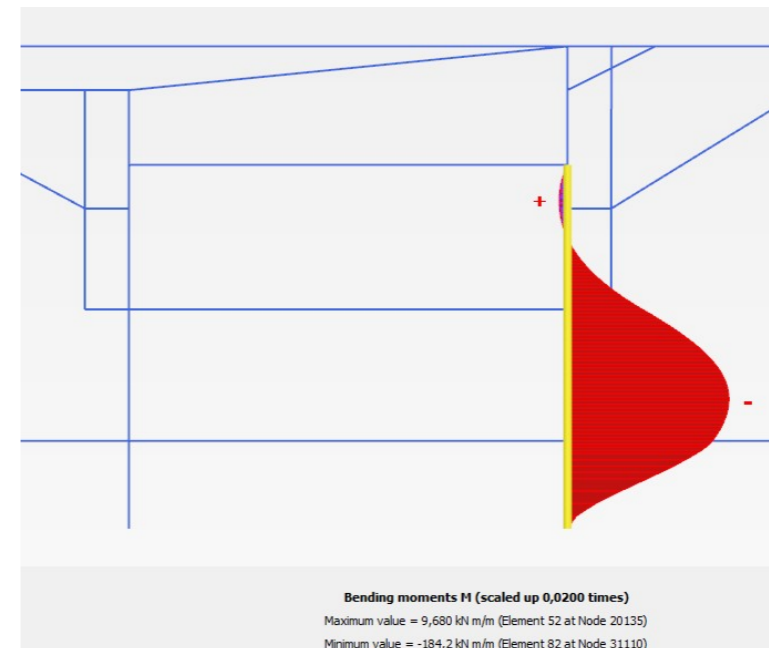
Sobrecàrrega d'ús en combinació característica $q_{scu,k} = 20 \text{ kPa}$



$$M_{ELS_k_sec2} := 75 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 97.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Llei de moments en ELS combinació característica. Model PLAXIS 2D amb terreny natural

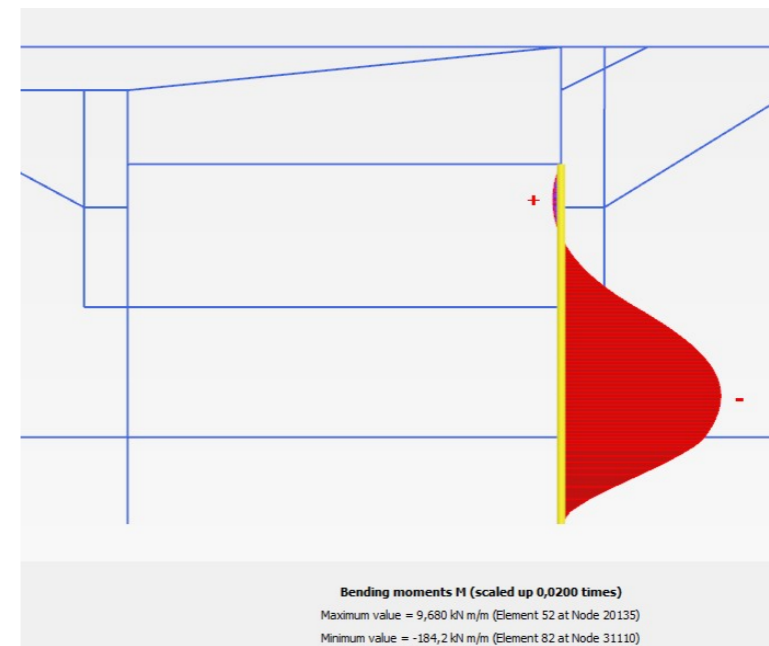
Sobrecàrrega d'ús en combinació quasipermanent $q_{scu,k} = 20 \text{ kPa}$



$$M_{ELS_k_secplaxis1} := 184.2 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 239.46 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Llei de moments en ELS combinació característica. Model PLAXIS 2D amb reblert de runa

Sobrecàrrega d'ús en combinació quasipermanent $q_{scu,k} = 20 \text{ kPa}$



$$M_{ELS_k_secplaxis2} := 204.1 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 265.33 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Determinació forces axials en ELS combinació característica

Axil mínim tenint en compte pes propi de tauler ALVIPRE. No es considera l'efecte del pes de terres sobre la llosa tauler. Es considera el pes propi del pilot

$$Q_{min} = -90.791 \frac{1}{m} \cdot kN \quad Prof_{maxim_moment} := 4 \text{ m}$$

$$N_{ELS_k_min} := Q_{min} \cdot sep_{pilotes} - Prof_{maxim_moment} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot 24 \frac{kN}{m^3} = -149.884 \text{ kN}$$

Axil màxim tenint en compte la reacció màxima del càlcul de tauler ALVIPRE. Es considera el pes propi del pilot a una profunditat $Prof_{maxim_moment} = 4 \text{ m}$

$$N_{ELS_k_max} := Q_{max} \cdot sep_{pilotes} - Prof_{maxim_moment} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot 24 \frac{kN}{m^3} = -554.139 \text{ kN}$$

Envolupant d'esforços per al disseny a ELS límit de tensions d'un pilot

Envolupant d'esforços per al disseny a ELS límit de tensions

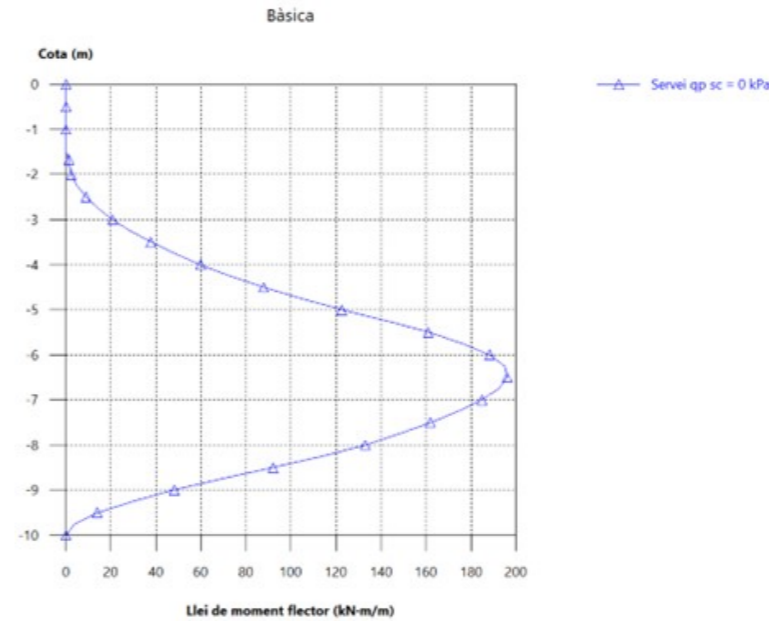
$$M_{ELS_k} := \max(M_{ELS_k_sec1}, M_{ELS_k_sec2}, M_{ELS_k_secplaxis1}, M_{ELS_k_secplaxis2}) = 265.33 \text{ kN} \cdot m$$

$$N_{ELS_k_min} = -149.884 \text{ kN}$$

6. ESFORÇOS EN ELS combinació quasipermanent EN PANTALLES DE PILOTS

Llei de moments en ELS quasipermanent. Model CYPE secció 1

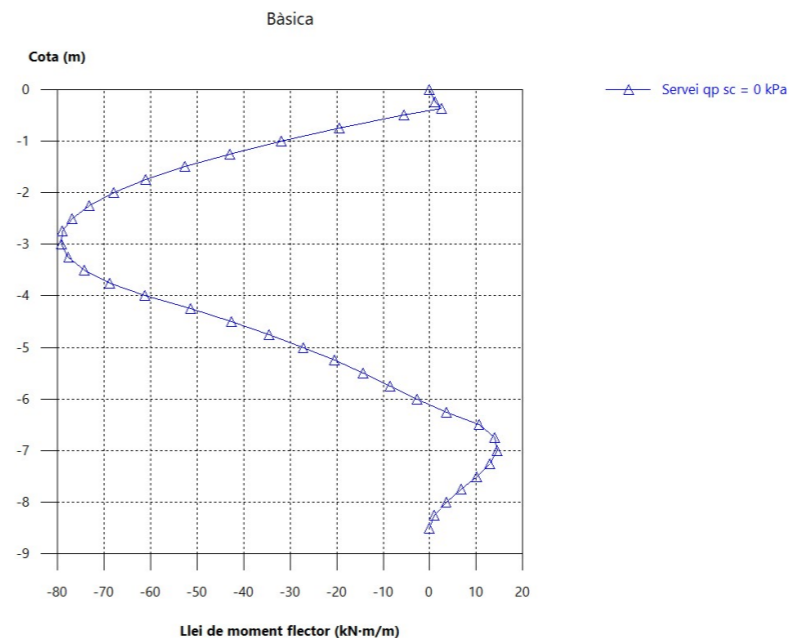
Sobrecàrrega d'ús en combinació quasipermanent $q_{scu_qp} = 0 \text{ Pa}$



$$M_{ELS_qp_sec1} := 195 \frac{kN \cdot m}{m} \cdot sep_{pilotes} = 253.5 \text{ kN} \cdot m$$

Llei de moments en ELS quasipermanent. Model CYPE secció 2

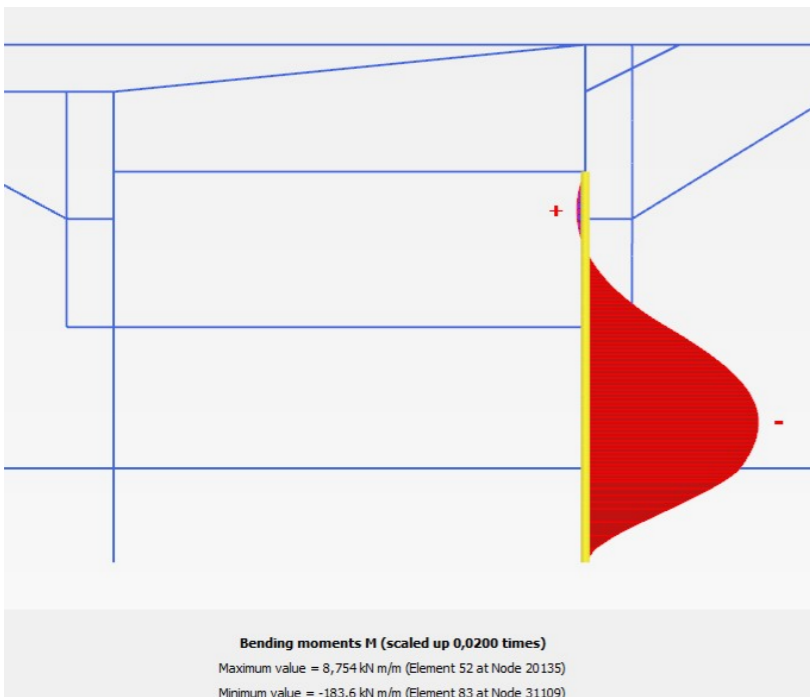
Sobrecàrrega d'ús en combinació quasipermanent $q_{scu_qp} = 0 \text{ Pa}$



$$M_{ELS_qp_sec2} := 80 \frac{kN \cdot m}{m} \cdot sep_{pilotes} = 104 \text{ kN} \cdot m$$

Llei de moments en ELS quasipermanent. Model PLAXIS 2D. Secció amb terreny natural

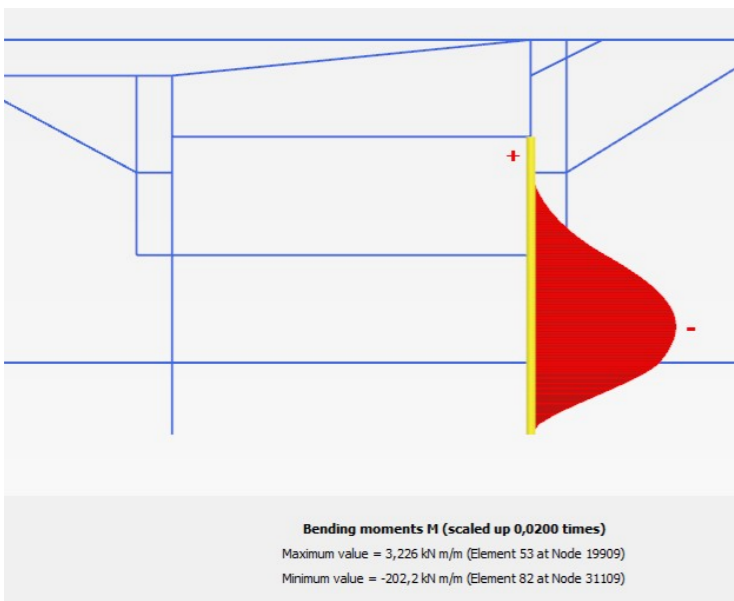
Sobrecàrrega d'ús en combinació quasipermanent $q_{scu_qp} = 0 \text{ Pa}$



$$M_{ELS_qp_secplaxis1} := 183.6 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 238.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Llei de moments en ELS quasipermanent. Model PLAXIS 2D. Secció amb reblert de runa

Sobrecàrrega d'ús en combinació quasipermanent $q_{scu_qp} = 0 \text{ Pa}$



$$M_{ELS_qp_secplaxis2} := 202.2 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \cdot sep_{pilotes} = 262.86 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Determinació forces axials en ELS combinació característica

Axil mínim tenint en compte pes propi de tauler ALVIPRE. No es considera l'efecte beneficiós del pes de terres sobre la llosa tauler. Es considera el pes propi del pilot

$$Q_{min} = -90.791 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN}$$

$$Prof_{maxim_moment} = 4 \text{ m}$$

$$N_{ELS_qp} := Q_{min} \cdot sep_{pilotes} - Prof_{maxim_moment} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot 24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = -149.884 \text{ kN}$$

Envolupant d'esforços per al disseny a ELS fissuració d'un pilot

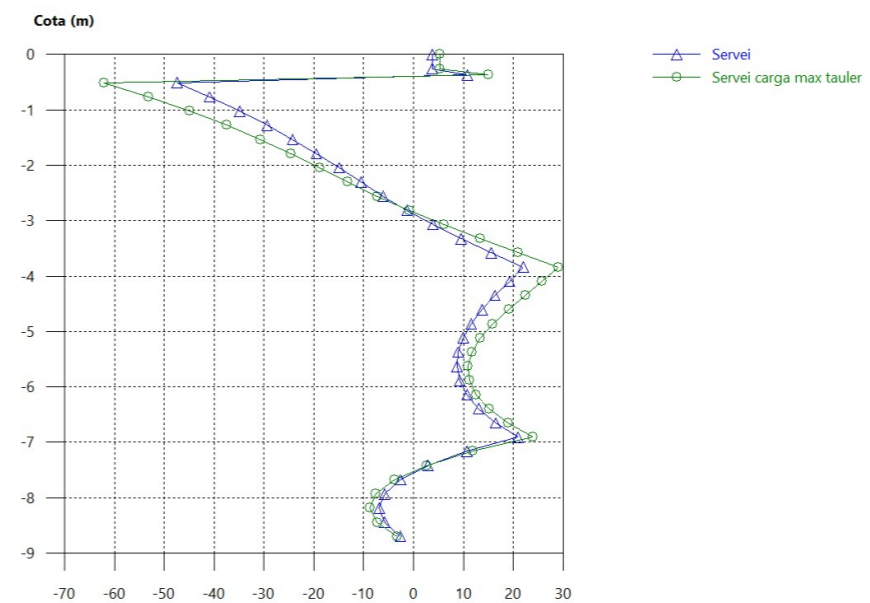
Envolupant d'esforços per al disseny a ELS fissuració dels pilots

$$M_{ELS_qp} := \max(M_{ELS_qp_sec1}, M_{ELS_qp_sec2}, M_{ELS_qp_secplaxis1}, M_{ELS_qp_secplaxis2}) = 262.86 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{ELS_qp} = -149.884 \text{ kN}$$

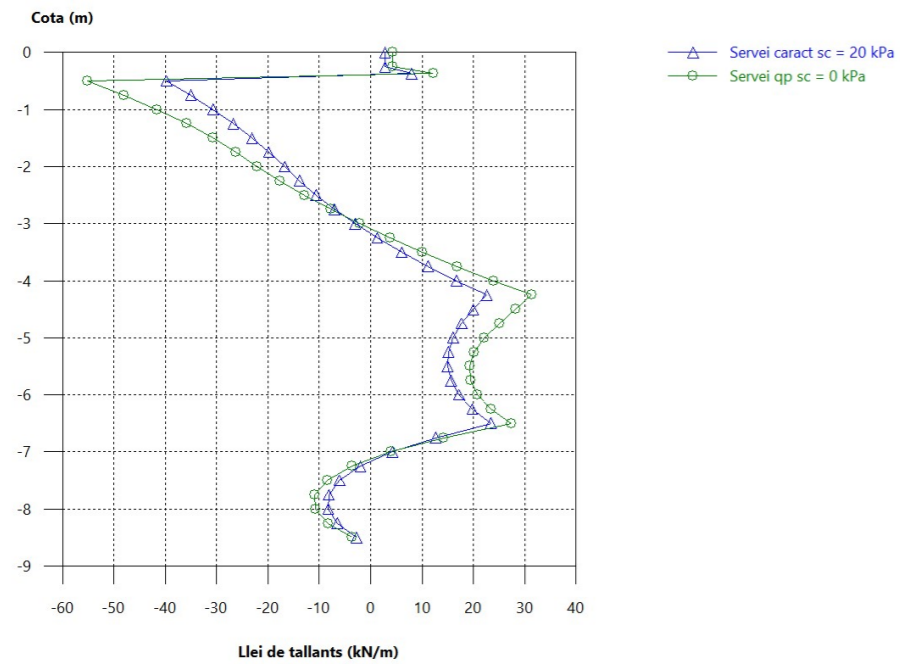
7. AXILS EN TAULER

Axil en tauler. ELS combinació característica. Model CYPE. Secció 1



$$N_{taulerELS_k_sec1} := -65 \text{ kN} - 15 \text{ kN} = -80 \text{ kN}$$

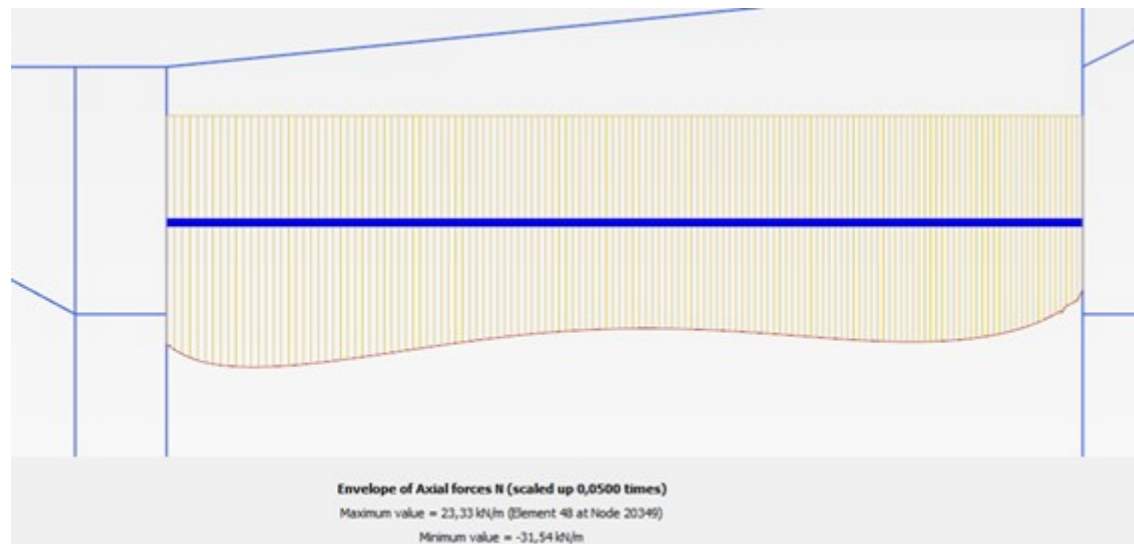
Axil en tauler. ELS combinació característica. Model CYPE. Secció 2



$$N_{taulerELS_k_sec2} := -55 \text{ kN} - 10 \text{ kN} = -65 \text{ kN}$$

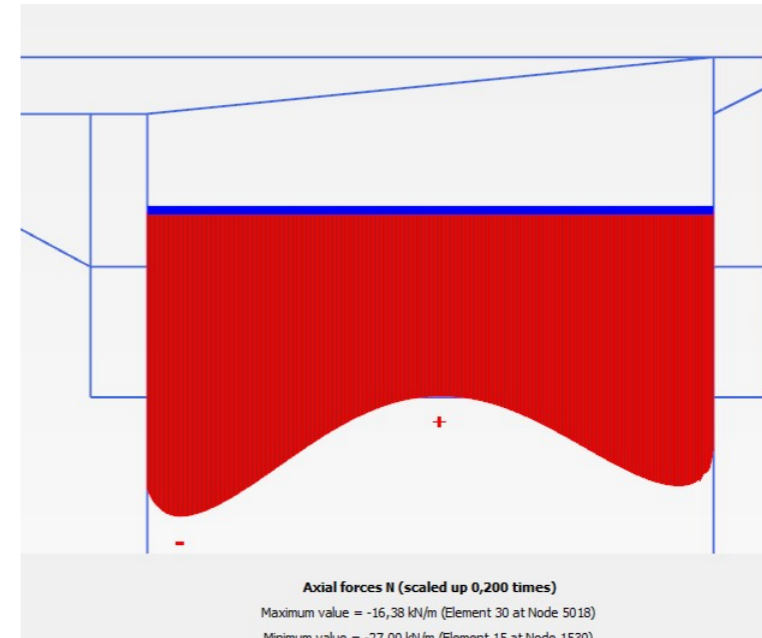
Envolupant d'axils en servei. Model PLAXIS 2D. Situació transitòria.

Envolupant axil en comb característica seccions plaxis



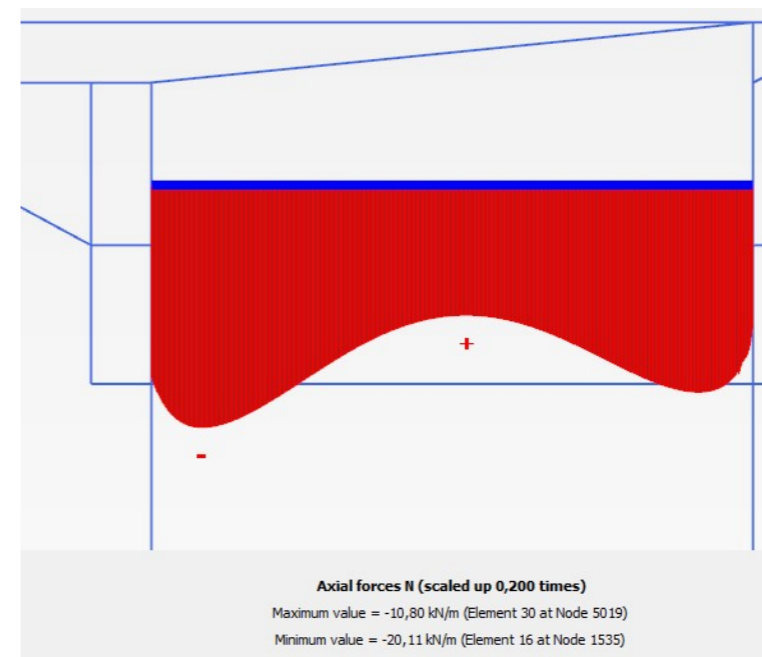
$$N_{taulerELS_k_plaxis} := 24 \text{ kN}$$

Axil en ELS combinació quasi-permanent. Model PLAXIS 2D. Reblert terreny natural



$$N_{taulerELS_qp_plaxis1} := -27 \text{ kN}$$

Axil en ELS combinació quasi-permanent. Model PLAXIS 2D. Reblert de runa



$$N_{taulerELS_qp_plaxis2} := -20 \text{ kN}$$

Càrrega d'axil en tauler (axil positiu = tracció)

Axil ELS en combinació característica (màxima compressió):

$$N_{tauler_k_comp} := \min(N_{taulerELS_k_plaxis}, N_{taulerELS_k_sec1}, N_{taulerELS_k_sec2}) = -80 \text{ kN}$$

Axil ELS en combinació característica (màxima tracció):

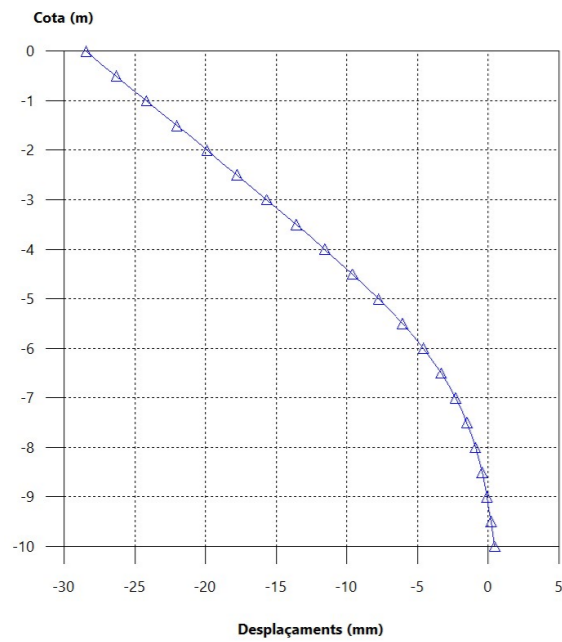
$$N_{tauler_k_tracc} := \max(N_{taulerELS_k_plaxis}, N_{taulerELS_k_sec1}, N_{taulerELS_k_sec2}) = 24 \text{ kN}$$

Axil ELS en combinació quasipermanent:

$$N_{tauler_qp} := \max(N_{taulerELS_qp_plaxis1}, N_{taulerELS_qp_plaxis2}) = -20 \text{ kN}$$

8. DESPLAÇAMENTS HORIZONTALS DE PANTALLA DE PILOTS EN ETAPA CONSTRUCTIVA

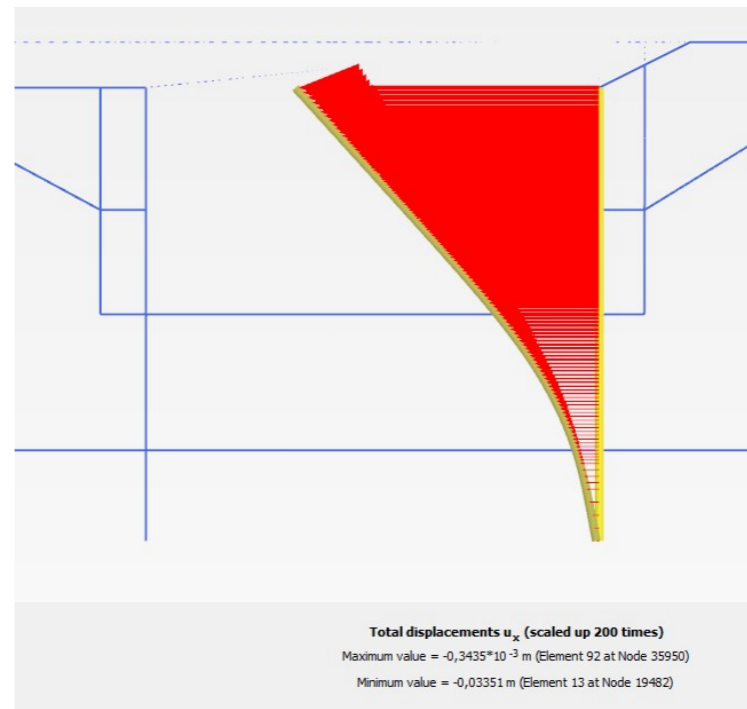
Desplaçaments. Etapa constructiva. Situació transitòria. Model CYPE. Secció 1



$$q_{sc_cons} = 10 \text{ kPa}$$

$$\delta_{h_max_cype} := 29 \text{ mm}$$

Desplaçaments. Etapa constructiva. Situació transitòria. Model PLAXIS 2D. Secció 1



$$q_{sc_cons} = 10 \text{ kPa}$$

$$\delta_{h_max_plaxis} := 33.5 \text{ mm}$$

Total displacements u_x (scaled up 200 times)
 Maximum value = $-0,3435 \cdot 10^{-3}$ m (Element 92 at Node 35950)
 Minimum value = $-0,03351$ m (Element 13 at Node 19482)

2.1 Càlcul pantalla Secció 1. Fase constructiva servei

2.1. Llistat càlcul pantalla Model CYPE _ Secció 1 _ Fase constructiva_servei

1. NORMA I MATERIALS.....	2
2. ACCIONS.....	2
3. DADES GENERALS.....	2
4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	2
5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY.....	3
6. GEOMETRIA.....	3
7. ESQUEMA DE LES FASES.....	3
8. CÀRREGUES.....	6
9. ELEMENTS DE RECOLZAMENT.....	6
10. RESULTATS DE LES FASES.....	6
11. RESULTATS PER ALS ELEMENTS DE RECOLZAMENT.....	9
12. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	9
13. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....	9
14. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT).....	10
15. AMIDAMENT.....	10



1. NORMA I MATERIALS

Norma de formigó: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, $Y_c=1.5$ Acer: B 500 S, $Y_s=1.15$

Classe d'exposició: XC2

Recobriment geomètric: 7.5 cm

Grandària màxima del granulat: 10 mm

2. ACCIONS

Majoració esforços en construcció: 1.50

Majoració esforços en servei: 1.50

Amb anàlisi sísmic

Acceleració de càlcul: 0.04 g

No es considera el sisme en les fases constructives

Majoració esforços en hipòtesi sísmica: 1.00

Sense considerar accions tèrmiques en puntals

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Tipologia: Pantalla de pilons de formigó

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Angle talús: 28 graus

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur pantalla: 66.0 %

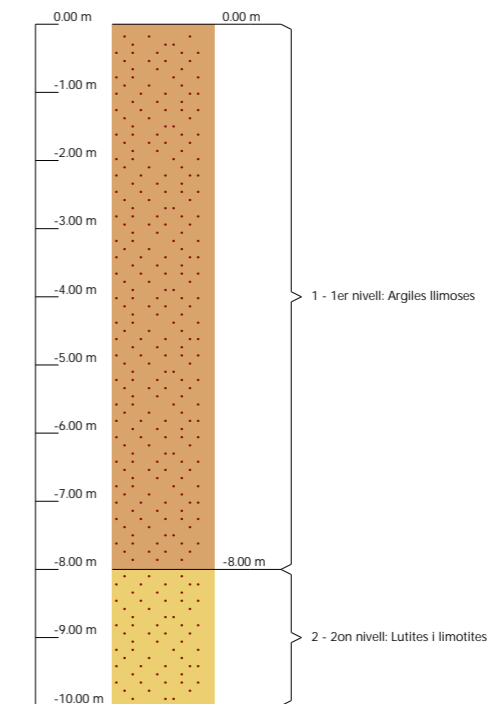
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur pantalla: 33.0 %

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - 1er nivell: Argiles llimoses	0.00 m	Densitat aparent: 19.5 kN/m ³ Densitat submergida: 10.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 29 graus Cohesió: 10.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 29000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 29000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.29 Repòs extradós: 0.52 Passiu extradós: 5.25 Actiu intradós: 0.32 Repòs intradós: 0.52 Passiu intradós: 3.84
2 - 2on nivell: Lutites i limotites	-8.00 m	Densitat aparent: 20.0 kN/m ³ Densitat submergida: 11.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 34 graus Cohesió: 50.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 68000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 68000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.24 Repòs extradós: 0.44 Passiu extradós: 8.17 Actiu intradós: 0.26 Repòs intradós: 0.44 Passiu intradós: 5.19



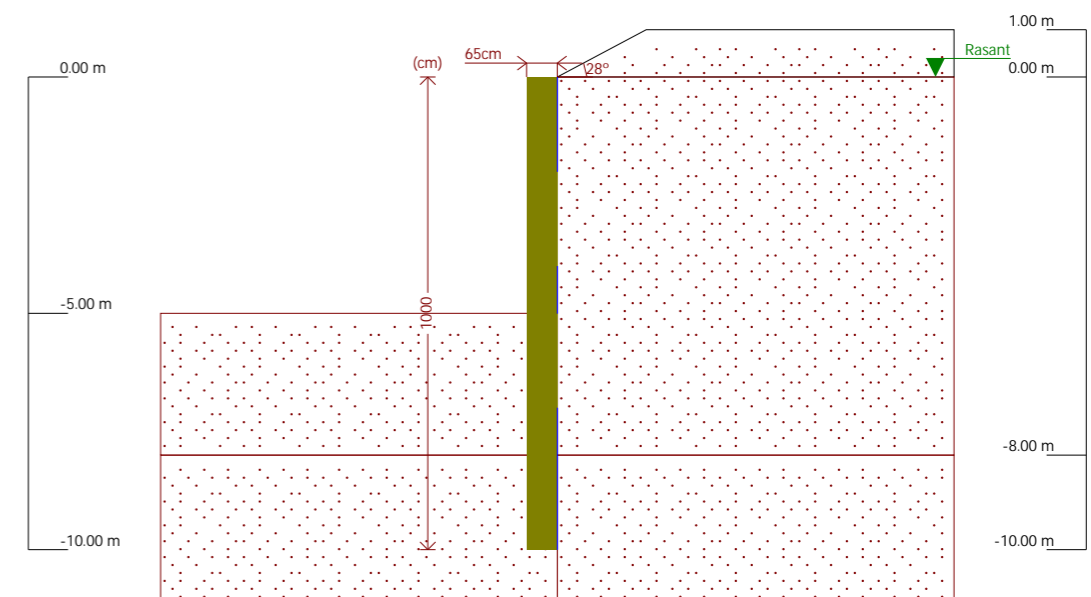
5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY



6. GEOMETRIA

Alçada total: 10.00 m
Diàmetre: 65 cm
Separació entre eixos: 1.30 m

7. ESQUEMA DE LES FASES



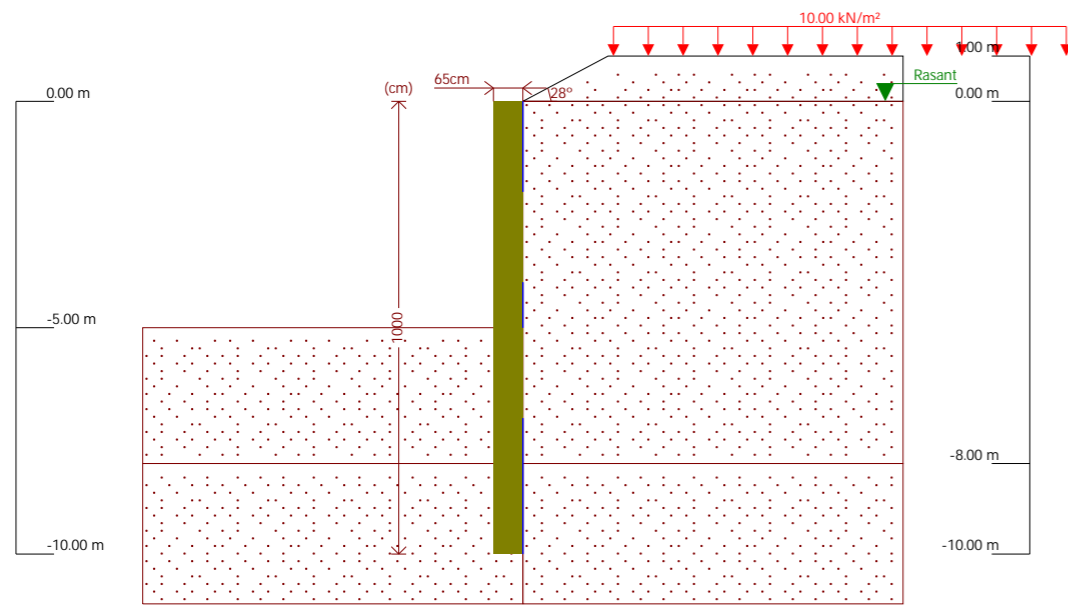
Referències	Nom	Descripció
Fase 1	Exc	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -5.00 m



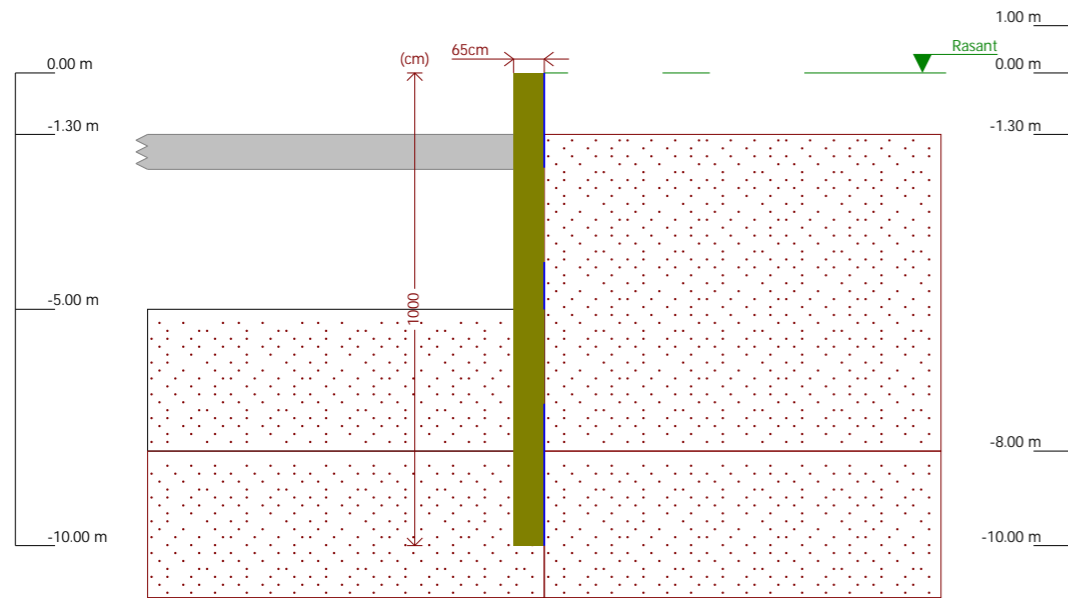
Selecció de llistats

Pantalla Viladecans

Data: 09/02/23



Referències	Nom	Descripció
Fase 2	Exc sc=10kPa	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -5.00 m



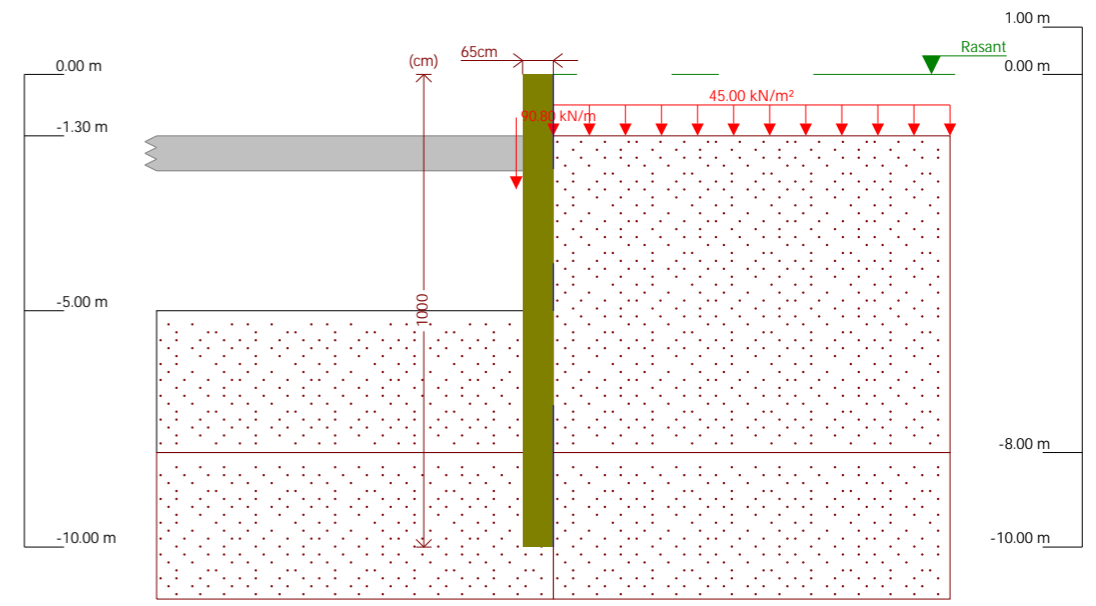
Referències	Nom	Descripció
Fase 3	Exc llosa sup	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació (Extradós): -1.30 m Cota d'excavació (Intradós): -5.00 m



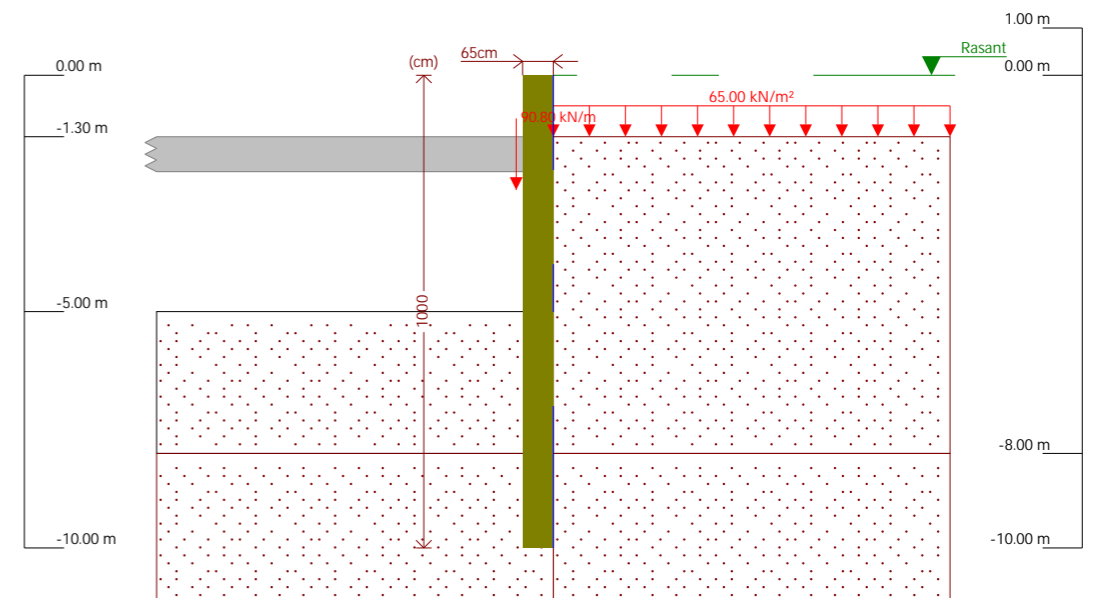
Selecció de llistats

Pantalla Viladecans

Data: 09/02/23



Referències	Nom	Descripció
Fase 4	Servei qp sc = 0 kPa	Tipus de fase: Servei Cota d'excavació (Extradós): -1.30 m Cota d'excavació (Intradós): -5.00 m



Referències	Nom	Descripció
Fase 5	Servei caract sc = 20 kPa	Tipus de fase: Servei Cota d'excavació (Extradós): -1.30 m Cota d'excavació (Intradós): -5.00 m



8. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
En banda	En superfície	Valor: 10 kN/m ² Ample: 10 m Separació: 7 m	Exc sc=10kPa	Exc sc=10kPa
Uniforme	En superfície	Valor: 45 kN/m ²	Servei qp sc = 0 kPa	Servei qp sc = 0 kPa
Uniforme	En superfície	Valor: 65 kN/m ²	Servei caract sc = 20 kPa	Servei caract sc = 20 kPa

9. ELEMENTS DE RECOLZAMENT

FORJATS

Descripció	Fase de construcció	Fase de servei
Cota: -1.30 m Cantell: 74 cm Tallant fase constructiva: 0 kN/m Tallant fase de servei: 91 kN/m Rigidesa axial: 5000000 kN/m ²	Exc llosa sup	Servei qp sc = 0 kPa

10. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: EXC

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	-13.98	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.00	-11.93	6.26	0.00	0.00	0.58	0.00
-2.00	-9.88	12.52	2.72	1.25	6.28	0.00
-3.00	-7.83	18.78	11.13	8.79	11.98	0.00
-4.00	-5.83	25.04	25.25	28.30	17.67	0.00
-5.00	-3.96	31.30	45.05	65.48	23.37	0.00
-6.00	-2.41	37.56	15.05	100.12	-50.88	0.00
-7.00	-1.32	43.82	-24.56	88.16	-16.41	0.00
-8.00	-0.65	50.08	-24.74	60.25	-36.56	0.00
-9.00	-0.25	56.34	-39.07	22.13	17.07	0.00
-10.00	0.03	62.60	-7.04	0.00	56.30	0.00
Màxims	0.03 Cota: -10.00 m	62.60 Cota: -10.00 m	50.90 Cota: -5.25 m	100.71 Cota: -6.25 m	56.30 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Minims	-13.98 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-40.57 Cota: -8.75 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-59.86 Cota: -5.75 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 2: EXC SC=10KPA

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	-28.46	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.00	-24.18	6.26	1.53	0.47	7.49	0.00
-2.00	-19.90	12.52	11.25	7.62	13.23	0.00
-3.00	-15.66	18.78	26.43	27.95	18.36	0.00
-4.00	-11.56	25.04	46.66	66.64	23.33	0.00



Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
-5.00	-7.77	31.30	71.86	128.66	28.31	0.00
-6.00	-4.59	37.56	44.58	192.59	-80.72	0.00
-7.00	-2.31	43.82	-32.78	186.49	-48.50	0.00
-8.00	-0.90	50.08	-61.42	131.30	-67.60	0.00
-9.00	-0.10	56.34	-84.14	46.77	40.03	0.00
-10.00	0.47	62.60	-14.65	-0.00	117.23	0.00
Màxims	0.47 Cota: -10.00 m	62.60 Cota: -10.00 m	78.93 Cota: -5.25 m	199.05 Cota: -6.50 m	117.23 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Minims	-28.46 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-88.66 Cota: -8.75 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-91.81 Cota: -6.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 3: EXC LLOSA SUP

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	-27.62	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.00	-23.43	6.26	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.00	-19.24	12.52	11.57	4.55	19.20	0.00
-3.00	-15.07	18.78	29.96	27.78	17.09	0.00
-4.00	-11.04	25.04	47.58	68.57	19.59	0.00
-5.00	-7.33	31.30	68.44	128.93	22.95	0.00
-6.00	-4.23	37.56	43.77	190.21	-77.43	0.00
-7.00	-2.02	43.82	-31.65	184.79	-48.69	0.00
-8.00	-0.68	50.08	-65.17	128.99	-56.52	0.00
-9.00	0.07	56.34	-82.14	45.18	40.82	0.00
-10.00	0.59	62.60	-14.03	0.00	112.26	0.00
Màxims	0.59 Cota: -10.00 m	62.60 Cota: -10.00 m	74.18 Cota: -5.25 m	196.83 Cota: -6.50 m	112.26 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Minims	-27.62 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-87.24 Cota: -8.75 m	0.00 Cota: -10.00 m	-89.45 Cota: -6.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 4: SERVEI QP SC = 0 KPA

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	-28.30	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
-1.00	-24.12	6.26	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-2.00	-19.94	103.32	4.79	2.43	22.25	0.00
-3.00	-15.77	109.58	26.19	20.76	20.17	0.00
-4.00	-11.70	115.84	47.17	59.82	23.65	0.00
-5.00	-7.91	122.10	72.82	122.59	29.18	0.00
-6.00	-4.71	128.36	46.85	188.22	-78.53	0.00
-7.00	-2.39	134.62	-29.92	184.86	-46.83	0.00
-8.00	-0.93	140.88	-59.10	132.98	-71.32	0.00
-9.00	-0.09	147.14	-85.75	48.14	39.04	0.00
-10.00	0.51	153.40	-15.20	-0.00	121.63	0.00
Màxims	0.51 Cota: -10.00 m	153.40 Cota: -10.00 m	80.11 Cota: -5.25 m	196.04 Cota: -6.50 m	121.63 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Minims	-28.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-89.66 Cota: -8.75 m	-0.00 Cota: -1.50 m	-92.54 Cota: -6.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

AMB SISME



Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	-28.20	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
-1.00	-24.08	6.26	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-2.00	-19.96	103.32	1.66	1.48	24.07	0.00
-3.00	-15.85	109.58	24.52	17.67	21.12	0.00
-4.00	-11.82	115.84	46.24	55.56	24.15	0.00
-5.00	-8.06	122.10	72.40	117.72	29.82	0.00
-6.00	-4.86	128.36	48.39	183.91	-74.97	0.00
-7.00	-2.51	134.62	-27.75	182.98	-46.98	0.00
-8.00	-1.03	140.88	-56.03	133.62	-77.05	0.00
-9.00	-0.16	147.14	-86.60	49.02	37.97	0.00
-10.00	0.46	153.40	-15.58	0.00	124.66	0.00
Màxims	0.46 Cota: -10.00 m	153.40 Cota: -10.00 m	79.85 Cota: -5.25 m	193.02 Cota: -6.50 m	124.66 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	-28.20 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-89.97 Cota: -8.75 m	-0.00 Cota: -1.50 m	-91.35 Cota: -6.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 5: SERVEI CARACT SC = 20 KPA

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	-28.07	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
-1.00	-24.03	6.26	-0.00	-0.00	0.00	0.00
-2.00	-19.99	103.32	-6.90	-1.03	31.06	0.00
-3.00	-15.95	109.58	21.84	10.51	25.30	0.00
-4.00	-11.96	115.84	46.96	48.00	26.48	0.00
-5.00	-8.19	122.10	75.07	112.17	31.32	0.00
-6.00	-4.97	128.36	51.42	181.45	-75.65	0.00
-7.00	-2.59	134.62	-25.87	182.91	-48.07	0.00
-8.00	-1.06	140.88	-54.86	134.91	-80.58	0.00
-9.00	-0.17	147.14	-87.67	49.83	37.69	0.00
-10.00	0.49	153.40	-15.89	-0.00	127.11	0.00
Màxims	0.49 Cota: -10.00 m	153.40 Cota: -10.00 m	82.90 Cota: -5.25 m	191.94 Cota: -6.50 m	127.11 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	-28.07 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-90.78 Cota: -8.75 m	-1.03 Cota: -2.00 m	-92.31 Cota: -6.25 m	0.00 Cota: 0.00 m

AMB SISME

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	-27.94	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.00	-23.98	6.26	0.00	0.00	0.00	0.00
-2.00	-20.01	103.32	-10.98	-2.25	33.56	0.00
-3.00	-16.04	109.58	19.76	6.55	26.55	0.00
-4.00	-12.11	115.84	45.81	42.60	27.02	0.00
-5.00	-8.37	122.10	74.66	106.02	32.57	0.00
-6.00	-5.14	128.36	53.26	176.13	-72.10	0.00
-7.00	-2.73	134.62	-22.95	180.76	-48.67	0.00
-8.00	-1.18	140.88	-51.31	135.81	-87.43	0.00
-9.00	-0.25	147.14	-88.78	50.92	36.47	0.00
-10.00	0.44	153.40	-16.35	0.00	130.83	0.00
Màxims	0.44 Cota: -10.00 m	153.40 Cota: -10.00 m	82.80 Cota: -5.25 m	188.24 Cota: -6.50 m	130.83 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	-27.94 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-91.26 Cota: -8.75 m	-2.90 Cota: -2.25 m	-88.08 Cota: -6.25 m	0.00 Cota: 0.00 m



11. RESULTATS PER ALS ELEMENTS DE RECOLZAMENT

Esforços sense majorar.

Forjats

Cota: -1.30 m	
Fase	Resultat
Exc llosa sup	ES PRODUÏX DESENGANXAMENT: 0.69 mm
Servei qp sc = 0 kPa	Càrrega lineal: 8.60 kN/m Càrrega lineal (Hipòtesi sísmica): 13.00 kN/m
Servei caract sc = 20 kPa	Càrrega lineal: 26.30 kN/m Càrrega lineal (Hipòtesi sísmica): 32.14 kN/m

12. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

Armat vertical	Armat horitzontal
16Ø25	Ø8c/10

13. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Pantalla_secció1_constructiu i servei_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriments: Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3	Mínim: 7 cm Calculat: 7.5 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2 cm Calculat: 9.2 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 10 cm	Compleix
Diàmetre mínim armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.5.3	Mínim: 0.6 cm Calculat: 0.8 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical: Criteri de CYPE	Mínim: 0.004 Calculat: 0.02366	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical: Norma EHE, article 42.3.2 (Flexió simple o composta)	Mínim: 0.0023 Calculat: 0.02366	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2.5 cm Calculat: 6.4 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: - Armadura vertical: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 8.9 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: Comprovació realitzada per mòdul de pantalla		Compleix
Comprovació a tallant: Article A19.4.3.2.4 (Codi Estructural)	Màxim: 337.1 kN Calculat: 177 kN	Compleix
Comprovació de fissuració: Norma Codi Estructural. Article A19.7.3.4	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.173 mm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -6.50 m, Md: 388.15 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: 2.82 kN, Tensió màxima de l'acer: 347.471 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -8.75 m		
- Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -6.50 m, M: 254.86 kN·m, N: 0.00 kN		
- Els esforços són majorats i per piló (Diàmetre: 65 cm)		



14. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT)

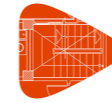
Referència: Comprovacions d'estabilitat (Coeficients de seguretat): Pantalla_secció1_constructiu i servei_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Relació entre el moment originat per les empentes passives a l'intradós i el moment originat per les empentes actives a l'extradós: Valor introduït per l'usuari.		
- Hipòtesi bàsica:	Mínim: 1.67	
- Exc:	Calculat: 4.323	Compleix
- Exc sc=10kPa:	Calculat: 3.1	Compleix
- Exc llosa sup:	Calculat: 41.265	Compleix
- Servei qp sc = 0 kPa:	Calculat: 21.987	Compleix
- Servei caract sc = 20 kPa:	Calculat: 17.292	Compleix
- Hipòtesi sísmica:	Mínim: 1.25	
- Servei qp sc = 0 kPa:	Calculat: 18.844	Compleix
- Servei caract sc = 20 kPa:	Calculat: 14.583	Compleix
Relació entre l'empenta passiva total a l'intradós i l'empenta realment mobilitzada a l'intradós: Valor introduït per l'usuari.		
- Hipòtesi bàsica:	Mínim: 1.67	
- Exc:	Calculat: 6.044	Compleix
- Exc sc=10kPa:	Calculat: 5.447	Compleix
- Exc llosa sup:	Calculat: 6.449	Compleix
- Servei qp sc = 0 kPa:	Calculat: 5.366	Compleix
- Servei caract sc = 20 kPa:	Calculat: 5.089	Compleix
- Hipòtesi sísmica:	Mínim: 1.25	
- Servei qp sc = 0 kPa:	Calculat: 5.006	Compleix
- Servei caract sc = 20 kPa:	Calculat: 4.731	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

15. AMIDAMENT

Referència: Pantalla de pilons de formigó		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø25	
Armat vertical	Longitud (m)		16x9.85	157.60
	Pes (kg)		16x37.96	607.30
Armat horitzontal	Longitud (m)	99x1.71		169.29
	Pes (kg)	99x0.67		66.81
Totals	Longitud (m)	169.29	157.60	
	Pes (kg)	66.81	607.30	674.11
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	186.22	173.36	
	Pes (kg)	73.49	668.03	741.52

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³)
	Ø8	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5
Referència: Pantalla de pilons de formigó	73.49	668.03	741.52	3.32
Totals	73.49	668.03	741.52	3.32



1. NORMA I MATERIALS.....	2
2. ACCIONS.....	2
3. DADES GENERALS.....	2
4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	2
5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY.....	3
6. GEOMETRIA.....	3
7. ESQUEMA DE LES FASES.....	3
8. CÀRREGUES.....	5
9. RESULTATS DE LES FASES.....	5
10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	7
11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....	8
12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT).....	9
13. AMIDAMENT.....	9

1. NORMA I MATERIALS

Norma de formigó: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, $Y_c=1.5$

Acer: B 500 S, $Y_s=1.15$

Classe d'exposició: XC2

Recobriment geomètric: 7.5 cm

Grandària màxima del granulat: 10 mm

2. ACCIONS

Majoració esforços en construcció: 1.00

Majoració esforços en servei: 1.50

Amb anàlisi sísmic

Acceleració de càlcul: 0.04 g

No es considera el sisme en les fases constructives

Majoració esforços en hipòtesi sísmica: 1.00

Sense considerar accions tèrmiques en puntals

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Tipologia: Pantalla de pilons de formigó

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Angle talús: 28 graus

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur pantalla: 66.0 %

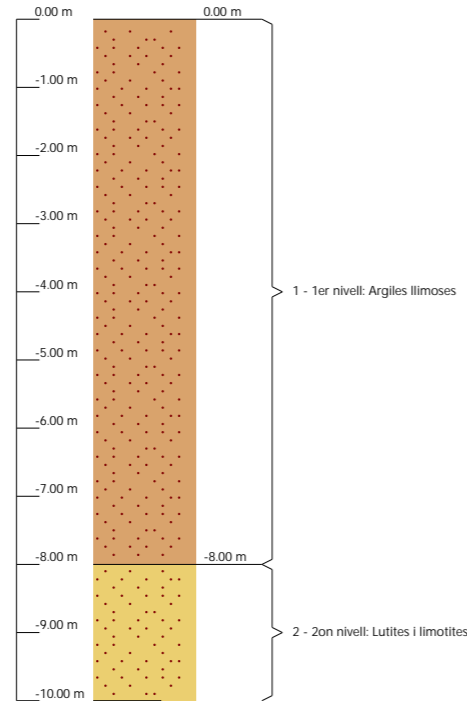
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur pantalla: 33.0 %

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - 1er nivell: Argiles llimoses	0.00 m	Densitat aparent: 19.5 kN/m ³ Densitat submergida: 10.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 29 graus Cohesió: 10.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 29000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 29000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.29 Repòs extradós: 0.52 Passiu extradós: 5.25 Actiu intradós: 0.32 Repòs intradós: 0.52 Passiu intradós: 3.84
2 - 2on nivell: Lutites i limotites	-8.00 m	Densitat aparent: 20.0 kN/m ³ Densitat submergida: 11.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 34 graus Cohesió: 50.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 68000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 68000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.24 Repòs extradós: 0.44 Passiu extradós: 8.17 Actiu intradós: 0.26 Repòs intradós: 0.44 Passiu intradós: 5.19



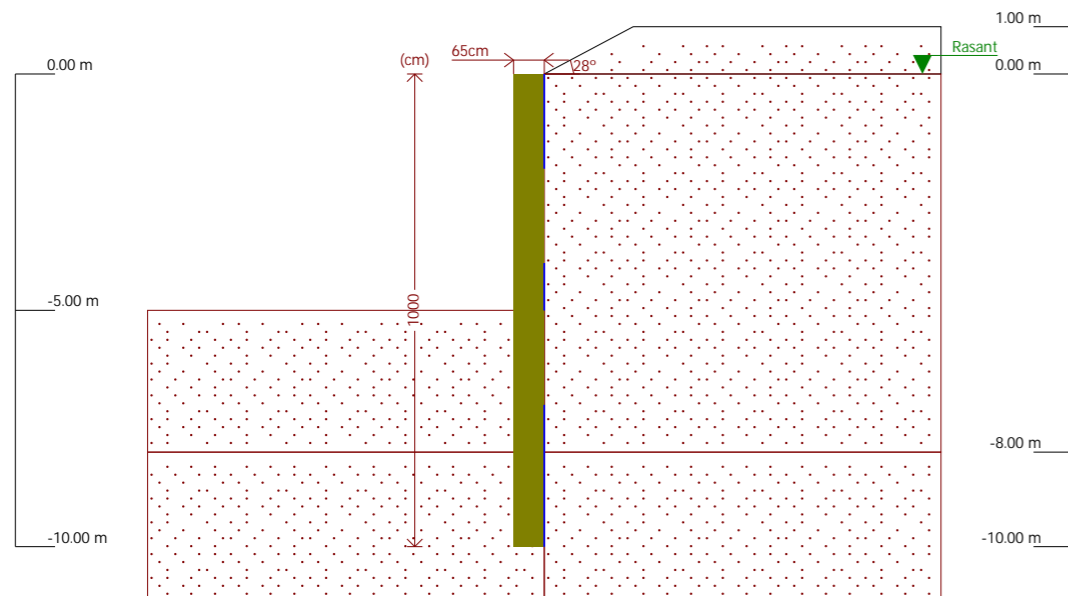
5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY



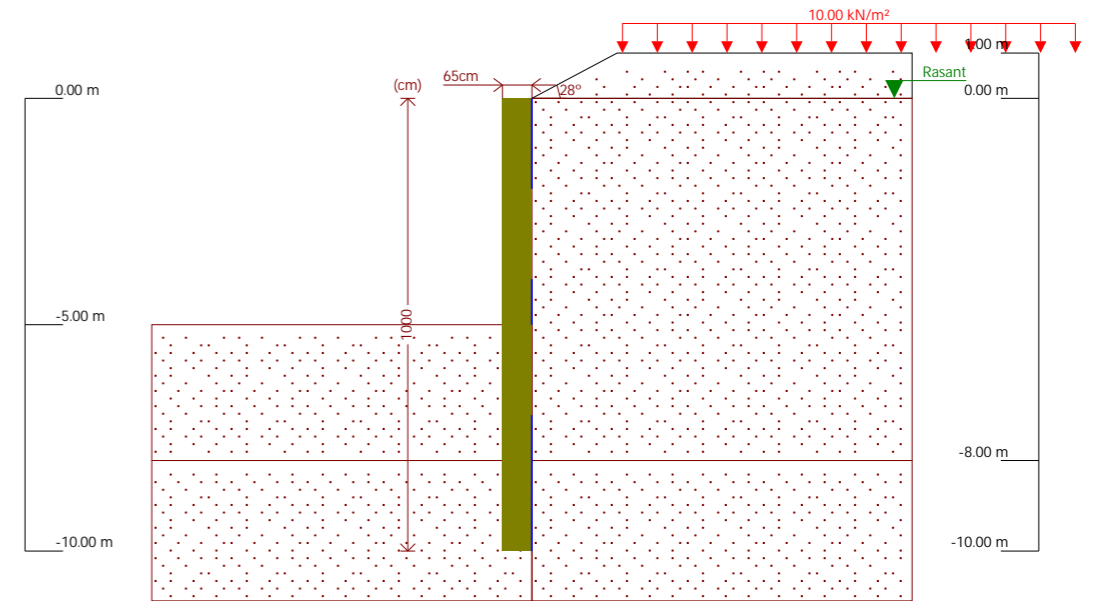
6. GEOMETRIA

Alçada total: 10.00 m
 Diàmetre: 65 cm
 Separació entre eixos: 1.30 m

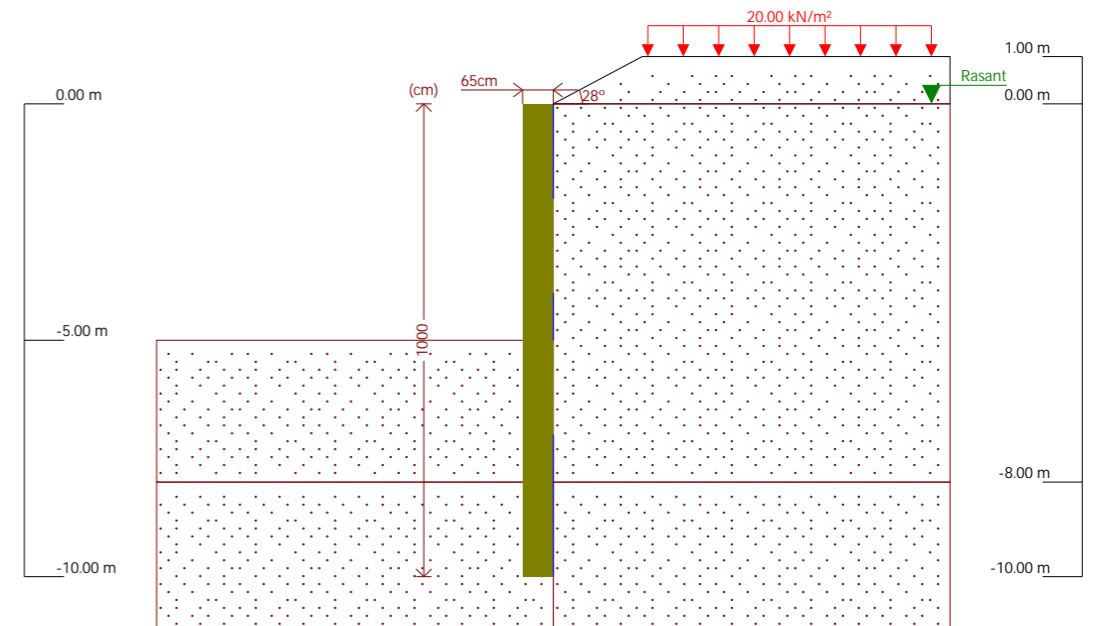
7. ESQUEMA DE LES FASES



Referències	Nom	Descripció
Fase 1	Exc	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -5.00 m



Referències	Nom	Descripció
Fase 2	Exc sc=10kPa	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -5.00 m



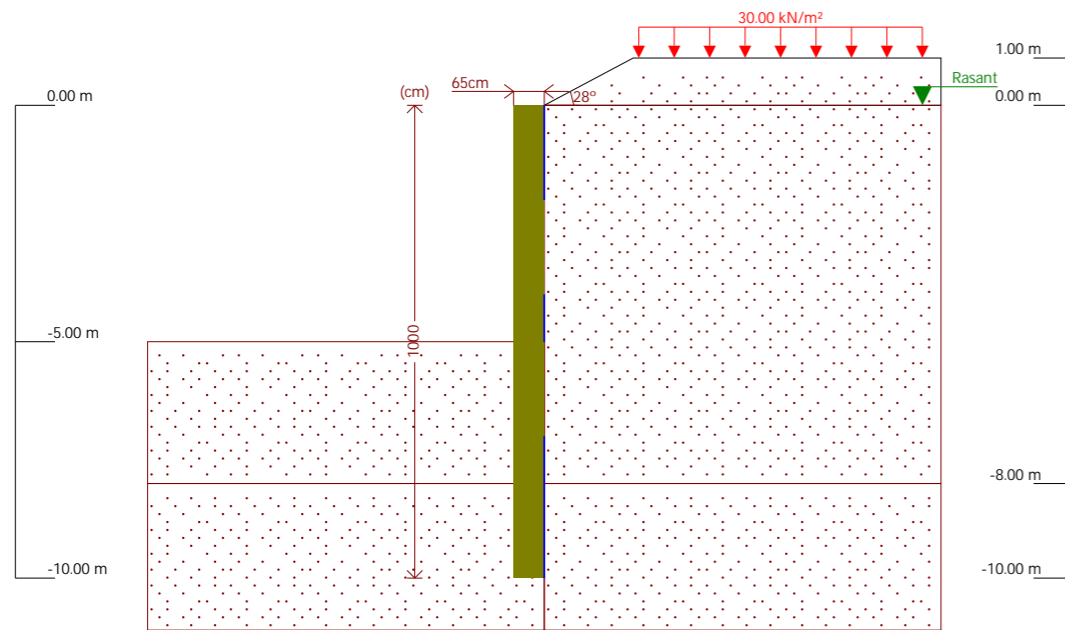
Referències	Nom	Descripció
Fase 3	Exc sc=20kPa	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -5.00 m



Selecció de llistats

Pantalla Viladecans

Data: 09/02/23



Referències	Nom	Descripció
Fase 4	Exc acc sc=30 kPa	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -5.00 m

8. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
En banda	En superfície	Valor: 10 kN/m² Ample: 10 m Separació: 7 m	Exc sc=10kPa	Exc sc=10kPa
En banda	En superfície	Valor: 20 kN/m² Ample: 6 m Separació: 5 m	Exc sc=20kPa	Exc sc=20kPa
En banda	En superfície	Valor: 30 kN/m² Ample: 6 m Separació: 5 m	Exc acc sc=30 kPa	Exc acc sc=30 kPa

9. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: EXC

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	-13.98	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.00	-11.93	6.26	0.00	0.00	0.58	0.00
-2.00	-9.88	12.52	2.72	1.25	6.28	0.00
-3.00	-7.83	18.78	11.13	8.79	11.98	0.00
-4.00	-5.83	25.04	25.25	28.30	17.67	0.00
-5.00	-3.96	31.30	45.05	65.48	23.37	0.00
-6.00	-2.41	37.56	15.05	100.12	-50.88	0.00
-7.00	-1.32	43.82	-24.56	88.16	-16.41	0.00



Selecció de llistats

Pantalla Viladecans

Data: 09/02/23

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
-8.00	-0.65	50.08	-24.74	60.25	-36.56	0.00
-9.00	-0.25	56.34	-39.07	22.13	17.07	0.00
-10.00	0.03	62.60	-7.04	0.00	56.30	0.00
Màxims	0.03	62.60	50.90	100.71	56.30	0.00
	Cota: -10.00 m	Cota: -10.00 m	Cota: -5.25 m	Cota: -6.25 m	Cota: -10.00 m	Cota: 0.00 m
Minims	-13.98	-0.00	-40.57	-0.00	-59.86	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -8.75 m	Cota: 0.00 m	Cota: -5.75 m	Cota: 0.00 m

FASE 2: EXC SC=10KPA

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	-28.46	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.00	-24.18	6.26	1.53	0.47	7.49	0.00
-2.00	-19.90	12.52	11.25	7.62	13.23	0.00
-3.00	-15.66	18.78	26.43	27.95	18.36	0.00
-4.00	-11.56	25.04	46.66	66.64	23.33	0.00
-5.00	-7.77	31.30	71.86	128.66	28.31	0.00
-6.00	-4.59	37.56	44.58	192.59	-80.72	0.00
-7.00	-2.31	43.82	-32.78	186.49	-48.50	0.00
-8.00	-0.90	50.08	-61.42	131.30	-67.60	0.00
-9.00	-0.10	56.34	-84.14	46.77	40.03	0.00
-10.00	0.47	62.60	-14.65	-0.00	117.23	0.00
Màxims	0.47	62.60	78.93	199.05	117.23	0.00
	Cota: -10.00 m	Cota: -10.00 m	Cota: -5.25 m	Cota: -6.50 m	Cota: -10.00 m	Cota: 0.00 m
Minims	-28.46	-0.00	-88.66	-0.00	-91.81	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -8.75 m	Cota: 0.00 m	Cota: -6.25 m	Cota: 0.00 m

FASE 3: EXC SC=20KPA

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	-39.41	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
-1.00	-33.45	6.26	4.42	1.76	12.19	0.00
-2.00	-27.51	12.52	18.62	14.65	17.19	0.00
-3.00	-21.63	18.78	37.36	44.67	21.26	0.00
-4.00	-15.97	25.04	60.11	95.94	25.27	0.00
-5.00	-10.76	31.30	86.95	172.50	29.50	0.00
-6.00	-6.37	37.56	60.65	252.19	-80.06	0.00
-7.00	-3.16	43.82	-34.66	254.79	-72.87	0.00
-8.00	-1.14	50.08	-84.10	184.40	-100.17	0.00
-9.00	0.02	56.34	-119.04	65.48	56.83	0.00
-10.00	0.86	62.60	-19.49	-0.00	155.90	0.00
Màxims	0.86	62.60	94.33	266.41	155.90	0.00
	Cota: -10.00 m	Cota: -10.00 m	Cota: -5.25 m	Cota: -6.50 m	Cota: -10.00 m	Cota: 0.00 m
Minims	-39.41	-0.00	-125.18	-0.00	-112.18	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -8.75 m	Cota: -0.25 m	Cota: -6.50 m	Cota: 0.00 m

FASE 4: EXC ACC SC=30 KPA

BÀSICA



Selecció de llistats

Pantalla Viladecans

Data: 09/02/23

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	-61.47	-0.00	0.31	0.00	2.52	0.00
-1.00	-52.36	6.26	8.78	4.06	18.00	0.00
-2.00	-43.27	12.52	28.73	24.93	22.65	0.00
-3.00	-34.30	18.78	52.64	68.34	25.89	0.00
-4.00	-25.65	25.04	79.71	137.65	29.07	0.00
-5.00	-17.66	31.30	110.06	236.06	32.57	0.00
-6.00	-10.78	37.56	86.60	340.68	-77.60	0.00
-7.00	-5.50	43.82	-17.51	367.73	-139.00	0.00
-8.00	-1.95	50.08	-116.27	280.43	-158.08	0.00
-9.00	0.31	56.34	-186.55	100.04	97.65	0.00
-10.00	2.08	62.60	-29.98	-0.00	239.86	0.00
Màxims	2.08 Cota: -10.00 m	62.60 Cota: -10.00 m	118.21 Cota: -5.25 m	372.11 Cota: -6.75 m	239.86 Cota: -10.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	-61.47 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-194.54 Cota: -8.75 m	-0.00 Cota: -10.00 m	-158.08 Cota: -8.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

Armat vertical	Armat horitzontal
13Ø25	Ø8c/10



Selecció de llistats

Pantalla Viladecans

Data: 09/02/23

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Pantalla_secció1_constructiu accidental_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriments: Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3	Mínim: 7 cm Calculat: 7.5 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2 cm Calculat: 9.2 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 10 cm	Compleix
Diàmetre mínim armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.5.3	Mínim: 0.6 cm Calculat: 0.8 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical: Criteri de CYPE	Mínim: 0.004 Calculat: 0.01923	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical: Norma EHE, article 42.3.2 (Flexió simple o composta)	Mínim: 0.0023 Calculat: 0.01923	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2.5 cm Calculat: 8.4 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: - Armadura vertical: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 10.9 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: Comprovació realitzada per mòdul de pantalla		Compleix
Comprovació a tallant: Article A19.4.3.2.4 (Codi Estructural)	Màxim: 325.1 kN Calculat: 252.8 kN	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Avisos:		
- No s'ha definit cap fase de servei *Nota		
Informació addicional:		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -6.75 m, Md: 483.74 kN·m, Nd: 54.93 kN, Vd: 19.68 kN, Tensió màxima de l'acer: 434.783 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -8.75 m		
- La comprovació de l'estat límit de fissuració no s'ha realitzat degut a que no s'ha definit cap fase de servei		
- Els esforços són majorats i per piló (Diàmetre: 65 cm)		

Nota: En el present model de càlcul de la secció 1 només s'analitza l'etapa constructiva de la pantalla considerant càrregues en el trasdós significativament elevades de curta duració (situació accidental). Els resultats de les fases de servei de la secció 1 i etapes constructives en situació transitòria es presenten en altres llistats de càlcul annexos en aquesta memòria.



12. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Coeficients de seguretat): Pantalla_secció1_constructiu accidental_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Relació entre el moment originat per les empentes passives a l'intradós i el moment originat per les empentes actives a l'extradós: Valor introduït per l'usuari. Hipòtesi bàsica: - Exc: - Exc sc=10kPa: - Exc sc=20kPa: - Exc acc sc=30 kPa:	Mínim: 1.67 Calculat: 4.323 Calculat: 3.1 Calculat: 2.703 Calculat: 2.236	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Relació entre l'empenta passiva total a l'intradós i l'empenta realment mobilitzada a l'intradós: Valor introduït per l'usuari. Hipòtesi bàsica: - Exc: - Exc sc=10kPa: - Exc sc=20kPa: - Exc acc sc=30 kPa:	Mínim: 1.67 Calculat: 6.044 Calculat: 5.447 Calculat: 4.962 Calculat: 3.988	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

13. AMIDAMENT

Referència: Pantalla de pilons de formigó		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø25	
Armat vertical	Longitud (m)		13x9.85	128.05
	Pes (kg)		13x37.96	493.43
Armat horitzontal	Longitud (m)	99x1.71		169.29
	Pes (kg)	99x0.67		66.81
Totals	Longitud (m)	169.29	128.05	
	Pes (kg)	66.81	493.43	560.24
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	186.22	140.85	
	Pes (kg)	73.49	542.77	616.26

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³) HA-25, Yc=1.5
	Ø8	Ø25	Total	
Referència: Pantalla de pilons de formigó	73.49	542.77	616.26	3.32
Totals	73.49	542.77	616.26	3.32



1. NORMA I MATERIALS.....	2
2. ACCIONS.....	2
3. DADES GENERALS.....	2
4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	2
5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY.....	3
6. GEOMETRIA.....	3
7. ESQUEMA DE LES FASES.....	3
8. CÀRREGUES.....	4
9. ELEMENTS DE RECOLZAMENT.....	4
10. RESULTATS DE LES FASES.....	4
11. RESULTATS PER ALS ELEMENTS DE RECOLZAMENT.....	6
12. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	6
13. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....	6
14. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT).....	7
15. AMIDAMENT.....	7

1. NORMA I MATERIALS

Norma de formigó: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, $Y_c=1.5$

Acer: B 500 S, $Y_s=1.15$

Classe d'exposició: XC2

Recobriment geomètric: 7.5 cm

Grandària màxima del granulat: 10 mm

2. ACCIONS

Majoració esforços en construcció: 1.50

Majoració esforços en servei: 1.50

Amb anàlisi sísmic

Acceleració de càlcul: 0.04 g

No es considera el sisme en les fases constructives

Majoració esforços en hipòtesi sísmica: 1.00

Sense considerar accions tèrmiques en puntals

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Tipologia: Pantalla de pilons de formigó

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Angle talús: 0 graus

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur pantalla: 33.0 %

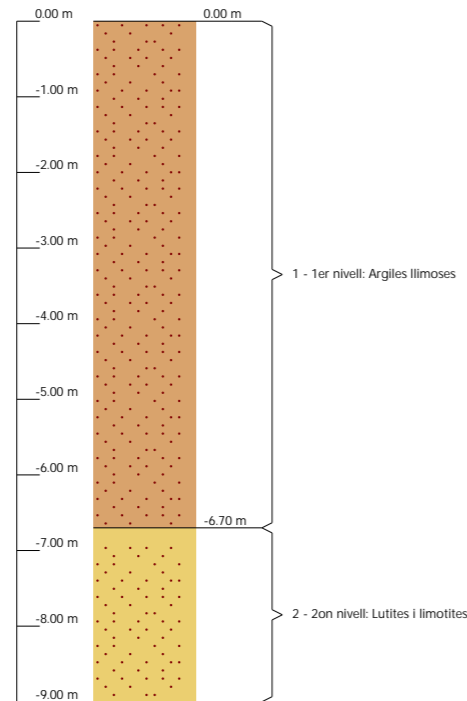
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur pantalla: 33.0 %

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - 1er nivell: Argiles llimoses	0.00 m	Densitat aparent: 19.5 kN/m ³ Densitat submergida: 10.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 29 graus Cohesió: 10.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 29000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 29000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.32 Repòs extradós: 0.52 Passiu extradós: 3.84 Actiu intradós: 0.32 Repòs intradós: 0.52 Passiu intradós: 3.84
2 - 2on nivell: Lutites i limotites	-6.70 m	Densitat aparent: 20.0 kN/m ³ Densitat submergida: 11.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 34 graus Cohesió: 50.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 68000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 68000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.26 Repòs extradós: 0.44 Passiu extradós: 5.19 Actiu intradós: 0.26 Repòs intradós: 0.44 Passiu intradós: 5.19



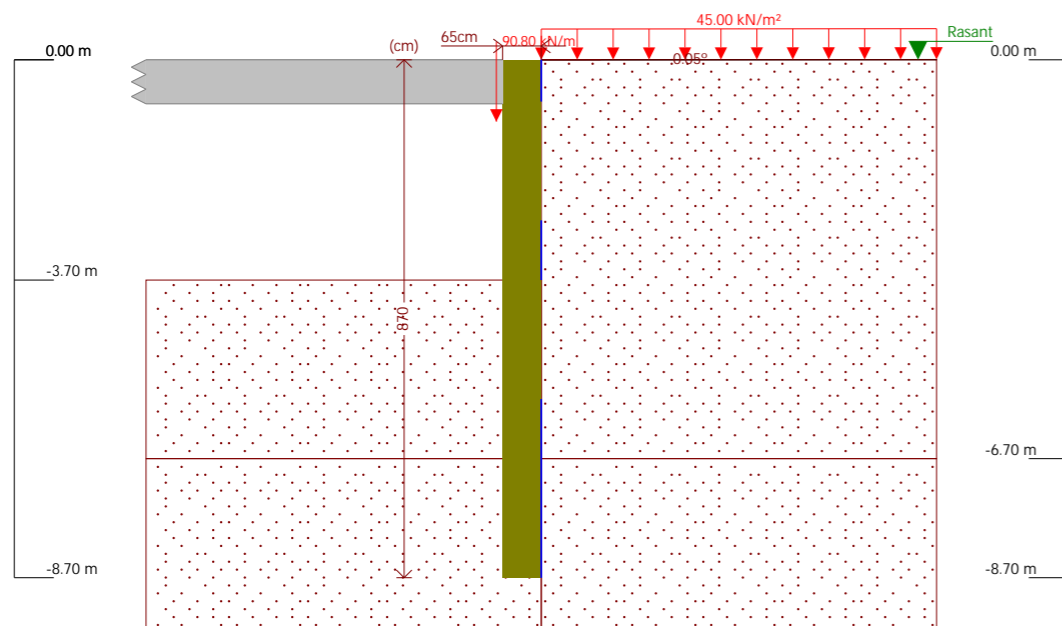
5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY



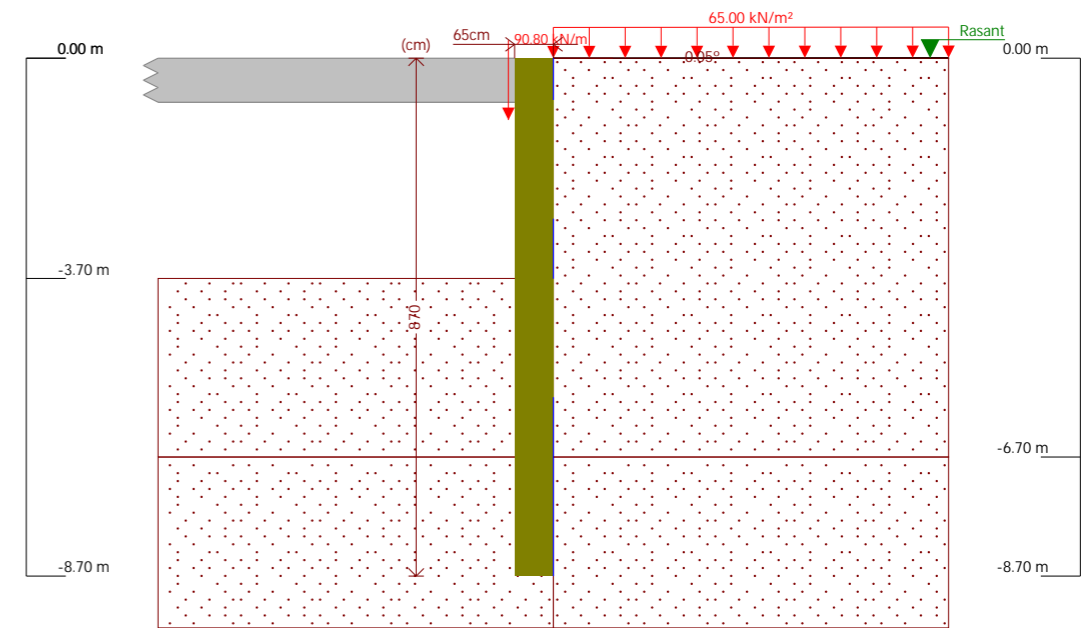
6. GEOMETRIA

Alçada total: 8.70 m
 Diàmetre: 65 cm
 Separació entre eixos: 1.30 m

7. ESQUEMA DE LES FASES



Referències	Nom	Descripció
Fase 1	Servei	Tipus de fase: Servei Cota d'excavació: -3.70 m



Referències	Nom	Descripció
Fase 2	Servei carga max tauler	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -3.70 m

8. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 45 kN/m²	Servei	Servei
Uniforme	En superfície	Valor: 65 kN/m²	Servei carga max tauler	Servei carga max tauler

9. ELEMENTS DE RECOLZAMENT

FORJATS

Descripció	Fase de construcció	Fase de servei
Cota: 0.00 m Cantell: 74 cm Tallant fase constructiva: 0 kN/m Tallant fase de servei: 91 kN/m Rigidesa axial: 5000000 kN/m²	Servei	Servei

10. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: SERVEI

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
0.00	0.21	0.00	3.75	-0.00	29.33	0.00
-0.51	-0.10	94.00	-47.44	-4.54	25.45	0.00
-1.28	-0.55	98.81	-29.38	-31.46	20.02	0.00
-2.05	-0.92	103.61	-14.94	-46.47	17.16	0.00



Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
-2.81	-1.15	108.42	-1.31	-51.08	20.41	0.00
-3.58	-1.25	113.23	15.57	-43.65	25.16	0.00
-4.35	-1.22	118.03	16.35	-28.91	-10.17	0.00
-5.12	-1.11	122.84	9.94	-19.89	-3.86	0.00
-5.89	-0.94	127.64	9.26	-13.01	5.64	0.00
-6.65	-0.74	132.45	16.47	-2.70	17.26	0.00
-7.42	-0.54	137.25	2.87	6.11	-21.43	0.00
-8.19	-0.35	142.06	-6.91	2.17	4.20	0.00
Màxims	0.21 Cota: 0.00 m	145.26 Cota: -8.70 m	22.01 Cota: -3.84 m	6.11 Cota: -7.42 m	29.33 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	-1.25 Cota: -3.84 m	0.00 Cota: 0.00 m	-47.44 Cota: -0.51 m	-51.08 Cota: -2.81 m	-39.91 Cota: -6.91 m	0.00 Cota: 0.00 m

AMB SISME

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.23	0.00	4.07	-0.00	31.83	0.00
-0.51	-0.11	94.00	-51.45	-4.92	27.45	0.00
-1.28	-0.61	98.81	-32.05	-34.20	21.30	0.00
-2.05	-1.01	103.61	-16.76	-50.81	17.94	0.00
-2.81	-1.27	108.42	-1.74	-56.20	22.97	0.00
-3.58	-1.38	113.23	17.22	-48.06	28.16	0.00
-4.35	-1.35	118.03	18.41	-31.61	-12.11	0.00
-5.12	-1.23	122.84	10.76	-21.69	-4.63	0.00
-5.89	-1.06	127.64	9.88	-14.34	6.49	0.00
-6.65	-0.84	132.45	18.21	-3.07	19.94	0.00
-7.42	-0.62	137.25	3.24	6.78	-23.89	0.00
-8.19	-0.41	142.06	-7.68	2.42	4.65	0.00
Màxims	0.23 Cota: 0.00 m	145.26 Cota: -8.70 m	24.42 Cota: -3.84 m	6.78 Cota: -7.42 m	31.83 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	-1.38 Cota: -3.84 m	0.00 Cota: 0.00 m	-51.45 Cota: -0.51 m	-56.20 Cota: -2.81 m	-44.46 Cota: -6.91 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 2: SERVEI CARGA MAX TAULER

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.26	0.00	5.26	0.00	41.11	0.00
-0.51	-0.13	94.00	-62.10	-5.74	35.02	0.00
-1.28	-0.69	98.81	-37.55	-40.46	26.38	0.00
-2.05	-1.14	103.61	-18.91	-59.48	22.01	0.00
-2.81	-1.42	108.42	-0.80	-64.93	26.76	0.00
-3.58	-1.53	113.23	20.95	-54.63	31.50	0.00
-4.35	-1.48	118.03	22.48	-34.84	-13.15	0.00
-5.12	-1.33	122.84	13.34	-22.48	-6.60	0.00
-5.89	-1.13	127.64	11.18	-13.85	5.42	0.00
-6.65	-0.88	132.45	18.91	-1.93	19.70	0.00
-7.42	-0.63	137.25	2.55	7.87	-25.16	0.00
-8.19	-0.40	142.06	-8.73	2.70	5.69	0.00
Màxims	0.26 Cota: 0.00 m	145.26 Cota: -8.70 m	29.01 Cota: -3.84 m	7.87 Cota: -7.42 m	41.11 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínims	-1.53 Cota: -3.58 m	0.00 Cota: 0.00 m	-62.10 Cota: -0.51 m	-64.93 Cota: -2.81 m	-47.48 Cota: -6.91 m	0.00 Cota: 0.00 m



11. RESULTATS PER ALS ELEMENTS DE RECOLZAMENT

Esforços sense majorar.

Forjats

Cota: 0.00 m	
Fase	Resultat
Servei	Càrrega lineal: 58.21 kN/m Càrrega lineal (Hipòtesi sísmica): 63.11 kN/m
Servei carga max tauler	Càrrega lineal: 77.11 kN/m

12. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

Armat vertical	Armat horitzontal
16Ø25	Ø8c/10

13. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Pantalla_servei_Secció_1_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriment: Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3	Mínim: 7 cm Calculat: 7.5 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2 cm Calculat: 9.2 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 10 cm	Compleix
Diàmetre mínim armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.5.3	Mínim: 0.6 cm Calculat: 0.8 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical: Criteri de CYPE	Mínim: 0.004 Calculat: 0.02366	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical: Norma EHE, article 42.3.2 (Flexió simple o composta)	Mínim: 0.0023 Calculat: 0.02366	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2.5 cm Calculat: 6.4 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: - Armadura vertical: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 8.9 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: Comprovació realitzada per mòdul de pantalla		Compleix
Comprovació a tallant: Article A19.4.3.2.4 (Codi Estructural)	Màxim: 337.1 kN Calculat: 121 kN	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -2.81 m, Md: -126.62 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: -1.57 kN, Tensió màxima de l'acer: 110.444 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -0.52 m		
- Els esforços són majorats i per piló (Diàmetre: 65 cm)		



14. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT)

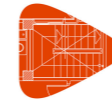
Referència: Comprovacions d'estabilitat (Coeficients de seguretat): Pantalla_servei_Secció_1_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Relació entre el moment originat per les empentes passives a l'intradós i el moment originat per les empentes actives a l'extradós: Valor introduït per l'usuari. - Hipòtesi bàsica: - Servei: - Servei carga max taular: - Hipòtesi sísmica. Servei:	Mínim: 1.67 Calculat: 17.348 Calculat: 13.586 Mínim: 1.25 Calculat: 14.737	Compleix Compleix Compleix
Relació entre l'empenta passiva total a l'intradós i l'empenta realment mobilitzada a l'intradós: Valor introduït per l'usuari. - Hipòtesi bàsica: - Servei: - Servei carga max taular: - Hipòtesi sísmica. Servei:	Mínim: 1.67 Calculat: 6.349 Calculat: 5.729 Mínim: 1.25 Calculat: 5.884	Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

15. AMIDAMENT

Referència: Pantalla de pilons de formigó		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø25	
Armat vertical	Longitud (m)		16x8.55	136.80
	Pes (kg)		16x32.95	527.15
Armat horitzontal	Longitud (m)	86x1.71		147.06
	Pes (kg)	86x0.67		58.03
Totals	Longitud (m)	147.06	136.80	
	Pes (kg)	58.03	527.15	585.18
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	161.77	150.48	
	Pes (kg)	63.83	579.87	643.70

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³) HA-25, Yc=1.5
	Ø8	Ø25	Total	
Referència: Pantalla de pilons de formigó	63.83	579.87	643.70	2.89
Totals	63.83	579.87	643.70	2.89



1. NORMA I MATERIALS.....	2
2. ACCIONS.....	2
3. DADES GENERALS.....	2
4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	2
5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY.....	3
6. GEOMETRIA.....	3
7. ESQUEMA DE LES FASES.....	4
8. CÀRREGUES.....	5
9. ELEMENTS DE RECOLZAMENT.....	5
10. RESULTATS DE LES FASES.....	5
11. RESULTATS PER ALS ELEMENTS DE RECOLZAMENT.....	6
12. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	6
13. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA.....	7
14. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT).....	8
15. AMIDAMENT.....	8

1. NORMA I MATERIALS

Norma de formigó: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, $Y_c=1.5$

Acer: B 500 S, $Y_s=1.15$

Classe d'exposició: XC2

Recobriment geomètric: 7.5 cm

Grandària màxima del granulat: 10 mm

2. ACCIONS

Majoració esforços en construcció: 1.50

Majoració esforços en servei: 1.50

Amb anàlisi sísmic

Acceleració de càlcul: 0.04 g

No es considera el sisme en les fases constructives

Majoració esforços en hipòtesi sísmica: 1.00

Sense considerar accions tèrmiques en puntals

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Tipologia: Pantalla de pilons de formigó

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Angle talús: 0 graus

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur pantalla: 33.0 %

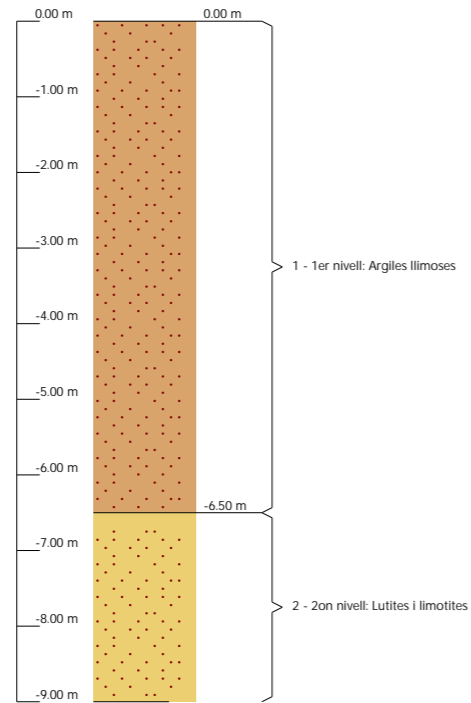
Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur pantalla: 33.0 %

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - 1er nivell: Argiles llimoses	0.00 m	Densitat aparent: 19.5 kN/m ³ Densitat submergida: 10.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 29 graus Cohesió: 10.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 29000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 29000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.32 Repòs extradós: 0.52 Passiu extradós: 3.84 Actiu intradós: 0.32 Repòs intradós: 0.52 Passiu intradós: 3.84
2 - 2on nivell: Lutites i limotites	-6.50 m	Densitat aparent: 20.0 kN/m ³ Densitat submergida: 11.0 kN/m ³ Angle fricció interna: 34 graus Cohesió: 50.00 kN/m ² Mòdul de balast empenta activa: 68000.0 kN/m ³ Mòdul de balast empenta passiva: 68000.0 kN/m ³ Gradient mòdul de balast: 0.0 kN/m ⁴	Actiu extradós: 0.26 Repòs extradós: 0.44 Passiu extradós: 5.19 Actiu intradós: 0.26 Repòs intradós: 0.44 Passiu intradós: 5.19



5. SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY

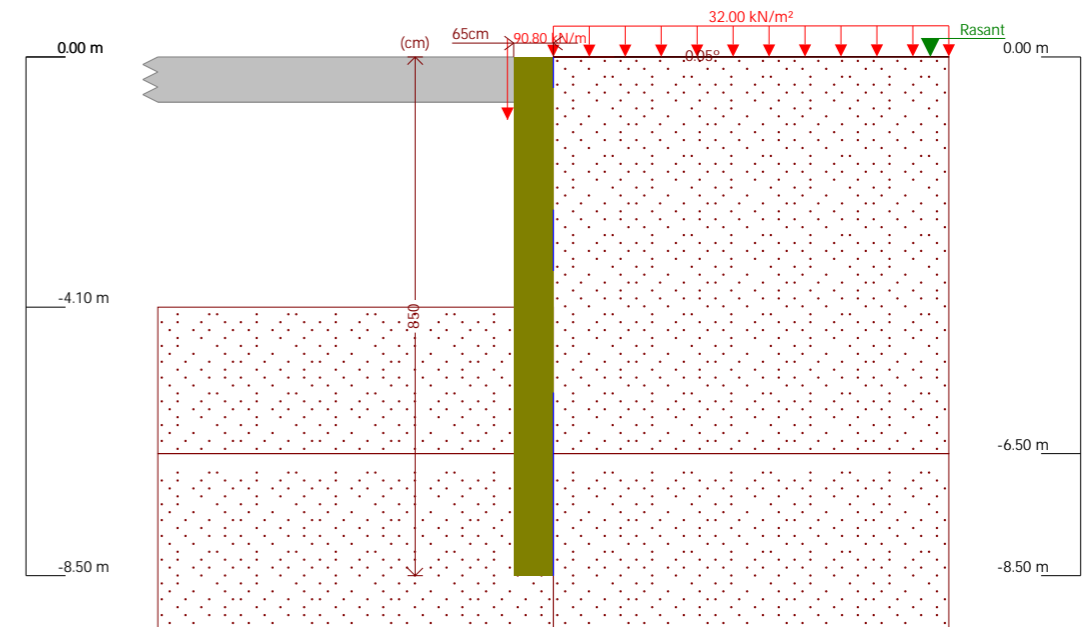


6. GEOMETRIA

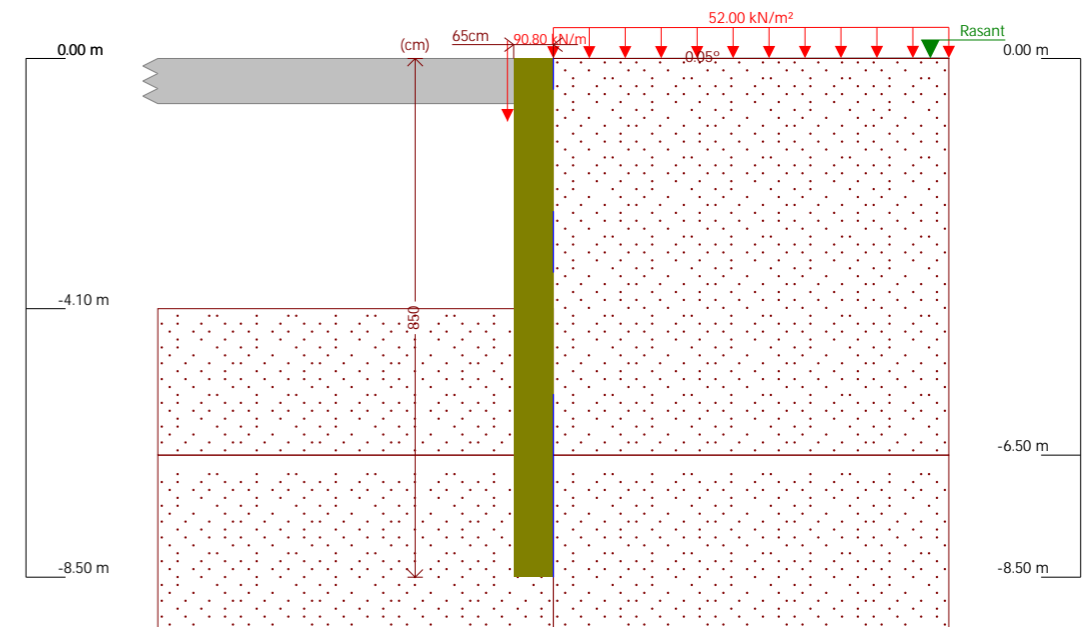
Alçada total: 8.50 m
 Diàmetre: 65 cm
 Separació entre eixos: 1.30 m



7. ESQUEMA DE LES FASES



Referències	Nom	Descripció
Fase 1	Servei caract sc = 20 kPa	Tipus de fase: Servei Cota d'excavació: -4.10 m



Referències	Nom	Descripció
Fase 2	Servei qp sc = 0 kPa	Tipus de fase: Constructiva Cota d'excavació: -4.10 m



8. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 32 kN/m ²	Servei caract sc = 20 kPa	Servei caract sc = 20 kPa
Uniforme	En superfície	Valor: 52 kN/m ²	Servei qp sc = 0 kPa	Servei qp sc = 0 kPa

9. ELEMENTS DE RECOLZAMENT

FORJATS

Descripció	Fase de construcció	Fase de servei
Cota: 0.00 m Cantell: 74 cm Tallant fase constructiva: 0 kN/m Tallant fase de servei: 91 kN/m Rigidesa axial: 5000000 kN/m ²	Servei caract sc = 20 kPa	Servei caract sc = 20 kPa

10. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: SERVEI CARACT SC = 20 KPA

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.20	0.00	2.79	-0.00	22.34	0.00
-0.50	-0.09	93.93	-39.78	-3.52	19.04	0.00
-1.25	-0.51	98.63	-26.74	-26.63	14.37	0.00
-2.00	-0.86	103.32	-16.76	-41.56	11.77	0.00
-2.75	-1.09	108.02	-7.03	-49.43	15.89	0.00
-3.50	-1.20	112.71	6.04	-48.36	20.53	0.00
-4.25	-1.18	117.41	22.60	-35.74	-10.54	0.00
-5.00	-1.06	122.10	16.09	-22.30	-3.85	0.00
-5.75	-0.88	126.80	15.62	-10.87	6.41	0.00
-6.50	-0.68	131.49	23.37	4.22	-42.92	0.00
-7.25	-0.48	136.19	-1.99	7.94	-16.38	0.00
-8.00	-0.31	140.88	-8.27	2.32	7.18	0.00
Maxims	0.20 Cota: 0.00 m	144.01 Cota: -8.50 m	23.37 Cota: -6.50 m	8.44 Cota: -7.00 m	23.62 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Minims	-1.21 Cota: -3.75 m	0.00 Cota: 0.00 m	-39.78 Cota: -0.50 m	-50.20 Cota: -3.00 m	-42.92 Cota: -6.50 m	0.00 Cota: 0.00 m

AMB SISME

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.22	0.00	3.04	-0.00	24.29	0.00
-0.50	-0.09	93.93	-43.34	-3.84	20.52	0.00
-1.25	-0.56	98.63	-29.37	-29.12	15.18	0.00
-2.00	-0.95	103.32	-18.92	-45.77	12.96	0.00
-2.75	-1.21	108.02	-7.93	-54.68	18.03	0.00
-3.50	-1.33	112.71	6.85	-53.45	23.09	0.00
-4.25	-1.31	117.41	25.44	-39.22	-11.20	0.00
-5.00	-1.18	122.10	17.85	-24.12	-4.93	0.00
-5.75	-0.99	126.80	17.00	-11.64	7.09	0.00



Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
-6.50	-0.76	131.49	25.74	4.91	-47.59	0.00
-7.25	-0.55	136.19	-2.36	8.91	-18.09	0.00
-8.00	-0.37	140.88	-9.25	2.59	8.08	0.00
Maxims	0.22 Cota: 0.00 m	144.01 Cota: -8.50 m	25.74 Cota: -6.50 m	9.49 Cota: -7.00 m	26.47 Cota: -4.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Minims	-1.34 Cota: -3.75 m	0.00 Cota: 0.00 m	-43.34 Cota: -0.50 m	-55.54 Cota: -3.00 m	-47.59 Cota: -6.50 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 2: SERVEI QP SC = 0 KPA

BÀSICA

Cota (m)	Desplaçaments (mm)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.00	0.26	0.00	4.29	-0.00	34.30	0.00
-0.50	-0.11	93.93	-55.20	-4.64	28.59	0.00
-1.25	-0.65	98.63	-35.90	-36.04	20.40	0.00
-2.00	-1.10	103.32	-22.15	-55.84	17.60	0.00
-2.75	-1.40	108.02	-7.79	-65.47	22.23	0.00
-3.50	-1.52	112.71	10.04	-62.59	26.87	0.00
-4.25	-1.47	117.41	31.35	-44.60	-12.73	0.00
-5.00	-1.31	122.10	22.15	-25.75	-7.92	0.00
-5.75	-1.08	126.80	19.43	-11.04	5.56	0.00
-6.50	-0.82	131.49	27.36	6.87	-52.68	0.00
-7.25	-0.57	136.19	-3.60	10.50	-19.52	0.00
-8.00	-0.36	140.88	-10.78	2.98	9.73	0.00
Maxims	0.26 Cota: 0.00 m	144.01 Cota: -8.50 m	31.35 Cota: -4.25 m	11.40 Cota: -7.00 m	34.30 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Minims	-1.52 Cota: -3.75 m	0.00 Cota: 0.00 m	-55.20 Cota: -0.50 m	-66.03 Cota: -3.00 m	-52.68 Cota: -6.50 m	0.00 Cota: 0.00 m

11. RESULTATS PER ALS ELEMENTS DE RECOLZAMENT

Esforços sense majorar.

Forjats

Cota: 0.00 m	
Fase	Resultat
Servei caract sc = 20 kPa	Càrrega lineal: 47.75 kN/m Càrrega lineal (Hipòtesi sísmica): 51.99 kN/m
Servei qp sc = 0 kPa	Càrrega lineal: 67.35 kN/m

12. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

Armat vertical	Armat horitzontal
16Ø25	Ø8c/10



13. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Pantalla_servei_secció_2_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriments: Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3	Mínim: 7 cm Calculat: 7.5 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2 cm Calculat: 9.2 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 10 cm	Compleix
Diàmetre mínim armadures horitzontals: Norma Codi Estructural. Article A19.9.5.3	Mínim: 0.6 cm Calculat: 0.8 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical: Criteri de CYPE	Mínim: 0.004 Calculat: 0.02366	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical: Norma EHE, article 42.3.2 (Flexió simple o composta)	Mínim: 0.0023 Calculat: 0.02366	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2.5 cm Calculat: 6.4 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: - Armadura vertical: Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm Calculat: 8.9 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: Comprovació realitzada per mòdul de pantalla		Compleix
Comprovació a tallant: Article A19.4.3.2.4 (Codi Estructural)	Màxim: 337.1 kN Calculat: 107.6 kN	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -3.00 m, Md: -128.75 kN·m, Nd: 0.00 kN, Vd: -4.36 kN, Tensió màxima de l'acer: 112.320 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -0.50 m		
- Els esforços són majorats i per piló (Diàmetre: 65 cm)		



14. COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (COEFICIENTS DE SEGURETAT)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Coeficients de seguretat): Pantalla_servei_secció_2_v2.mpn (Pantalla Viladecans)		
Comprovació	Valors	Estat
Relació entre el moment originat per les empentes passives a l'intradós i el moment originat per les empentes actives a l'extradós: Valor introduït per l'usuari.	Mínim: 1.67 Calculat: 21.52 Calculat: 16.647	Compleix Compleix
- Hipòtesi bàsica: - Servei caract sc = 20 kPa: - Servei qp sc = 0 kPa: - Hipòtesi sísmica. Servei caract sc = 20 kPa:	Mínim: 1.25 Calculat: 18.592	Compleix
Relació entre l'empenta passiva total a l'intradós i l'empenta realment mobilitzada a l'intradós: Valor introduït per l'usuari.	Mínim: 1.67 Calculat: 6.891 Calculat: 6.145 Mínim: 1.25 Calculat: 6.374	Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

15. AMIDAMENT

Referència: Pantalla de pilons de formigó		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø8	Ø25	
Armat vertical	Longitud (m)		16x8.35	133.60
	Pes (kg)		16x32.18	514.82
Armat horitzontal	Longitud (m)	84x1.71		143.64
	Pes (kg)	84x0.67		56.68
Totals	Longitud (m)	143.64	133.60	571.50
	Pes (kg)	56.68	514.82	571.50
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	158.00	146.96	
	Pes (kg)	62.35	566.30	628.65

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Formigó (m³)
	Ø8	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5
Referència: Pantalla de pilons de formigó	62.35	566.30	628.65	2.82
Totals	62.35	566.30	628.65	2.82

2.5 Assentament pantalles SC 0

ESIMACIÓN DE DEFORMACIÓN EN EL TRASDÓS DE PANTALLAS
ETAPA CONSTRUCTIVA. SC = 0 kPa

1. CARACTERÍSTICAS

1.1. Datos de la excavación

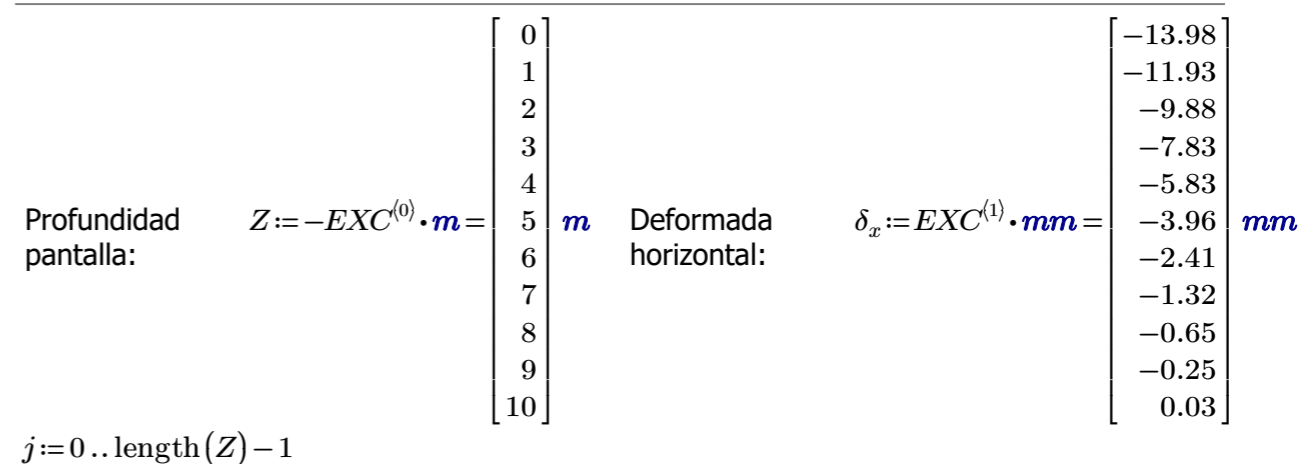
Máxima excavación: $H_e := 5 \text{ m}$
 Ancho de excavación: $B := 10 \text{ m}$
 Tipo de terreno trasdós: $\text{Terreno} := \text{Cohesivo}$
 Ángulo de rozamiento interno: $\phi := 29^\circ$

1.2. Datos de los elementos del trasdós de pantallas

Distancia a primer pilar respecto coronación de pantalla: $D_{p1} := 2 \text{ m}$
 Distancia a segundo pilar respecto coronación de pantalla: $D_{p2} := 5 \text{ m}$
 Distorsión angular admisible en trasdós de pantalla: $\Omega_{adm} := 100^{-1}$

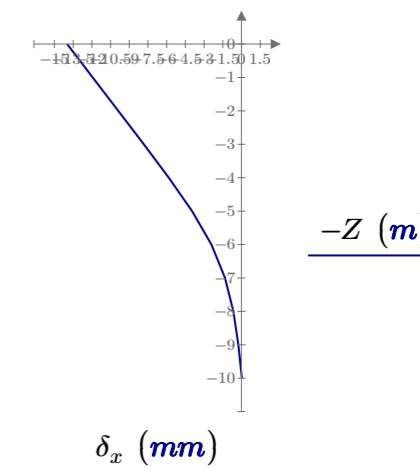
1.3. Deformada de la pantalla

Del software de cálculo de la pantalla se adjunta el siguiente perfil de deformada



1.4. Cálculo del Área tras la pantalla debida a la deformada horizontal

$$A_j := \begin{cases} 0 & \text{if } j = 0 \\ \frac{(\delta_{x_j} + \delta_{x_{j-1}})}{2} \cdot (Z_j - Z_{j-1}) & \text{else} \end{cases} = \begin{bmatrix} 0 \\ -12.955 \cdot 10^{-3} \\ -10.905 \cdot 10^{-3} \\ -8.855 \cdot 10^{-3} \\ -6.83 \cdot 10^{-3} \\ -4.895 \cdot 10^{-3} \\ -3.185 \cdot 10^{-3} \\ -1.865 \cdot 10^{-3} \\ -985 \cdot 10^{-6} \\ -450 \cdot 10^{-6} \\ -110 \cdot 10^{-6} \end{bmatrix} \text{ m}^2$$



Volumen de suelo desplazado lateralmente $V_s := \left(\sum_j A_j \right) = -51.035 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{m}$

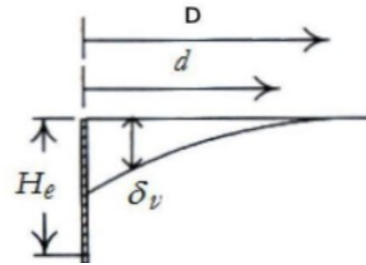
2. ESTIMACIÓN ASIENTOS TRASDÓS SEGÚN BOWLES (1988)

2.1. Estimación zona de influencia D según el método de Caspe (1966)

Terreno₁ = "Cohesivo"

$D := \text{if } \text{Terreno}_0 = 1 \quad = 8.836 \text{ m}$

$$\left\| \begin{array}{l} \left(0.5 \cdot B \cdot \tan \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) + H_e \right) \cdot \tan \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \\ \text{else} \\ (B + H_e) \cdot \tan \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \end{array} \right.$$



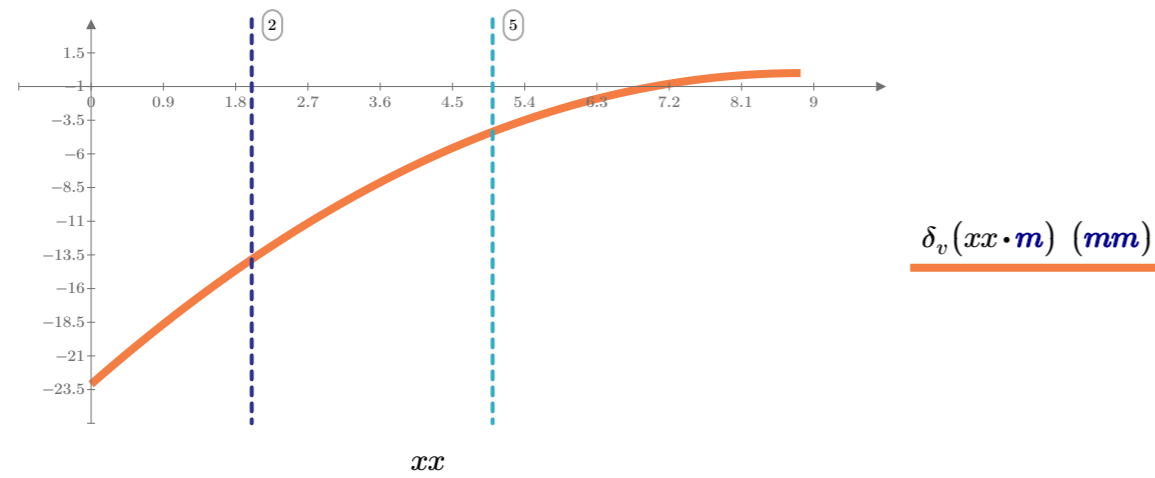
2.2. Estimación de asentamientos

Estimación del asentamiento máximo que se da en el contacto con la pantalla

$$\delta_{vm} := \frac{4 \cdot V_s}{D} = -23.104 \text{ mm}$$

Distribución de los asentamientos en trasdós de pantalla según método de Bowles

$$\delta_v(x) := \text{if } x \leq D \quad \left\| \begin{array}{l} \delta_{vm} \cdot \left(\frac{(D-x)^2}{D} \right) \\ \text{else} \\ 0 \text{ mm} \end{array} \right.$$



Asentamiento en pilar 1 $\delta_v(D_{p1}) = -13.828 \text{ mm}$
 Asentamiento en pilar 2 $\delta_v(D_{p2}) = -4.354 \text{ mm}$

Distorsión angular entre pilares $\Omega_{pilares_bow} := \frac{|\delta_v(D_{p1})| - |\delta_v(D_{p2})|}{|D_{p1} - D_{p2}|} = 0.003$ $\Omega_{pilares_bow}^{-1} = 316.644$

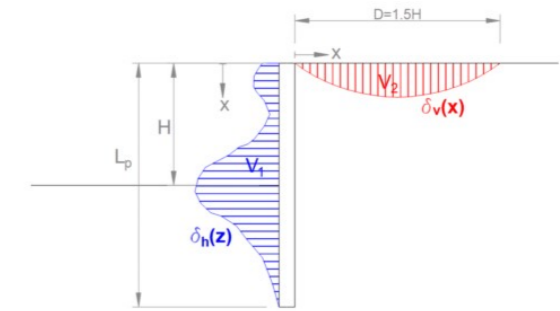
Distorsión angular admisible $\Omega_{adm} = 0.01$ $\Omega_{adm}^{-1} = 100$

Ratio_{distorsión_bow} := $\frac{\Omega_{pilares_bow}}{\Omega_{adm}} = 0.316$

3. ESTIMACIÓN ASIENTOS TRASDÓS SEGÚN MÉTODO UPM

3.1. Justificación:

Se considera que el volumen de tierras desplazado horizontalmente por la pantalla es igual al volumen de tierras asentadas en trasdós de pantalla, por conservación de masa.



$$V_1 = V_2 \quad \rightarrow \quad \int_0^{L_p} \delta_h(z) dz = \int_0^{1.5H} \delta_v(x) dx$$

$$\delta_v(x) = \delta_{v,max} \left(1 - \frac{(x - 0.75H)^2}{(0.75H)^2} \right)$$

A partir de la ecuación de la parábola se puede obtener el volumen V2:

$$V_2 = \int_0^{1.5H} \delta_{v,max} \left(1 - \frac{(x - 0.75H)^2}{(0.75H)^2} \right) dx = \delta_{v,max} \cdot H$$

Imponiendo la condición de la primera hipótesis y despejando, se tiene:

$$\int_0^{L_p} \delta_h(z) dz = \delta_{v,max} \cdot H$$

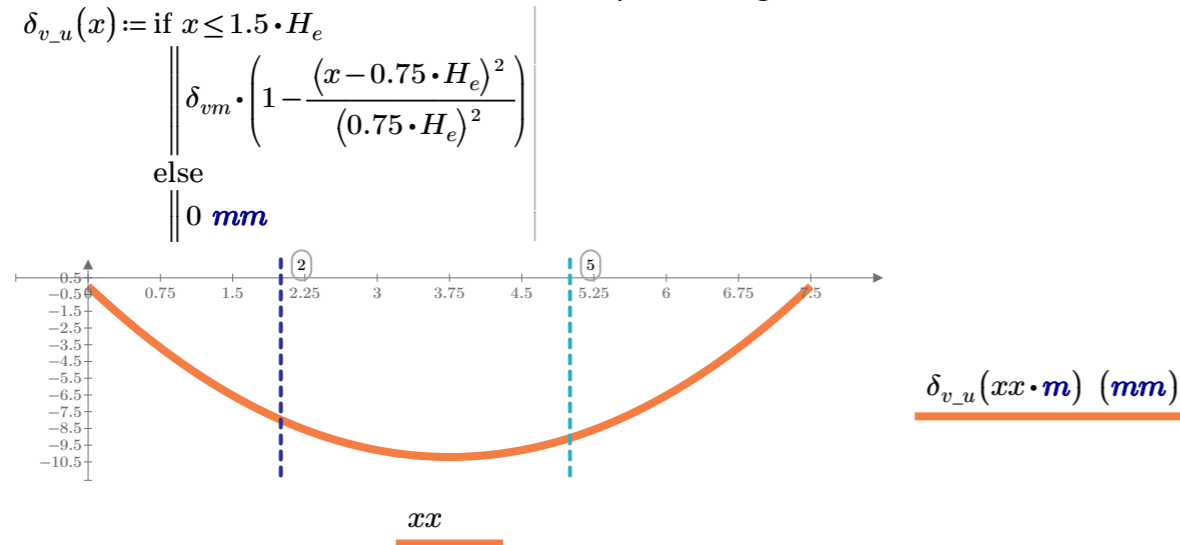
$$\delta_{v,max} = \frac{\int_0^{L_p} \delta_h(z) dz}{H}$$

3.2. Estimación de asentamientos

Estimación del asentamiento máximo que se da en trasdós de pantalla

$$\delta_{vm} := \frac{V_s}{H_e} = -10.207 \text{ mm}$$

Distribución de los asentamientos en trasdós de pantalla según método UPM



Asentamiento en pilar 1 $\delta_{v_u}(D_{p1}) = -7.984 \text{ mm}$
 Asentamiento en pilar 2 $\delta_{v_u}(D_{p2}) = -9.073 \text{ mm}$

Distorsión angular entre pilares $\Omega_{pilares_upm} := \frac{|\delta_{v_u}(D_{p1})| - |\delta_{v_u}(D_{p2})|}{|D_{p1} - D_{p2}|} = 3.629 \cdot 10^{-4} \text{ pilares_upm}^{-1} = 2.755 \cdot 10^3$

Distorsión angular admisible $\Omega_{adm} = 0.01$ $\Omega_{adm}^{-1} = 100$

$Ratio_{distorsión_upm} := \frac{\Omega_{pilares_upm}}{\Omega_{adm}} = 0.036$

4. CONCLUSIÓN

La deformación vertical inducida en el trasdós de pantalla se ha analizado con dos métodos distintos de compensación de volúmenes movilizados por la deformada horizontal de la pantalla. Con ambos métodos se tiene un comportamiento de asentamientos de tipo envolvente, donde si el rozamiento y/o adherencia pantalla terreno es elevado el comportamiento de asentamientos sería más similar al del método de UPM. En caso de menores adherencias y fricciones el asentamiento en trasdós sería más similar al método de Bowles. Bajo este análisis de tipo envolvente se obtienen las siguientes distorsiones angulares en el trasdós de pantalla:

$\Omega_{pilares_bow}^{-1} = 316.644$ $\Omega_{pilares_upm}^{-1} = 2.755 \cdot 10^3$ $\Omega_{adm}^{-1} = 100$

$Ratio_{distorsión_bow} = 0.316$ $Ratio_{distorsión_upm} = 0.036$

Cumplimiento_{distorsion} = "OK"

ESIMACIÓN DE DEFORMACIÓN EN EL TRASDÓS DE PANTALLAS ETAPA CONSTRUCTIVA. SC = 10 kPa

1. CARACTERÍSTICAS

1.1. Datos de la excavación

Máxima excavación: $H_e := 5 \text{ m}$
 Ancho de excavación: $B := 10 \text{ m}$
 Tipo de terreno trasdós: $\text{Terreno} := \text{Cohesivo}$
 Ángulo de rozamiento interno: $\phi := 29^\circ$

1.2. Datos de los elementos del trasdós de pantallas

Distancia a primer pilar respecto coronación de pantalla: $D_{p1} := 2 \text{ m}$
 Distancia a segundo pilar respecto coronación de pantalla: $D_{p2} := 5 \text{ m}$
 Distorsión angular admisible en trasdós de pantalla: $\Omega_{adm} := 100^{-1}$

1.3. Deformada de la pantalla

Del software de cálculo de la pantalla se adjunta el siguiente perfil de deformada

Profundidad pantalla: $Z := -EXC^{(0)} \cdot m =$ $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \end{bmatrix} \text{ m}$ Deformada horizontal: $\delta_x := EXC^{(1)} \cdot mm =$ $\begin{bmatrix} -28.46 \\ -24.18 \\ -19.9 \\ -15.66 \\ -11.56 \\ -7.77 \\ -4.59 \\ -2.31 \\ -0.9 \\ -0.1 \\ 0.47 \end{bmatrix} \text{ mm}$

$j := 0 \dots \text{length}(Z) - 1$

1.4. Cálculo del Área tras la pantalla debida a la deformada horizontal

$A_j := \text{if } j = 0$ $\begin{bmatrix} 0 \\ -26.32 \cdot 10^{-3} \\ -22.04 \cdot 10^{-3} \\ -17.78 \cdot 10^{-3} \\ -13.61 \cdot 10^{-3} \\ -9.665 \cdot 10^{-3} \\ -6.18 \cdot 10^{-3} \\ -3.45 \cdot 10^{-3} \\ -1.605 \cdot 10^{-3} \\ -500 \cdot 10^{-6} \\ 185 \cdot 10^{-6} \end{bmatrix} \text{ m}^2$

else $\left[\frac{(\delta_{x_j} + \delta_{x_{j-1}})}{2} \cdot (Z_j - Z_{j-1}) \right]$

Volumen de suelo desplazado lateralmente $V_s := \left(\sum_j A_j \right) = -100.965 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{m}}$

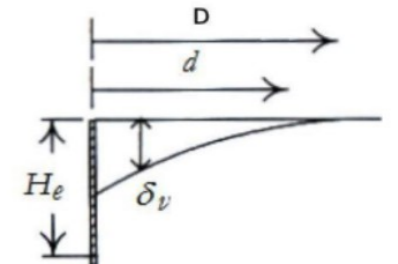
2. ESTIMACIÓN ASIENTOS TRASDÓS SEGÚN BOWLES (1988)

2.1. Estimación zona de influencia D según el método de Caspe (1966)

Terreno₁ = "Cohesivo"

$D := \text{if } \text{Terreno}_0 = 1$ $= 8.836 \text{ m}$

$$\left\| \begin{array}{l} \left(0.5 \cdot B \cdot \tan \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) + H_e \right) \cdot \tan \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \\ \text{else} \\ (B + H_e) \cdot \tan \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \end{array} \right.$$



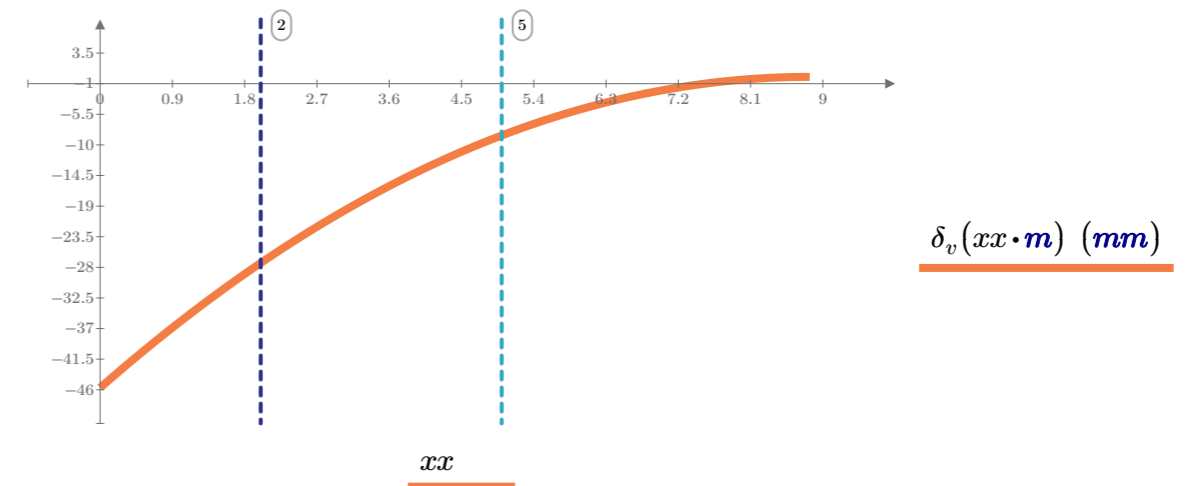
2.2. Estimación de asentamientos

Estimación del asentamiento máximo que se da en el contacto con la pantalla

$$\delta_{vm} := \frac{4 \cdot V_s}{D} = -45.708 \text{ mm}$$

Distribución de los asentamientos en trasdós de pantalla según método de Bowles

$$\delta_v(x) := \text{if } x \leq D \left\| \begin{array}{l} \delta_{vm} \cdot \left(\frac{D-x}{D} \right)^2 \\ \text{else} \\ 0 \text{ mm} \end{array} \right.$$



Asentamiento en pilar 1 $\delta_v(D_{p1}) = -27.357 \text{ mm}$
 Asentamiento en pilar 2 $\delta_v(D_{p2}) = -8.614 \text{ mm}$

$$\Omega_{pilares_bow} := \frac{||\sigma_v(\mathcal{L}_{p1})| - |\sigma_v(\mathcal{L}_{p2})||}{|D_{p1} - D_{p2}|} = 0.006 \quad \Omega_{pilares_bow}^{-1} = 160.055$$

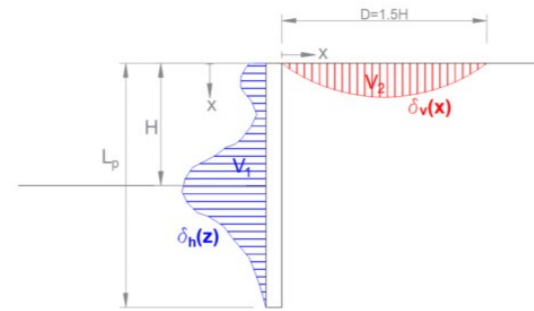
$$\text{Distorsión angular admisible } \Omega_{adm} = 0.01 \quad \Omega_{adm}^{-1} = 100$$

$$Ratio_{distorsión_bow} := \frac{\Omega_{pilares_bow}}{\Omega_{adm}} = 0.625$$

3. ESTIMACIÓN ASIENTOS TRASDÓS SEGÚN MÉTODO UPM

3.1. Justificación:

Se considera que el volumen de tierras desplazado horizontalmente por la pantalla es igual al volumen de tierras asentadas en trasdós de pantalla, por conservación de masa.



$$V_1 = V_2 \quad \rightarrow \quad \int_0^{L_p} \delta_h(z) dz = \int_0^D \delta_v(x) dx$$

$$\delta_v(x) = \delta_{v,max} \left(1 - \frac{(x - 0.75)^2}{(0.75H)^2} \right)$$

A partir de la ecuación de la parábola se puede obtener el volumen V2:

$$V_2 = \int_0^{1.5H} \delta_{v,max} \left(1 - \frac{(x - 0.75)^2}{(0.75H)^2} \right) dx = \delta_{v,max} \cdot H$$

Imponiendo la condición de la primera hipótesis y despejando, se tiene:

$$\int_0^{L_p} \delta_h(z) dz = \delta_{v,max} \cdot H$$

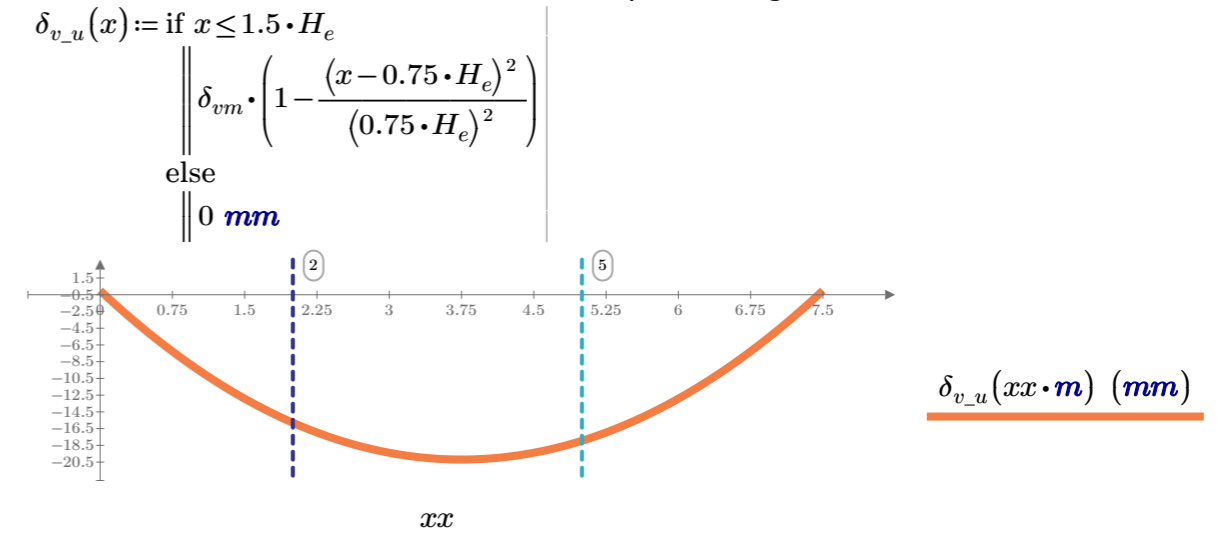
$$\delta_{v,max} = \frac{\int_0^{L_p} \delta_h(z) dz}{H}$$

3.2. Estimación de asentamientos

Estimación del asentamiento máximo que se da en trasdós de pantalla

$$\delta_{vm} := \frac{V_s}{H_e} = -20.193 \text{ mm}$$

Distribución de los asentamientos en trasdós de pantalla según método UPM



$$\begin{aligned} \text{Asentamiento en pilar 1} & \quad \delta_{v_u}(D_{p1}) = -15.795 \text{ mm} \\ \text{Asentamiento en pilar 2} & \quad \delta_{v_u}(D_{p2}) = -17.949 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Distorsión angular entre pilares } \Omega_{pilares_upm} := \frac{||\delta_{v_u}(D_{p1})| - |\delta_{v_u}(D_{p2})||}{|D_{p1} - D_{p2}|} = 7.18 \cdot 10^{-4} \Omega_{pilares_upm}^{-1} = 1.393 \cdot 10^3$$

$$\text{Distorsión angular admisible } \Omega_{adm} = 0.01 \quad \Omega_{adm}^{-1} = 100$$

$$Ratio_{distorsión_upm} := \frac{\Omega_{pilares_upm}}{\Omega_{adm}} = 0.072$$

4. CONCLUSIÓN

La deformación vertical inducida en el trasdós de pantalla se ha analizado con dos métodos distintos de compensación de volúmenes movilizados por la deformada horizontal de la pantalla. Con ambos métodos se tiene un comportamiento de asentamientos de tipo envolvente, donde si el rozamiento y/o adherencia pantalla terreno es elevado el comportamiento de asentamientos sería más similar al del método de UPM. En caso de menores adherencias y fricciones el asentamiento en trasdós sería más similar al método de Bowles. Bajo este análisis de tipo envolvente se obtienen las siguientes distorsiones angulares en el trasdós de pantalla:

$$\Omega_{pilares_bow}^{-1} = 160.055 \quad \Omega_{pilares_upm}^{-1} = 1.393 \cdot 10^3 \quad \Omega_{adm}^{-1} = 100$$

$$Ratio_{distorsión_bow} = 0.625 \quad Ratio_{distorsión_upm} = 0.072$$

Cumplimiento_{distorsion} = "OK"

2.7 Anàlisi geotècnic pilotes

VERIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE PILOTES

1. DATOS PRELIMINARES

Del informe de cálculo de placas alveolares se obtiene la siguiente reacción vertical:

$$V_{k_placas} := \frac{25.4 \text{ tonnef}}{0.62 \text{ m}} = 401.756 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Separación entre los pilotes: $sep_{pilotes} := 2 \cdot 65 \text{ cm} = 1.3 \text{ m}$

$$N_{k_max.axil} := V_{k_placas} \cdot sep_{pilotes} = 522.283 \text{ kN} \quad \gamma_{serv} := 1$$

Longitud del pilote hincada en el terreno: $L_{hinca} := 5 \text{ m}$

Longitud libre $L_{libre} := 3 \text{ m} = 3 \text{ m}$

Profundidad del freático: $h_{fr} := 0 \text{ m}$ [A cota superior al fondo del primer terreno]

La profundidad total a la que llega el pilote se prevé: $Prof := L_{hinca} + L_{libre} = 8 \text{ m}$

Peso específico del agua: $\gamma_w := 1.00 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$

Peso específico del hormigón: $\gamma_h := 2.5 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$

Diámetro del pilote: $D := 650 \text{ mm}$

$$N_{pilote_efectivo} := \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot ((\gamma_h - \gamma_w) \cdot (Prof - h_{fr}) + \gamma_h \cdot h_{fr}) = 39.05 \text{ kN}$$

Hormigón del pilote $f_{ck} := 25 \text{ MPa}$ $f_{cd} := f_{ck} \cdot 1.5^{-1} = 16.667 \text{ MPa}$

Módulo elástico del pilote: $E_{cm} := 22 \text{ GPa} \cdot \left(\frac{f_{ck} + 8 \text{ MPa}}{10 \text{ MPa}} \right)^{0.3} = 31.476 \text{ GPa}$

REACCIONES	ESTRIBO 1		ESTRIBO 2	
	APOYO 1	APOYO 2	APOYO 1	APOYO 2
PP Vigas	2.51	2.51	2.51	2.51
PP Losa	3.23	3.23	3.23	3.23
Carga Permanente Max	13.30	13.30	13.30	13.30
Carga Permanente Min	13.30	13.30	13.30	13.30
SC aceras Max	0.00	0.00	0.00	0.00
SC aceras Min	0.00	0.00	0.00	0.00
Carril Max	6.32	6.32	6.32	6.32
Carril Min	0.00	0.00	0.00	0.00
Tandem Max	0.00	0.00	0.00	0.00
Tandem Min	0.00	0.00	0.00	0.00
MAX (Tn)	25.4	25.4	25.4	25.4
MEN (Tn)	19.0	19.0	19.0	19.0

2. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE HUNDIMIENTO DEL PILOTE. MÉTODO DE MOHR-COULOMB

Se realizará seguidamente un recálculo de la capacidad portante, conforme la GCOC

La profundidad h indica la cota de fondo del estrato.

Adjuntar mínimo 4 estratos

TERRENO	h	γ	γ'	c'	ϕ'	p_l	$Prof - 3 D = 6.05 \text{ m}$
	(m)	(tonnef · m ⁻³)	(tonnef · m ⁻³)	(kPa)	(°)	(MPa)	
“1er nivell”	6	1.95	1	10	29	5.05	
“2on nivell”	20	2	1	50	34	12	
“2on nivell”	21	2	1	50	34	12	
“2on nivell”	22	2	1	50	34	12	

	N	P_l
1er nivell	18	50.48
2on nivell	50	120.3

Tipo de pilote: $tipo_{pilote} := \text{“excavado”}$ [excavado, hincado]

Material de pilote: $material_{pilote} := \text{“otros”}$ [acero, otros]

Coefficiente de reducción de resistencia por fuste en función del material del pilote:

$$f := \text{if } \text{material}_{\text{pilote}} = \text{"acero"} = 1$$

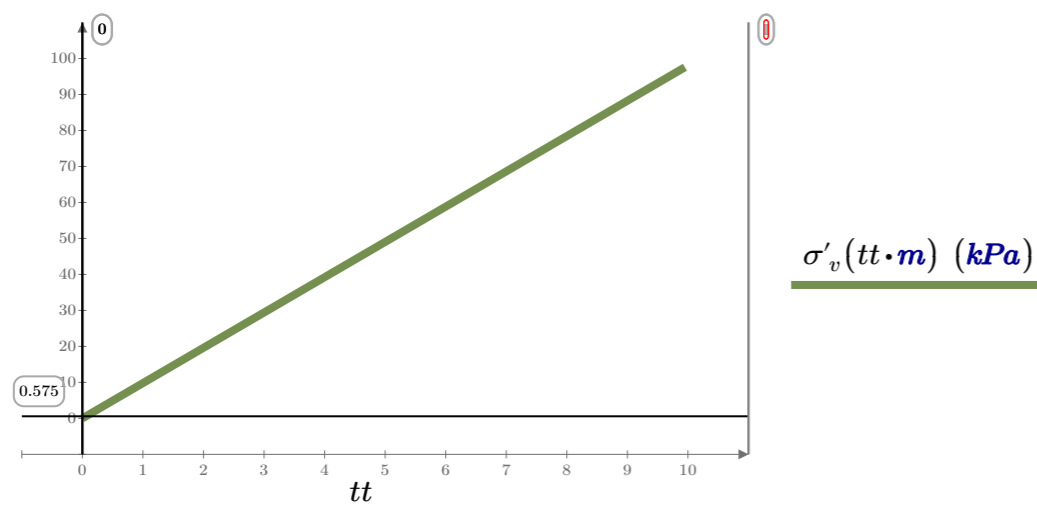
$$\left\| \begin{array}{l} 0.9 \\ \text{else} \\ 1 \end{array} \right\|$$

Tensión efectiva vertical

$$\sigma'_v(z) := \text{if } z \leq h_{fr}$$

$$\left\| \begin{array}{l} \gamma_0 \cdot z \\ \text{else if } z \leq h_0 \\ \gamma_0 \cdot h_{fr} + \gamma'_0 \cdot (z - h_{fr}) \\ \text{else if } z \leq h_1 \\ \gamma_0 \cdot h_{fr} + \gamma'_0 \cdot (h_0 - h_{fr}) + \gamma'_1 \cdot (z - h_0) \\ \text{else if } z \leq h_2 \\ \gamma_0 \cdot h_{fr} + \gamma'_0 \cdot (h_0 - h_{fr}) + \gamma'_1 \cdot (h_1 - h_0) + \gamma'_2 \cdot (z - h_1) \\ \text{else if } z \leq h_3 \\ \gamma_0 \cdot h_{fr} + \gamma'_0 \cdot (h_0 - h_{fr}) + \gamma'_1 \cdot (h_1 - h_0) + \gamma'_2 \cdot (h_2 - h_1) + \gamma'_3 \cdot (z - h_2) \end{array} \right\|$$

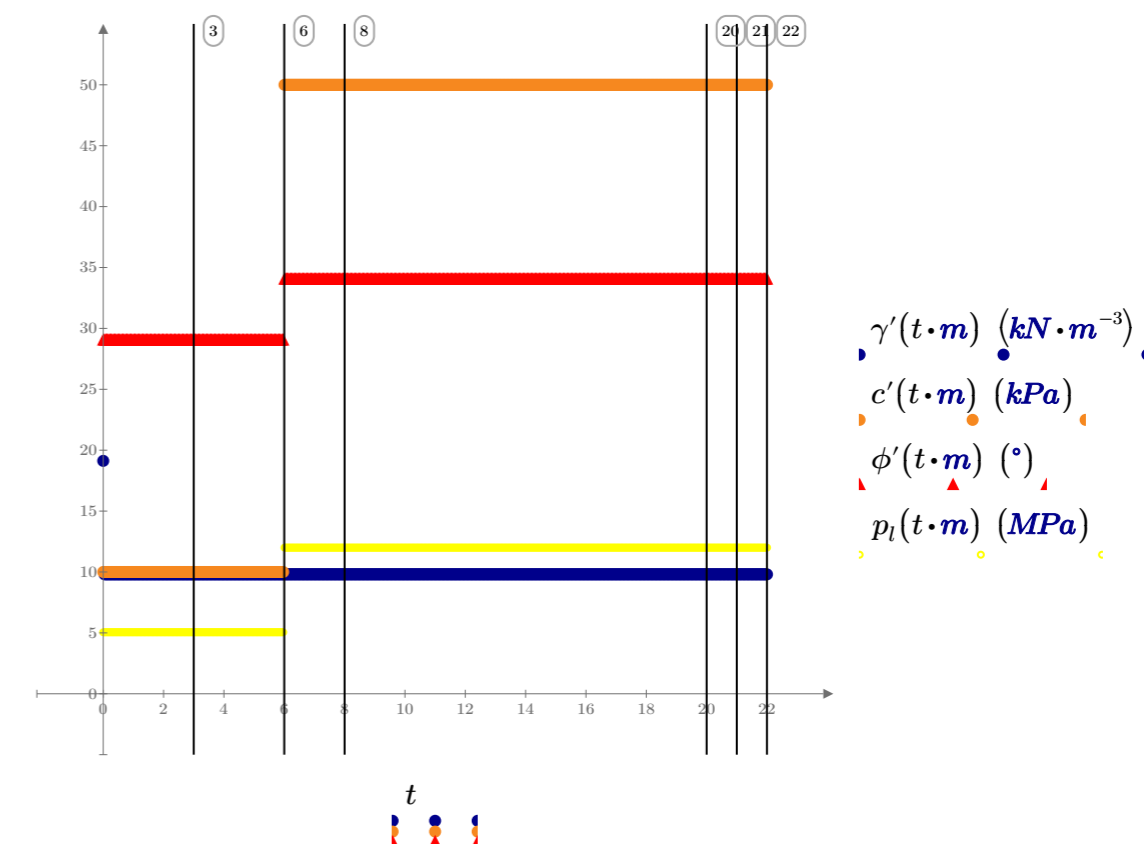
Gráfica de tensiones efectivas



Definición de funciones auxiliares en función del perfil geotécnico:

$\gamma(z) := \text{if } z \leq h_{fr}$	$c'(z) := \text{if } z \leq h_0$	$\phi'(z) := \text{if } z \leq h_0$	$p_l(z) := \text{if } z \leq h_0$	$\text{Terreno}(z) := \text{if } z \leq h_0$
$\left\ \begin{array}{l} \gamma_0 \\ \text{else if } z \leq h_0 \\ \gamma'_0 \\ \text{else if } z \leq h_1 \\ \gamma'_1 \\ \text{else if } z \leq h_2 \end{array} \right\ $	$\left\ \begin{array}{l} c'_0 \\ \text{else if } z \leq h_1 \\ c'_1 \\ \text{else if } z \leq h_2 \\ c'_2 \\ \text{else if } z \leq h_3 \end{array} \right\ $	$\left\ \begin{array}{l} \phi'_0 \\ \text{else if } z \leq h_1 \\ \phi'_1 \\ \text{else if } z \leq h_2 \\ \phi'_2 \\ \text{else if } z \leq h_3 \end{array} \right\ $	$\left\ \begin{array}{l} p_{l_0} \\ \text{else if } z \leq h_1 \\ p_{l_1} \\ \text{else if } z \leq h_2 \\ p_{l_2} \\ \text{else if } z < h_3 \end{array} \right\ $	$\left\ \begin{array}{l} \text{TERRENO}_0 \\ \text{else if } z \leq h_1 \\ \text{TERRENO}_1 \\ \text{else if } z \leq h_2 \\ \text{TERRENO}_2 \\ \text{else if } z < h_3 \end{array} \right\ $

$$\left\| \begin{array}{l} \gamma'_2 \\ \text{else} \\ \gamma'_3 \end{array} \right\| \left\| \begin{array}{l} c'_3 \\ \text{else} \\ c'_3 \end{array} \right\| \left\| \begin{array}{l} \phi'_3 \\ \text{else} \\ \phi'_3 \end{array} \right\| \left\| \begin{array}{l} p_{l_3} \\ \text{else} \\ p_{l_3} \end{array} \right\| \left\| \begin{array}{l} \text{TERRENO}_3 \end{array} \right\|$$

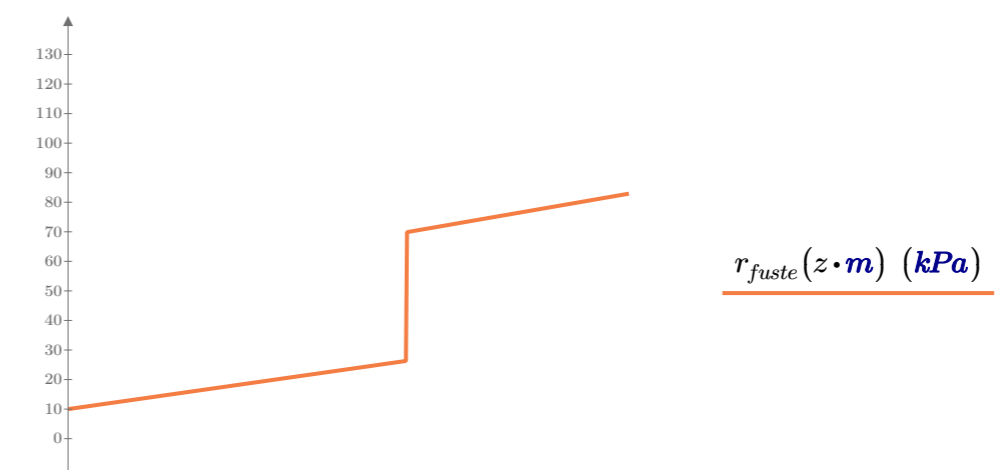


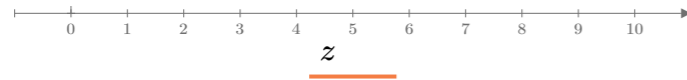
Cálculo de la resistencia por fuste

$$f = 1$$

$$r_{fuste}(z) := \text{if } \text{tipo}_{\text{pilote}} = \text{"excavado"}$$

$$\left\| \begin{array}{l} \min(0.5 \cdot f \cdot \sigma'_v(z) \cdot \tan(\phi'(z)) + c'(z), 90 \text{ kPa}) \\ \text{else} \\ \min(0.75 \cdot f \cdot \sigma'_v(z) \cdot \tan(\phi'(z)) + c'(z), 125 \text{ kPa}) \end{array} \right\|$$





Cálculo de la resistencia por punta como media de las resistencias a lo largo de la zona pasiva y activa (Criterio GCOC y CTE)

Zona pasiva superior: $pas_{sup} := 4 \cdot D = 2.6 \text{ m}$

Zona activa inferior: $act_{inf} := 2 \cdot D = 1.3 \text{ m}$

- La zona activa inferior afecta hasta una profundidad bajo la punta del pilote igual a:
2D - terrenos cohesivos.
3D - terrenos granulares y rocas.
- La zona pasiva superior afecta hasta una altura sobre la punta del pilote igual a:
4D - terrenos cohesivos.
6D - terrenos granulares y rocas.

$$f_D := \max\left(1 - \frac{D}{3 \text{ m}}, 0.7\right) = 0.783$$

$$N_q(z) := \frac{1 + \sin(\phi'(z))}{1 - \sin(\phi'(z))} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\phi'(z))}$$

$$N_c(z) := \frac{N_q(z) - 1}{\tan(\phi'(z))}$$

Profundidad de cálculo para presión efectiva:

$$P_{eff} := \min(L_{hinca}, 20 \cdot D) + L_{libre} = 8 \text{ m}$$

$$N_q(P_{eff}) = 29.44$$

$$N_q(P_{eff} - pas_{sup}) = 16.443$$

$$N_q(P_{eff} + act_{inf}) = 29.44$$

$$N_c(P_{eff}) = 42.164$$

$$N_c(P_{eff} - pas_{sup}) = 27.86$$

$$N_c(P_{eff} + act_{inf}) = 42.164$$

Profundidad de la zona pasiva superior: $P_{eff} - pas_{sup} = 5.4 \text{ m}$ $N_q(P_{eff} - pas_{sup}) = 16.443$

Profundidad efectiva punta del pilote: $P_{eff} = 8 \text{ m}$ $N_q(P_{eff}) = 29.44$

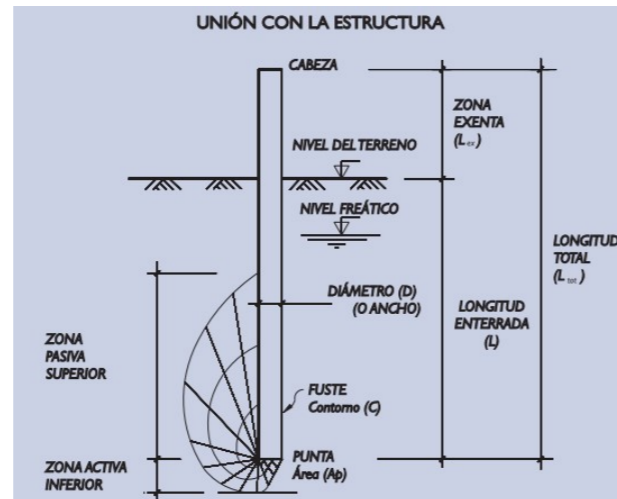
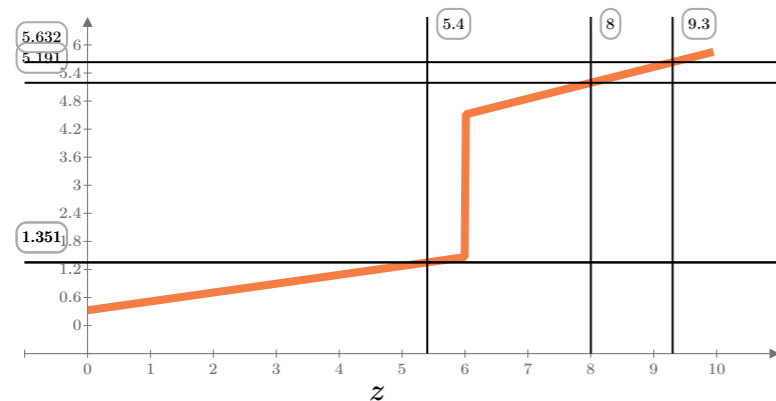
Profundidad de la zona activa inferior: $P_{eff} + act_{inf} = 9.3 \text{ m}$ $N_q(P_{eff} + act_{inf}) = 29.44$

Terreno ($P_{eff} - pas_{sup}$) = "1er nivell"

Terreno (P_{eff}) = "2on nivell"

Terreno ($P_{eff} + act_{inf}$) = "2on nivell"

$$r_{punta}(z) := \text{if } tipo_{pilote} = \text{"excavado"} \left\{ \begin{array}{l} \min(1.5 \cdot f_D \cdot (\sigma'_v(z)) \cdot N_q(z) + c'(z) \cdot N_c(z), 20 \text{ MPa}) \\ \text{else} \\ \min(3 \cdot f_D \cdot (\sigma'_v(z)) \cdot N_q(z) + c'(z) \cdot N_c(z), 20 \text{ MPa}) \end{array} \right.$$



Cálculo de resistencia por punta en zona pasiva superior:

$$r_{p_{pasiva.superior}} := r_{punta}(P_{eff} - pas_{sup}) = 1.351 \text{ MPa}$$

Cálculo de resistencia por punta en zona pasiva inferior:

$$r_{p_{pasiva.inferior}} := r_{punta}(P_{eff} + act_{inf}) = 5.632 \text{ MPa}$$

$$r_{punta}(P_{eff}) = 5.191 \text{ MPa}$$

Cálculo de resistencia por punta promedio lo largo de la zona activa y pasiva:

$$r_{punta.promedio.resistencias} := \frac{P_{eff} + act_{inf} \int r_{punta}(t) dt}{act_{inf} + pas_{sup}} = 4.508 \text{ MPa}$$

Cálculo de la resistencia por punta como promedio de las características del material a lo largo de la zona pasiva y activa (Criterio ROM)

En esos casos de terreno heterogéneo, se supondrá que la carga de hundimiento por la punta está controlada por un terreno con las características medias de la zona comprendida entre dos diámetros bajo la punta (zona activa inferior) y cinco diámetros sobre la punta (zona pasiva superior), aproximadamente.

$$\phi_{promedio} := \frac{P_{eff} + act_{inf} \int \phi'(t) dt}{act_{inf} + pas_{sup}} = 33.232^\circ$$

$$c'_{promedio} := \frac{P_{eff} + act_{inf} \int c'(t) dt}{act_{inf} + pas_{sup}} = 43.845 \text{ kPa}$$

$$N_{q.promedio} := \frac{1 + \sin(\phi_{promedio})}{1 - \sin(\phi_{promedio})} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\phi_{promedio})} = 26.829$$

$$N_{c.promedio} := \frac{N_{q.promedio} - 1}{\tan(\phi_{promedio})} = 39.422$$

$$r_{punta.promedio.materiales} := \text{if } tipo_{pilote} = \text{"excavado"} \left\{ \begin{array}{l} 0.5 \cdot \min(3 \cdot f_D \cdot (\sigma'_v(P_{eff})) \cdot N_{q.promedio} + c'_{promedio} \cdot N_{c.promedio}, 20 \text{ MPa}) \\ \text{else} \\ 1 \cdot \min(3 \cdot f_D \cdot (\sigma'_v(P_{eff})) \cdot N_{q.promedio} + c'_{promedio} \cdot N_{c.promedio}, 20 \text{ MPa}) \end{array} \right.$$

$$r_{punta.promedio.materiales} = 4.504 \text{ MPa}$$

Resistencia por punta finalmente adoptada

$$r_{punta.promedio} := \frac{r_{punta.promedio.materiales} + r_{punta.promedio.resistencias}}{2} = 4.506 \text{ MPa}$$

$$r_{punta.promedio.materiales} = 4.504 \text{ MPa}$$

$$r_{punta.promedio.resistencias} = 4.508 \text{ MPa}$$

Análisis de la capacidad portante del pilote hincado en el fondo una profundidad $L_{hinca} = 5 \text{ m}$

Resistencia por punta: $Q_{punta_GCOC} := r_{punta_promedio.resistencias} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 = 1496.002 \text{ kN}$

$Q_{punta_ROM} := r_{punta_promedio.materiales} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 = (1.495 \cdot 10^3) \text{ kN}$

$Q_{punta_PROMEDIO} := r_{punta_promedio} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 = 1495.297 \text{ kN}$

Resistencia por fuste: $Q_{fuste_hinca} := \int_{Prof-L_{hinca}}^{Prof} r_{fuste}(z) dz \cdot \pi \cdot D = 434.954 \text{ kN}$

$Q_{fuste_hinca} = 44.353 \text{ tonnef}$

Capacidad portante:

$Q_{hundimiento_GCOC} := Q_{punta_GCOC} + Q_{fuste_hinca} = (1.931 \cdot 10^3) \text{ kN}$

$Q_{hundimiento_ROM} := Q_{punta_ROM} + Q_{fuste_hinca} = (1.93 \cdot 10^3) \text{ kN}$

$Q_{hundimiento_PROMEDIO} := Q_{punta_PROMEDIO} + Q_{fuste_hinca} = (1.93 \cdot 10^3) \text{ kN}$

Análisis del factor de seguridad a hundimiento según la GCOC

El procedimiento empleado para el cálculo de la carga de hundimiento es analítico, con lo que $FS_{fund} := 3$ para combinación fundamental

$FS_{hundimiento_GCOC} := \frac{Q_{hundimiento_GCOC} - N_{pilote_efectivo}}{\frac{N_{k_max.axil}}{\gamma_{serv}}} = 3.622 > FS_{fund} = 3 \text{ OK}$

$FS_{hundimiento_ROM} := \frac{Q_{hundimiento_ROM} - N_{pilote_efectivo}}{\frac{N_{k_max.axil}}{\gamma_{serv}}} = 3.62 > FS_{fund} = 3$

$FS_{hundimiento_PROMEDIO} := \frac{Q_{hundimiento_PROMEDIO} - N_{pilote_efectivo}}{\frac{N_{k_max.axil}}{\gamma_{serv}}} = 3.621 > FS_{fund} = 3$

4. ANÁLISIS TOPE ESTRUCTURAL DEL PILOTE

Consideraremos un tope estructural $\sigma_{tope} := 4 \text{ MPa}$

La tensión en el pilote será

$$\sigma_{ed} := \frac{\frac{N_{k_max.axil}}{\gamma_{serv}} + N_{pilote_efectivo}}{\pi \cdot \frac{D^2}{4}}$$

$\sigma_{ed} = 1.692 \text{ MPa}$

$Ratio_{tope} := \frac{\sigma_{ed}}{\sigma_{tope}} = 42.291\% \text{ ok}$

	TIPO DE PILOTE	VALORES DE σ (MPa)	
		SUELO FIRME	ROCA
Hincado	Hormigón pretensado	0,30 ($f_{tk} - 0,90 f_{pk}$)	
	Hormigón armado	0,30 f_{tk}	
	Metálico	0,33 f_{tk}	
	Madera	5	
Perforado de hormigón «in situ»	Entubado	5	6
	Con lodos	4	5
	En seco	4	5
	Barrenado	4	No aplicable

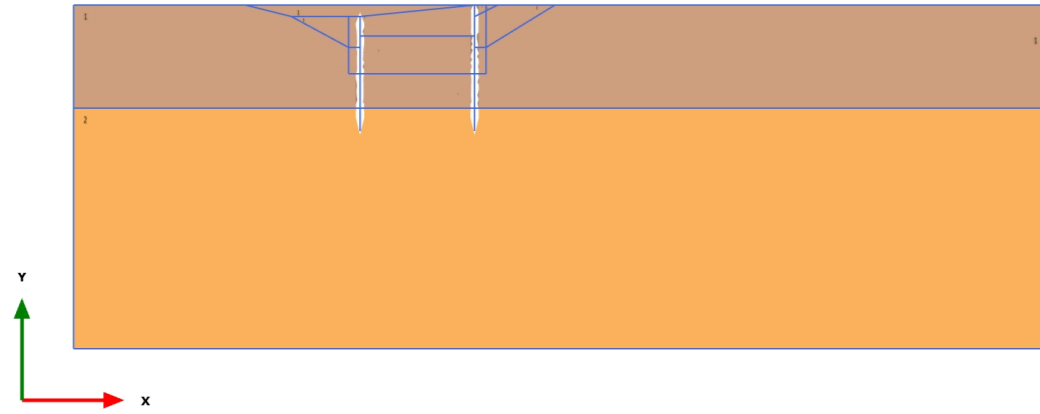
5. ANÁLISIS ASENTAMIENTO

$$s := \left(\frac{D}{40 \cdot Q_{hundimiento_GCOC}} + \frac{Prof}{\pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot E_{cm}} \right) \cdot \left(\frac{N_{k_max.axil}}{\gamma_{serv}} + N_{pilote_efectivo} \right) = 5.154 \text{ mm}$$

PLAXIS Report

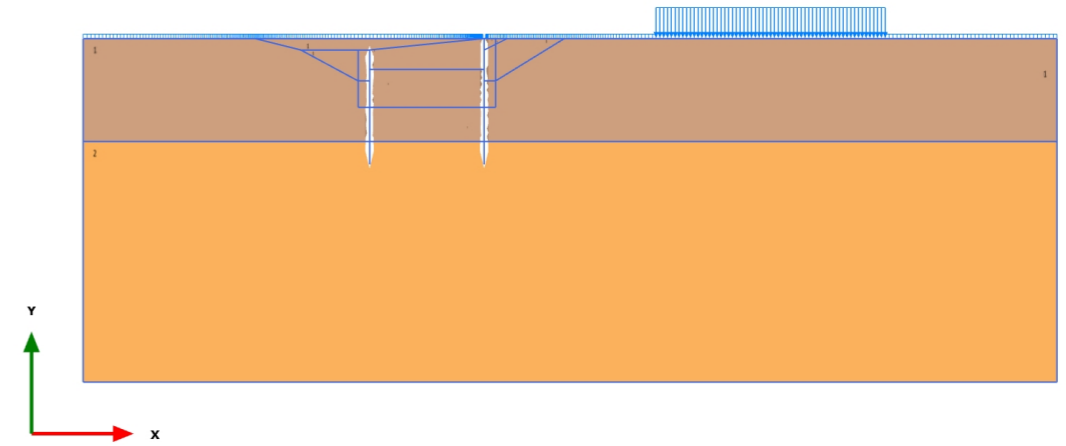
2.8 Llistat càlcul Plaxis secció 1

1.1.1.1 Calculation results, Initial phase [InitialPhase] (0/0), Materials plot



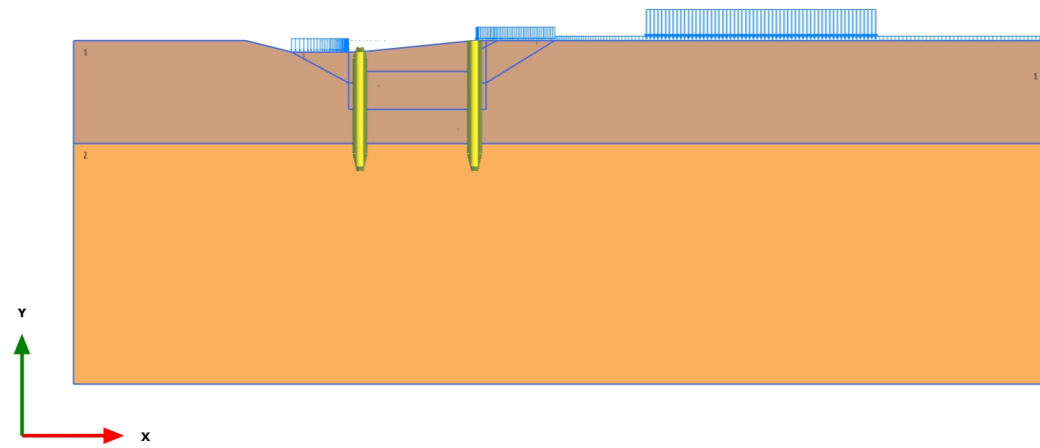
Materials plot

1.1.1.2 Calculation results, Càrrega inicial [Phase_1] (1/4), Materials plot



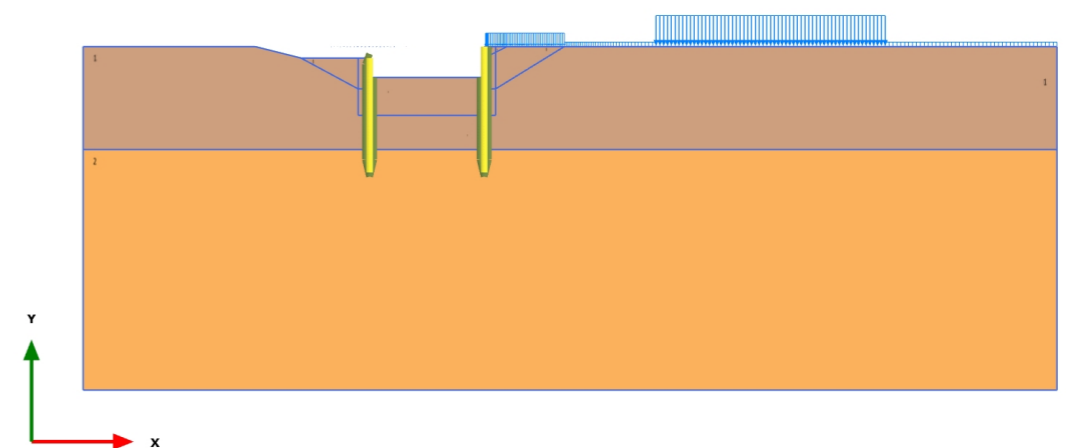
Materials plot

1.1.1.3 Calculation results, Execució pilots [Phase_2] (2/7), Materials plot



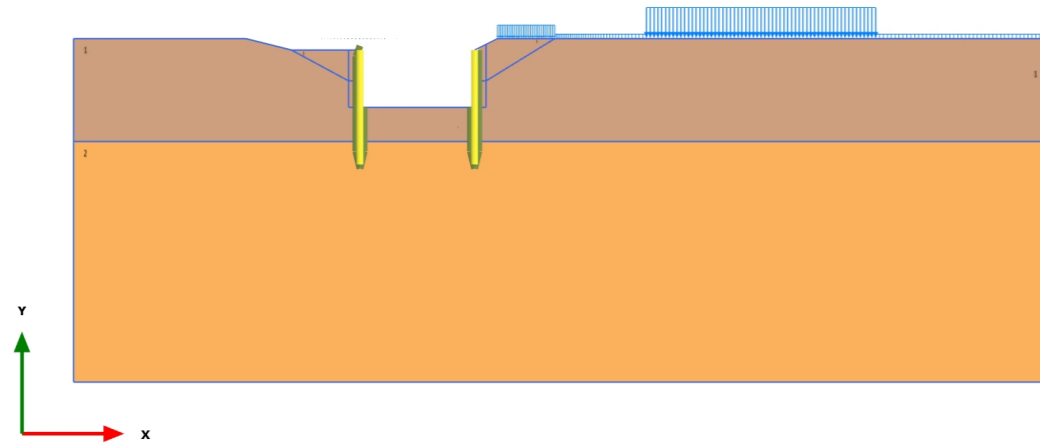
Materials plot

1.1.1.4 Calculation results, Simulació buidat molí f1 [Phase_4] (4/11), Materials plot



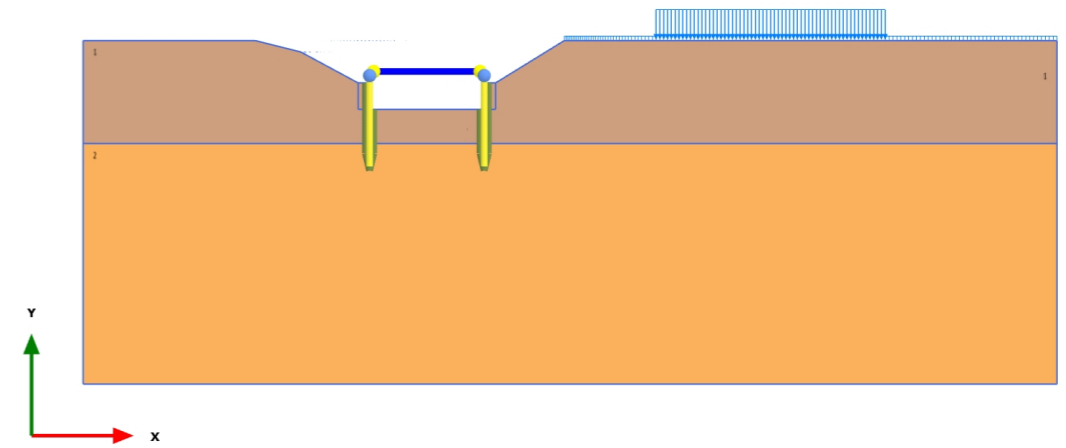
Materials plot

1.1.1.5 Calculation results, Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa [Phase_5] (5/23), Materials plot



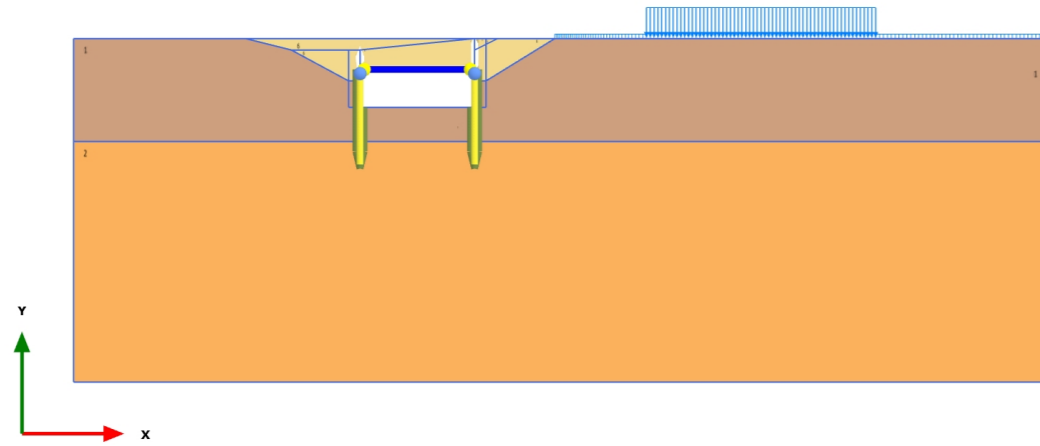
Materials plot

1.1.1.6 Calculation results, Execució bigues+llosa [Phase_6] (6/26), Materials plot



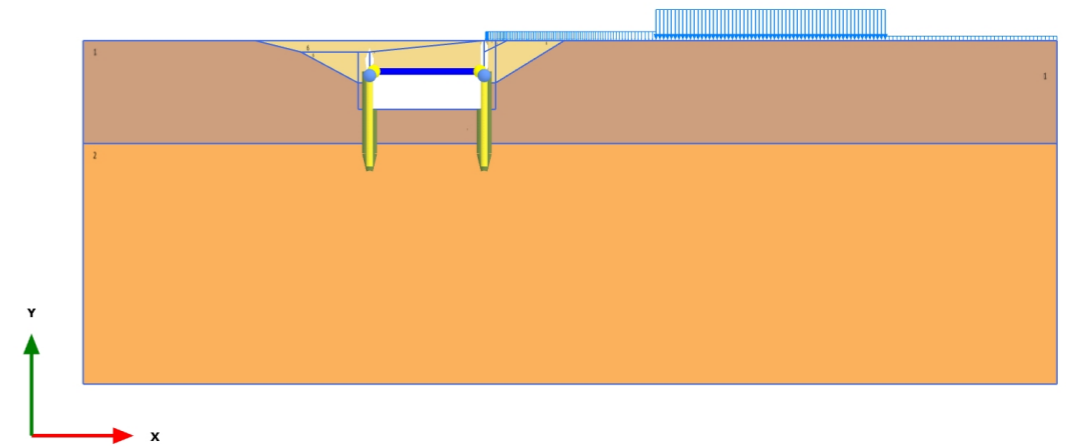
Materials plot

1.1.1.7 Calculation results, Rebliments [Phase_11] (11/29), Materials plot



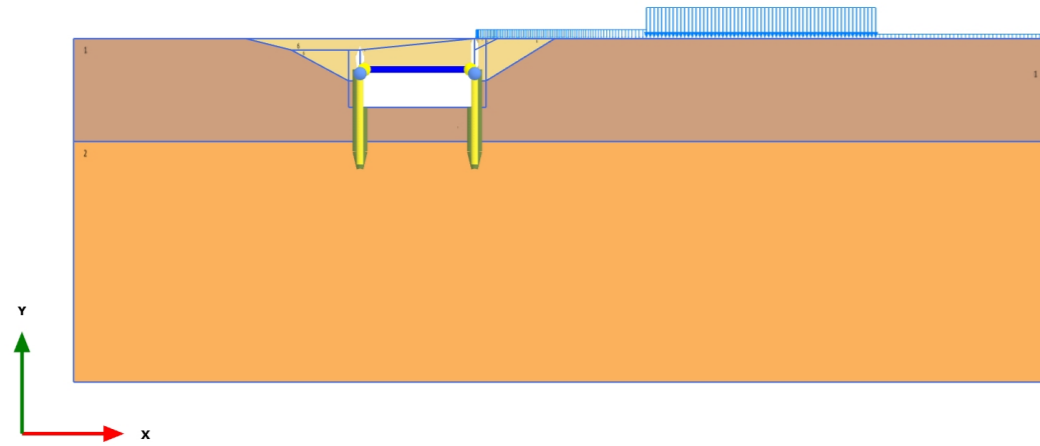
Materials plot

1.1.1.8 Calculation results, Situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_12] (12/32), Materials plot



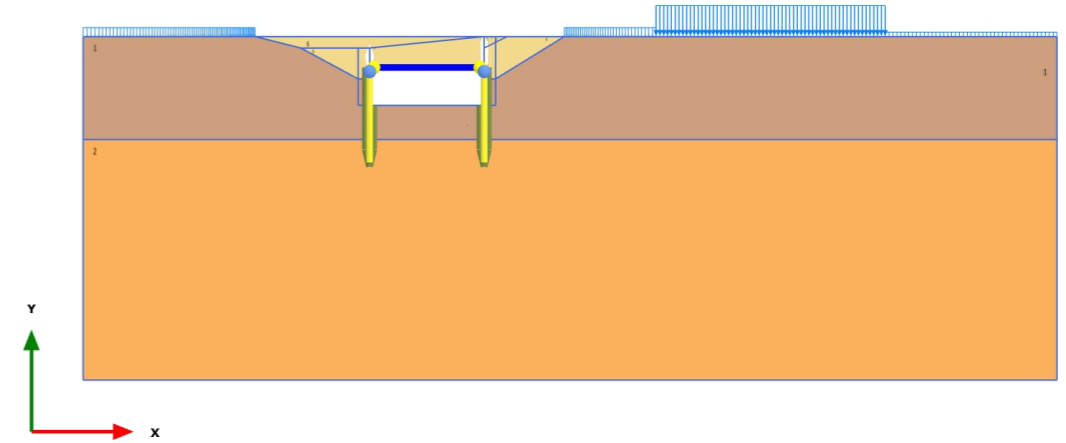
Materials plot

1.1.1.9 Calculation results, FS situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_19] (19/132), Materials plot



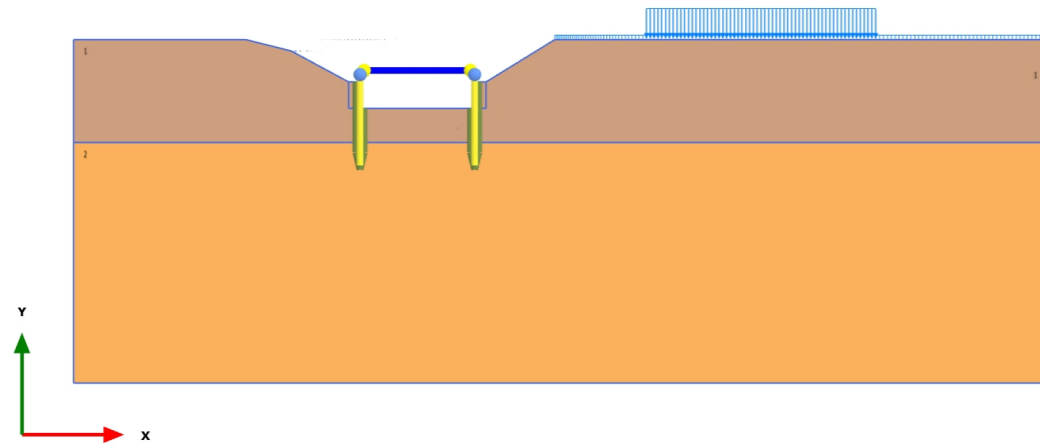
Materials plot

1.1.1.10 Calculation results, Situació transitòria 3 servei [Phase_23] (23/135), Materials plot



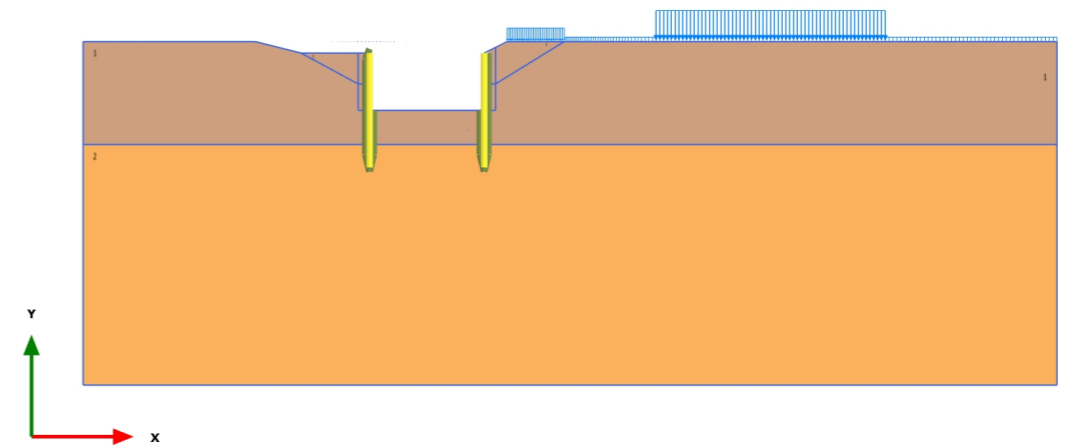
Materials plot

1.1.1.11 Calculation results, FS execució bigues+llosa [Phase_20] (20/235), Materials plot



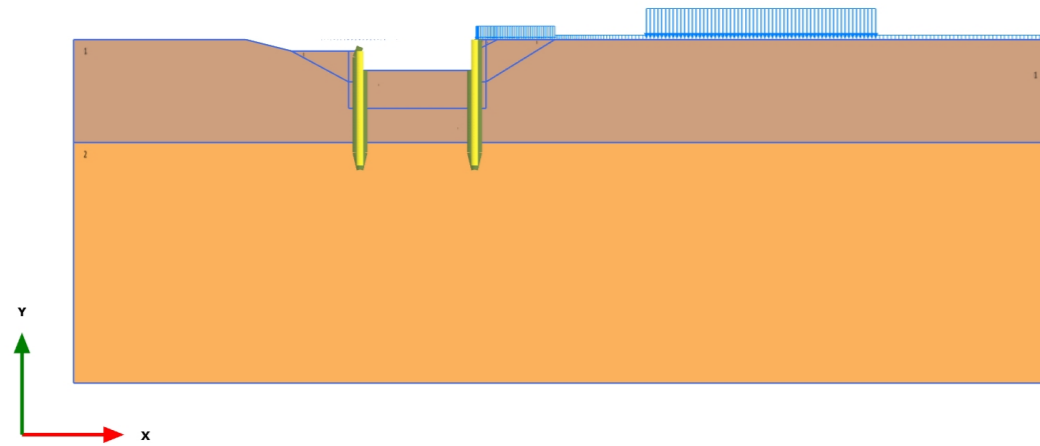
Materials plot

1.1.1.12 Calculation results, FS simulació buidat molí f2 [Phase_21] (21/335), Materials plot



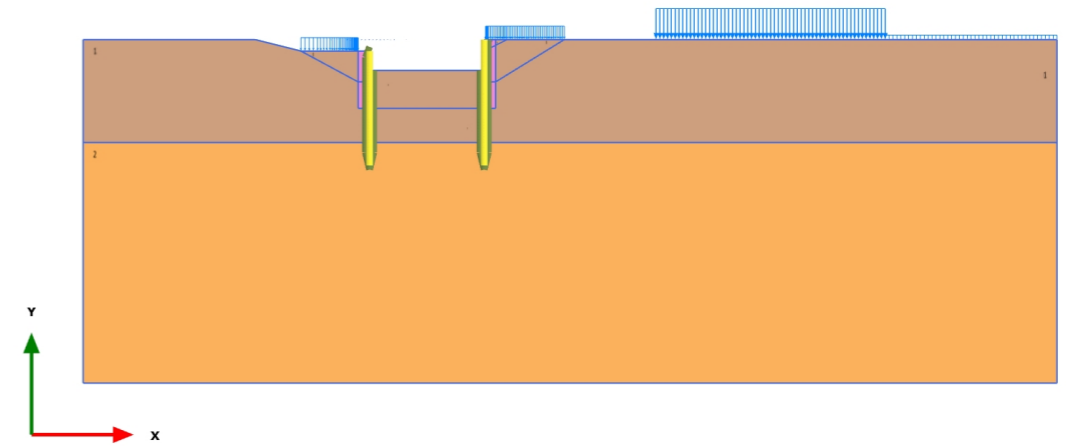
Materials plot

1.1.1.13 Calculation results, FS simulació buidat molí f1 [Phase_10] (10/435), Materials plot



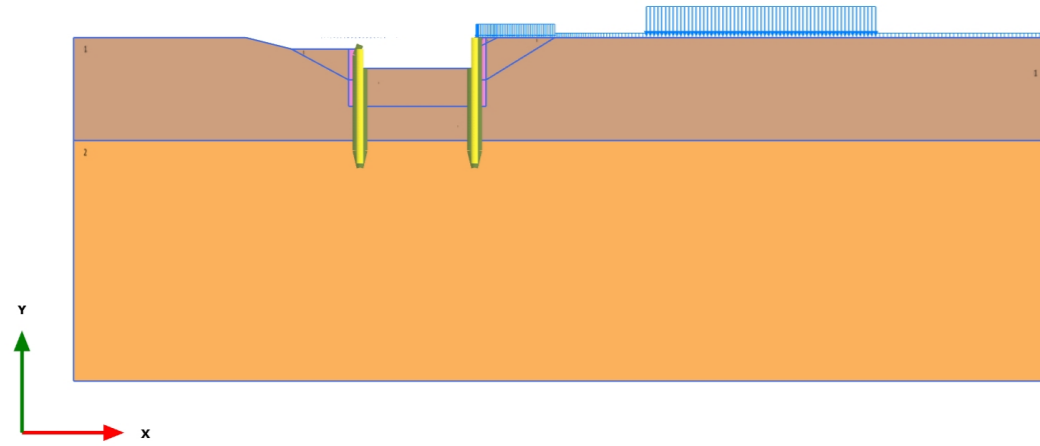
Materials plot

1.1.1.14 Calculation results, Execució pilots. Reblert runa [Phase_3] (3/439), Materials plot



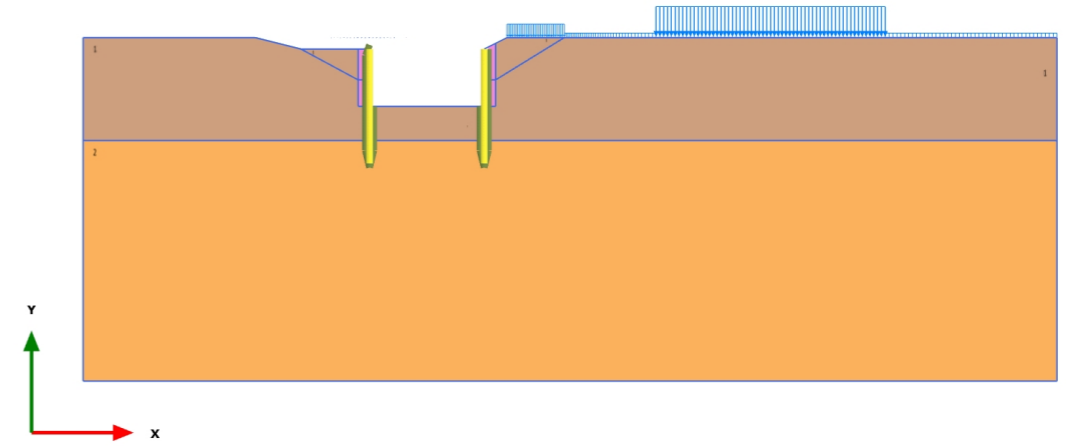
Materials plot

**1.1.1.15 Calculation results, Simulació buidat molí f1. sc 30 kPa.
Reblert runa [Phase_7] (7/442), Materials plot**



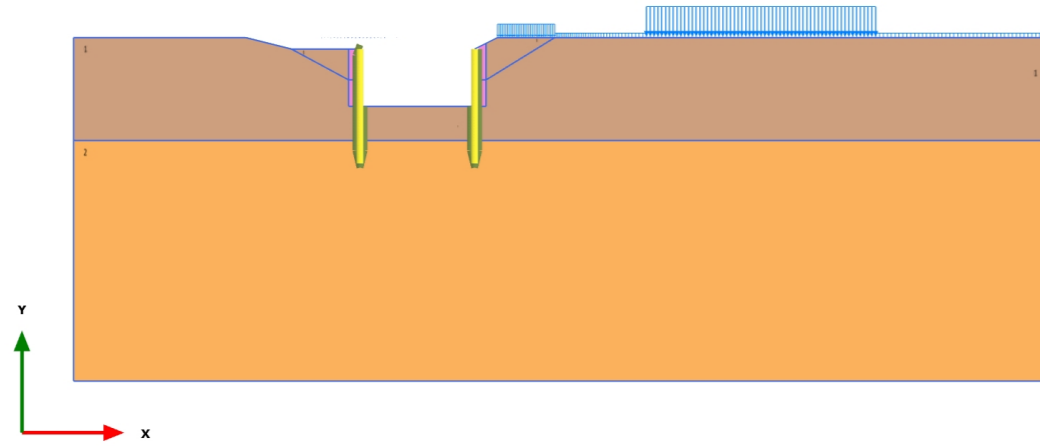
Materials plot

**1.1.1.16 Calculation results, Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa.
Reblert runa [Phase_8] (8/458), Materials plot**



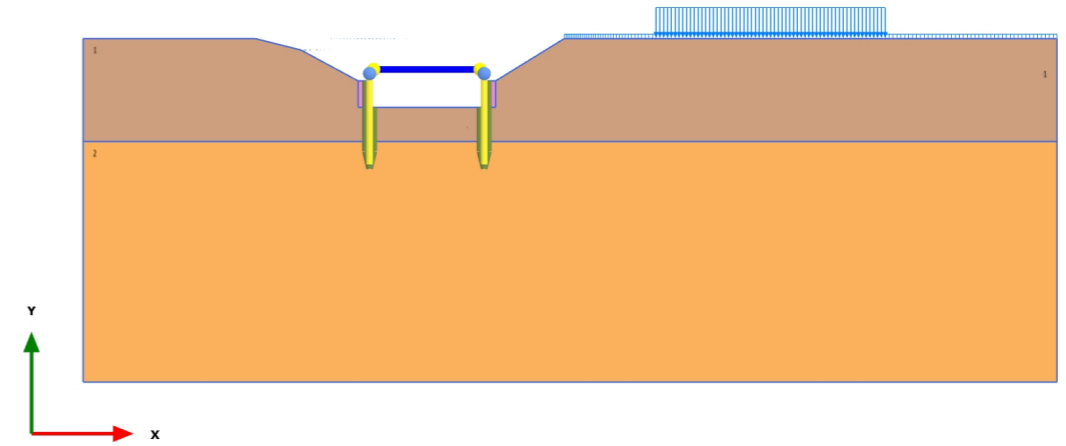
Materials plot

**1.1.1.17 Calculation results, FS simulació buidat molí. sc 30 kPa.
Reblert runa [Phase_9] (9/558), Materials plot**



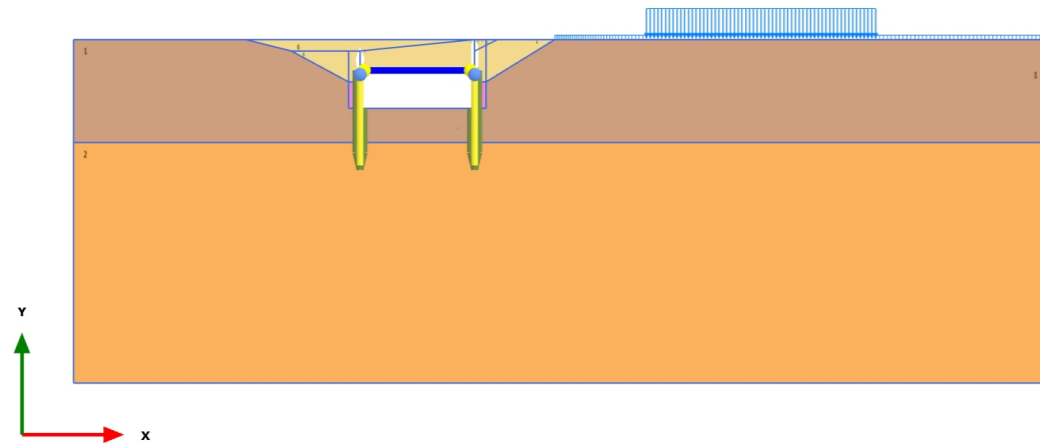
Materials plot

**1.1.1.18 Calculation results, Execució bigues+llosa. Reblert runa
[Phase_13] (13/561), Materials plot**



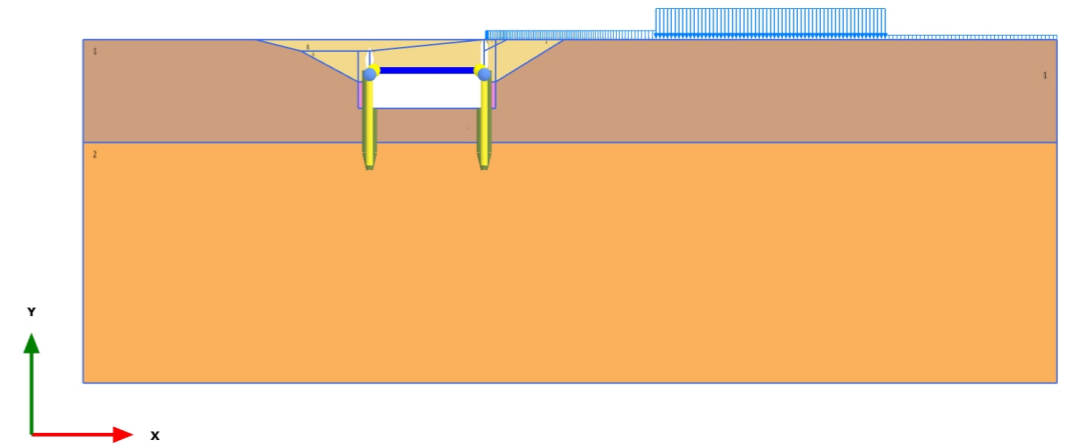
Materials plot

1.1.1.19 Calculation results, Rebliments. Reblert runa [Phase_14] (14/564), Materials plot



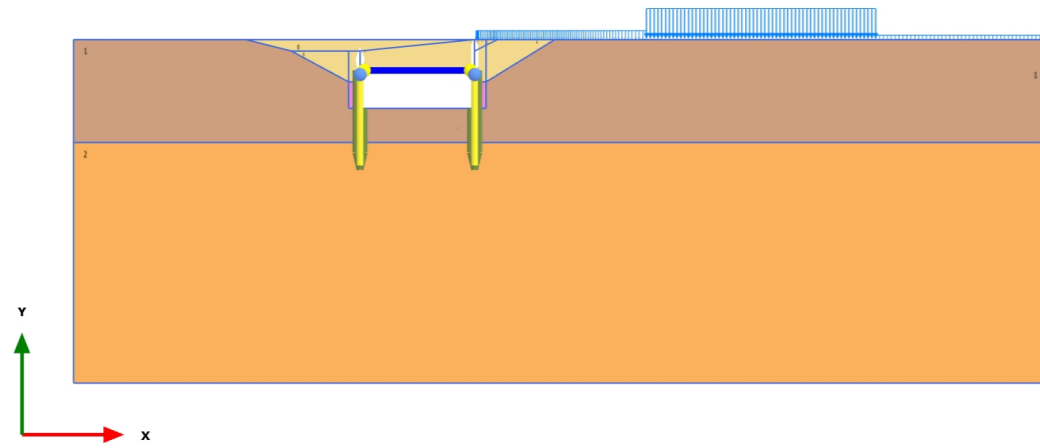
Materials plot

1.1.1.20 Calculation results, Situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_15] (15/567), Materials plot



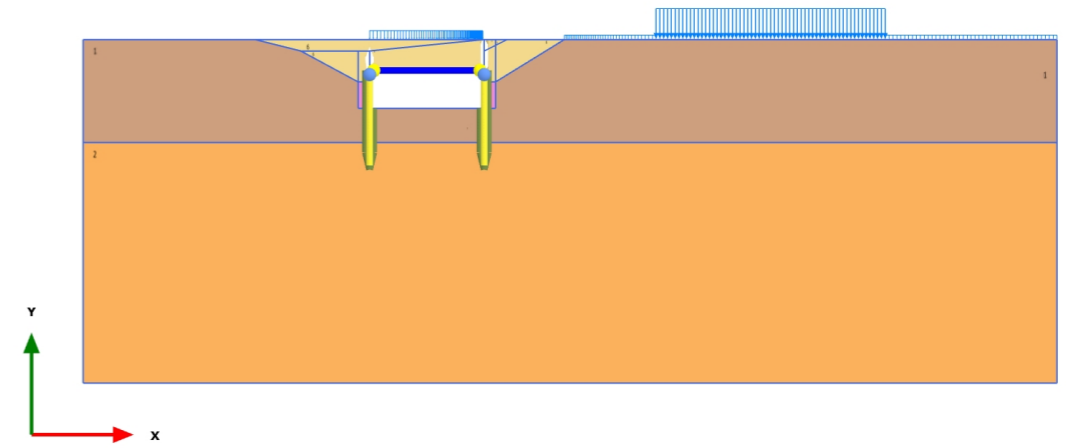
Materials plot

1.1.1.21 Calculation results, FS situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_18] (18/667), Materials plot



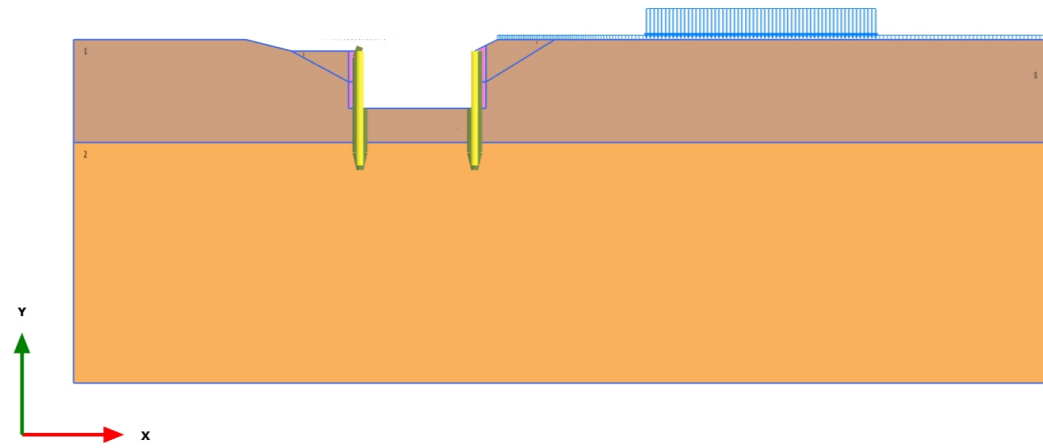
Materials plot

1.1.1.22 Calculation results, Situació transitòria 2 servei [Phase_22] (22/670), Materials plot



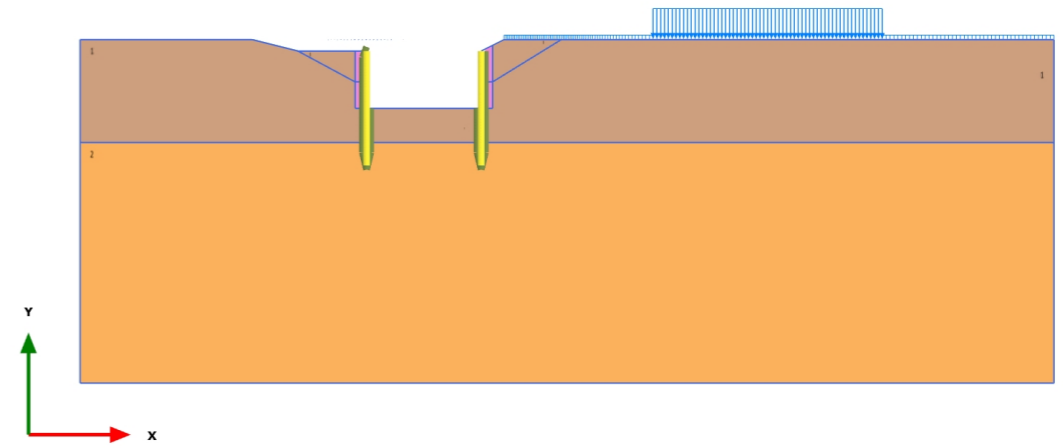
Materials plot

**1.1.1.23 Calculation results, Simulació buidat molí f2. SC 10 kPa.
Reblert runa [Phase_16] (16/691), Materials plot**





Materials plot

**1.1.1.24 Calculation results, FS Simulació buidat molí. SC 10 kPa.
Reblert runa [Phase_17] (17/791), Materials plot**




Materials plot

1.1.2.1.1 Materials - Soil and interfaces - Hardening soil

Identification		1er nivell: Argiles llimoses	2on nivell: Lutites i limotites
Identification number		1	2
Drainage type		Drained	Drained
Colour			
Comments			
k_{unsat}	kN/m ³	19,50	20,00
k_{sat}	kN/m ³	19,50	20,00
Dilatancy cut-off		No	No
e_{int}		0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0
E_{50}^{ref}	kN/m ²	31,76E3	80,00E3
E_{oed}^{ref}	kN/m ²	31,76E3	80,00E3
E_{ur}^{ref}	kN/m ²	95,29E3	240,0E3
power (m)		0,8000	1,000
Use alternatives		No	No
C_c		0,01086	4,312E-3
C_s		3,259E-3	1,294E-3
e_{int}		0,5000	0,5000
c_{ref}	kN/m ²	10,00	50,00
(phi)	°	29,00	34,00
(psi)	°	0,000	4,000
Set to default values		Yes	Yes
γ_{ur}		0,2000	0,2000
p_{ref}	kN/m ²	100,0	100,0
K_o^{inc}		0,5152	0,4408
c_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000
R_f		0,9000	0,9000
Tension cut-off		Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866
u		0,4950	0,4950






Identification		1er nivell: Argiles llimoses	2on nivell: Lutites i limotites
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	3,904E6	9,833E6
Stiffness		Standard	Standard
Strength		Manual	Manual
R_{inter}		0,6000	0,8000
Consider gap closure		Yes	Yes
α_{inter}		0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000
K_o determination		Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes
$K_{0,x}$		0,5152	0,4408
$K_{0,z}$		0,5152	0,4408
OCR		1,000	1,000
POP	kN/m ²	0,000	0,000
Data set		Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00
Use defaults		None	None
k_x	m/day	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000
α_{unsat}	m	10,00E3	10,00E3
e_{int}		0,5000	0,5000
S_s	1/m	0,000	0,000
c_k		1000E12	1000E12
c_s	kJ/t/K	0,000	0,000
ρ_s	kW/m/K	0,000	0,000
ρ_s	t/m ³	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric
α_s	1/K	0,000	0,000
D_v	m ² /day	0,000	0,000
f_{Tv}		0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None

1.1.2.1.2 Materials - Soil and interfaces - Linear elastic

Identification		Reblert formigó
Identification number		3
Drainage type		Drained
Colour		
Comments		
k_{unsat}	kN/m ³	23,00
k_{sat}	kN/m ³	23,00
Dilatancy cut-off		No
e_{init}		0,5000
e_{min}		0,000
e_{max}		999,0
E	kN/m ²	15,00E6
(ν)		0,2000
G	kN/m ²	6,250E6
E_{oed}	kN/m ²	16,67E6
Set to default values		Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000
y_{ref}	m	0,000
Undrained behaviour		Standard
Skempton-B		0,9866
u		0,4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	614,6E6
Stiffness		Standard
Strength		Rigid
R_{inter}		1,000
Consider gap closure		Yes
α_{inter}		0,000
Cross permeability		Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000
R	m ² K/kW	0,000
K_0 determination		Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes



Identification		Reblert formigó
$K_{0,x}$		0,5000
$K_{0,z}$		0,5000
Data set		Standard
Type		Coarse
< 2 μ m	%	10,00
2 μ m - 50 μ m	%	13,00
50 μ m - 2 mm	%	77,00
Use defaults		None
k_x	m/day	0,000
k_y	m/day	0,000
α_{unsat}	m	10,00E3
e_{init}		0,5000
S_s	1/m	0,000
C_k		1000E12
C_s	kJ/t/K	0,000
λ_s	kW/m/K	0,000
ρ_s	t/m ³	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric
α_s	1/K	0,000
D_v	m ² /day	0,000
f_{Tv}		0,000
Unfrozen water content		None

1.1.2.1.3 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb



Identification		Fabrica maó	interfase Reblert	Reblert	fàbrica maó c+	Reblert runa
Identification number		4	5	6	7	8
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained	Drained
Colour						
Comments						
γ_{unsat}	kN/m ³	21,00	19,50	19,50	21,00	14,00
γ_{sat}	kN/m ³	21,00	19,50	19,50	21,00	14,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No	No
e_{min}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{max}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	950,0E3	18,00E3	15,00E3	950,0E3	8000
(nu)		0,000	0,3000	0,3000	0,2000	0,3000
G	kN/m ²	475,0E3	6923	5769	395,8E3	3077
E_{ed}	kN/m ²	950,0E3	24,23E3	20,19E3	1,056E6	10,77E3
c_{ref}	kN/m ²	100,0	10,00	10,00	200,0	5,000
(phi)	°	35,00	29,00	29,00	35,00	20,00
(psi)	°	5,000	0,000	0,000	5,000	0,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9933	0,9783	0,9783	0,9866	0,9783
α		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
K_{sat} / n	kN/m ²	47,02E6	675,0E3	562,5E3	38,92E6	300,0E3
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Manual	Rigid	Rigid	Manual
R_{inter}		1,000	0,5000	1,000	1,000	0,5000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
α_{inter}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
K_v determination		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{ox} = K_{oz}$		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
K_{ox}		0,4264	0,5152	0,5152	0,4264	0,6580
K_{oz}		0,4264	0,5152	0,5152	0,4264	0,6580
Data set		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse	Coarse	Coarse	Coarse

Identification		Fabrica maó	interfase Reblert	Reblert	fàbrica maó c+	Reblert runa
< 2 μ m	%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2 μ m - 50 μ m	%	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
50 μ m - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None	None	None
k_x	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
γ_{unsat}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e_{sat}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
S_v	1/m	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c_v		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12	1000E12
c_u	kJ/mK	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
λ	kW/mK	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ_s	t/m ³	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric
α_s	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D_v	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
f_{Tv}		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None	None	None

1.1.2.2 Materials - Plates -

Identification		Bigues + llosa	Pilots
Identification number		1	2
Comments			
Colour			
Material type		Elastic	Elastic
Isotropic		Yes	Yes
EA ₁	kN/m	24,80E6	7,910E6
EA ₂	kN/m	24,80E6	7,910E6
EI	kN m ² /m	1,100E6	209,0E3
d	m	0,7296	0,5631
w	kN/m/m	18,25	3,000
(nu)		0,2000	0,2000
Rayleigh		0,000	0,000
Rayleigh		0,000	0,000
Prevent punching		No	No
Identification number		1	2
c	kJ/t/K	0,000	0,000
	kW/m/K	0,000	0,000
	t/m ³	0,000	0,000
	1/K	0,000	0,000

1.1.2.3 Materials - Embedded beam row -

Identification		Pilots 65 cm
Identification number		1
Comments		
Colour		
Material type		Elastic
E	kN/m ²	31,00E6
	kN/m ³	24,00
Beam type		Predefined
Predefined beam type		Massive circular beam
Diameter	m	0,6500
A	m ²	0,3318
I ₂	m	8,762E-3
I ₃	m	8,762E-3
Rayleigh		0,000
Rayleigh		0,000
Axial skin resistance		Layer dependent
T _{max}	kN/m	1,000E12
F _{max}	kN	0,000
Identification number		1
Comments		
Colour		
Material type		Elastic
E	kN/m ²	31,00E6
	kN/m ³	24,00
Beam type		Predefined
Predefined beam type		Massive circular beam
Diameter	m	0,6500
A	m ²	0,3318
I	m	8,762E-3
L _{spacing}	m	1,300
Rayleigh		0,000
Rayleigh		0,000
Axial skin resistance		Layer dependent

Identification		Pilots 65 cm
T_{max}	kN/m	1,000E12
Lateral resistance		Unlimited
F_{max}	kN	0,000
Default values		Yes
Axial stiffness factor		1,487
Lateral stiffness factor		1,487
Base stiffness factor		14,87
Identification number		1

1.1.3 General information

General information	
Project	
Filename	Pantalles pilots Molí Viladecans.p2dx
Directory	C:\Users\Treballador\Desktop\PLAXIS MOLÍ VILADECANS\
Title	Prova de càrrega 2 Est Molí Viladecans
General	
Model	Plane strain
Elements	15-Noded
Acceleration	
Gravity angle	-90,00°
x-acceleration	0,000 G
y-acceleration	0,000 G
Earth gravity	9,810 m/s ²
Mesh	
Nr of soil elements	7319
Nr of nodes	59444
Average element size	0,7932 m
Maximum element size	2,038 m
Minimum element size	0,1429E-3 m
Comments	

1.1.4.1 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Initial phase [InitialPhase]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	K0 procedure			
Kernel type	32 bit			
Extrapolation factor	0,000			
Relative stiffness	0,000			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}		1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	1,000
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage}	0,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.2 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Càrrega inicial [Phase_1]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,9182			
Relative stiffness	0,4595			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}		1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-0,2039E-15	M_{Area}	1,000
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,3037	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.3 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució pilots [Phase_2]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,1844			
Relative stiffness	0,6385			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}		1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-0,4701E-3	M_{Area}	0,9949
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,08389	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.4 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Simulació buidat molí f1 [Phase_4]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,4157			
Relative stiffness	0,6266			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}		1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-0,8967E-3	M_{Area}	0,9863
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,05699	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.5 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa [Phase_5]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,4577			
Relative stiffness	0,1553			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}	1,000	
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-0,4043E-3	M_{Area}	0,9729
Active proportion of stage	M_{Stage}	2,320E-3	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.6 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Execució bigues+llosa [Phase_6]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,1339			
Relative stiffness	0,9495			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}	1,000	
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-0,6105E-3	M_{Area}	0,9638
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,05438	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.7 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Rebliments [Phase_11]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,06609		
Relative stiffness	0,8924		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,7677E-3	M_{Area} 0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,03060	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.8 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_12]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,1280		
Relative stiffness	0,4899		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,05554	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.9 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	FS situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_19]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Safety		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	2,000		
Relative stiffness	0,01305E-3		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,01436	M_{sf} 2,556
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage} 0,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.10 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Situació transitòria 3 servei [Phase_23]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,7849		
Relative stiffness	0,4941		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,2230	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.11 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	FS execuió bigues+llosa [Phase_20]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Safety		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	2,000		
Relative stiffness	2,803E-12		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,02970E-3	M_{sf} 2,122
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9638
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage} 0,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.12 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	FS simulació buidat molí f2 [Phase_21]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Safety		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,5000		
Relative stiffness	0,01745E-3		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,2519E-3	M_{sf} 1,490
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9729
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage} 0,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.13 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	FS simulació buidat molí f1 [Phase_10]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Safety		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	1,000		
Relative stiffness	0,7272E-9		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	-0,1137E-3	M_{sf} 2,904
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9863
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage} 0,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.14 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Execució pilots. Reblert runa [Phase_3]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,3624		
Relative stiffness	0,5923		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	-1,050E-3	M_{Area} 0,9863
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,02855	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.15 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Simulació buidat molí f1. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_7]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,1087			
Relative stiffness	0,8615			
Multipliers				
Soil weight		M_{weight}		1,000
Strength reduction factor	M_{σ}	0,000	M_{σ}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9863
Active proportion of stage	M_{stage}	0,04806	M_{stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.16 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_8]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	1,195			
Relative stiffness	0,2835			
Multipliers				
Soil weight		M_{weight}		1,000
Strength reduction factor	M_{σ}	0,000	M_{σ}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	-3,778E-3	M_{Area}	0,9729
Active proportion of stage	M_{stage}	0,03537	M_{stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.17 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	FS simulació buidat molí. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_9]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Safety		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,5000		
Relative stiffness	-0,05720E-6		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sr}	-0,1927E-3	M_{sr} 1,467
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9729
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage} 0,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.18 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Execució bigues+llosa. Reblert runa [Phase_13]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,2672		
Relative stiffness	0,7949		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sr}	0,000	M_{sr} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	-1,218E-3	M_{Area} 0,9638
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,08421	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.19 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Rebliments. Reblert runa [Phase_14]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,06144			
Relative stiffness	0,8894			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,7138E-3	M_{Area}	0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,02863	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.20 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_15]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,1296			
Relative stiffness	0,4704			
Multipliers				
Soil weight			M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sr}	0,000	M_{sr}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,05524	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.21 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	FS situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_18]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Safety		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,5000		
Relative stiffness	0,01622E-3		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sr}	1,678E-3	M_{sr} 2,301
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,000	M_{Stage} 0,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.22 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Situació transitòria 2 servei [Phase_22]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,1893		
Relative stiffness	0,8549		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9871
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,08204	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.23 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Simulació buidat molí f2. SC 10 kPa. Reblert runa [Phase_16]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,1307			
Relative stiffness	0,2129			
Multipliers				
Soil weight			M _{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M _{sr}	0,000	M _{sr}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M _{Area}	-0,3441E-3	M _{Area}	0,9729
Active proportion of stage	M _{Stage}	2,833E-3	M _{Stage}	1,000
Forces				
F _x	0,000 kN/m			
F _y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised P _{Excess,Max}	0,000 kN/m ²			

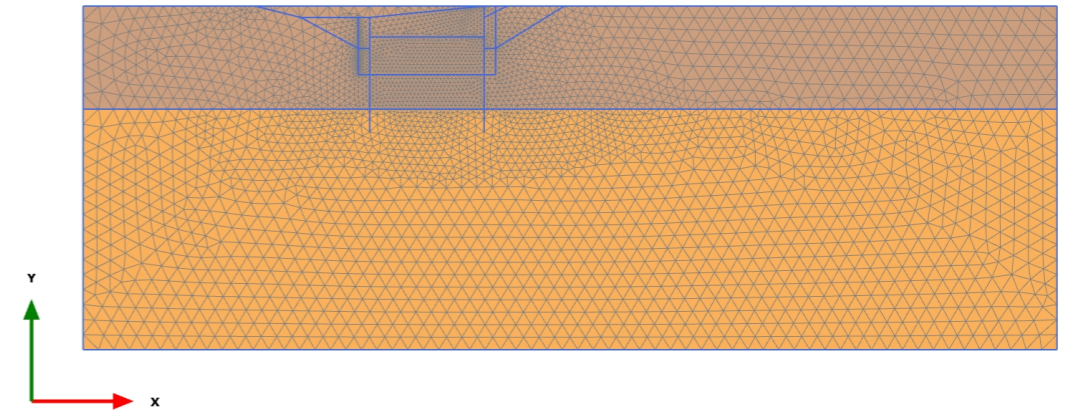
1.1.4.24 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	FS Simulació buidat molí. SC 10 kPa. Reblert runa [Phase_17]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Safety			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	2,000			
Relative stiffness	-2,441E-9			
Multipliers				
Soil weight			M _{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M _{sr}	-0,1501E-3	M _{sr}	1,620
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M _{Area}	0,000	M _{Area}	0,9729
Active proportion of stage	M _{Stage}	0,000	M _{Stage}	0,000
Forces				
F _x	0,000 kN/m			
F _y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised P _{Excess,Max}	0,000 kN/m ²			

1.1.5 Calculation information per phase

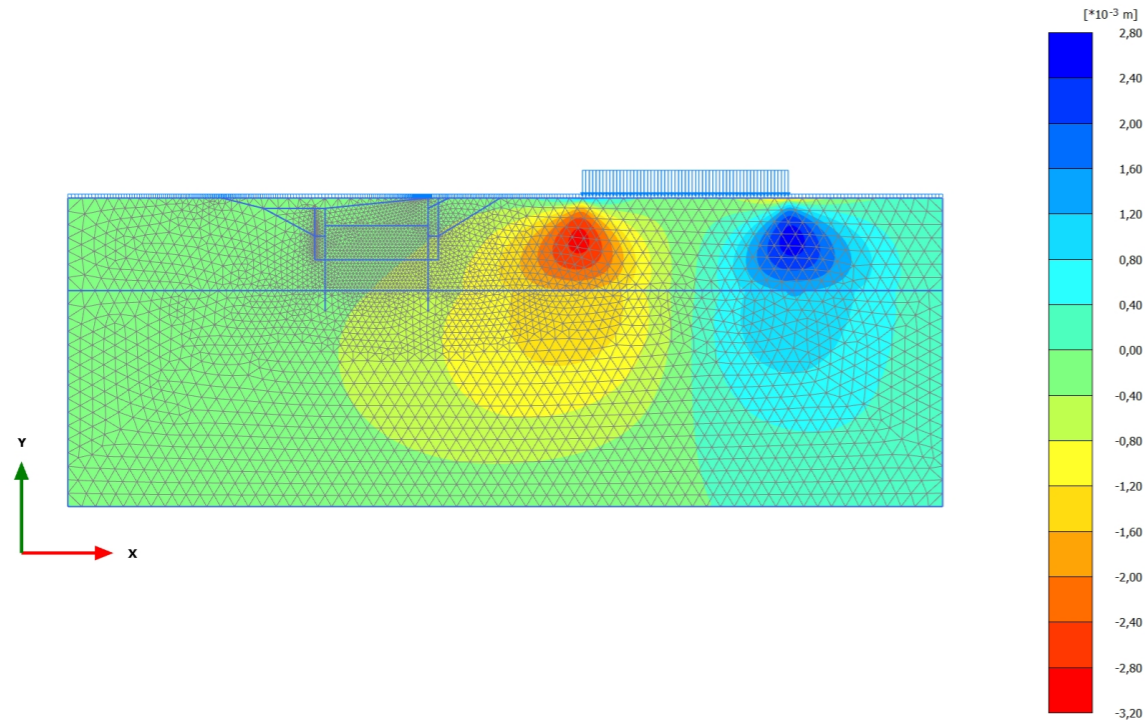
Identification	Phase	Start from	Calculation type	Loading input	Pore pressure	Time step [day]	First step	Last step	Log
Initial phase [InitialPhase]	0	N/A	K0 procedure	N/A	Phreatic	0,000	0	0	
Càrrega inicial [Phase_1]	1	0	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	1	4	
Execució pilots [Phase_2]	2	1	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	5	7	
Simulació buidat molí f1 [Phase_4]	4	2	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	8	11	
Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa [Phase_5]	5	4	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	12	23	
Execució bigues+losa [Phase_6]	6	5	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	24	26	
Rebliments [Phase_11]	11	6	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	27	29	
Situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_12]	12	11	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	30	32	
FS situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_19]	19	12	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	33	132	
Situació transitòria 3 servei [Phase_23]	23	11	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	133	135	
FS execució bigues+losa [Phase_20]	20	6	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	136	235	
FS simulació buidat molí f2 [Phase_21]	21	5	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	236	335	
FS simulació buidat molí f1 [Phase_10]	10	4	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	336	435	
Execució pilots. Reblert runa [Phase_3]	3	1	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	436	439	
Simulació buidat molí f1. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_7]	7	3	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	440	442	
Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_8]	8	7	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	443	458	
FS simulació buidat molí. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_9]	9	8	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	459	558	
Execució bigues+losa. Reblert runa [Phase_13]	13	8	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	559	561	
Rebliments. Reblert runa [Phase_14]	14	13	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	562	564	
Situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_15]	15	14	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	565	567	
FS situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_18]	18	15	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	568	667	
Situació transitòria 2 servei [Phase_22]	22	14	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	668	670	
Simulació buidat molí f2. SC 10 kPa. Reblert runa [Phase_16]	16	7	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	671	691	
FS Simulació buidat molí. SC 10 kPa. Reblert runa [Phase_17]	17	16	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	692	791	

2.1.1.1 Calculation results, Initial phase [InitialPhase] (0/0), Total displacements u_x



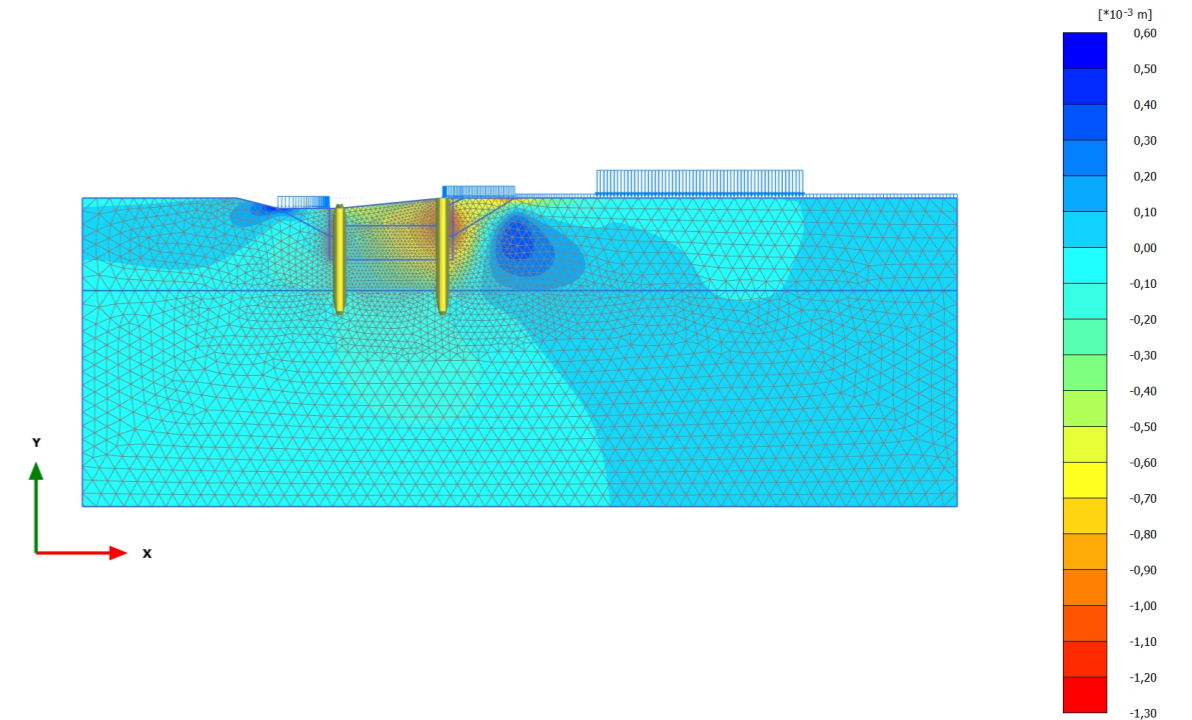
Total displacements u_x (at true scale)
Uniform value of 0,000 m

2.1.1.1.2 Calculation results, Càrrega inicial [Phase_1] (1/4), Total displacements u_x



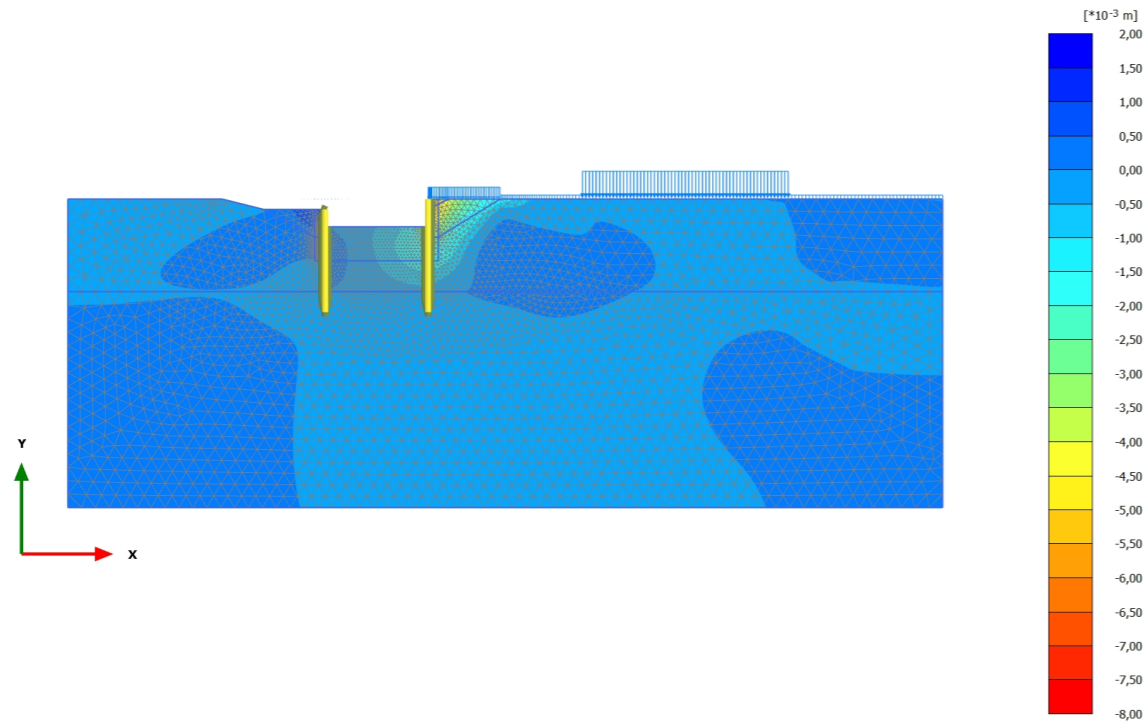
Total displacements u_x (scaled up 500 times)
 Maximum value = $2,580 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1747 at Node 52381)
 Minimum value = $-2,921 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1960 at Node 44943)

2.1.1.1.3 Calculation results, Execució pilots [Phase_2] (2/7), Total displacements u_x



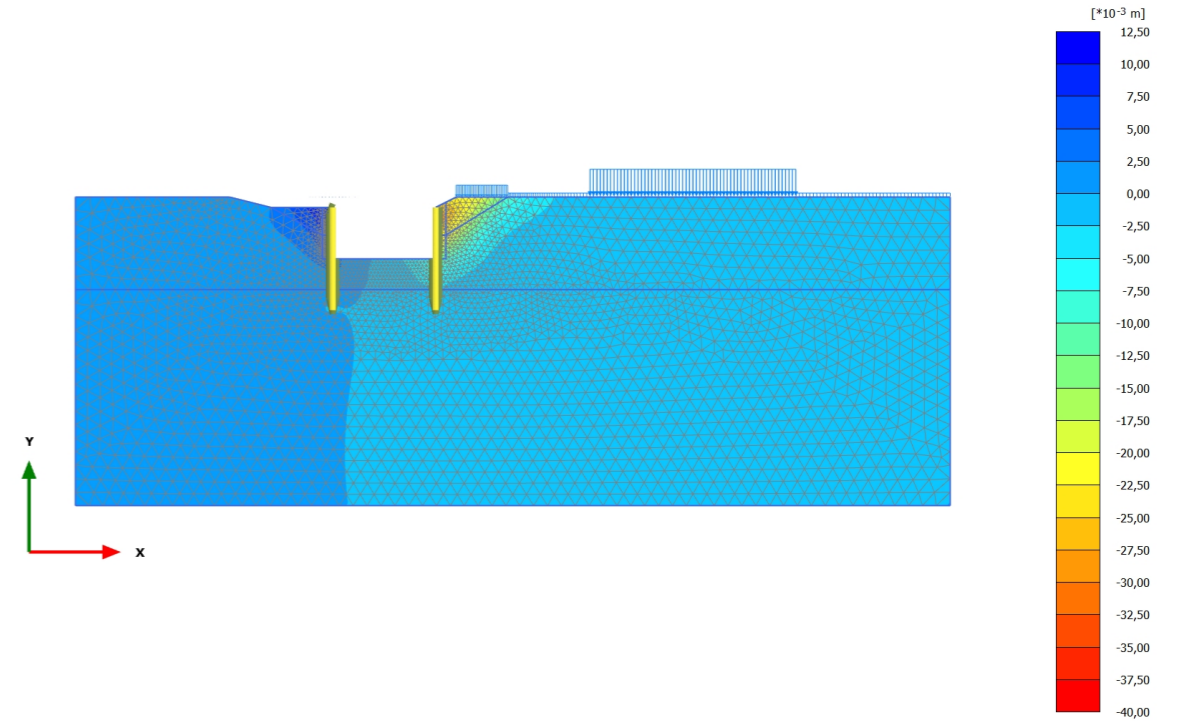
Total displacements u_x (scaled up $2,00 \cdot 10^3$ times)
 Maximum value = $0,5680 \cdot 10^{-3}$ m (Element 626 at Node 7736)
 Minimum value = $-1,234 \cdot 10^{-3}$ m (Element 724 at Node 23722)

2.1.1.1.4 Calculation results, Simulació buidat molí f1 [Phase_4] (4/11), Total displacements u_x



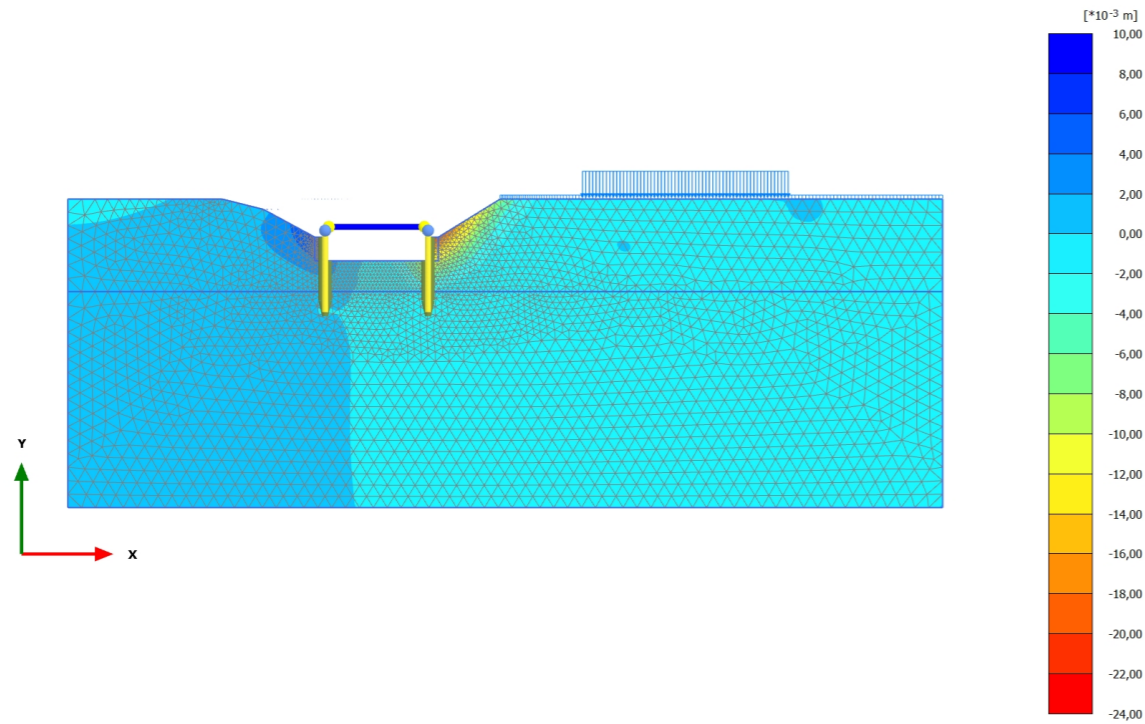
Total displacements u_x (scaled up 200 times)
 Maximum value = $1,517 \cdot 10^{-3}$ m (Element 785 at Node 735)
 Minimum value = $-7,895 \cdot 10^{-3}$ m (Element 15 at Node 23784)

2.1.1.1.5 Calculation results, Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa [Phase_5] (5/23), Total displacements u_x



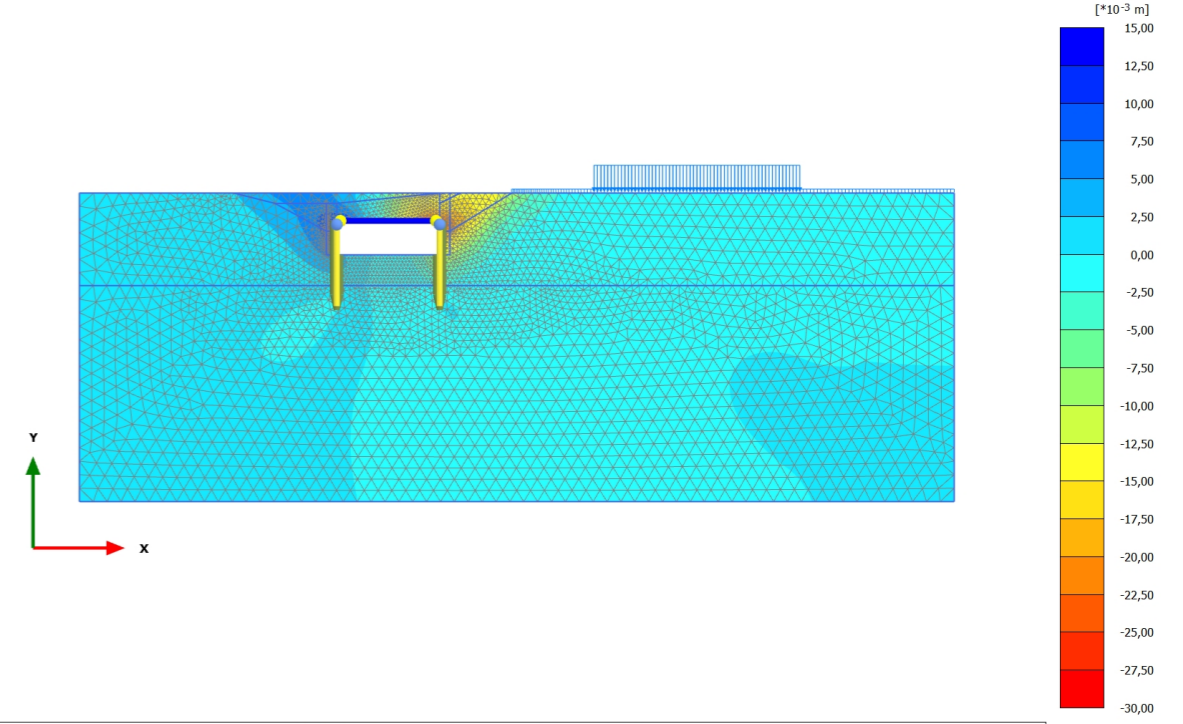
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01183 m (Element 789 at Node 510)
 Minimum value = -0,03796 m (Element 724 at Node 23722)

2.1.1.1.6 Calculation results, Execució bigues+llosa [Phase_6] (6/26), Total displacements u_x



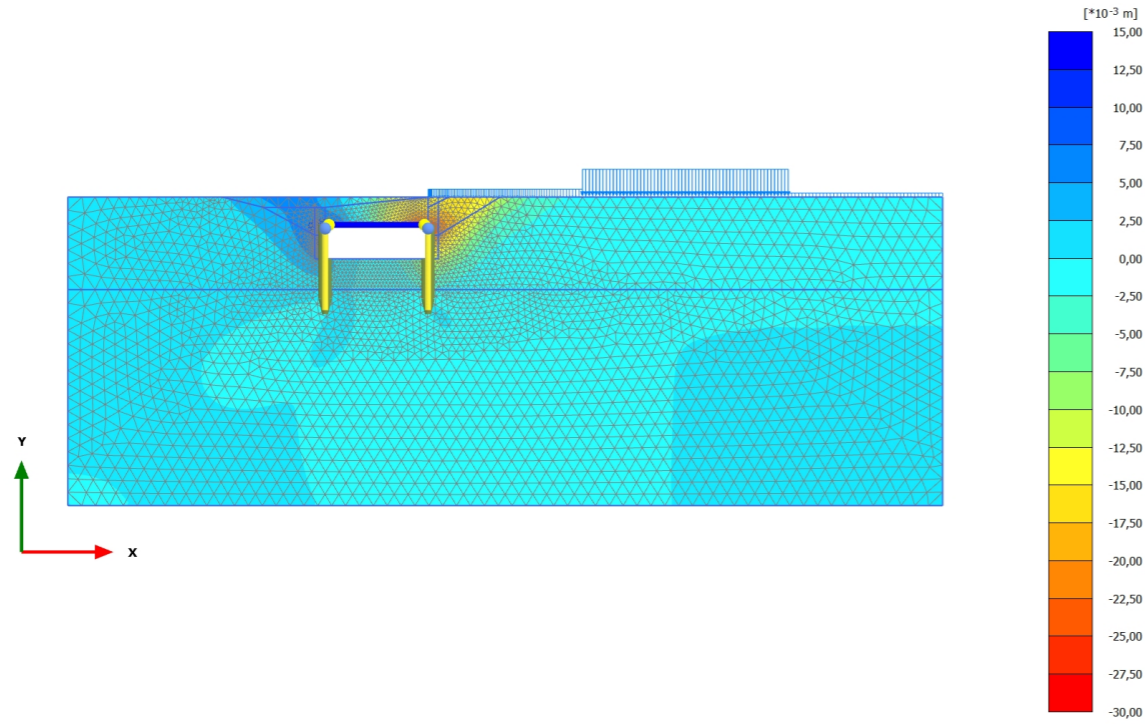
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = $9,900 \cdot 10^{-3}$ m (Element 3422 at Node 4234)
 Minimum value = $-0,02324$ m (Element 3419 at Node 22354)

2.1.1.1.7 Calculation results, Rebliments [Phase_11] (11/29), Total displacements u_x



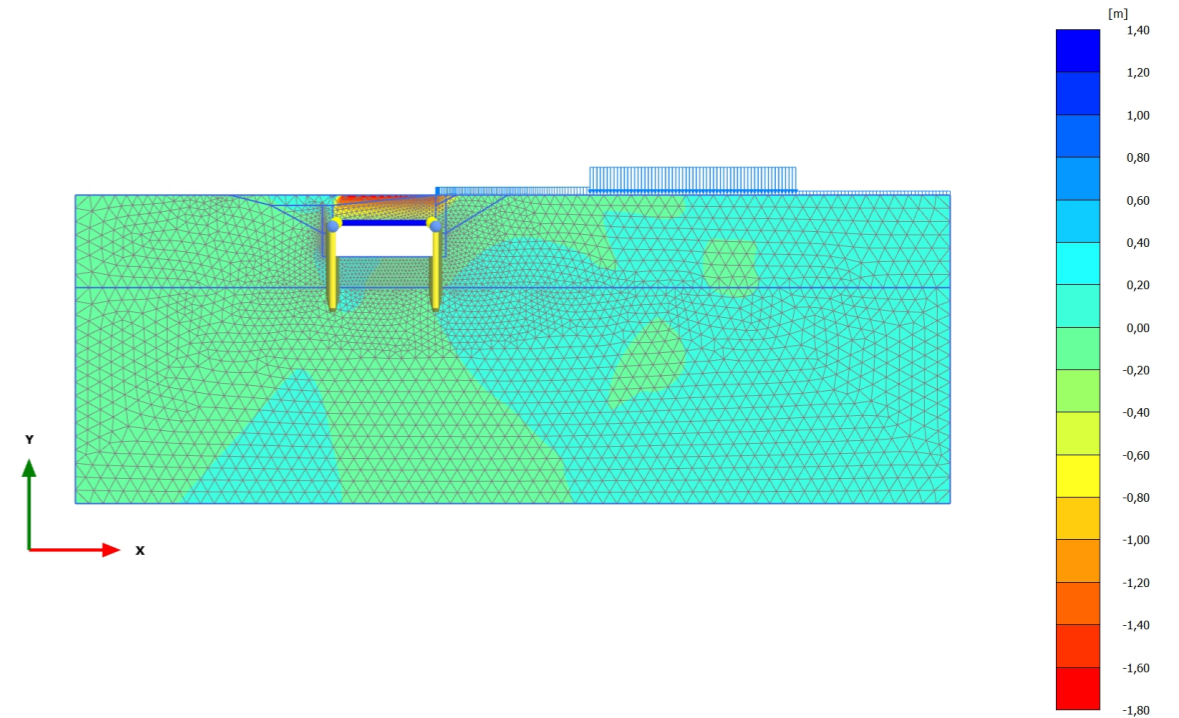
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = $0,01444$ m (Element 291 at Node 1592)
 Minimum value = $-0,02839$ m (Element 544 at Node 20349)

2.1.1.1.8 Calculation results, Situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_12] (12/32), Total displacements u_x



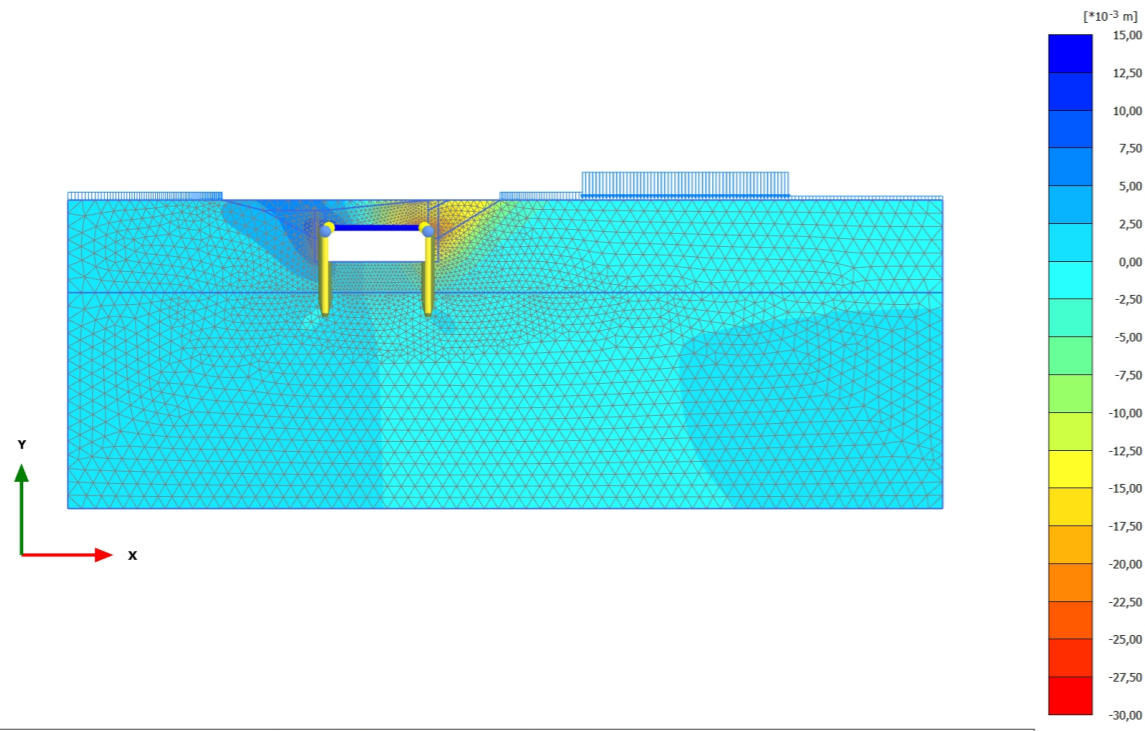
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01349 m (Element 291 at Node 1592)
 Minimum value = -0,02935 m (Element 544 at Node 20349)

2.1.1.1.9 Calculation results, FS situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_19] (19/132), Total displacements u_x



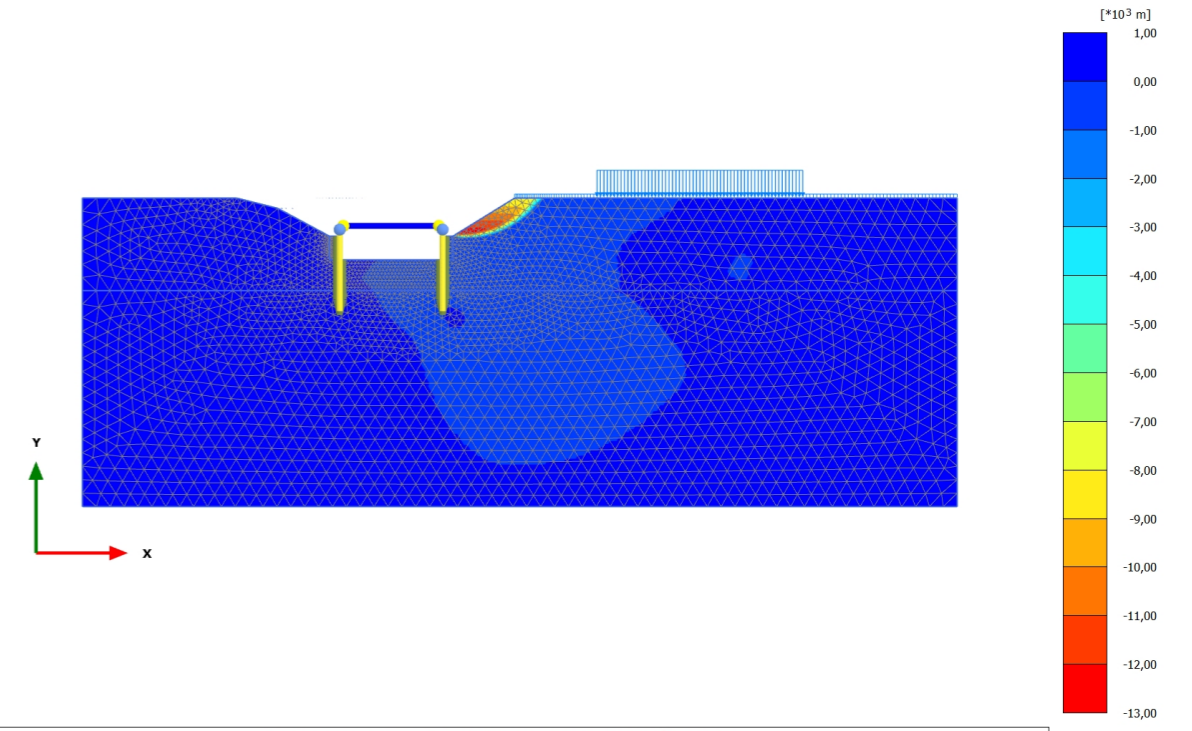
Total displacements u_x (scaled up 0,500 times)
 Maximum value = 1,320 m (Element 21 at Node 1386)
 Minimum value = -1,763 m (Element 84 at Node 12062)

2.1.1.1.10 Calculation results, Situació transitòria 3 servei [Phase_23] (23/135), Total displacements u_x



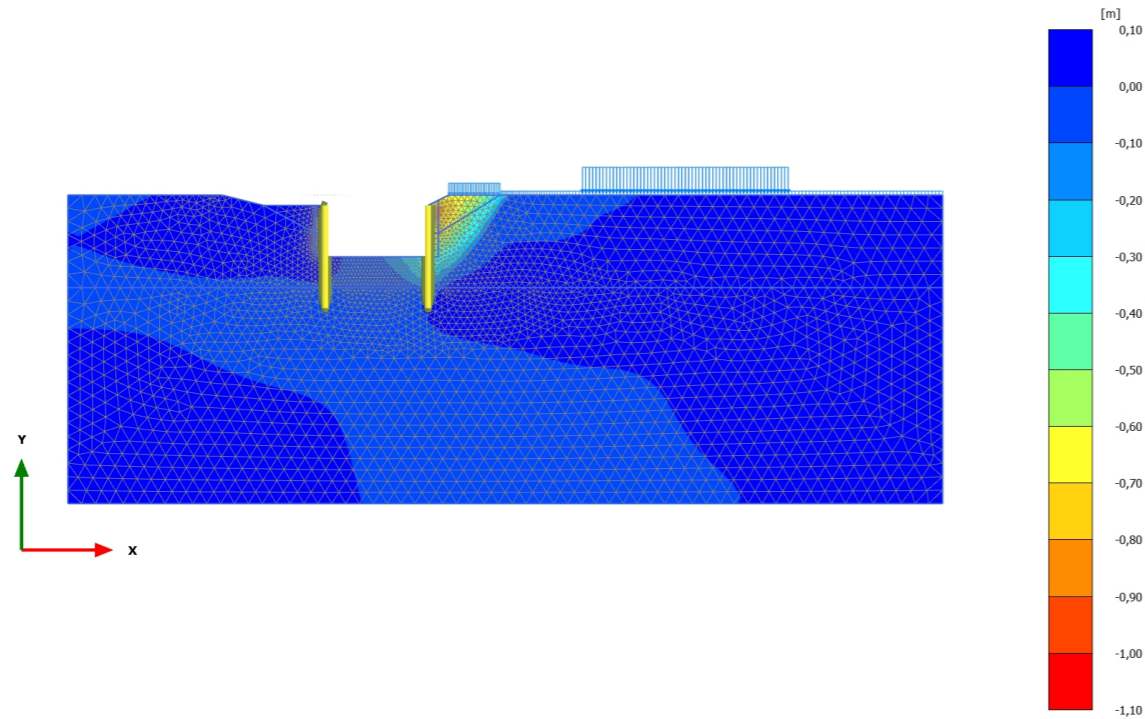
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01462 m (Element 291 at Node 1592)
 Minimum value = -0,02822 m (Element 544 at Node 20349)

2.1.1.1.11 Calculation results, FS executió bigues+llosa [Phase_20] (20/235), Total displacements u_x



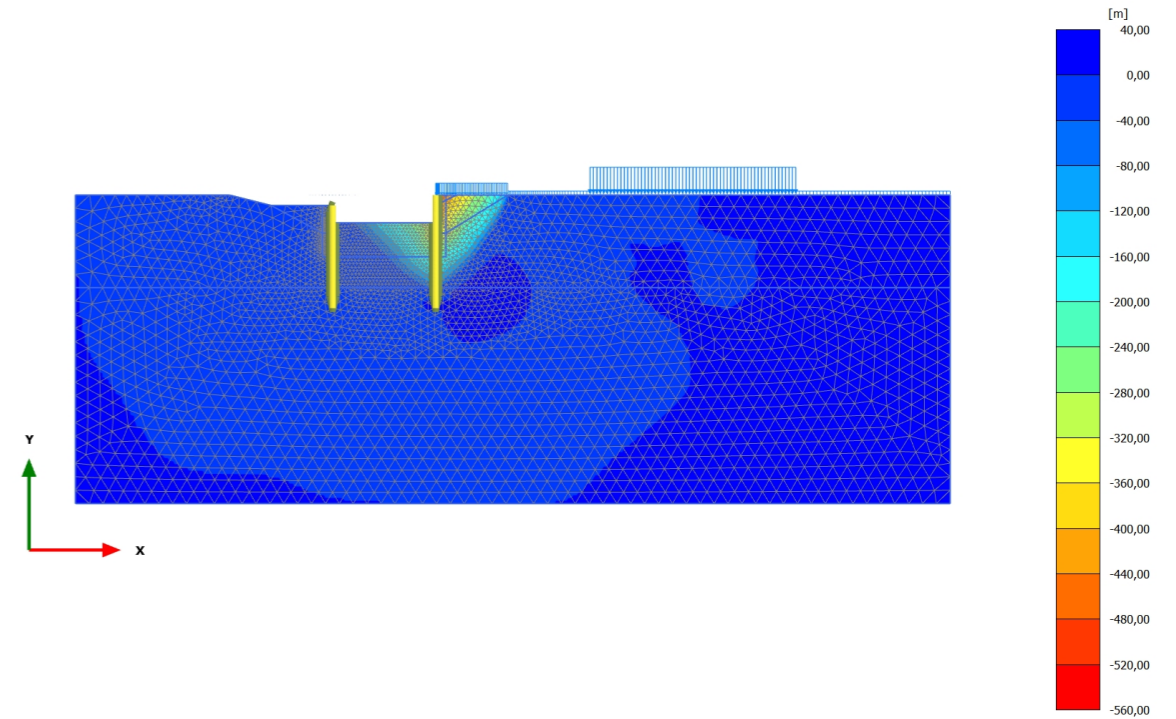
Total displacements u_x (scaled up 0,200*10^-3 times)
 Maximum value = 5,954*10^-3 m (Element 3364 at Node 4380)
 Minimum value = -12,55*10^-3 m (Element 2585 at Node 31416)

**2.1.1.1.12 Calculation results, FS simulació buidat molí f2
[Phase_21] (21/335), Total displacements u_x**



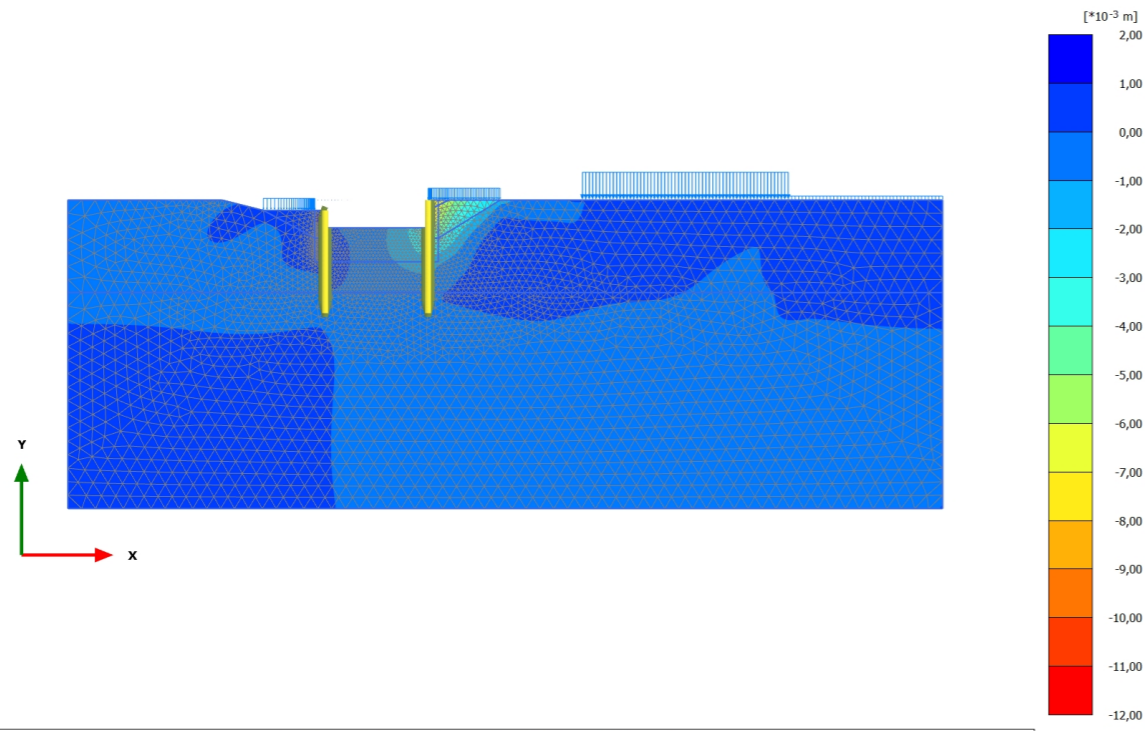
Total displacements u_x (scaled up 5,00 times)
 Maximum value = 0,05727 m (Element 5742 at Node 36822)
 Minimum value = -1,015 m (Element 724 at Node 23736)

**2.1.1.1.13 Calculation results, FS simulació buidat molí f1
[Phase_10] (10/435), Total displacements u_x**



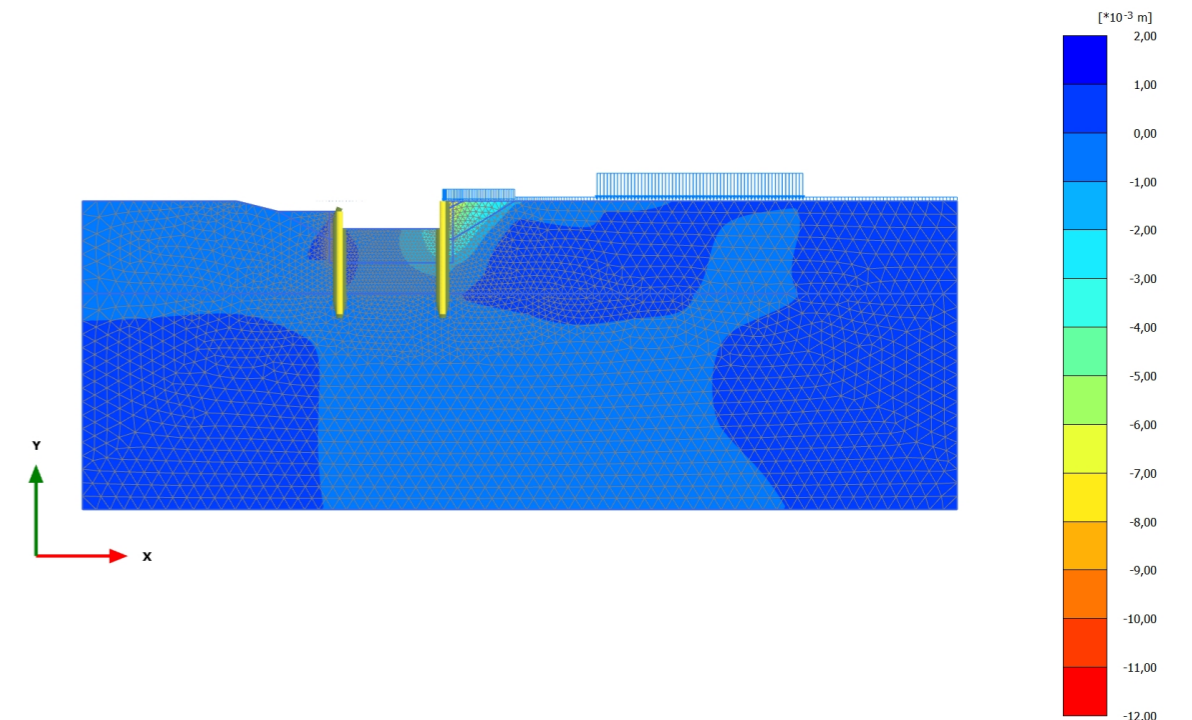
Total displacements u_x (scaled up $5,00 \cdot 10^{-3}$ times)
 Maximum value = 37,74 m (Element 5742 at Node 36822)
 Minimum value = -553,7 m (Element 16 at Node 23788)

2.1.1.1.14 Calculation results, Execució pilots. Reblert runa [Phase_3] (3/439), Total displacements u_x



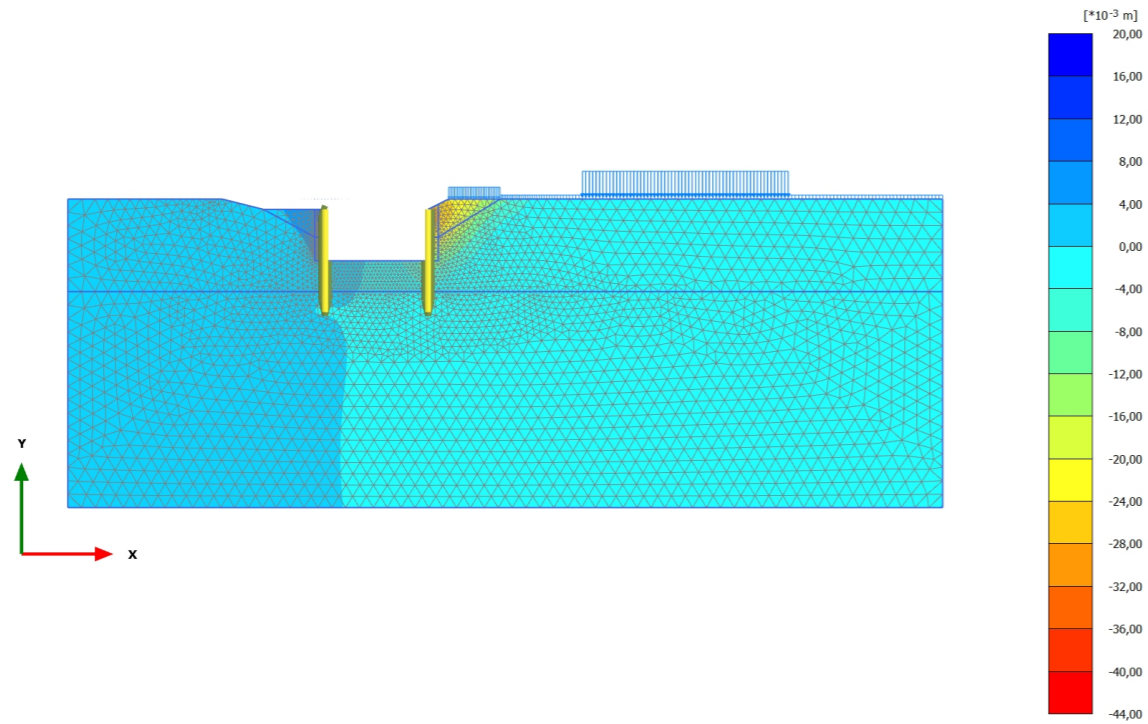
Total displacements u_x (scaled up 200 times)
 Maximum value = $1,843 \cdot 10^{-3}$ m (Element 784 at Node 734)
 Minimum value = -0,01125 m (Element 16 at Node 23787)

2.1.1.1.15 Calculation results, Simulació buidat molí f1. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_7] (7/442), Total displacements u_x



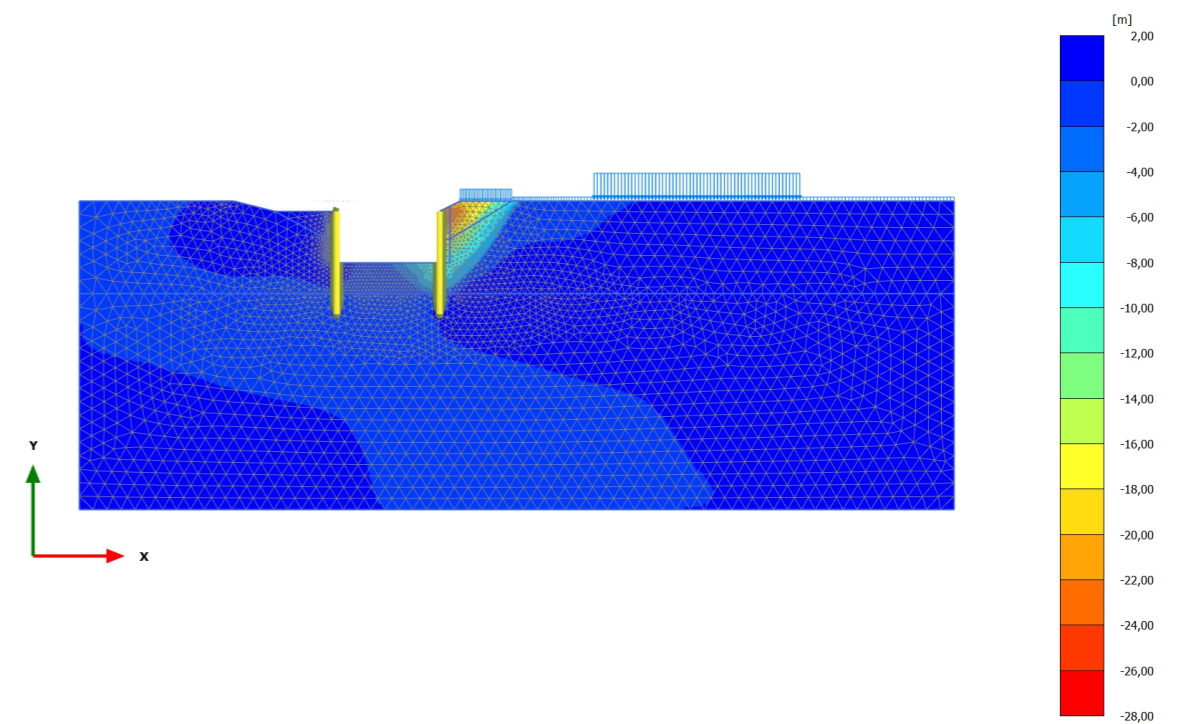
Total displacements u_x (scaled up 200 times)
 Maximum value = $1,262 \cdot 10^{-3}$ m (Element 784 at Node 734)
 Minimum value = -0,01131 m (Element 16 at Node 23788)

**2.1.1.1.16 Calculation results, Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa.
Reblert runa [Phase_8] (8/458), Total displacements u_x**



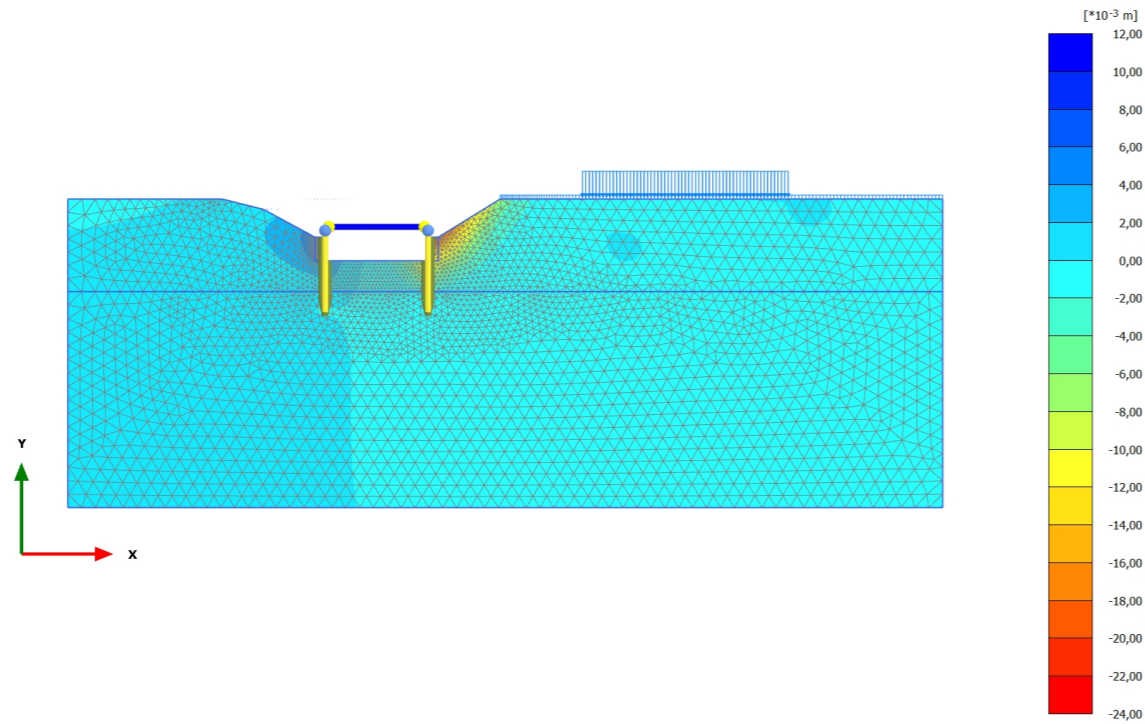
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01753 m (Element 784 at Node 370)
 Minimum value = -0,04204 m (Element 724 at Node 23722)

**2.1.1.1.17 Calculation results, FS simulació buidat molí. sc 30 kPa.
Reblert runa [Phase_9] (9/558), Total displacements u_x**



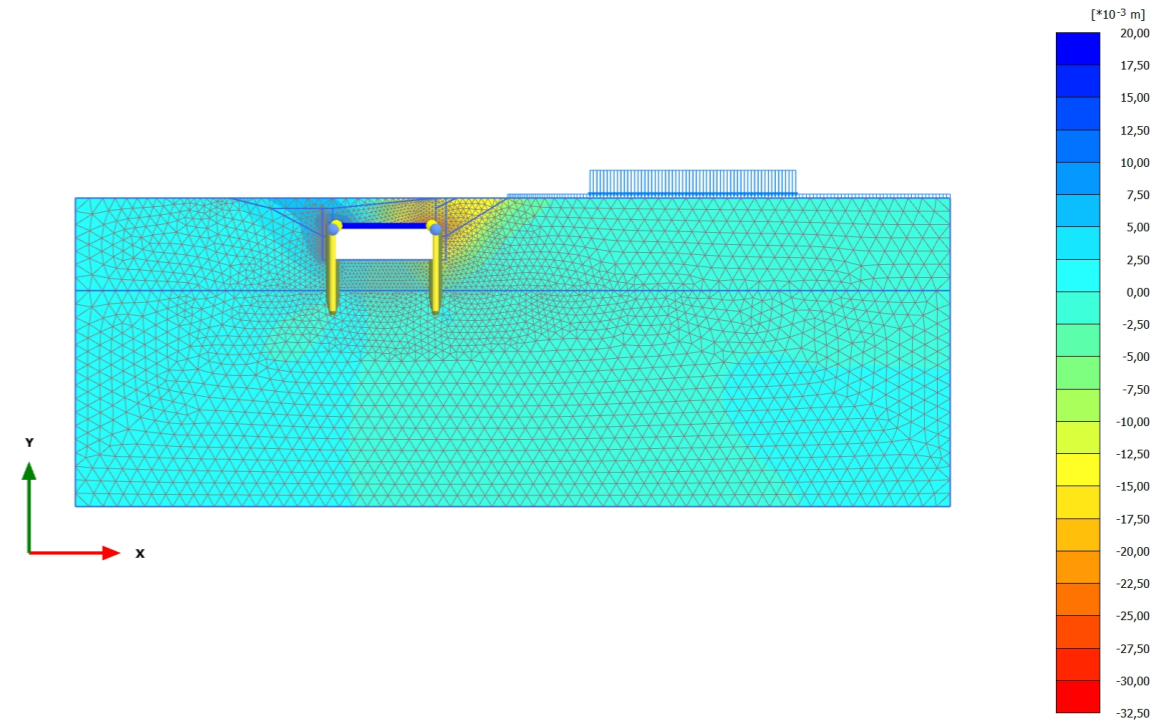
Total displacements u_x (scaled up 0,0500 times)
 Maximum value = 1,766 m (Element 5742 at Node 36822)
 Minimum value = -26,44 m (Element 724 at Node 23736)

2.1.1.1.18 Calculation results, Execució bigues+Ilosa. Reblert runa [Phase_13] (13/561), Total displacements u_x



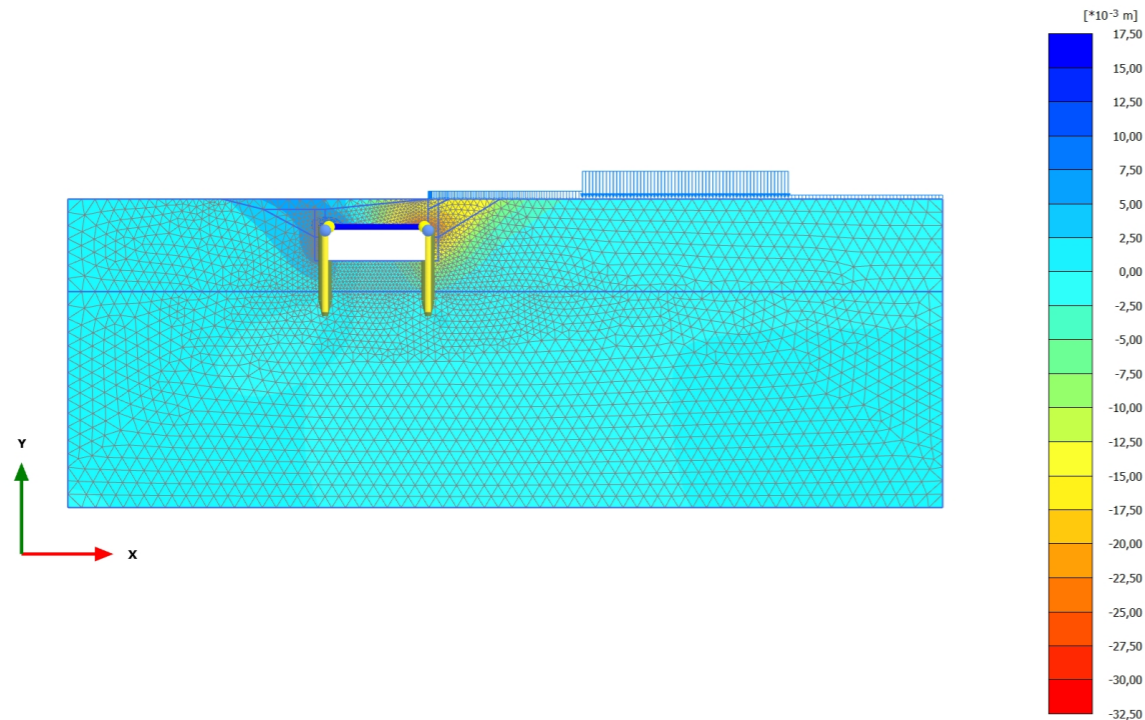
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01163 m (Element 3422 at Node 4234)
 Minimum value = -0,02394 m (Element 3419 at Node 22354)

2.1.1.1.19 Calculation results, Rebliments. Reblert runa [Phase_14] (14/564), Total displacements u_x



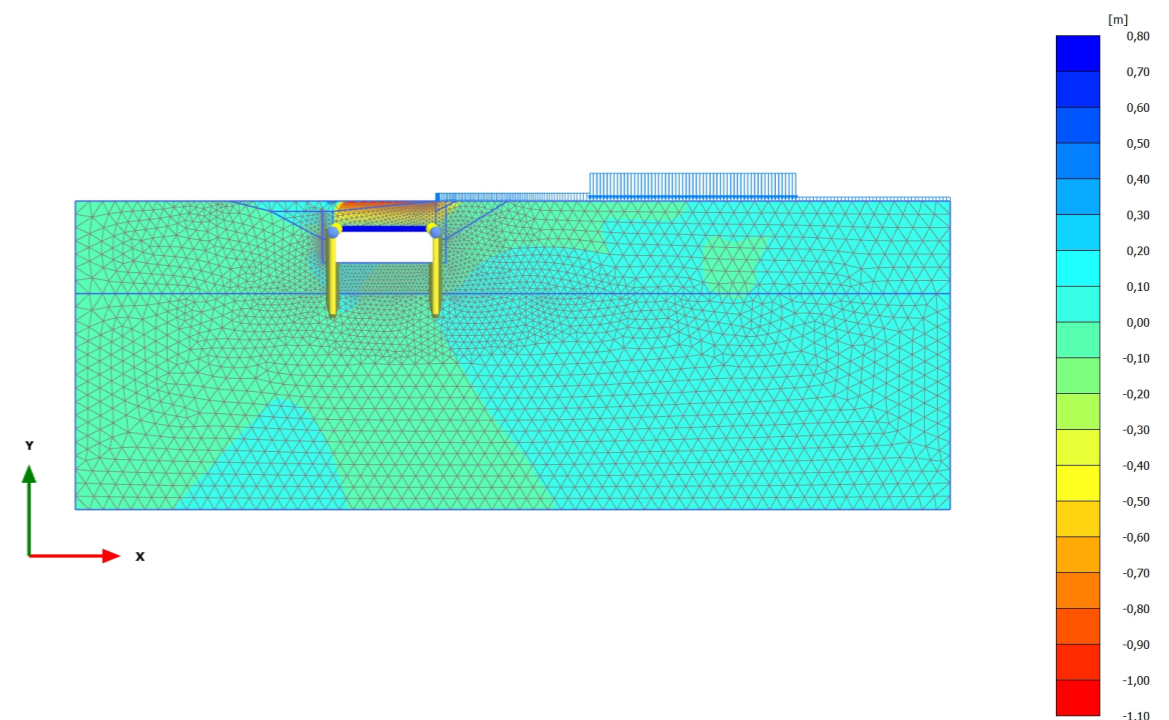
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01848 m (Element 291 at Node 1592)
 Minimum value = -0,03137 m (Element 544 at Node 20349)

2.1.1.1.20 Calculation results, Situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_15] (15/567), Total displacements u_x



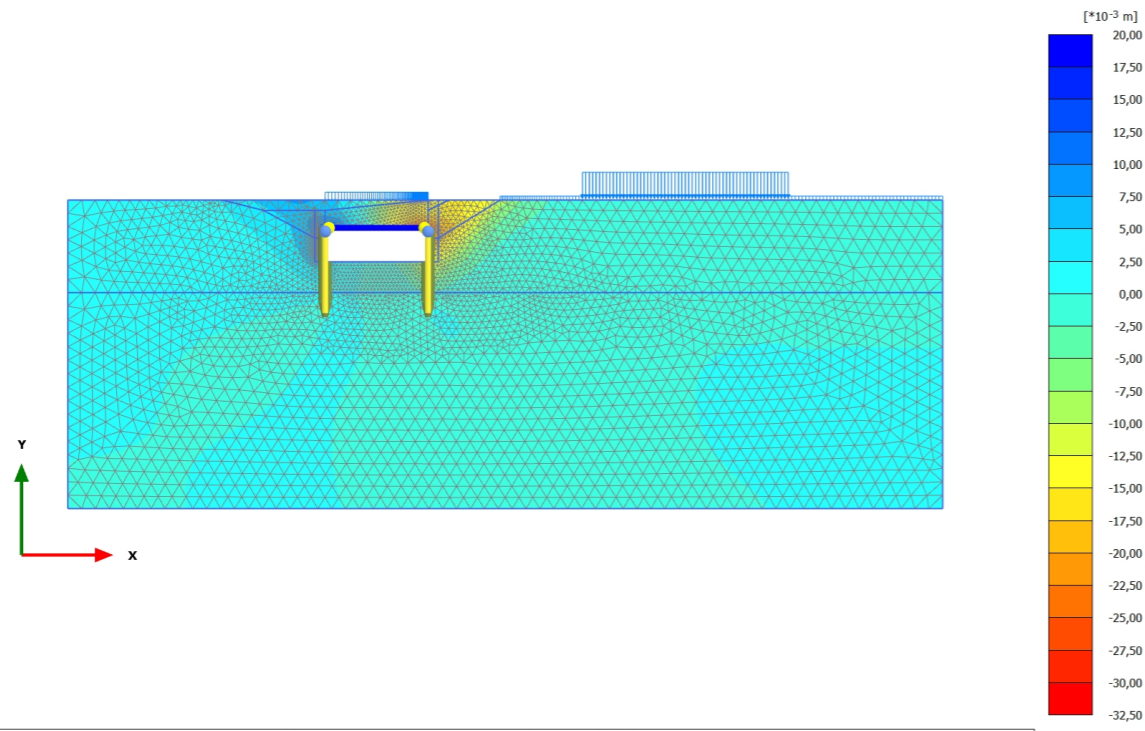
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01744 m (Element 291 at Node 1592)
 Minimum value = -0,03241 m (Element 544 at Node 20349)

2.1.1.1.21 Calculation results, FS situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_18] (18/667), Total displacements u_x



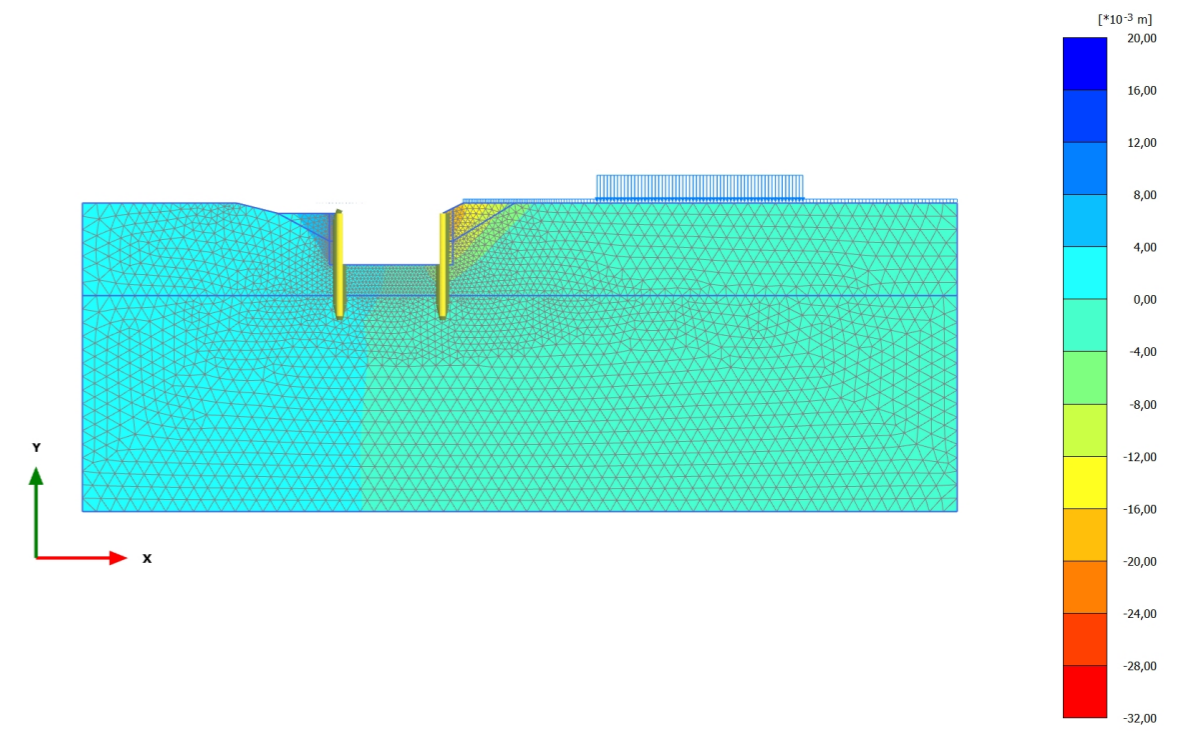
Total displacements u_x (scaled up 5,00 times)
 Maximum value = 0,7897 m (Element 21 at Node 1386)
 Minimum value = -1,013 m (Element 101 at Node 19706)

2.1.1.1.22 Calculation results, Situació transitòria 2 servei [Phase_22] (22/670), Total displacements u_x



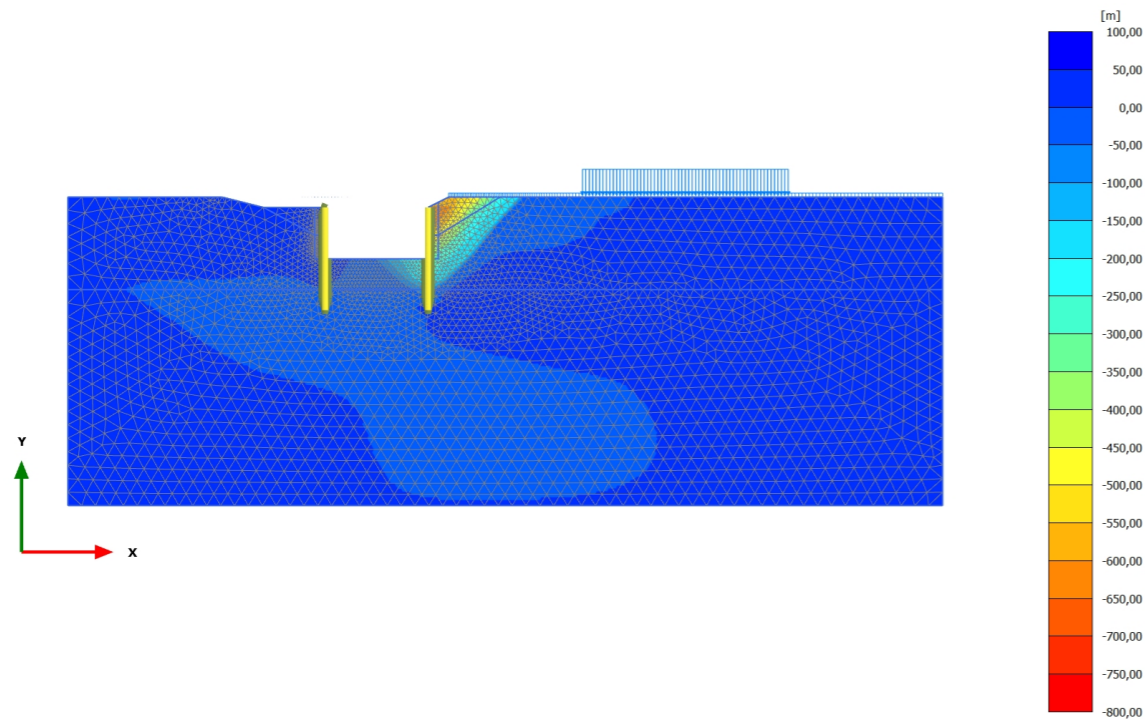
Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01852 m (Element 291 at Node 1592)
 Minimum value = -0,03132 m (Element 544 at Node 20349)

2.1.1.1.23 Calculation results, Simulació buidat molí f2. SC 10 kPa. Reblert runa [Phase_16] (16/691), Total displacements u_x



Total displacements u_x (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01853 m (Element 784 at Node 373)
 Minimum value = -0,03147 m (Element 724 at Node 23722)

2.1.1.1.24 Calculation results, FS Simulació buidat molí. SC 10 kPa. Reblert runa [Phase_17] (17/791), Total displacements u_x

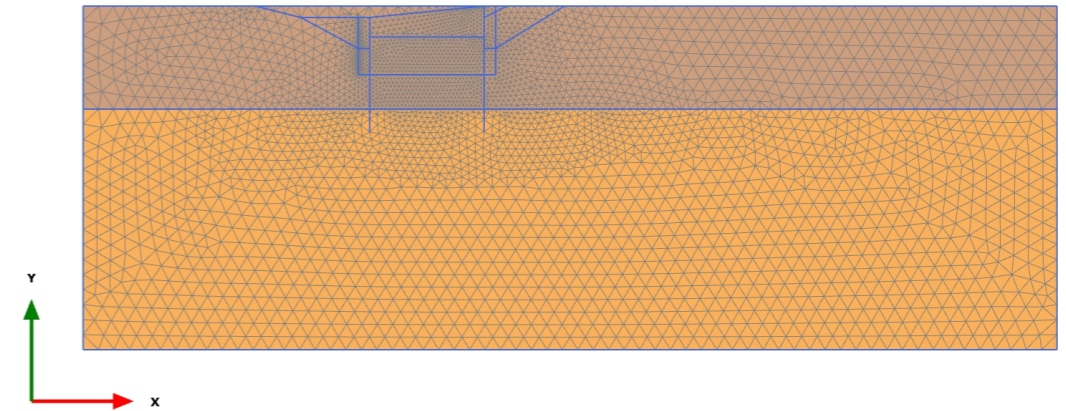


Total displacements u_x (scaled up $5,00 \cdot 10^{-3}$ times)

Maximum value = 50,31 m (Element 5742 at Node 36822)

Minimum value = -779,7 m (Element 724 at Node 23736)

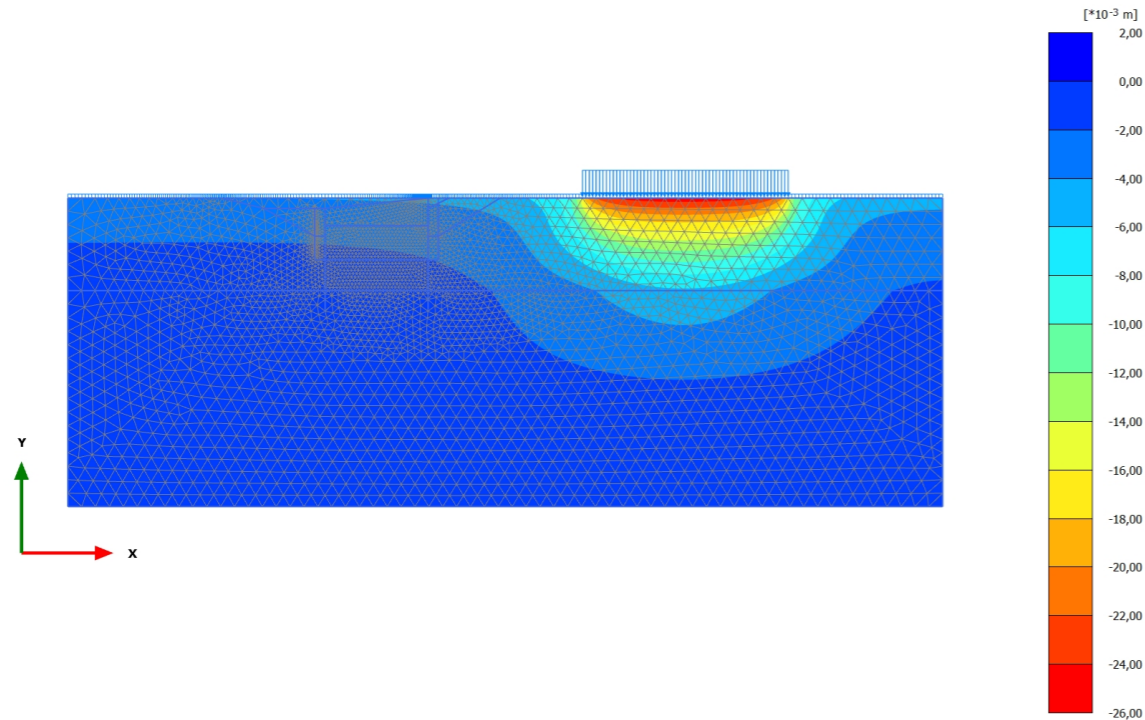
2.1.1.2.1 Calculation results, Initial phase [InitialPhase] (0/0), Total displacements u_y



Total displacements u_y (at true scale)

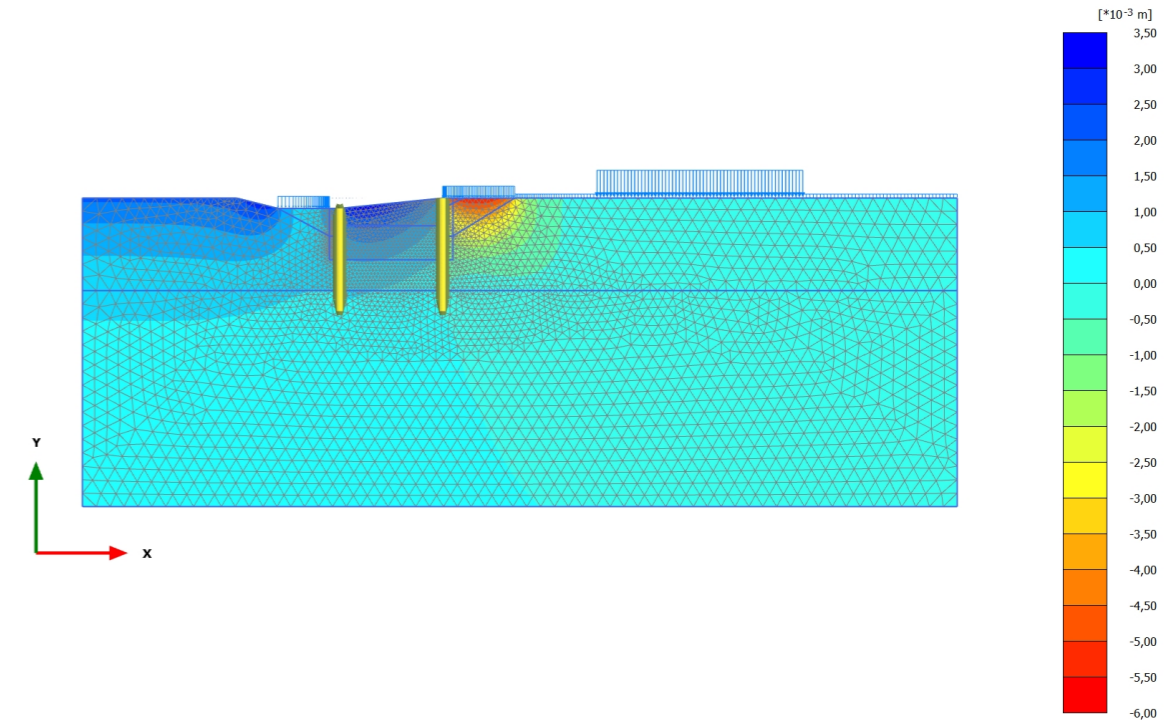
Uniform value of 0,000 m

2.1.1.2.2 Calculation results, Càrrega inicial [Phase_1] (1/4), Total displacements u_y



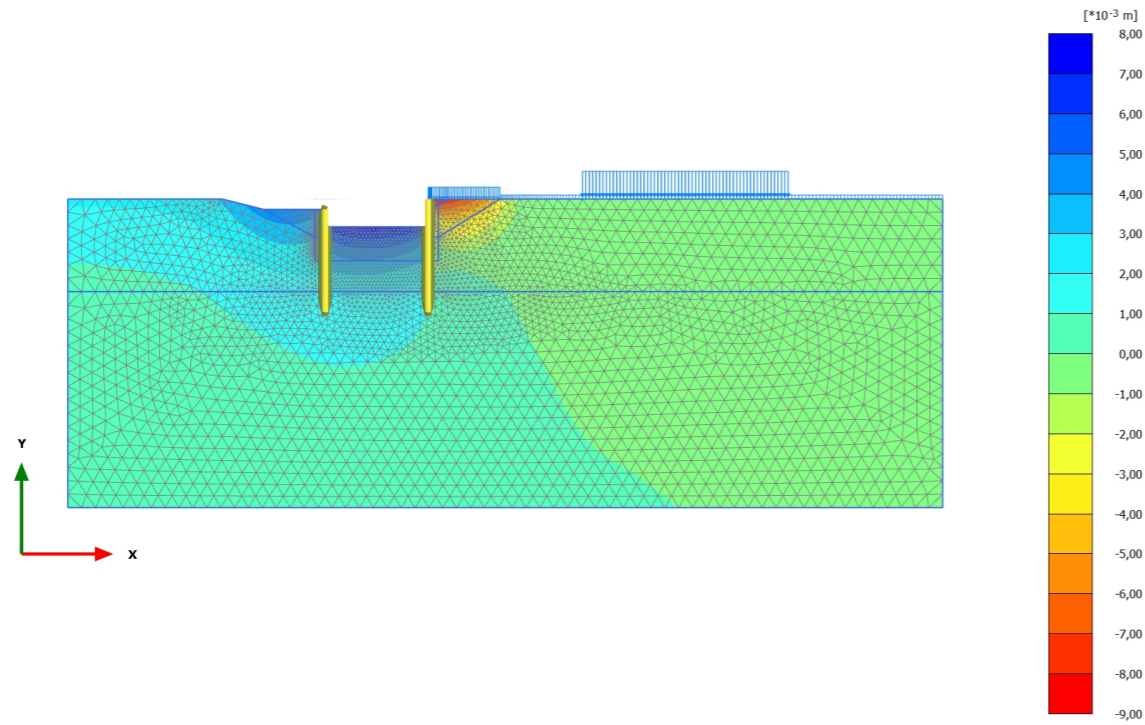
Total displacements u_y (scaled up 100 times)
 Maximum value = 0,000 m (Element 4075 at Node 21948)
 Minimum value = -0,02539 m (Element 1591 at Node 48294)

2.1.1.2.3 Calculation results, Execució pilots [Phase_2] (2/7), Total displacements u_y



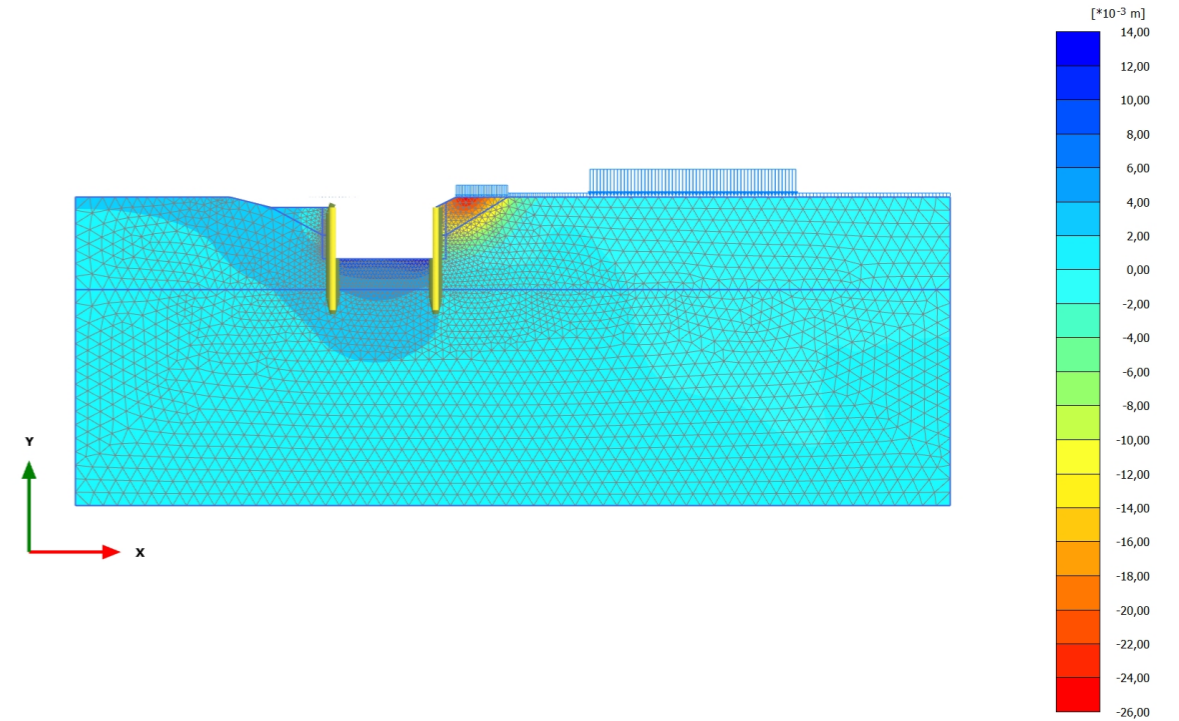
Total displacements u_y (scaled up 200 times)
 Maximum value = 3,285*10⁻³ m (Element 224 at Node 10)
 Minimum value = -5,622*10⁻³ m (Element 114 at Node 32929)

2.1.1.2.4 Calculation results, Simulació buidat molí f1 [Phase_4] (4/11), Total displacements u_y



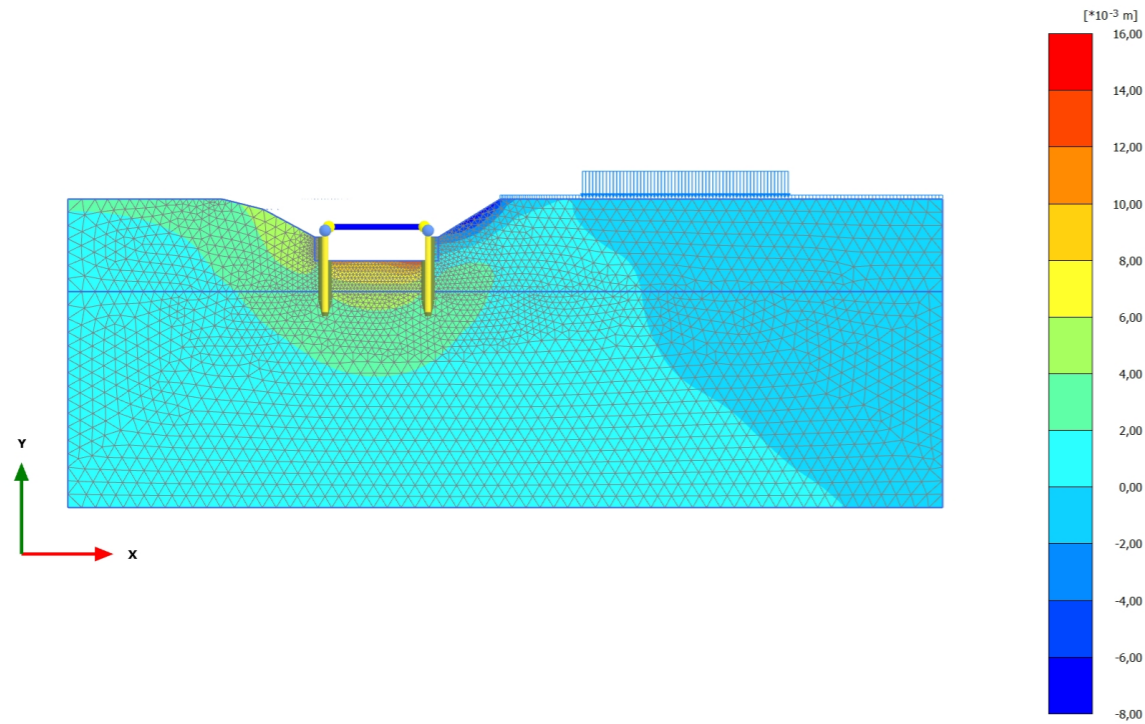
Total displacements u_y (scaled up 200 times)
 Maximum value = $7,529 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1384 at Node 4004)
 Minimum value = $-8,693 \cdot 10^{-3}$ m (Element 14 at Node 25170)

2.1.1.2.5 Calculation results, Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa [Phase_5] (5/23), Total displacements u_y



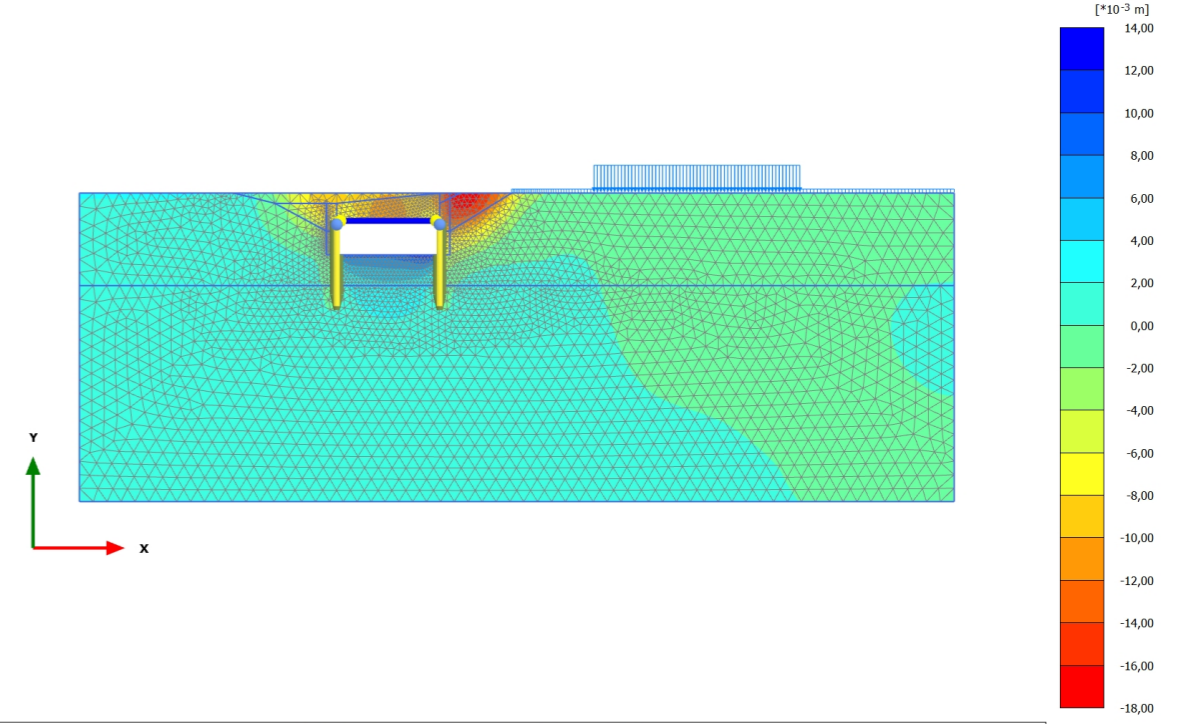
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01366 m (Element 3605 at Node 23246)
 Minimum value = -0,02475 m (Element 115 at Node 31634)

2.1.1.2.6 Calculation results, Execució bigues+llosa [Phase_6] (6/26), Total displacements u_y



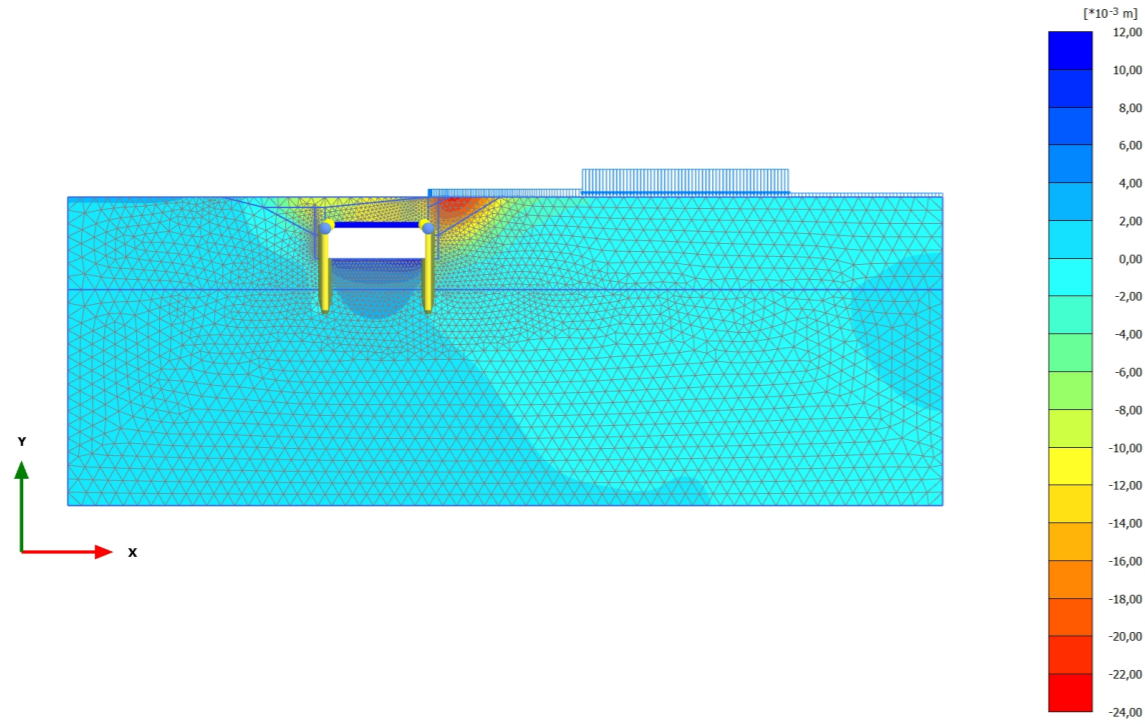
Total displacements u_y (scaled up 100 times)
 Maximum value = 0,01423 m (Element 3605 at Node 23246)
 Minimum value = $-7,247 \cdot 10^{-3}$ m (Element 2382 at Node 35165)

2.1.1.2.7 Calculation results, Rebliments [Phase_11] (11/29), Total displacements u_y



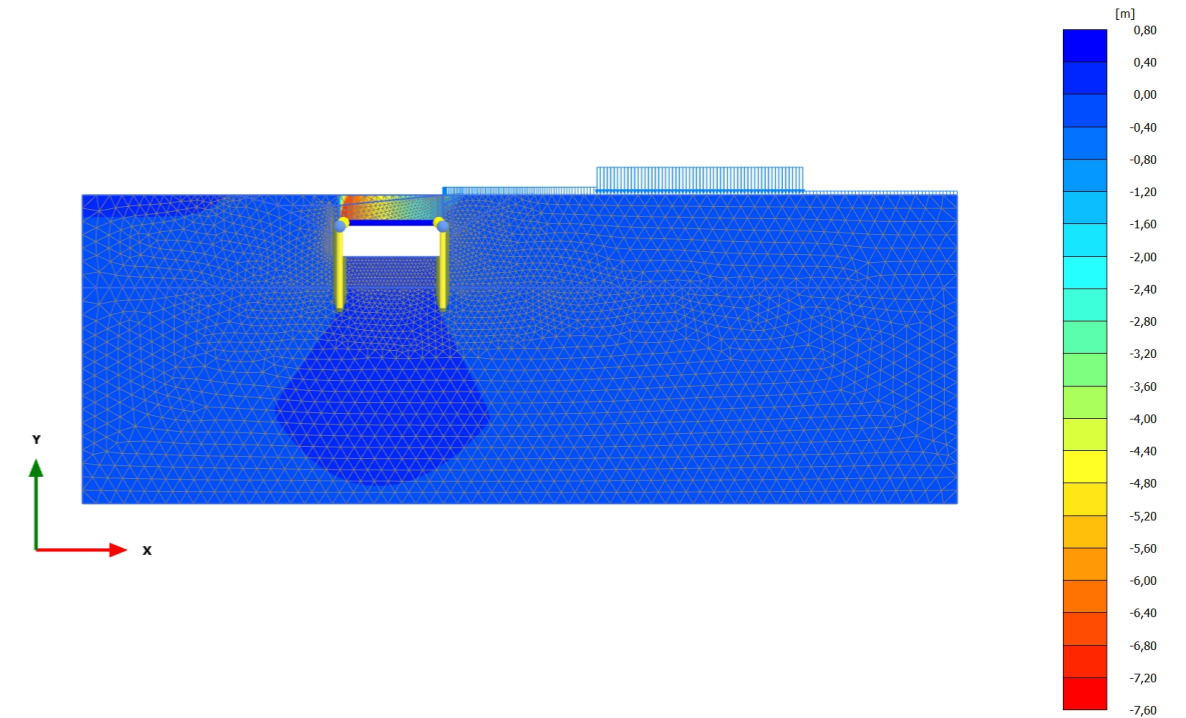
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01210 m (Element 3603 at Node 23252)
 Minimum value = $-0,01731$ m (Element 113 at Node 30842)

2.1.1.2.8 Calculation results, Situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_12] (12/32), Total displacements u_y



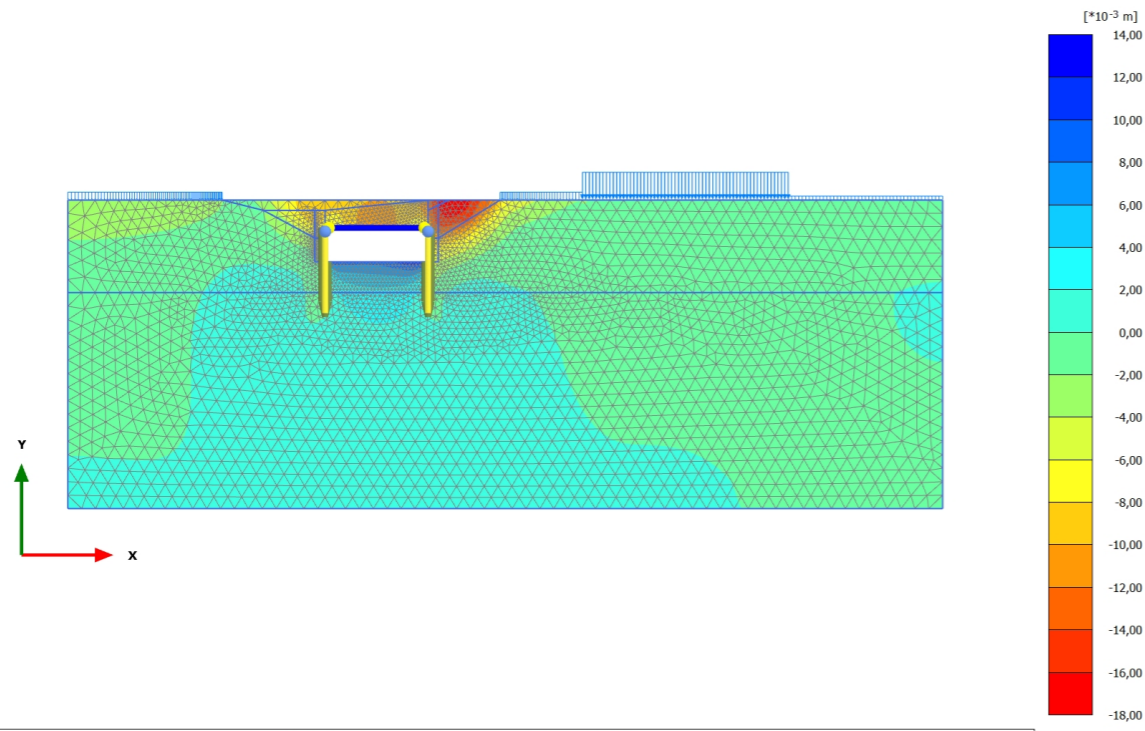
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01191 m (Element 3603 at Node 23252)
 Minimum value = -0,02240 m (Element 113 at Node 30836)

2.1.1.2.9 Calculation results, FS situació transitòria servei. sc 20 kPa [Phase_19] (19/132), Total displacements u_y



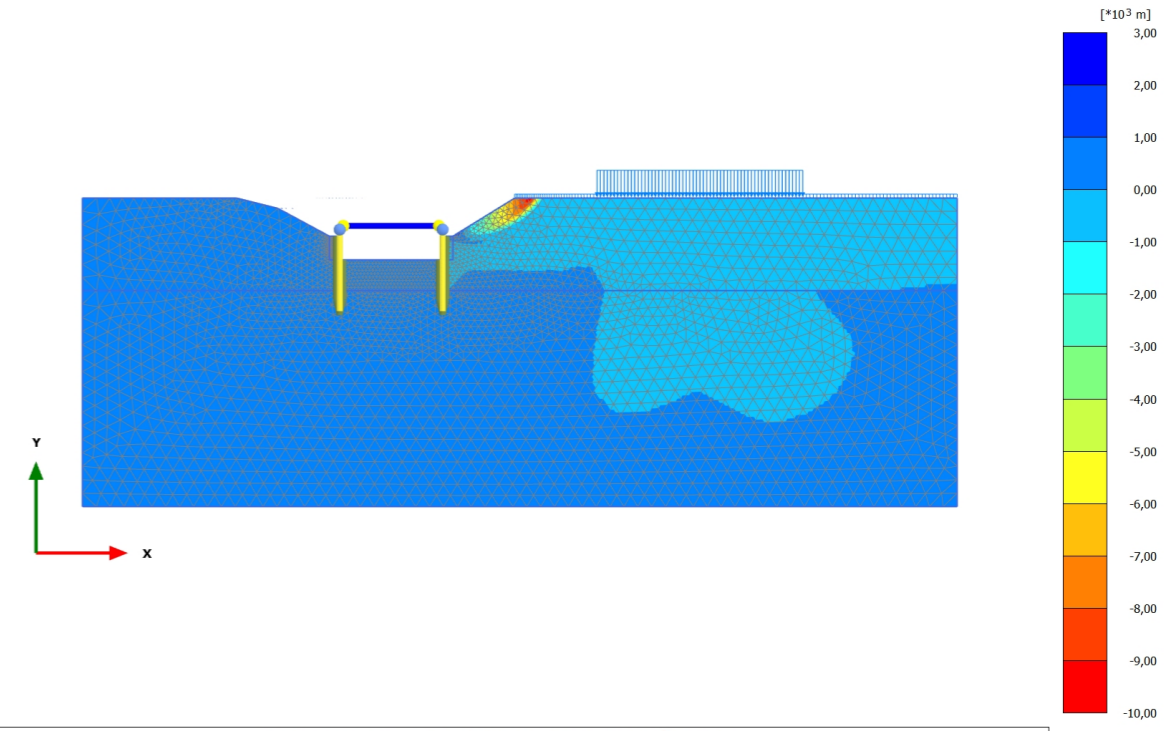
Total displacements u_y (scaled up 0,500 times)
 Maximum value = 0,7019 m (Element 802 at Node 1129)
 Minimum value = -7,241 m (Element 291 at Node 1592)

2.1.1.2.10 Calculation results, Situació transitòria 3 servei [Phase_23] (23/135), Total displacements u_y



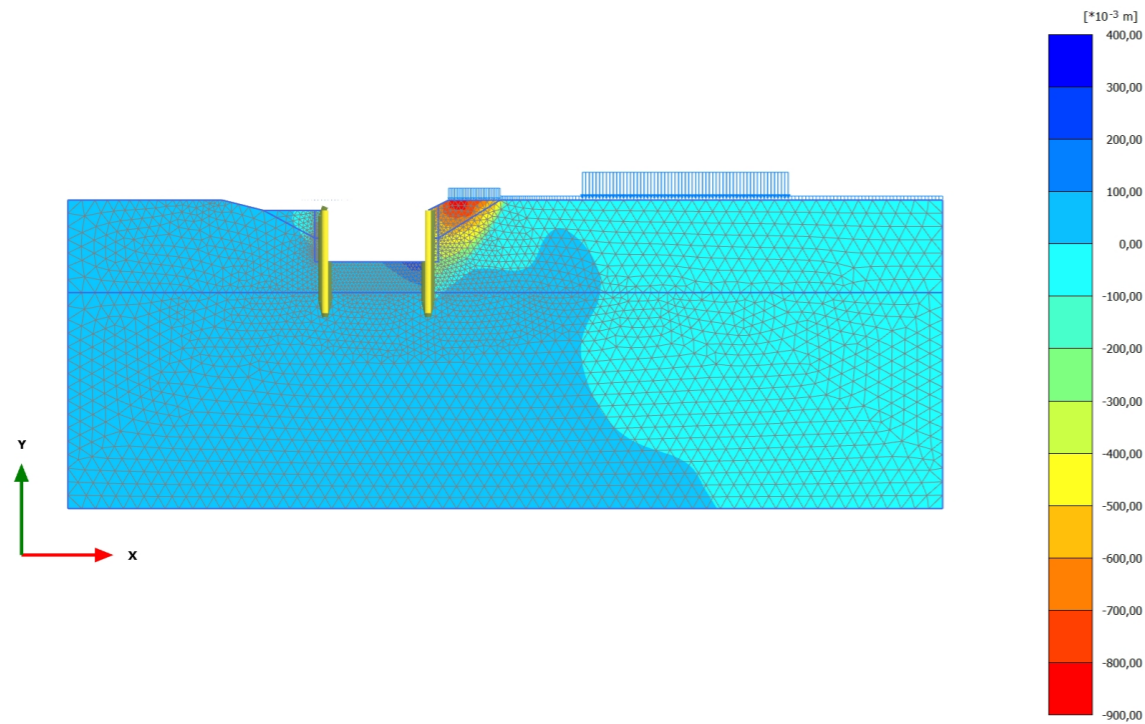
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01205 m (Element 3603 at Node 23252)
 Minimum value = -0,01750 m (Element 113 at Node 30842)

2.1.1.2.11 Calculation results, FS executió bigues+llosa [Phase_20] (20/235), Total displacements u_y



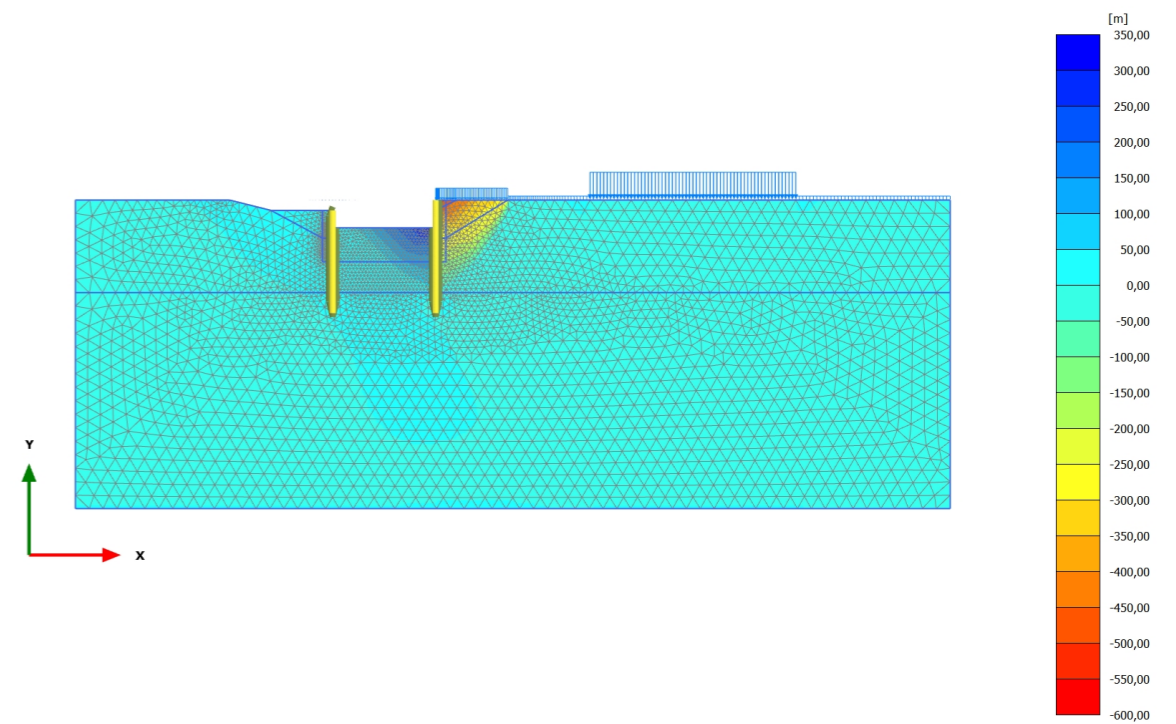
Total displacements u_y (scaled up 0,200*10^-3 times)
 Maximum value = 2059 m (Element 2654 at Node 27819)
 Minimum value = -9355 m (Element 2076 at Node 39938)

**2.1.1.2.12 Calculation results, FS simulació buidat molí f2
[Phase_21] (21/335), Total displacements u_y**



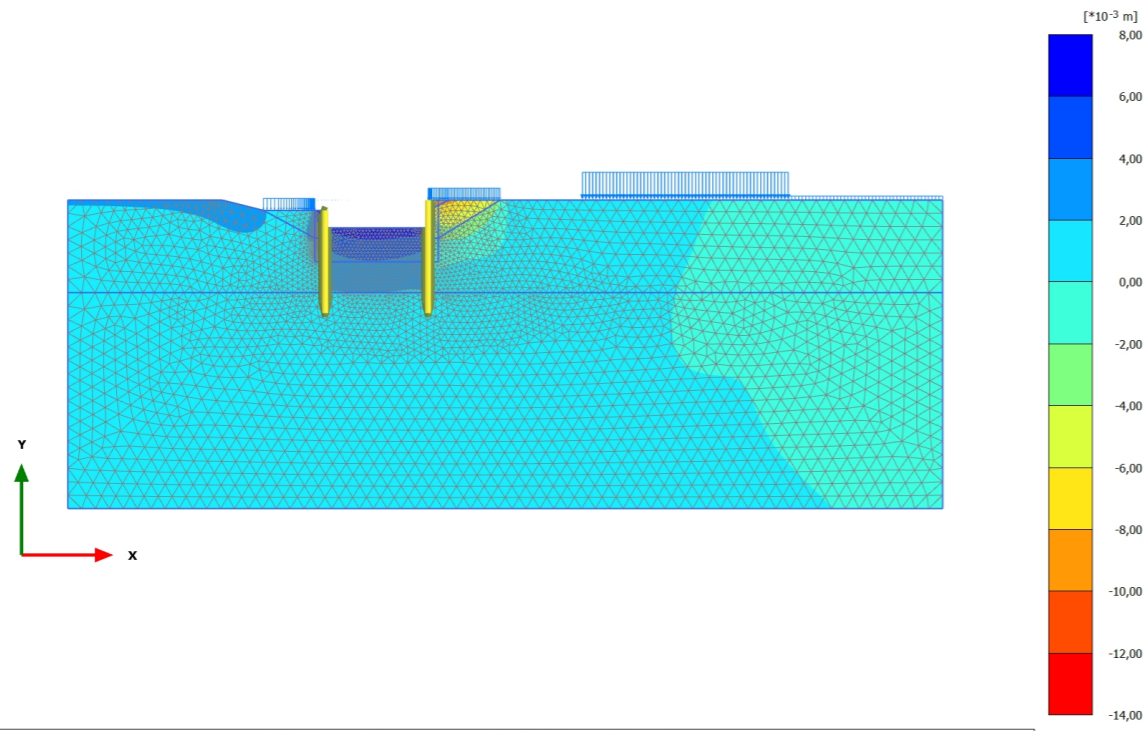
Total displacements u_y (scaled up 5,00 times)
 Maximum value = 0,3100 m (Element 3607 at Node 23619)
 Minimum value = -0,8873 m (Element 115 at Node 31635)

**2.1.1.2.13 Calculation results, FS simulació buidat molí f1
[Phase_10] (10/435), Total displacements u_y**



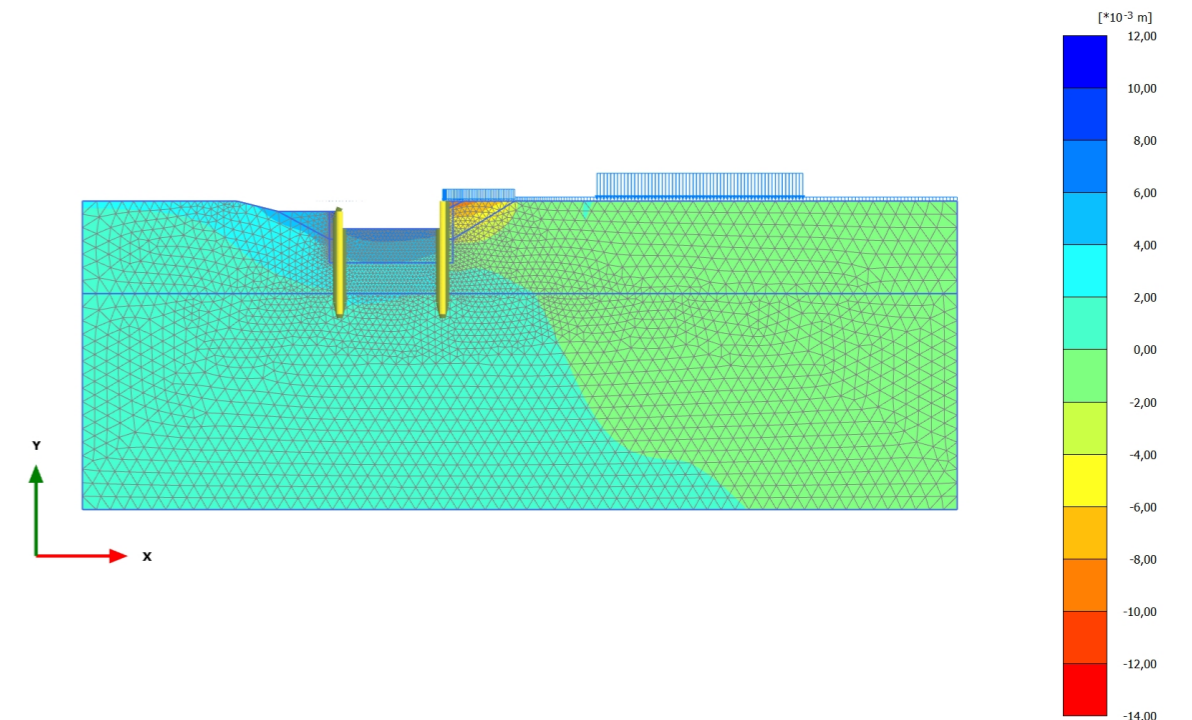
Total displacements u_y (scaled up $2,00 \cdot 10^{-3}$ times)
 Maximum value = 336,2 m (Element 1559 at Node 20343)
 Minimum value = -587,9 m (Element 16 at Node 23794)

2.1.1.2.14 Calculation results, Execució pilots. Reblert runa [Phase_3] (3/439), Total displacements u_y



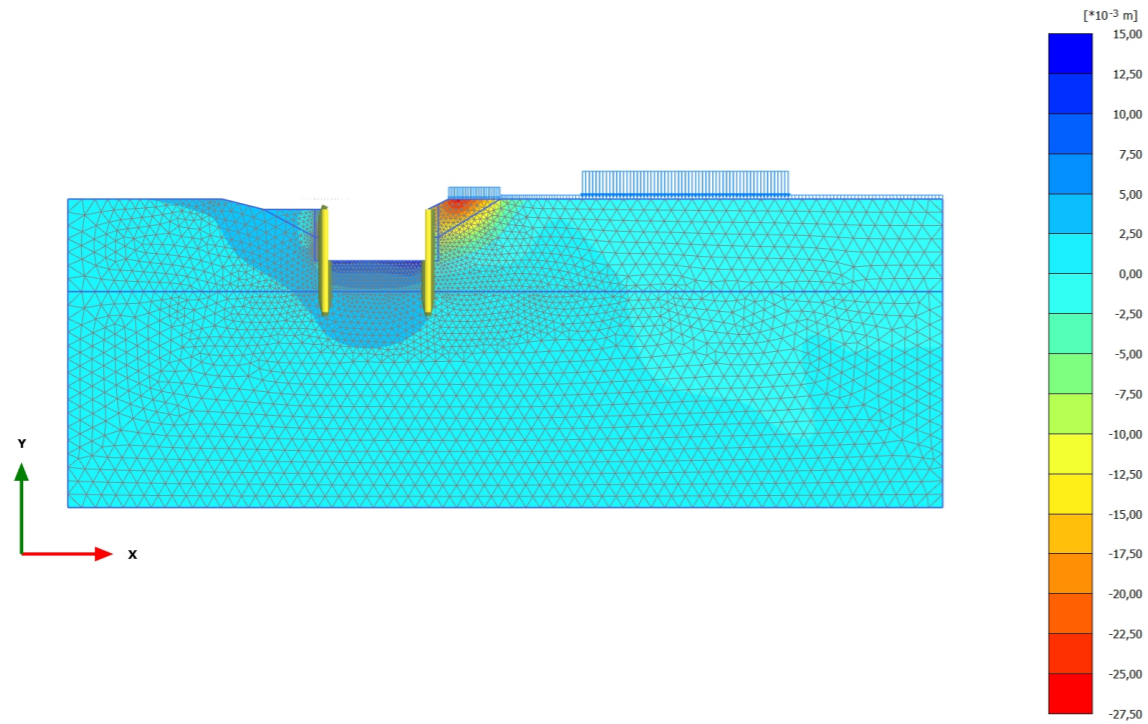
Total displacements u_y (scaled up 100 times)
 Maximum value = $7,841 \cdot 10^{-3}$ m (Element 1554 at Node 16116)
 Minimum value = -0,01226 m (Element 16 at Node 23794)

2.1.1.2.15 Calculation results, Simulació buidat molí f1. sc 30 kPa. Reblert runa [Phase_7] (7/442), Total displacements u_y



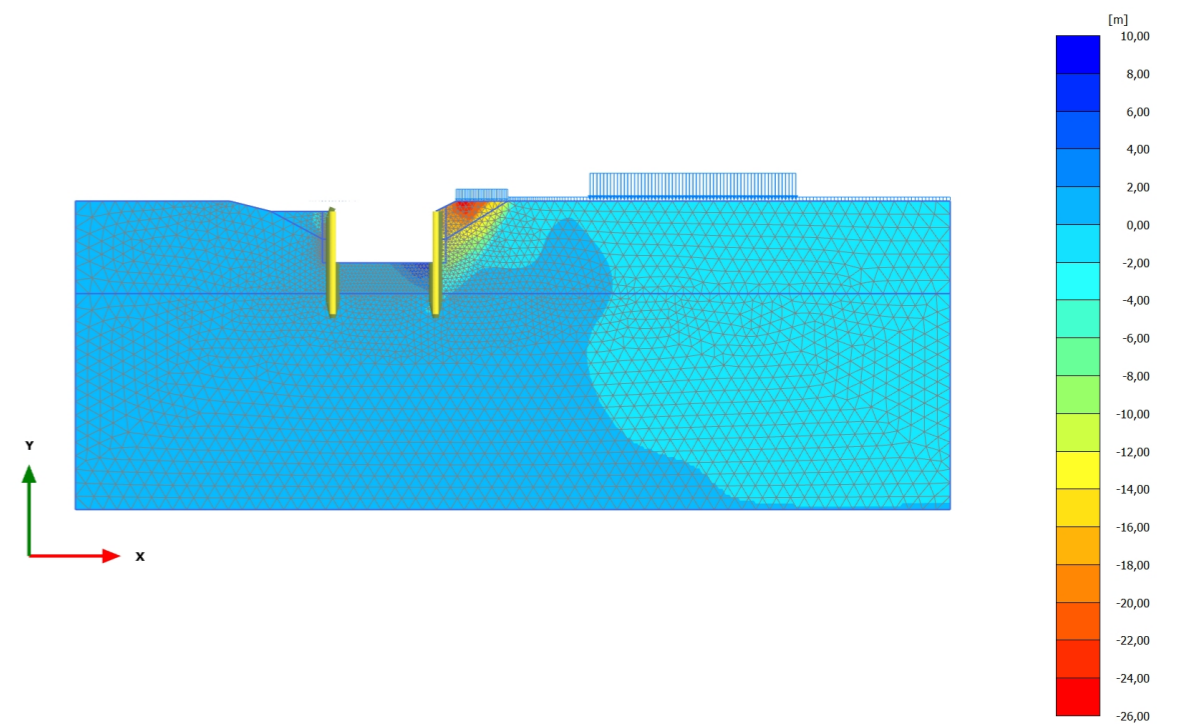
Total displacements u_y (scaled up 100 times)
 Maximum value = 0,01035 m (Element 785 at Node 737)
 Minimum value = -0,01276 m (Element 16 at Node 23794)

**2.1.1.2.16 Calculation results, Simulació buidat molí f2. sc 30 kPa.
Reblert runa [Phase_8] (8/458), Total displacements u_y**



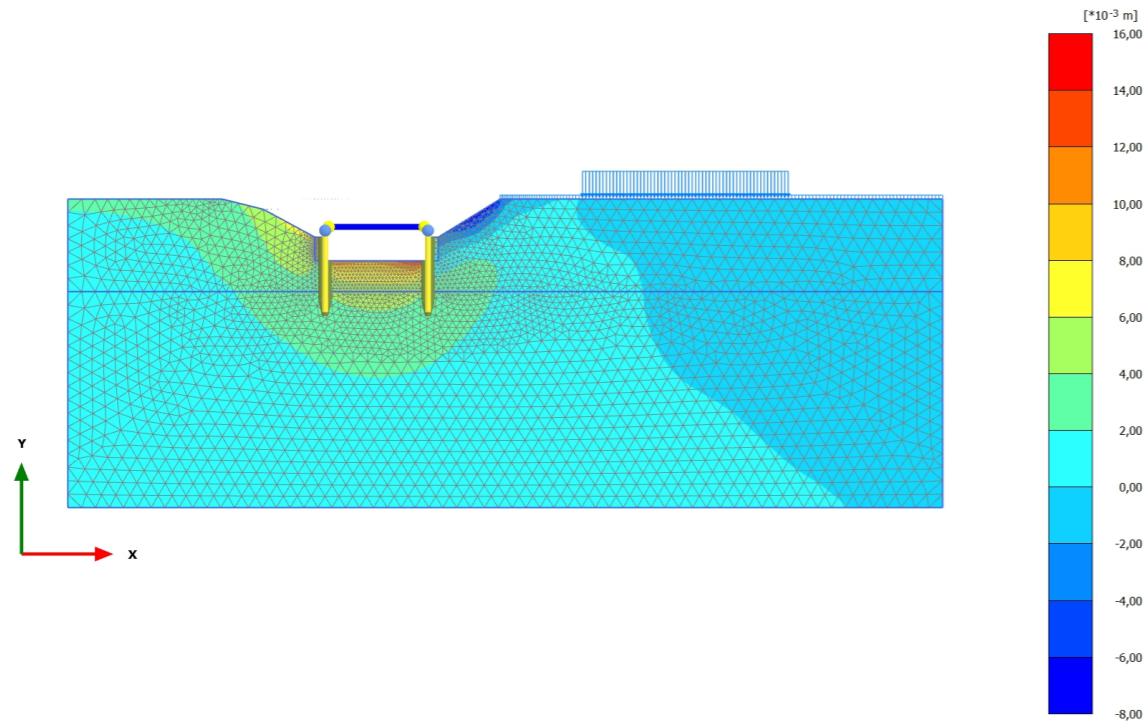
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01432 m (Element 3605 at Node 23247)
 Minimum value = -0,02576 m (Element 115 at Node 31635)

**2.1.1.2.17 Calculation results, FS simulació buidat molí. sc 30 kPa.
Reblert runa [Phase_9] (9/558), Total displacements u_y**



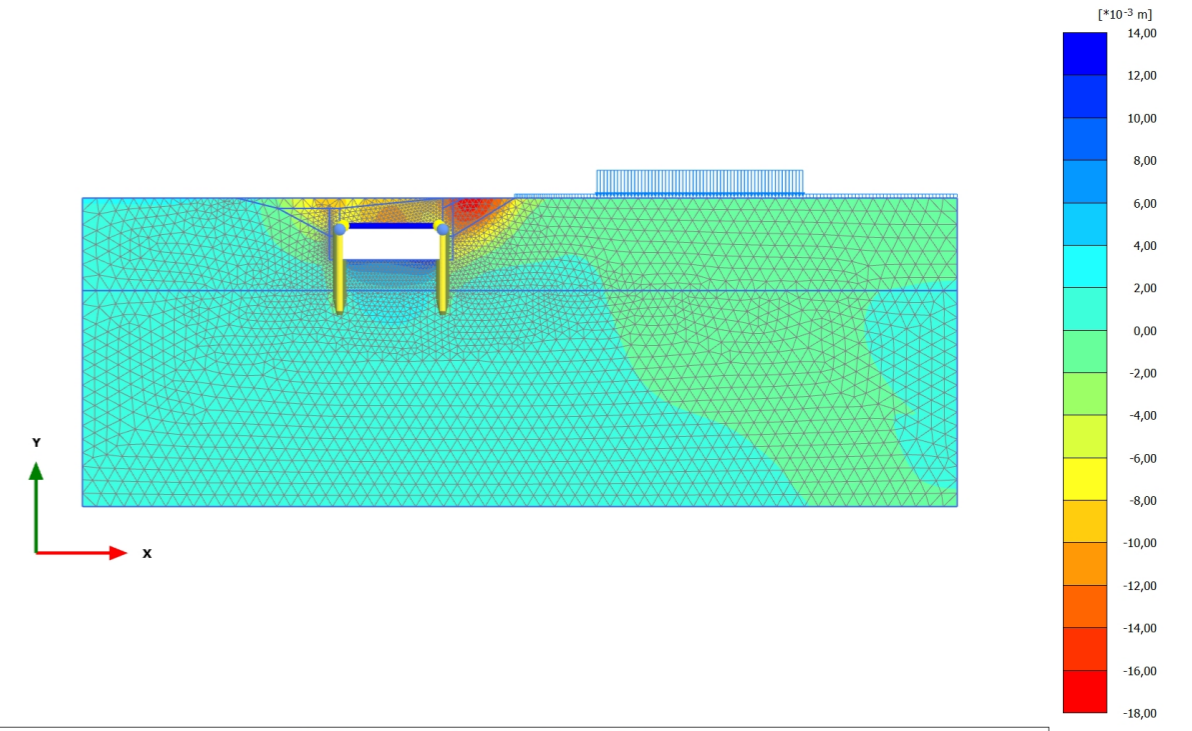
Total displacements u_y (scaled up 0,0500 times)
 Maximum value = 8,069 m (Element 3607 at Node 23619)
 Minimum value = -24,88 m (Element 115 at Node 31635)

2.1.1.2.18 Calculation results, Execució bigues+llosa. Reblert runa [Phase_13] (13/561), Total displacements u_y



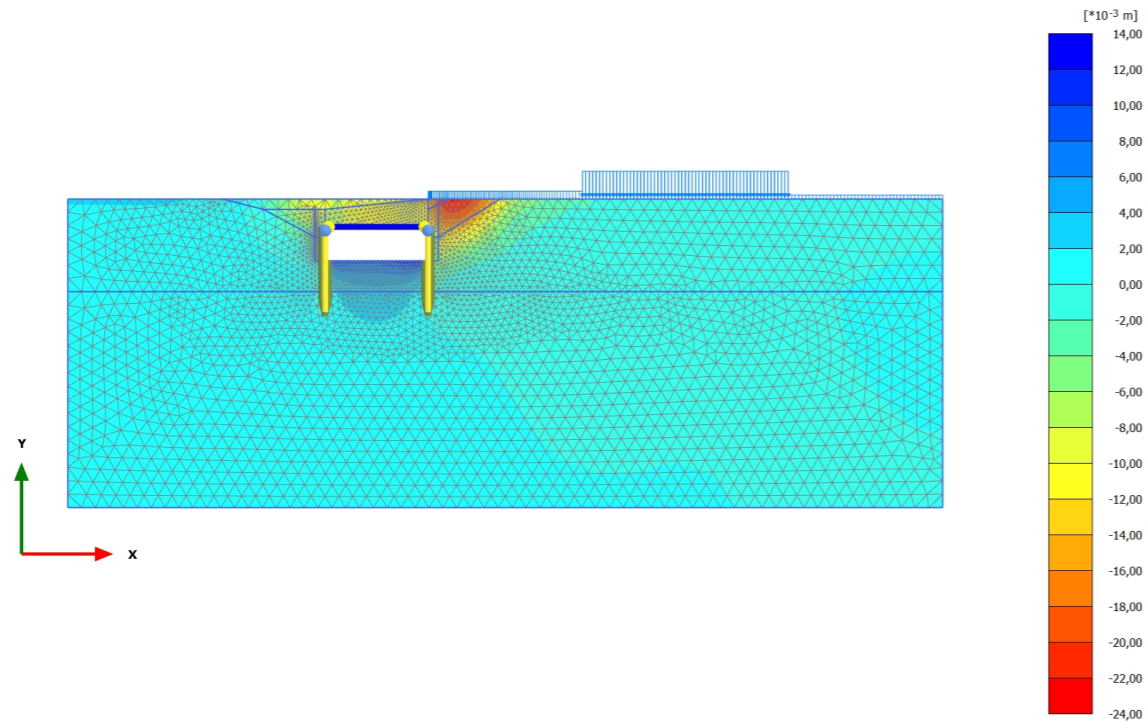
Total displacements u_y (scaled up 100 times)
 Maximum value = 0,01471 m (Element 3605 at Node 23247)
 Minimum value = $-7,099 \cdot 10^{-3}$ m (Element 2382 at Node 35165)

2.1.1.2.19 Calculation results, Rebliments. Reblert runa [Phase_14] (14/564), Total displacements u_y



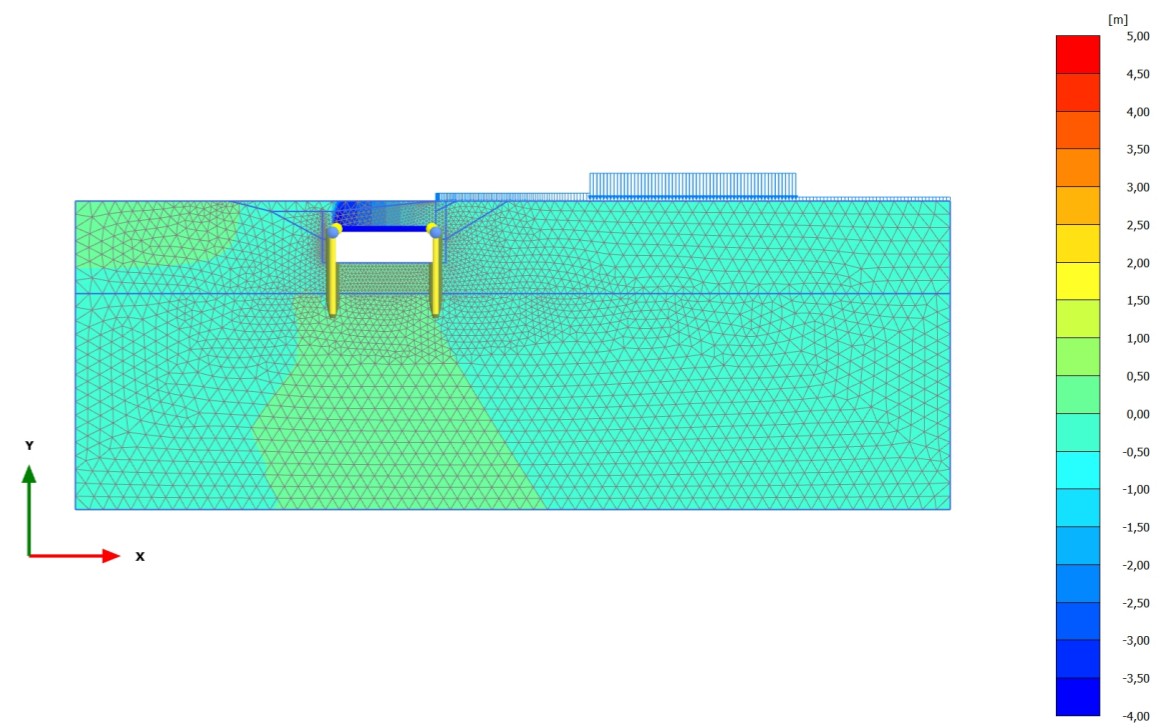
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01257 m (Element 3603 at Node 23252)
 Minimum value = $-0,01700$ m (Element 113 at Node 31615)

2.1.1.2.20 Calculation results, Situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_15] (15/567), Total displacements u_y



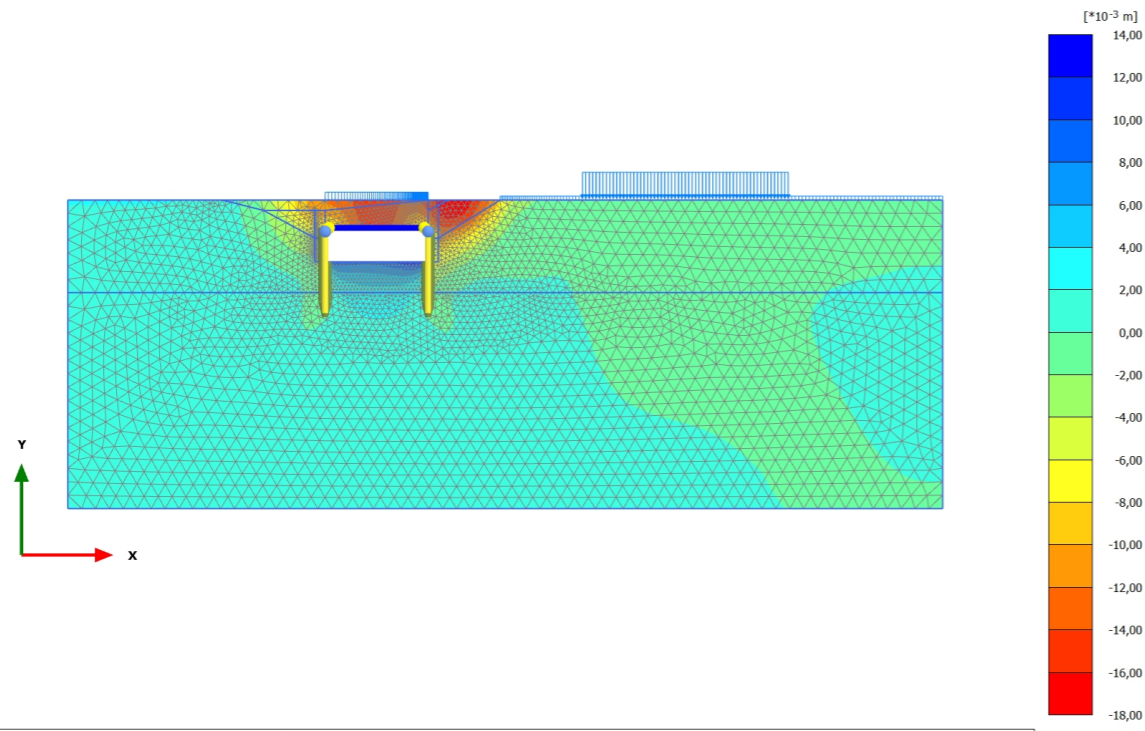
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01235 m (Element 3603 at Node 23252)
 Minimum value = -0,02223 m (Element 113 at Node 31629)

2.1.1.2.21 Calculation results, FS situació transitòria servei. sc 20 kPa. Reblert runa [Phase_18] (18/667), Total displacements u_y



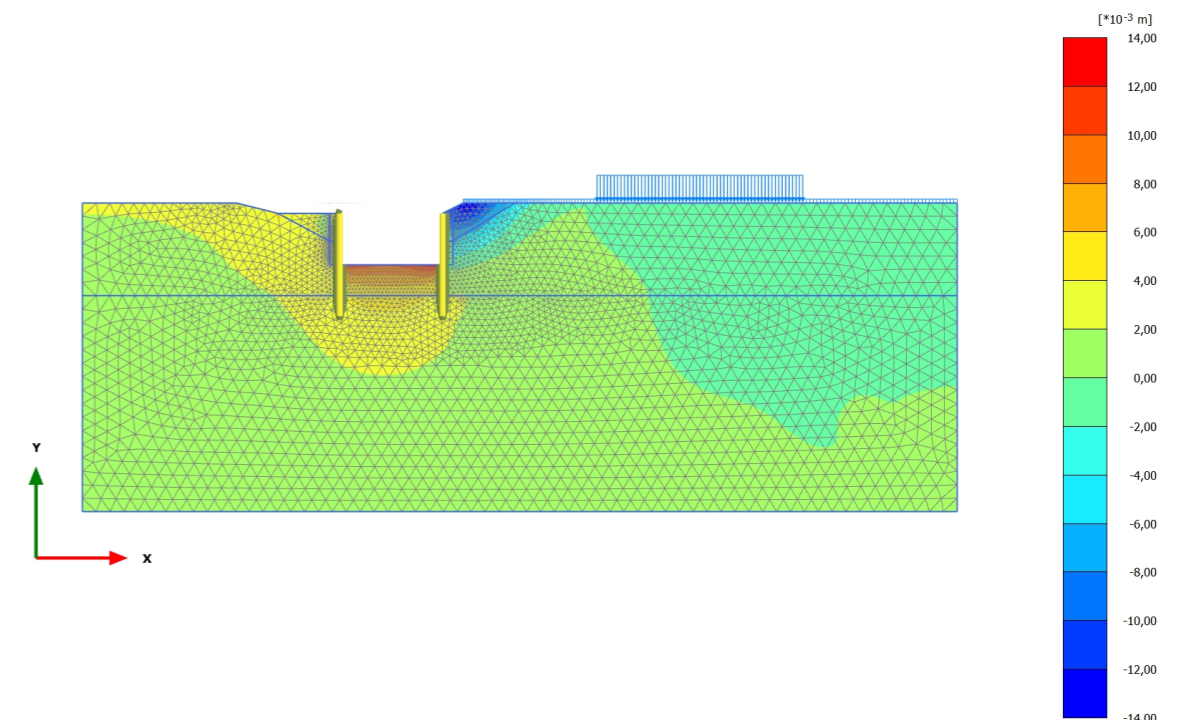
Total displacements u_y (scaled up 0,200 times)
 Maximum value = 4,707 m (Element 102 at Node 19711)
 Minimum value = -3,850 m (Element 291 at Node 1592)

2.1.1.2.22 Calculation results, Situació transitòria 2 servei [Phase_22] (22/670), Total displacements u_y



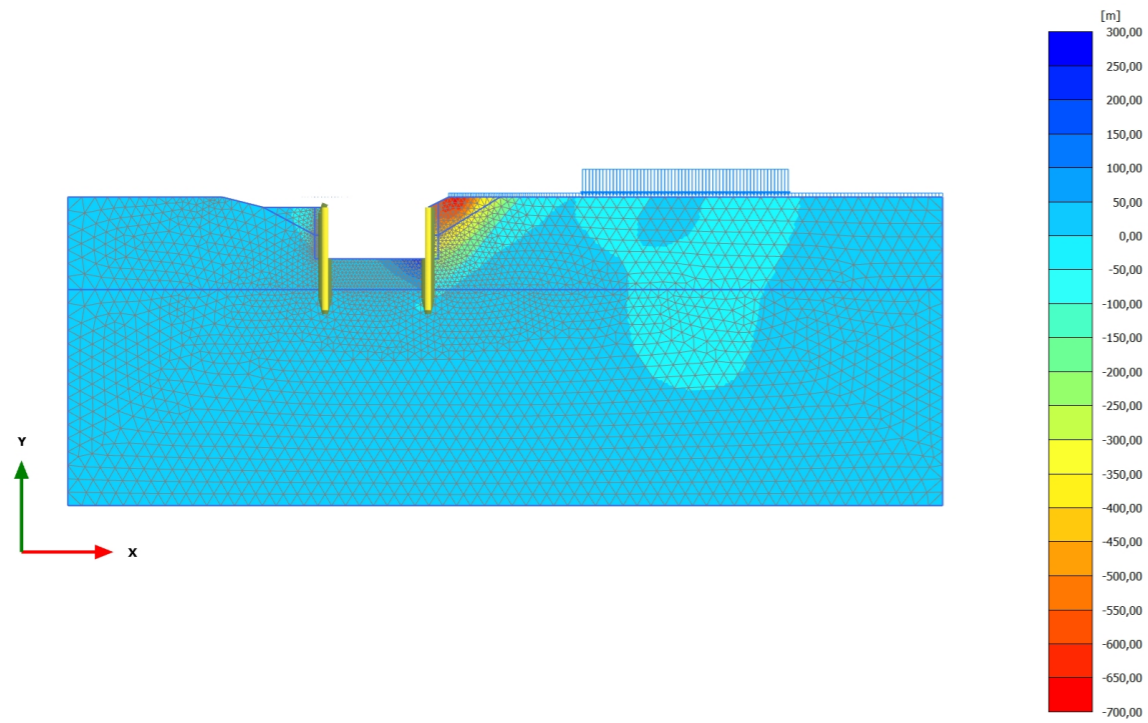
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,01222 m (Element 3603 at Node 23252)
 Minimum value = -0,01779 m (Element 113 at Node 30842)

2.1.1.2.23 Calculation results, Simulació buidat molí f2. SC 10 kPa. Reblert runa [Phase_16] (16/691), Total displacements u_y



Total displacements u_y (scaled up 100 times)
 Maximum value = 0,01307 m (Element 3605 at Node 23246)
 Minimum value = -0,01354 m (Element 113 at Node 30836)

**2.1.1.2.24 Calculation results, FS Simulació buidat molí. SC 10 kPa.
Reblert runa [Phase_17] (17/791), Total displacements u_y**



Total displacements u_y (scaled up $2,00 \cdot 10^{-3}$ times)

Maximum value = 251,3 m (Element 3608 at Node 24950)

Minimum value = -656,6 m (Element 123 at Node 31617)

2.9 Anàlisi jàssera coronació

DIMENSIONAMIENTO DE JÁCENA DE CORONACIÓN

1. DATOS PRELIMINARES

Del informe de cálculo de placas alveolares se obtiene la siguiente reacción vertical:

$$V_{k_placas} := \frac{25.4 \text{ tonnef}}{0.62 \text{ m}} = 401.756 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{h_placas} := 80 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Excentricidad del apoyo de las placas $ex_{apoyo} := 20 \text{ cm}$

Diámetro de pilotes $\phi_{pil} := 65 \text{ cm}$

Separación entre los pilotes: $sep_{pilotes} := 2 \cdot \phi_{pil} = 1.3 \text{ m}$

REACCIONES	ESTRIBO 1		ESTRIBO 2	
	APOYO 1	APOYO 2	APOYO 1	APOYO 2
PP Vigas	2.51	2.51	2.51	2.51
PP Losa	3.23	3.23	3.23	3.23
Carga Permanente Max	13.30	13.30	13.30	13.30
Carga Permanente Min	13.30	13.30	13.30	13.30
SC aceras Max	0.00	0.00	0.00	0.00
SC aceras Min	0.00	0.00	0.00	0.00
Carril Max	6.32	6.32	6.32	6.32
Carril Min	0.00	0.00	0.00	0.00
Tandem Max	0.00	0.00	0.00	0.00
Tandem Min	0.00	0.00	0.00	0.00
MAX (Tn)	25.4	25.4	25.4	25.4
MIN (Tn)	19.0	19.0	19.0	19.0

$$W_{pilot} := \frac{\pi \cdot \phi_{pil}^2}{4} \cdot 2.4 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3} \cdot L_{pilote} = 62.48 \text{ kN}$$

2. ESFUERZOS DE CÁLCULO JÁCENA

A efectos de cálculo se diseñará la jácena de coronación bajo el supuesto de la pérdida de efectividad de un pilote debido a bolsa o imprevistos. Bajo estas hipótesis la luz de cálculo de la jácena será. $l_{calc} := 2 \cdot sep_{pilotes} - \phi_{pil} = 1.95 \text{ m}$

$$b_{jac} := 25 \text{ cm} \cdot 2 + \phi_{pil} = 1.15 \text{ m} \quad h_{jac} := 70 \text{ cm} \quad pp_{jac} := 2.5 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3} \cdot b_{jac} \cdot h_{jac} = 19.736 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN}$$

Coef de mayoración de todas las acciones: $\gamma_A := 1.5$

Densidad del relleno: $\rho_{reb} := 1.95 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3} \quad \phi_{relleno} := 29^\circ \quad K := 1 - \sin(\phi_{relleno}) = 0.515$

Esfuerzo cortante vertical:

$$V_{k_z} := \frac{(V_{k_placas} + pp_{jac}) \cdot l_{calc} + W_{pilot}}{2} = 442.195 \text{ kN} \quad V_{ed_z} := \gamma_A \cdot V_{k_z} = 663.292 \text{ kN}$$

Esfuerzo cortante horizontal:

$$V_{k_y} := \frac{\left(H_{h_placas} + \frac{K}{2} \cdot \rho_{reb} \cdot h_{jac}^2 \right) \cdot l_{calc}}{2} = 80.353 \text{ kN} \quad V_{ed_y} := \gamma_A \cdot V_{k_y} = 120.53 \text{ kN}$$

Momento flector. Flexión vertical

$$M_{k_y} := \frac{(V_{k_placas} + pp_{jac}) \cdot l_{calc}^2}{12} + \frac{W_{pilot} \cdot l_{calc}}{8} = 148.79 \text{ m} \cdot \text{kN} \quad M_{ed_y} := \gamma_A \cdot M_{k_y} = 223.185 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Momento flector. Flexión horizontal

$$M_{k_z} := \frac{\left(H_{h_placas} + \frac{K}{2} \cdot \rho_{reb} \cdot h_{jac}^2 \right) \cdot l_{calc}^2}{12} = 26.115 \text{ m} \cdot \text{kN} \quad M_{ed_z} := \gamma_A \cdot M_{k_z} = 39.172 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Momento torsor:

$$T_k := \frac{(V_{k_placas} \cdot ex_{apoyo} + H_{h_placas} \cdot h_{jac} \cdot 0.5) \cdot l_{calc}}{2} = 105.642 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad T_{ed} := \gamma_A \cdot T_k = 158.464 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Se adjunta seguidamente informe de verificación en ELU y ELS de la jácena de coronación en base a los esfuerzos calculados:

2.10 Verificació ELU i ELS Pilots i Jàssera

Project

Date : 7/3/2022

Standard

Standard EN 1992-1-1/Default EC.

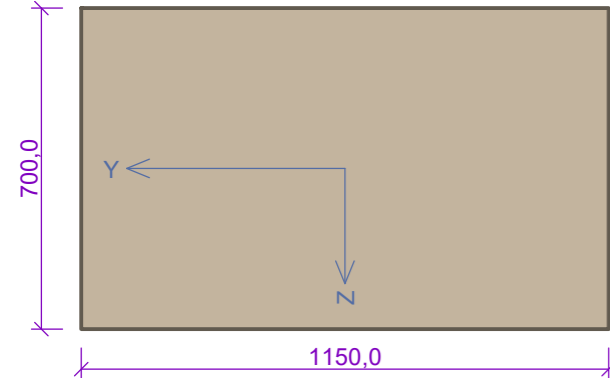
Concrete capacity - basic load combination	: $\gamma_C = 1,500$
Reinforcement capacity - basic load combination	: $\gamma_S = 1,150$
Concrete capacity - accidental load combination	: $\gamma_C = 1,200$
Reinforcement capacity - accidental load combination	: $\gamma_S = 1,000$
Modulus of elasticity of concrete	: $\gamma_{cE} = 1,200$
Concrete compressive strength	: $\alpha_{cc} = 0,850$
Minimum eccentricity for asymmetrical sections	

1 Jácena coronación

1.1 Input data

Member type: beam
Environment: XC2

Cross-section



Materials

Concrete: C 25/30

Cylinder compressive strength	$f_{ck} = 25,0$ MPa
Tensile strength	$f_{ctm} = 2,6$ MPa
Modulus of elasticity	$E_{cm} = 31000$ MPa

Longitudinal steel: B500B

Yield strength	$f_{yk} = 500,0$ MPa
Modulus of elasticity	$E_s = 200000$ MPa

Transverse steel: B500B

Yield strength	$f_{yk} = 500,0$ MPa
Modulus of elasticity	$E_s = 200000$ MPa

Internal forces - basic design (ULS)

no.	Load name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP coef. [-]
1	Load 1	0,00	224,00	40,00	664,00	121,00	159,00	1,000

Internal forces - characteristic (SLS)

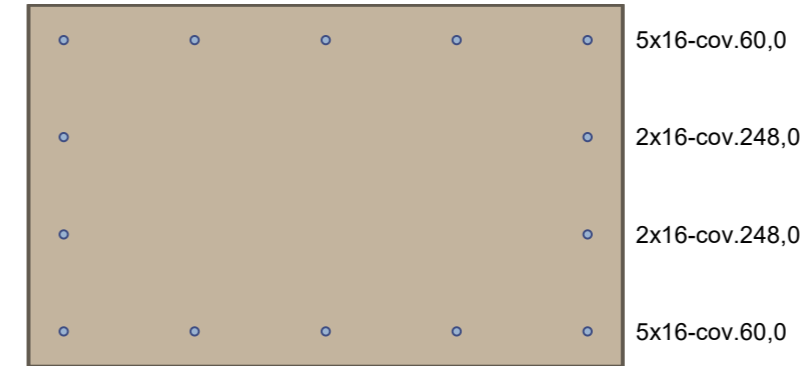
no.	Load name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP coef. [-]
1	Load 3	0,00	149,00	27,00	1,000

Internal forces - quasi-permanent (SLS)

no.	Load name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Load 2	0,00	149,00	27,00

Longitudinal reinf.

Count	Profile [mm]	Cover [mm]	Position
5	16	60,0	upper reinforcement
2	16	248,0	upper reinforcement
5	16	60,0	bottom reinforcement
2	16	248,0	bottom reinforcement



Longitudinal reinf. - details

Number	Y [mm]	Z [mm]	Profile [mm]
1	575,0	632,0	16
2	68,0	632,0	16
3	1082,0	632,0	16
4	321,5	632,0	16
5	828,5	632,0	16
6	68,0	444,0	16
7	1082,0	444,0	16
8	575,0	68,0	16
9	68,0	68,0	16
10	1082,0	68,0	16
11	321,5	68,0	16
12	828,5	68,0	16
13	68,0	256,0	16
14	1082,0	256,0	16

Centre of coordinate system lies in lower left corner of section envelope

Reinforcement in compression considered.

Shear reinf.

Boundary stirrups

Profile: 10 mm; Distance: 150,0 mm

Ties, inner stirrups vertical

Profile: 10 mm; Distance: 150,0 mm; Legs: 2

Ties, inner stirrups horizontal

Profile: 10 mm; Distance: 150,0 mm; Legs: 2

Minimum cover

60,0 mm (cust.)

1.2 Results

Ideal section

Proportion of reinf. to concrete stiffness: $\alpha_e = 6,452$

Cross-sectional area: $A = 823.10^3$ mm²

Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):

$y_t = 575$ mm; $z_t = 350$ mm

Second moment of area:

$I_y = 33,9.10^9$ mm⁴; $I_z = 91,7.10^9$ mm⁴

First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:

$S_{y,s} = 0$ mm⁴; $S_{z,s} = 0$ mm⁴

1: **Load 1** - basic design

$N=0,00$ kN; $M_y=224,00$ kNm; $M_z=40,00$ kNm; $V_z=664,00$ kN; $V_y=121,00$ kN; $T=159,00$ kNm

Detailed check BENT-UP BAR: Load 1

Check of min and max reinforcement level

Beam (reinforcement in tension - min, total reinforcement - max):

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 1\,407 / (896,8 \times 670,3) = 0,00234$$

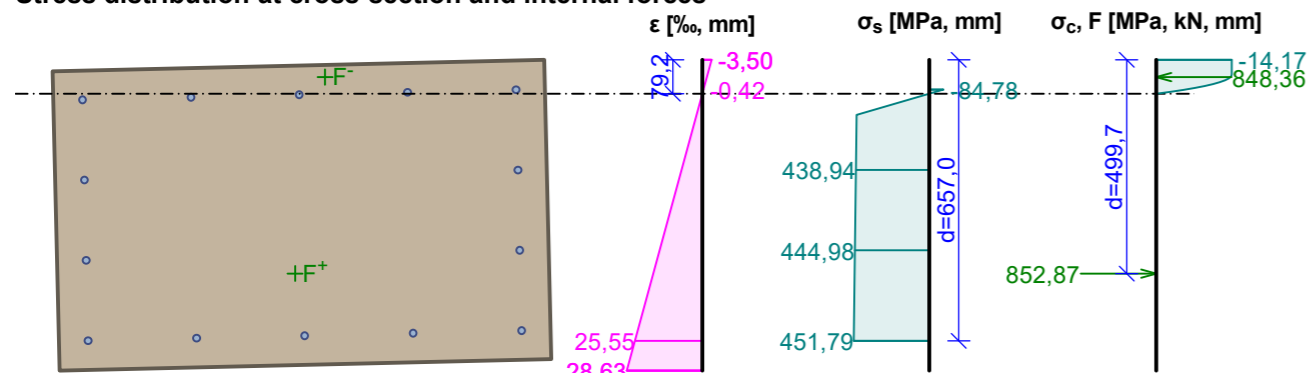
$$\rho_s = A_s / A_c = 2\,815 / 805,10^3 = 0,0035$$

$$\rho_{s,min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,6 / 500; 0,0013) = \max(0,00135; 0,0013) = 0,00135$$

$$\rho_{s,t} = 0,00234 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Pass}$$

$$\rho_s = 0,0035 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Pass}$$

Stress distribution at cross-section and internal forces



Deformation in marginal cross-section fibres

Smallest deformation in concrete:	-3,50 ‰
Largest deformation in concrete:	28,63 ‰
Smallest deformation in reinf.:	-0,42 ‰
Largest deformation in reinf.:	25,55 ‰
Direction of neut. axis:	358,67 °
Height of CS in compression:	x = 79,2 mm
Effective CS height:	d = 657,0 mm

$$\xi = 0,12 \leq \xi_{max} = 0,58 \Rightarrow \text{Pass}$$

$$M_{Edy} = 224,00 \leq M_{Rdy} = 390,08 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 40,00 \leq M_{Rdz} = 69,66 \text{ kNm}$$

CS check for bending Pass

Utilization: 57,4 %

Detailed check SHEAR: Load 1

Shear reinforcement ratio - Check vertically

$$\rho_w = A_{sw} / b_w / s + A_{sw} / b_w / s = 157,1 / 1\,150 / 150 + 157,1 / 1\,150 / 150 = 0,00182$$

$$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{25} / 500 = 0,0008$$

$$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00182 \Rightarrow \text{Pass}$$

$$\text{Max stirrup spacing } s_{l,max} = 433,7 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Pass}$$

$$\text{Max stirrup legs spacing } s_{t,max} = 433,7 \text{ mm} \geq 346,7 \text{ mm} \Rightarrow \text{Pass}$$

Model of substitute framework used

Compression chord inclination : $\theta = 27^\circ$

Area of boundary stirrups used for calculation of shear resistance : $A_{sw} = 86,63 \text{ mm}^2$

Concrete resistance

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 672)}; 2) = \min(1,546; 2) = 1,546$$

$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(1\,407 / (681 \times 672); 0,02) = \min(0,00308; 0,02) = 0,00308$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,546^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,336 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{(100 \times \rho_l \times f_{ck}); v_{min}}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 1,546 \times \sqrt[3]{(100 \times 0,00308 \times 25)}; 0,336) \times 681 \times 672 = 167,5 \text{ kN}$$

Shear reinforcement resistance

$$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta + A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 157,1 / 150 \times 552 \times 434,8 \times 1,963 + 86,63 / 150 \times 552 \times 434,8 \times 1,963 = 765,2 \text{ kN}$$

Compression chord resistance

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,54$$

$$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 681 \times 552 \times 0,54 \times 14,17 / (1,963 + 0,51) = 1\,163 \text{ kN}$$

Result resistance

$$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(167,5; \min(1\,163; 765,2)) = \max(167,5; 765,2) = 765,2 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 674,9 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 765,2 \text{ kN} \Rightarrow \text{Pass}$$

Cross-section capacity in shear Pass

Utilization: 88,2 %

Detailed check TORSION: Load 1

$$\text{Max stirrup spacing } s_{l,max} = 462,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Pass}$$

$$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,54$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \times 25 / 1,5 = 14,17 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 681 \times 552 \times 0,54 \times 14,17 / (1,963 + 0,51) = 1\,163 \text{ kN}$$

$$v = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,54$$

$$t_{ef} = \max(0,136; A / u) = \max(0,136; 0,805 / 3,7) = \max(0,136; 0,218) = 0,218 \text{ m}$$

$$T_{Rdmax} = 2 \times v \times \alpha_{cw} \times f_{cd} \times A_k \times t_{ef} \times \sin \theta \times \cos \theta = 2 \times 0,54 \times 1 \times 14,17 \times 0,45 \times 0,218 \times 0,454 \times 0,891 = 605,7 \text{ kNm}$$

$$V_{Edt} = T_{Ed} / (2 \times A_k) = 159 / (2 \times 0,45) = 176,7 \text{ kN}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

$$V_{Rdt} = A_{sw} \times f_{yd} \times \cot \theta / s = 35,22 \times 434,8 \times 1,963 / 0,15 = 200,4 \text{ kN}$$

$$\max(V_{Ed} / V_{Rdmax} + T_{Ed} / T_{Rdmax}; V_{Edt} / V_{Rdt}) < 1$$

$$\max(674,9 / 1\,163 + 159 / 605,7; 176,7 / 200,4) < 1$$

$$0,882 < 1$$

Required area of longitudinal reinf. for transfer of torsion moment: $A_{sl,sum} = 2\,257 \text{ mm}^2$

$$A_{sl,sum} = T_{Ed} \times \cot(\theta) \times u_k / (2 \times A_k \times f_{yd}) = 159 \times \cot(27) \times 2,83 / (2 \times 0,45 \times 434,8) = 2\,257 \text{ mm}^2$$

Area of longitudinal reinforcement considered for transfer of torsion moment: $A_{sl} = 1\,682 \text{ mm}^2$

Cross-section capacity in torsion Pass

Utilization: 88,2 %

3: Load 3 - characteristic

$$N=0,00\text{kN}; M_y=149,00\text{kNm}; M_z=27,00\text{kNm}$$

Detailed check - Stress limitation: Load 3

Ideal section

Proportion of reinf. to concrete stiffness: $\alpha_e = 6,452$

Cross-sectional area: $A = 823,10^3 \text{ mm}^2$

Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):

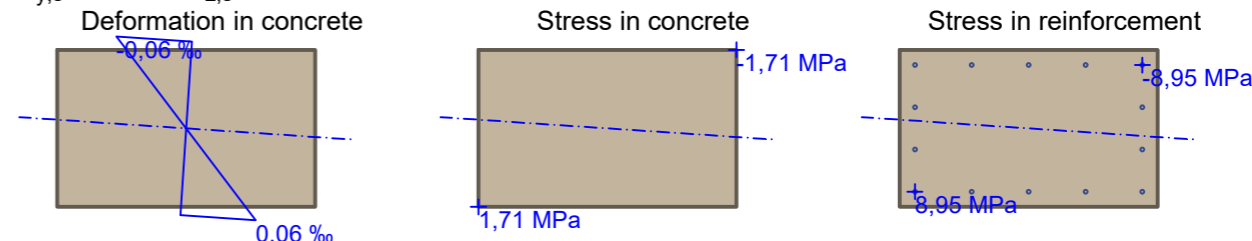
$$y_t = 575 \text{ mm}; z_t = 350 \text{ mm}$$

Second moment of area:

$$I_y = 33,9,10^9 \text{ mm}^4; I_z = 91,7,10^9 \text{ mm}^4$$

First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:

$$S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4; S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$$



$$\text{Max compressive stress in concrete } \sigma_c = 1,71 \text{ MPa}$$

Environment: XC2 \Rightarrow Check of compressive stress in concrete is not required

$$\text{Max tension in concrete } \sigma_{c,max} = 1,71 \text{ MPa}$$

Maximal compression stress in reinforcement $\sigma_{s,min} = 8,95$ MPa
 Max tensile stress in reinforcement $\sigma_{s,max} = 8,95$ MPa
 Restr. of tensile stress in reinforcement $k_3 \times f_{yk} = 400,00$ MPa
 Height of CS in compression $h = 387,7$ mm
 Section utilization: 2,2 %

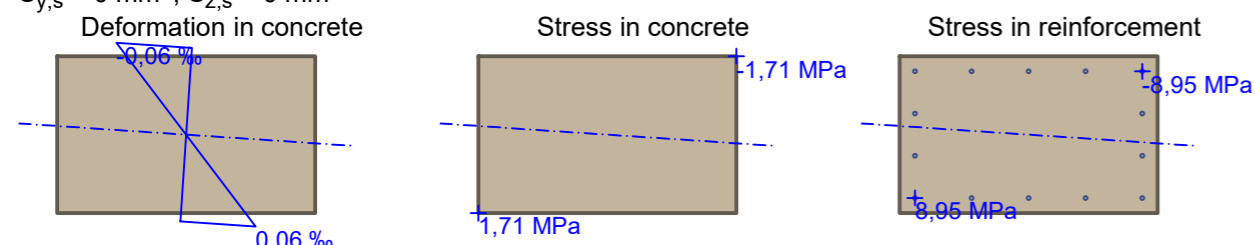
Cross-section check for limit state of stress restr. Pass

2: **Load 2** - quasi-permanent
 $N=0,00kN$; $M_y=149,00kNm$; $M_z=27,00kNm$

Detailed check - Crack control: Load 2

Ideal section

Proportion of reinf. to concrete stiffness: $\alpha_e = 6,452$
 Cross-sectional area: $A = 823.10^3$ mm²
 Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):
 $y_t = 575$ mm; $z_t = 350$ mm
 Second moment of area:
 $I_y = 33,9.10^9$ mm⁴; $I_z = 91,7.10^9$ mm⁴
 First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:
 $S_{y,s} = 0$ mm⁴; $S_{z,s} = 0$ mm⁴



Max tension in concrete: $1,71MPa \leq$ Concrete tensile strength: $2,60MPa \Rightarrow$ CS not damaged by cracks.

Cross-section check for limit state of crack width restr. Pass

Check of min and max reinforcement level

Beam (reinforcement in tension - min, total reinforcement - max):

$\rho_{s,t} = 0,00234 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Pass**

$\rho_s = 0,0035 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Pass**

Check of bar spacings

Bar spacing pass.

Shear reinforcement ratio - Check vertically

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00182 \Rightarrow$ **Pass**

Max stirrup spacing $s_{l,max} = 433,7$ mm $\geq 150,0$ mm \Rightarrow **Pass**

Max stirrup legs spacing $s_{t,max} = 433,7$ mm $\geq 346,7$ mm \Rightarrow **Pass**

Max stirrup spacing $s_{l,max} = 462,5$ mm \Rightarrow **Pass**

Check of ultimate limit state

no.	Name	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	T_{Ed}	Utilization [%]	Analysis
		N_{Rd}	M_{Rdy}	M_{Rdz}	V_{Rdz}	V_{Rdy}	T_{Rd}		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]		
1	Load 1	0,00	224,00	40,00	664,00	121,00	159,00	88,2	Pass
		0,00	390,08	69,66	752,85	137,19	180,27		

Ultimate limit state PASS - 88,2 %

Check of serviceability limit state

Stress restriction limit state

no.	Name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Utilization [%]	Analysis
1	Load 3	0,00	149,00	27,00	1,71	8,95	8,95	2,2	Pass
Limit values $k_3 \times f_{yk}$						400,00			

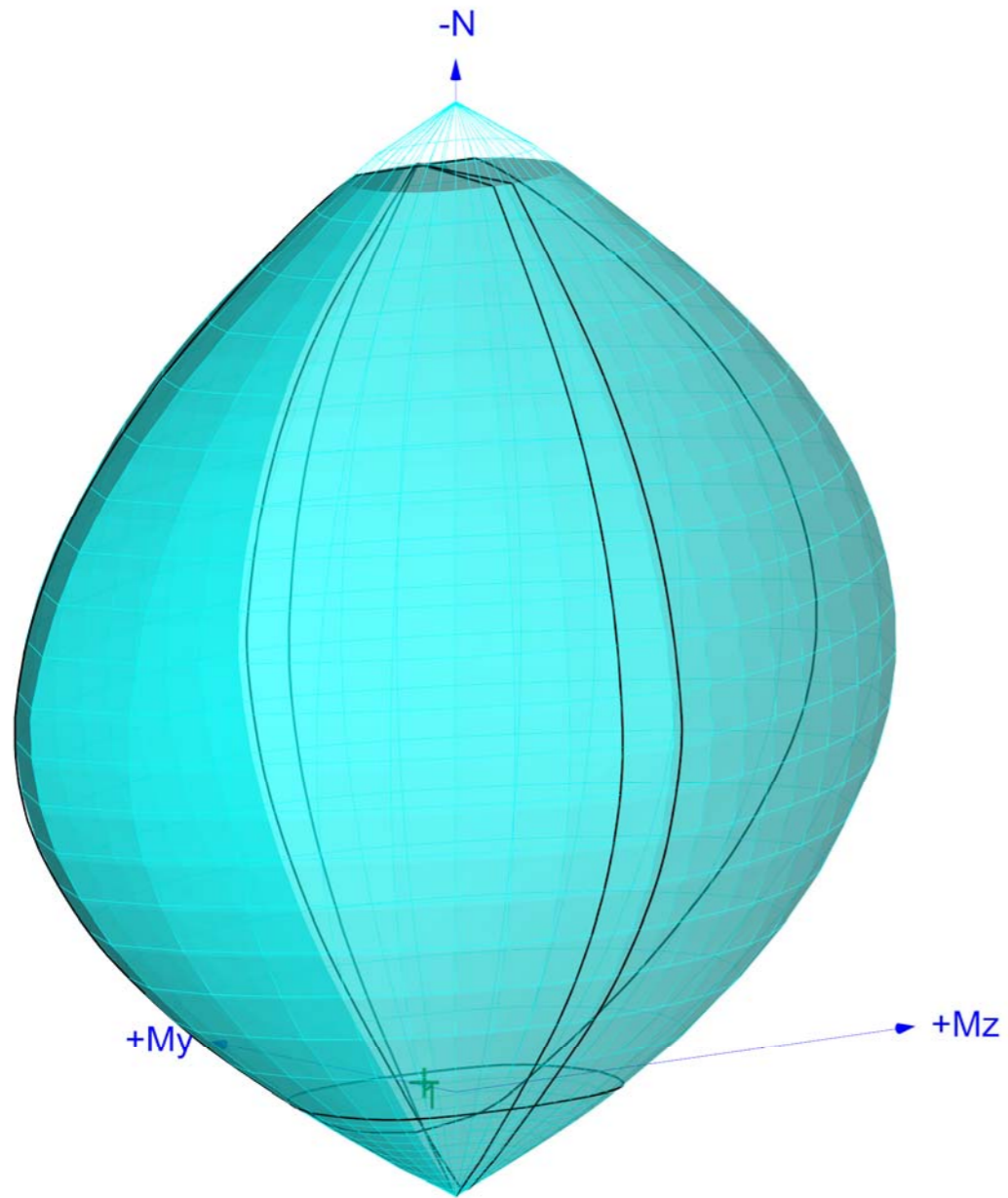
Crack width restriction limit state

no.	Name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Utilization [%]	Analysis
1	Load 2	0,00	149,00	27,00	-	-	0,000	0,0	Pass
Max allowed width w_{max}							0,300		

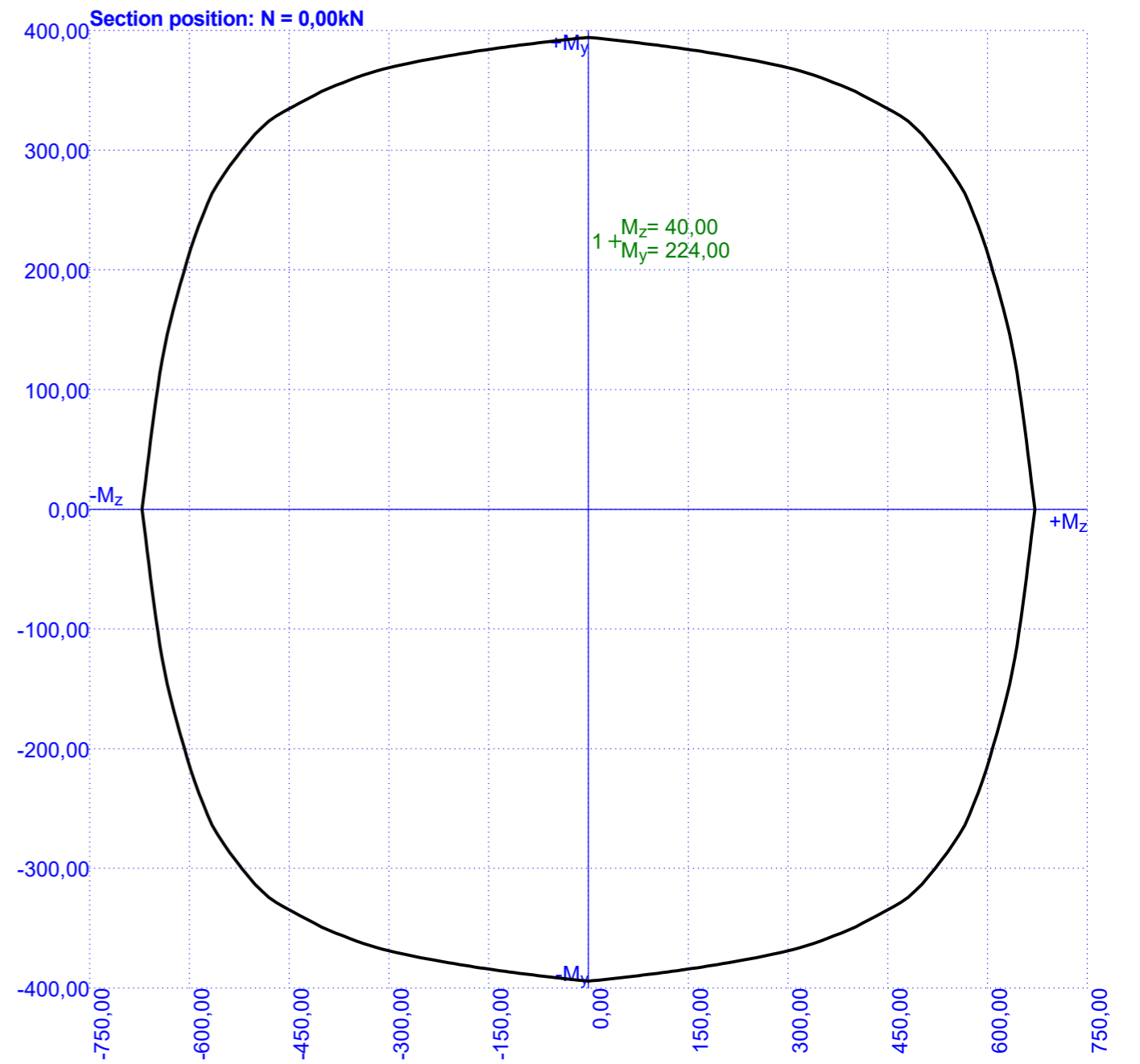
Serviceability limit state PASS - 2,2 %

Overall check - Cross-section PASS

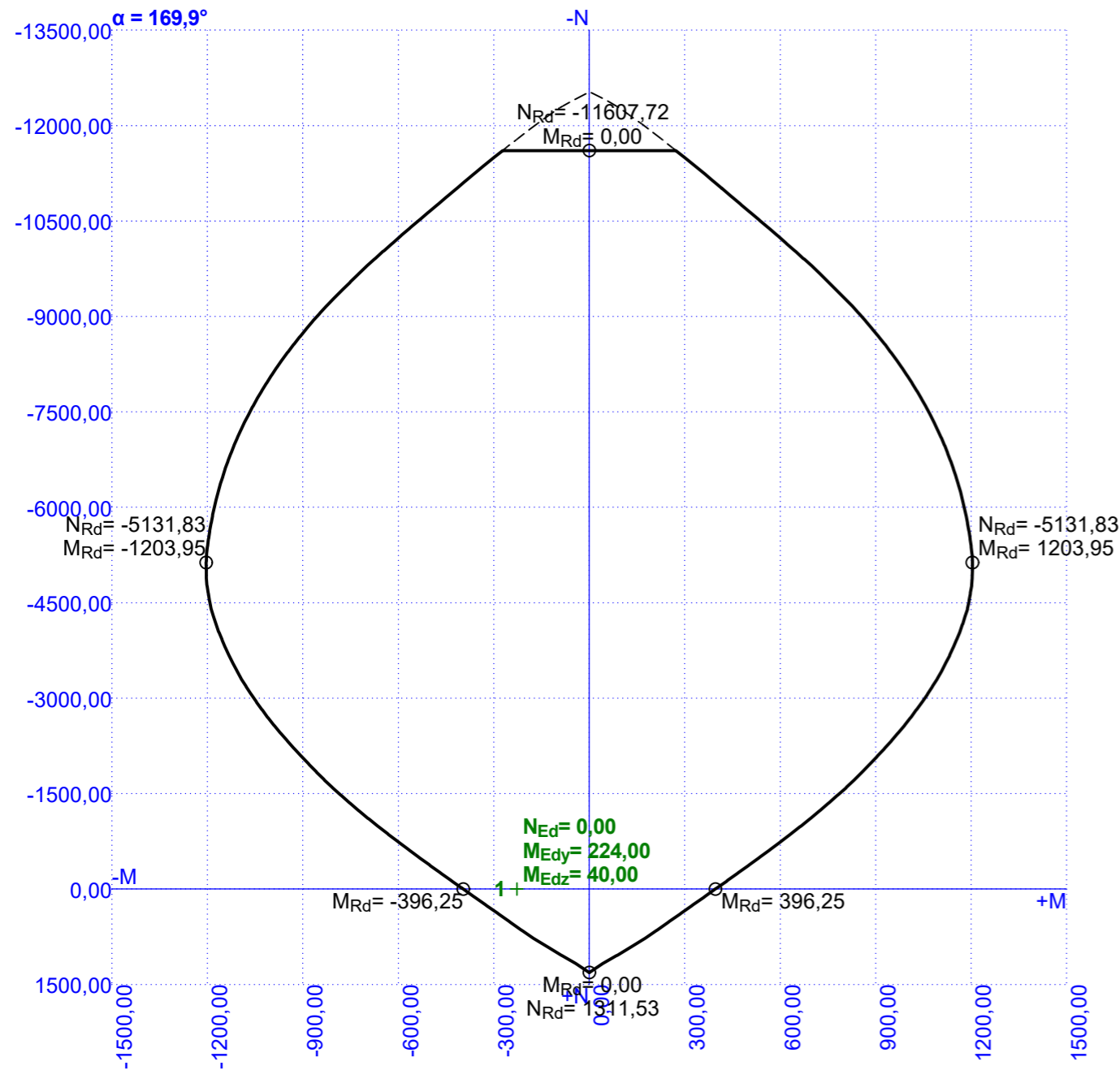
Utilization: 88,2 %



Interaction diagram M_y-M_z



Interaction diagram N-M

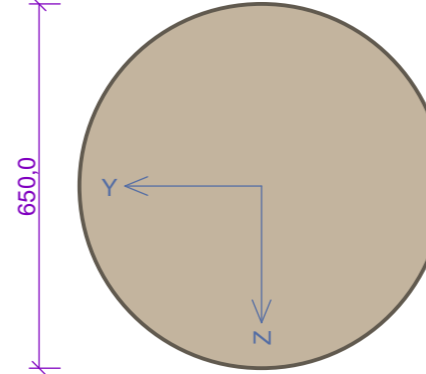


2 Pilot

2.1 Input data

Member type: column
 Environment: XC2
 Length: 8,00m

Cross-section



Materials

Concrete: C 25/30
 Cylinder compressive strength $f_{ck} = 25,0$ MPa
 Tensile strength $f_{ctm} = 2,6$ MPa
 Modulus of elasticity $E_{cm} = 31000$ MPa
Longitudinal steel: B500B
 Yield strength $f_{yk} = 500,0$ MPa
 Modulus of elasticity $E_s = 200000$ MPa
Transverse steel: B500B
 Yield strength $f_{yk} = 500,0$ MPa
 Modulus of elasticity $E_s = 200000$ MPa

Internal forces - basic design (ULS)

no.	Load name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP coef. [-]
1	Load 3	-149,00	481,00	270,00	1,000

Internal forces - characteristic (SLS)

no.	Load name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP coef. [-]
1	Load 4	-149,00	265,00	1,000

Internal forces - quasi-permanent (SLS)

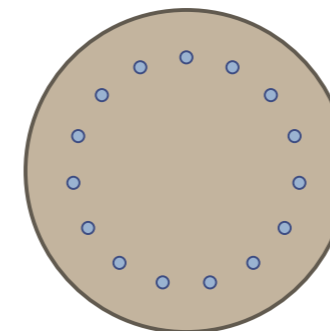
no.	Load name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Load 2	-149,00	263,00

Buckling

Length [m]	Buckling coef. [-]	Buckling length [m]
8,00	1,00	8,00

Longitudinal reinf.

Circle: 15pc x profile 25, cover 83,0 mm
 15x25-cov.83,0



Longitudinal reinf. - details

Number	Y [mm]	Z [mm]	Profile [mm]
1	0,0	229,5	25
2	-93,3	209,7	25
3	-170,6	153,6	25
4	-218,3	70,9	25
5	-228,2	-24,0	25
6	-198,8	-114,8	25

Number	Y [mm]	Z [mm]	Profile [mm]
7	-134,9	-185,7	25
8	-47,7	-224,5	25
9	47,7	-224,5	25
10	134,9	-185,7	25
11	198,8	-114,7	25
12	228,2	-24,0	25
13	218,3	70,9	25
14	170,6	153,6	25
15	93,3	209,7	25

Centre of coordinate system lies in section centre

Reinforcement in compression considered.

Shear reinf.

Boundary stirrups

Profile: 8 mm; Distance: 100,0 mm

Minimum cover

83,0 mm (cust.)

2.2 Results

Ideal section

Proportion of reinf. to concrete stiffness: $\alpha_e = 6,452$

Cross-sectional area: $A = 378.10^3 \text{ mm}^2$

Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):

$y_t = 325 \text{ mm}; z_t = 325 \text{ mm}$

Second moment of area:

$I_y = 9,92.10^9 \text{ mm}^4; I_z = 9,92.10^9 \text{ mm}^4$

First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:

$S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4; S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

1: **Load 1** - basic design

$N=0,00\text{kN}; M_y=481,00\text{kNm}; V_z=270,00\text{kN}$

Detailed check BENT-UP BAR: Load 1

Imperfection

$e_i = l_0 / 400 = 8 / 400 = 0,02 \text{ m}$

$M_{0E_{dy}} = M_y + e_i \times |N_{Ed}| = 481 + 0,02 \times |0| = 481 \text{ kNm}$

Check of min and max reinforcement level

Column (total reinforcement):

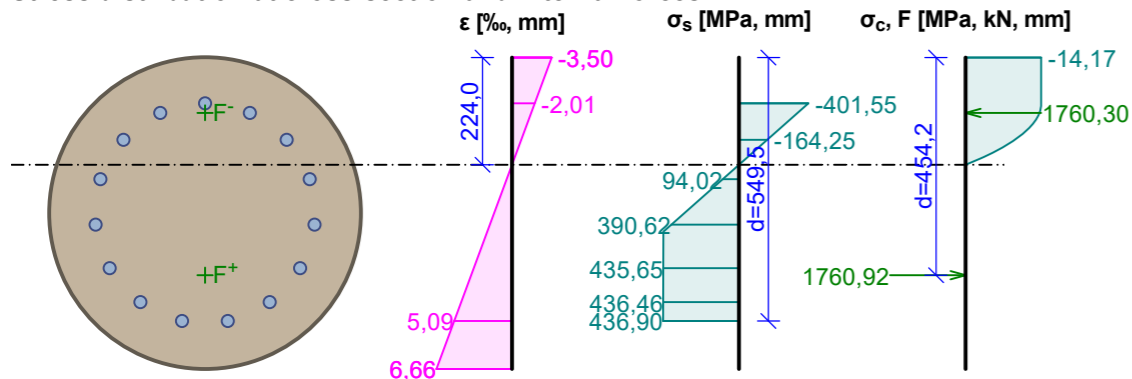
$\rho_s = A_s / A_c = 7\ 363 / 330.10^3 = 0,0223$

$\rho_{s,min} = \max(0,1 \times |N_{Ed}| / (f_{yd} \times A_c); 0,002) = \max(0,1 \times |0| / (434,8 \times 330.10^3); 0,002) = \max(0; 0,002) = 0,002$

$\rho_s = 0,0223 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Pass**

$\rho_s = 0,0223 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Pass**

Stress distribution at cross-section and internal forces



Deformation in marginal cross-section fibres

Smallest deformation in concrete: -3,50 ‰

Largest deformation in concrete: 6,66 ‰

Smallest deformation in reinf.: -2,01 ‰

Largest deformation in reinf.: 5,09 ‰

Direction of neut. axis: 0,00 °

Height of CS in compression: $x = 224,0 \text{ mm}$

Effective CS height: $d = 549,5 \text{ mm}$

$\xi = 0,41 \leq \xi_{max} = 0,58 \Rightarrow$ **Pass**

$M_{Edy} = 481,00 \leq M_{Rdy} = 596,33 \text{ kNm}$

CS check for bending Pass

Utilization: 80,7 %

Detailed check SHEAR: Load 3

Check stirrup principles

Min stirrup diameter $d = 6,25 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$ **Pass**

Max stirrup spacing $s_{cl,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 100,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Pass**

Model of substitute framework used

Compression chord inclination : $\theta = 30^\circ$

Concrete resistance

$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$

$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 500)}; 2) = \min(1,632; 2) = 1,632$

$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(2\ 945 / (501 \times 500); 0,02) = \min(0,0118; 0,02) = 0,0118$

$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,632^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,365 \text{ MPa}$

$\sigma_{cp} = \min(-N_{Ed} / A_c; 0,2 \times f_{cd}) = \min(-149) / 330.10^3; 0,2 \times 14,17) = \min(0,451; 2,833) = 0,451 \text{ MPa}$

$V_{Rdc} = (\max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt{(100 \times \rho_l \times f_{ck}); v_{min}}) + k_1 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = (\max(0,12 \times 1,632 \times \sqrt{(100 \times 0,0118 \times 25)}; 0,365) + 0,15 \times 0,451) \times 501 \times 500 = 168,4 \text{ kN}$

Shear reinforcement resistance

$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot \theta = 100,5 / 100 \times 381,7 \times 434,8 \times 1,732 = 288,9 \text{ kN}$

Compression chord resistance

$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,54$

$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 1 \times 501 \times 381,7 \times 0,54 \times 14,17 / (1,732 + 0,577) = 633,4 \text{ kN}$

Result resistance

$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(168,4; \min(633,4; 288,9)) = \max(168,4; 288,9) = 288,9 \text{ kN}$

$V_{Ed} = 270 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 288,9 \text{ kN} \Rightarrow$ **Pass**

Cross-section capacity in shear Pass

Utilization: 93,4 %

4: **Load 4** - characteristic

$N=-149,00\text{kN}; M_y=265,00 \rightarrow 267,98\text{kNm}$

Detailed check - Stress limitation: Load 4

Imperfection

$e_i = l_0 / 400 = 8 / 400 = 0,02 \text{ m}$

$M_{0E_{dy}} = M_y + e_i \times |N_{Ed}| = 265 + 0,02 \times |-149| = 268 \text{ kNm}$

Creep coefficient:

$h_0 = 2 \times A_c / u = 2 \times 330.10^3 / 2\ 039 = 323,8 \text{ mm}$

$\Phi_{RH} = 1 + (1 - RH / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{h_0}) = 1 + (1 - 50 / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{323,8}) = 1,728$

$\beta(f_{cm}) = 16,8.10^6 / \sqrt{f_{cm}} = 16,8.10^6 / \sqrt{33} = 2,925$

$t_{0CEM} = \max(t_0; 0,5) = \max(28,00; 0,500) = 28 \text{ [day]}$

$\beta(t_0) = 1 / (0,1 + t_{0CEM}^{0,2}) = 1 / (0,1 + 28,00^{0,2}) = 0,488$

$\Phi_0 = \Phi_{RH} \times \beta(f_{cm}) \times \beta(t_0) = 1,728 \times 2,925 \times 0,488 = 2,469$

$\beta_H = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times RH)^{18}] \times h_0 + 250; 1\ 500) = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times 50)^{18}] \times 323,8 + 250; 1\ 500) = \min(735,7; 1\ 500) = 735,7$

$$\beta(t/t_0) = [(t - t_0) / (\beta_H + t - t_0)]^{0.3} = [(29\,200 - 28,00) / (735,7 + 29\,200 - 28,00)]^{0.3} = 0,993$$

$$\varphi = \varphi_0 \times \beta(t/t_0) = 2,469 \times 0,993 = \mathbf{2,45}$$

Buckling
 Buckling calculated by method based on nominal curvature.

Slenderness perp. to y:
 $i_y = \sqrt{I_{cy} / A_c} = \sqrt{0,00867 / 0,33} = 0,162 \text{ m}$
 $\lambda_y = L_{0y} / i_y = 8 / 0,162 = 49,36$

$$\varphi_{ef} = \varphi \times 1 = 2,45 \times 1 = 2,45$$

$$A = 1 / (1 + 0,2 \times \varphi_{ef}) = 1 / (1 + 0,2 \times 2,45) = 0,671$$

$$\omega = A_s \times f_{yd} / (A_c \times f_{cd}) = 0,00736 \times 434,8 / (0,33 \times 14,17) = 0,684$$

$$B = \sqrt{1 + 2 \times \omega} = \sqrt{1 + 2 \times 0,684} = 1,539$$

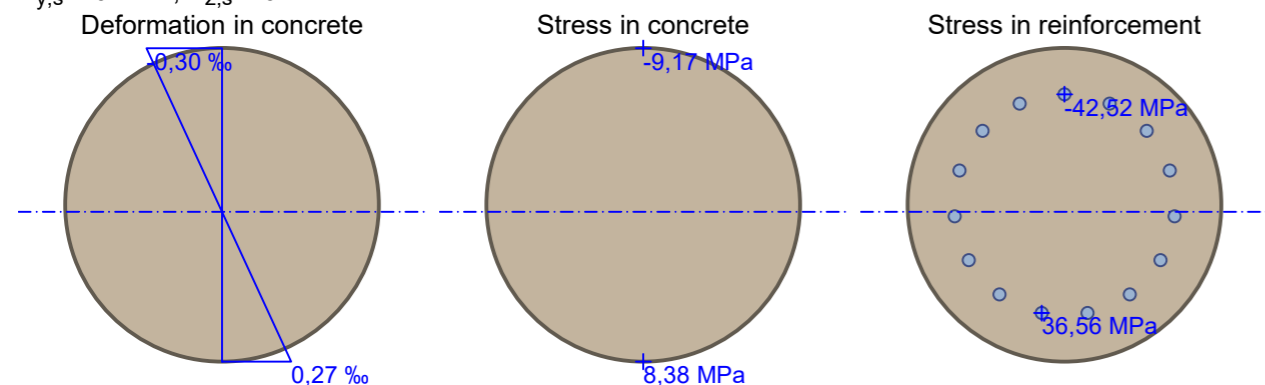
$$C = 1,7 - r_m = 1,7 - 1 = 0,7$$

$$n = |N_{Ed}| / (A_c \times f_{cd}) = |-149| / (0,33 \times 14,17) = 0,0319$$

$$\lambda_{lim} = 20 \times A \times B \times C / \sqrt{n} = 20 \times 0,671 \times 1,539 \times 0,7 / \sqrt{0,0319} = \mathbf{81,02}$$

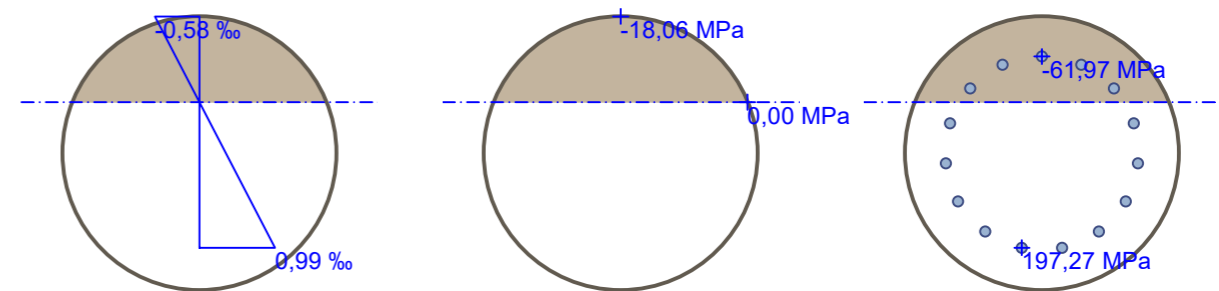
$$\lambda_y < \lambda_{lim} \Rightarrow \text{Buckling calculation not needed}$$

Ideal section
 Proportion of reinf. to concrete stiffness: $\alpha_e = 6,452$
 Cross-sectional area: $A = 378.10^3 \text{ mm}^2$
 Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):
 $y_t = 325 \text{ mm}; z_t = 325 \text{ mm}$
 Second moment of area:
 $I_y = 9,92.10^9 \text{ mm}^4; I_z = 9,92.10^9 \text{ mm}^4$
 First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:
 $S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4; S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$



Section without tension in concrete
 Cross-sectional area: $A = 136.10^3 \text{ mm}^2$
 Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):
 $y_t = 325 \text{ mm}; z_t = 458,4 \text{ mm}$
 Second moment of area:
 $I_y = 2,80.10^9 \text{ mm}^4; I_z = 3,03.10^9 \text{ mm}^4$
 First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:
 $S_{y,s} = -982.10^6 \text{ mm}^4; S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$
 Internal forces according to center of gravity of section:
 $N = -149 \text{ kN}; M_y = 248,1 \text{ kNm}$

Deformation in concrete Stress in concrete Stress in reinforcement



Max compressive stress in concrete $\sigma_c = 18,06 \text{ MPa}$
 Environment: XC2 \Rightarrow Check of compressive stress in concrete is not required
 Max tension in concrete $\sigma_{c,max} = 8,38 \text{ MPa}$
 Maximal compression stress in reinforcement $\sigma_{s,min} = 61,97 \text{ MPa}$
 Max tensile stress in reinforcement $\sigma_{s,max} = 197,27 \text{ MPa}$
 Restr. of tensile stress in reinforcement $k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$
 Height of CS in compression $h = 204,0 \text{ mm}$
 Section utilization: 49,3 %

Cross-section check for limit state of stress restr. Pass

2: Load 2 - quasi-permanent
 $N = -149,00 \text{ kN}; M_y = 263,00 \rightarrow 265,98 \text{ kNm}$

Detailed check - Crack control: Load 2

Imperfection
 $e_i = l_0 / 400 = 8 / 400 = 0,02 \text{ m}$
 $M_{0Edy} = M_y + e_i \times |N_{Ed}| = 263 + 0,02 \times |-149| = 266 \text{ kNm}$

Creep coefficient:
 $h_0 = 2 \times A_c / u = 2 \times 330.10^3 / 2\,039 = 323,8 \text{ mm}$
 $\varphi_{RH} = 1 + (1 - RH / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{h_0}) = 1 + (1 - 50 / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{323,8}) = 1,728$
 $\beta(f_{cm}) = 16,8.10^6 / \sqrt{f_{cm}} = 16,8.10^6 / \sqrt{33} = 2,925$
 $t_{0CEM} = \max(t_0; 0,5) = \max(28,00; 0,500) = 28 \text{ [day]}$
 $\beta(t_0) = 1 / (0,1 + t_{0CEM}^{0.2}) = 1 / (0,1 + 28,00^{0.2}) = 0,488$
 $\varphi_0 = \varphi_{RH} \times \beta(f_{cm}) \times \beta(t_0) = 1,728 \times 2,925 \times 0,488 = 2,469$
 $\beta_H = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times RH)^{18}] \times h_0 + 250; 1\,500) = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times 50)^{18}] \times 323,8 + 250; 1\,500) = \min(735,7; 1\,500) = 735,7$
 $\beta(t/t_0) = [(t - t_0) / (\beta_H + t - t_0)]^{0.3} = [(29\,200 - 28,00) / (735,7 + 29\,200 - 28,00)]^{0.3} = 0,993$
 $\varphi = \varphi_0 \times \beta(t/t_0) = 2,469 \times 0,993 = \mathbf{2,45}$

Buckling
 Buckling calculated by method based on nominal curvature.

Slenderness perp. to y:
 $i_y = \sqrt{I_{cy} / A_c} = \sqrt{0,00867 / 0,33} = 0,162 \text{ m}$
 $\lambda_y = L_{0y} / i_y = 8 / 0,162 = 49,36$

$$\varphi_{ef} = \varphi \times 1 = 2,45 \times 1 = 2,45$$

$$A = 1 / (1 + 0,2 \times \varphi_{ef}) = 1 / (1 + 0,2 \times 2,45) = 0,671$$

$$\omega = A_s \times f_{yd} / (A_c \times f_{cd}) = 0,00736 \times 434,8 / (0,33 \times 14,17) = 0,684$$

$$B = \sqrt{1 + 2 \times \omega} = \sqrt{1 + 2 \times 0,684} = 1,539$$

$$C = 1,7 - r_m = 1,7 - 1 = 0,7$$

$$n = |N_{Ed}| / (A_c \times f_{cd}) = |-149| / (0,33 \times 14,17) = 0,0319$$

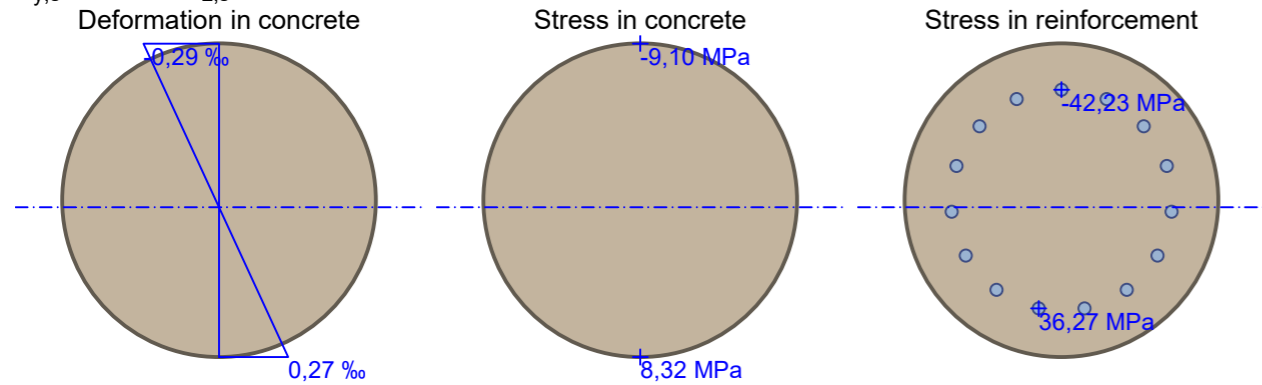
$$\lambda_{lim} = 20 \times A \times B \times C / \sqrt{n} = 20 \times 0,671 \times 1,539 \times 0,7 / \sqrt{0,0319} = \mathbf{81,02}$$

$$\lambda_y < \lambda_{lim} \Rightarrow \text{Buckling calculation not needed}$$

Ideal section
 Proportion of reinf. to concrete stiffness: $\alpha_e = 6,452$
 Cross-sectional area: $A = 378.10^3 \text{ mm}^2$
 Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):
 $y_t = 325 \text{ mm}; z_t = 325 \text{ mm}$

Second moment of area:
 $I_y = 9,92 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$; $I_z = 9,92 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$

First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:
 $S_{y,s} = 0 \text{ mm}^4$; $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$



Section without tension in concrete

Cross-sectional area: $A = 136 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$

Position of center of gravity (from left bottom corner of section envelope):

$y_t = 325 \text{ mm}$; $z_t = 458,3 \text{ mm}$

Second moment of area:

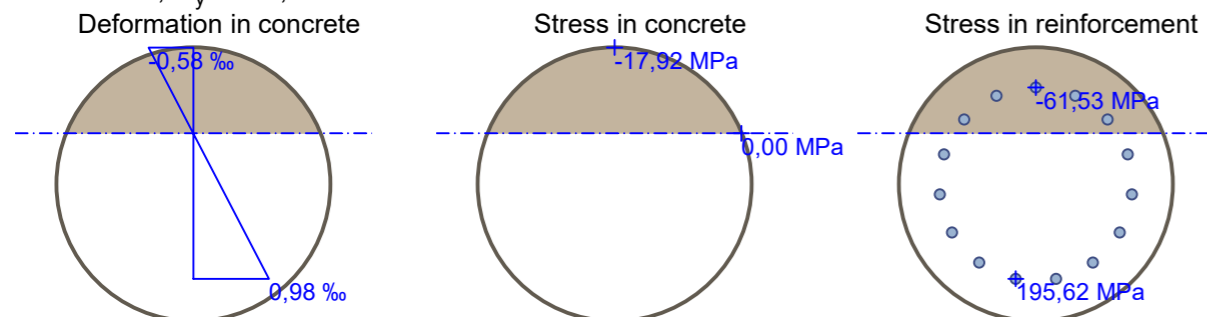
$I_y = 2,80 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$; $I_z = 3,03 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$

First moment of area of reinforcement w.r.t. center of gravity of section:

$S_{y,s} = -982 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$; $S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$

Internal forces according to center of gravity of section:

$N = -149 \text{ kN}$; $M_y = 246,1 \text{ kNm}$



$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00196 / 0,0566 = 0,0347$

$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200 \cdot 10^3 / 31 \cdot 000 = 6,452$

$\epsilon_s - \epsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 184,6 / 200 \cdot 10^3; [184,6 - 0,4 \times 2,6 / 0,0347 \times (1 + 6,452 \times 0,0347)] / 200 \cdot 10^3) = \max(0,000554; 0,00074) = 0,00074$

$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 82,08 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 25 / 0,0347 = 401,7 \text{ mm}$

$w = \epsilon_s - \epsilon_{cm} \times s_{r,max} = 0,00074 \times 401,7 = 0,297 \text{ mm}$

Max allowed crack width: 0,300mm (User defined value)

Height of CS in compression: $h = 204,1 \text{ mm}$

Section utilization: 99,0 %

Cross-section check for limit state of crack width restr. Pass

Check of min and max reinforcement level

Column (total reinforcement):

$\rho_s = 0,0223 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Pass**

$\rho_s = 0,0223 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Pass**

Check of bar spacings

Bar spacing pass.

Check stirrup principles

Min stirrup diameter $d = 6,25 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$ **Pass**

Max stirrup spacing $s_{cl,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 100,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Pass**

Check of ultimate limit state

no.	Name	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Utilization [%]	Analysis
1	Load 3	-149,00	-7622,35	481,00 → 483,98	610,43	270,00	288,94	93,4	Pass

Ultimate limit state PASS - 93,4 %

Check of serviceability limit state

Stress restriction limit state

no.	Name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Utilization [%]	Analysis
1	Load 4	-149,00	265,00 → 267,98	18,06	197,27	61,97	49,3	Pass
Limit values $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Crack width restriction limit state

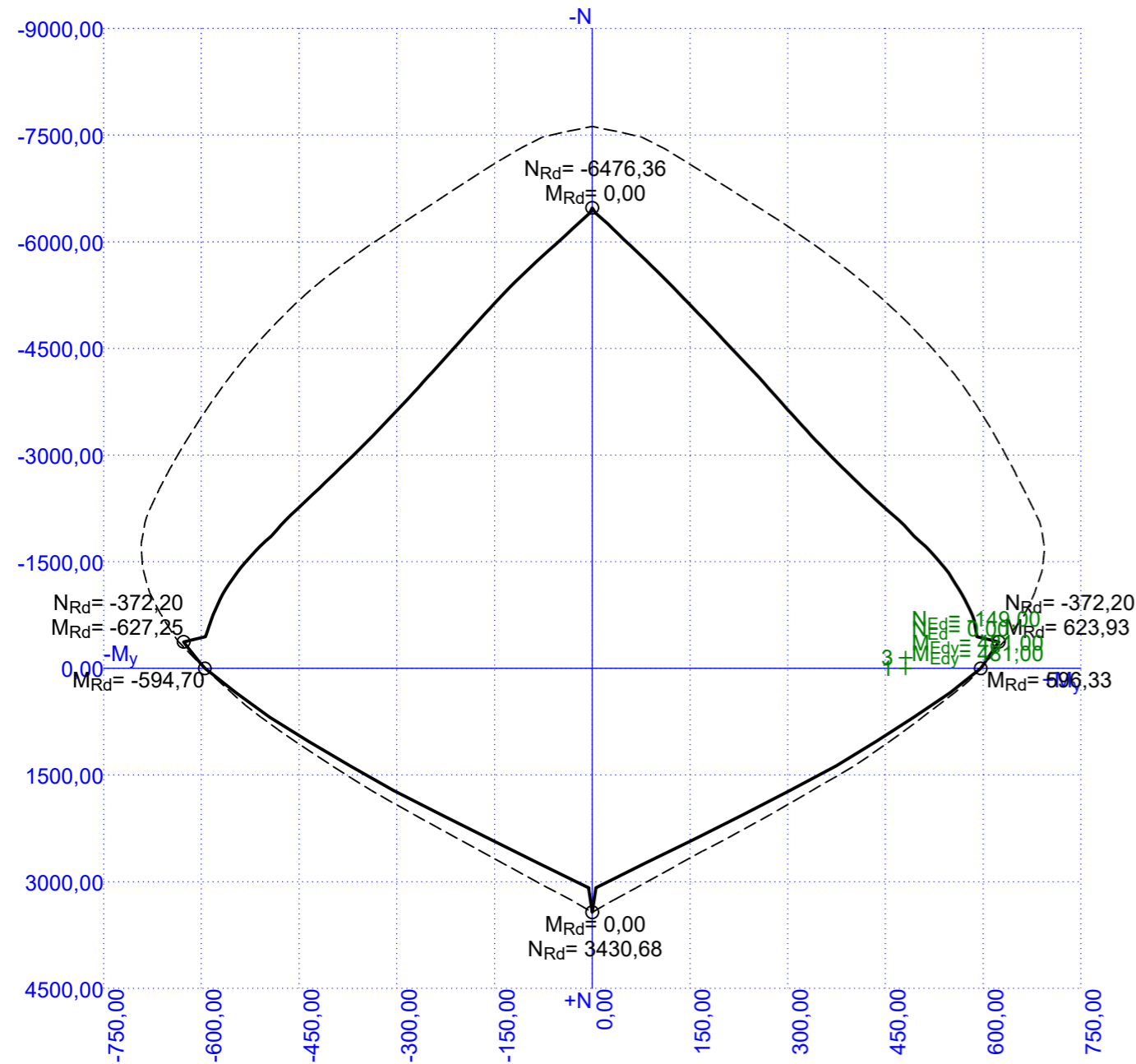
no.	Name	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Utilization [%]	Analysis
1	Load 2	-149,00	263,00 → 265,98	$740 \cdot 10^{-6}$	0,402	0,297	99,0	Pass
Max allowed width w_{max}						0,300		

Serviceability limit state PASS - 99,0 %

Overall check - Cross-section PASS

Utilization: 99,0 %

Interaction diagram



3. Disseny estructural àmbit fossat

DISSENY ESTRUCTURAL DE MUR DE BLOCS, ESPALDIN I LLOSA DE FONTS SECTOR FOSSAT

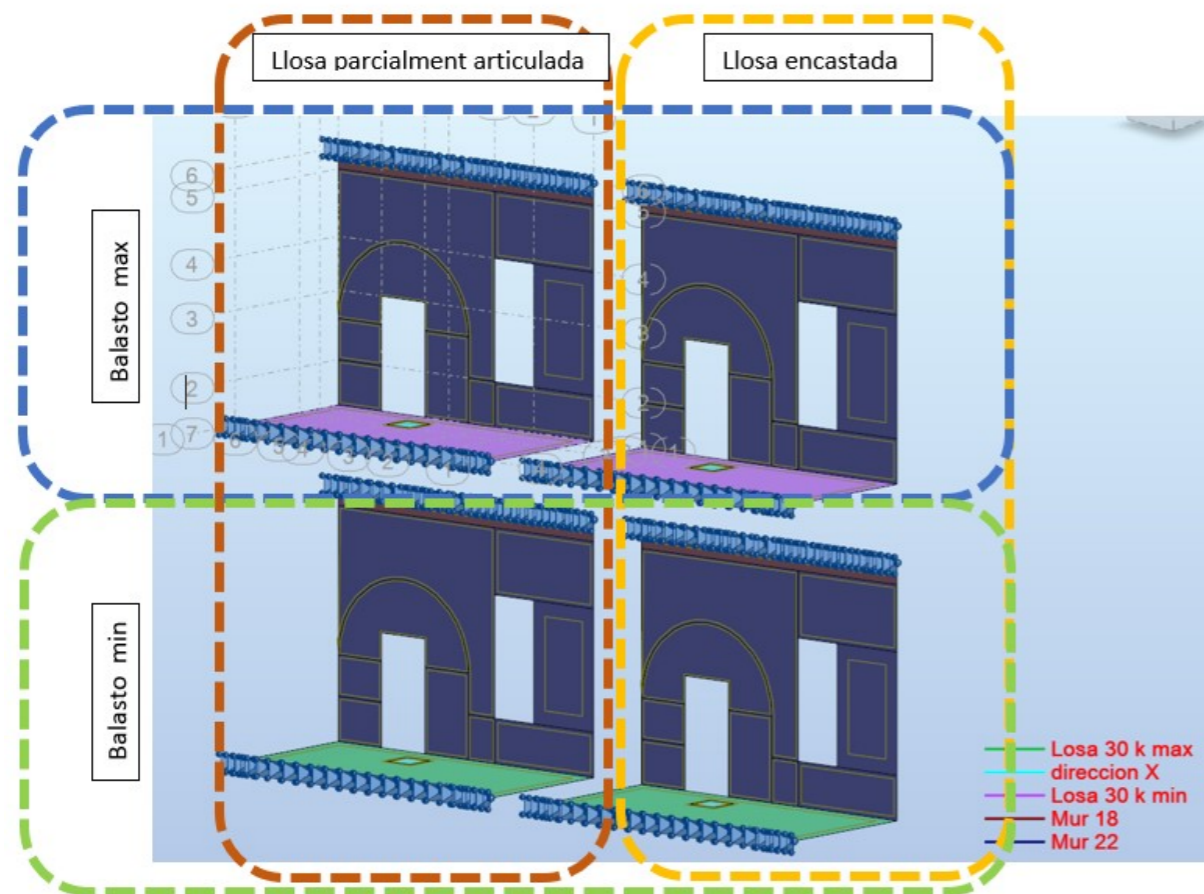
1. PLANTEJAMENT

Es procedeix tot seguit a l'anàlisi per elements finits del sistema de murs i lloses que conformaran la contenció de terres de la zona del fossat.

Es planteja una modelització per elements finits modelitzant els murs i lloses amb models tipus làmina, sotmès a a les accions d'empentes del terreny i sobrecàrregues en coronació, amb la llosa de fons recolzada sobre terreny. Aquest recolzament de solera es modelitza mitjançant la teoria de winkler, en base al coeficient de balast o mòdul de reacció del terreny.

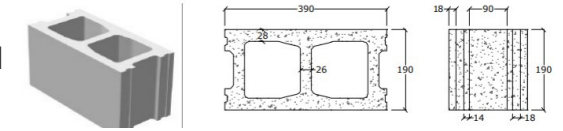
De la modelització s'obtidran els esforços de dimensionament de les làmines i es procedirà posteriorment a l'armat conforme el Código Estructural i l'Eurocodi 2

Es realitzarà un càlcul simultani considerant dos mòduls de balast (màxim i mínim) i un cas considerant encastament perfecte entre llosa i murs i un altre amb encastament tipus articulat pur, per així poder contemplar en el disseny la variabilitat intrínseca dels paràmetres geotècnics de reacció del terreny, així com tenint en compte un disseny estructural que considera una envoltant d'esforços en base a la rigidesa i influència de la fissuració en la unió mur-llosa.



Els blocs del mur de blocs exclusivament es considerarà que treballen com a encofrat perdut i per tant, a efectes de càlcul es considerarà la rigidesa d'una làmina de gruix $gruix_{mur} := 34 \text{ cm}$, prescindint de 3cm per cada costat per simular la no contribució estructural del gruix del mur de blocs.

El mur s'armarà a tallant mitjançant ganxos per tal de garantir que les filades de blocs treballen conjuntament i es pot mobilitzar el mecanisme de bieles i trants de "Ritter Mörsch" que il·lustra el fenomen del tallant en bigues i elements tipus shell



És important tenir en compte que no tot el trasdós del mur rebrà empenta. El mur es disposarà per tal de tancar el frontal actual i per tant, tota la zona de la volta existent no rebrà empenta de terres. De la mateixa manera succeeix amb la zona sota la futura porta d'escala, on la zona inferior no rebrà tampoc empenta de terres ja que l'escala es situa sota la volta actual inferior (ressaltada en color groc a la figura inferior). Tampoc hi haurà empenta sobre la porta d'escala ja que allà no hi haurà terreny en trasdós. En color vermell s'indiquen de forma orientativa però suficientment aproximada les posicions de les portes futures del mur, on es pot apreciar que les zones d'empenta de terres seran eminentment les zones superiors per sobre de la volta i per sobre de la porta d'escala.



2. CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

Terreny de fonamentació

Les característiques del terreny. Nivell de argila llimosa Qg

Cohesió: $c := 10 \text{ kPa}$

Angle de fregament intern: $\phi := 29^\circ$

Densitat del terreny: $\rho_t := 1.95 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$

$N_{spt_min} := 12$ $N_{spt_max} := 29$

Nivell	N	Pi (MPa)	Densitat ⁽¹⁾	Cohesió ⁽²⁾	Angle de fregament intern ⁽³⁾	E ⁽⁴⁾
1er nivell: Argiles llimoses, llima argiloses i sorrenes amb gravetes	18	4.95	1.95	0.10	29°	180
2on nivell: Lutites i limolites de colors ocre, grogues	39-R	11.80	2.0	0.50	34°	>800

$$Q_{adm_contrast}(B, N_{SPT}) := \begin{cases} \text{if } B \leq 1.2 \text{ m} \\ 12 \cdot N_{SPT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B \cdot m^{-1}}\right) \cdot \left(\frac{s}{25}\right) \cdot kPa \\ \text{else} \\ 8 \cdot N_{SPT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B \cdot m^{-1}}\right) \cdot \left(\frac{s}{25}\right) \cdot \left(\frac{B \cdot m^{-1} + 0.3}{B \cdot m^{-1}}\right)^2 \cdot kPa \end{cases}$$

$$Q_{adm_contrast_min_j} := Q_{adm_contrast}(B_j, N_{spt_min}) = \begin{bmatrix} 144 \\ 144 \\ 138.24 \\ 126.96 \\ 120.422 \end{bmatrix} kPa$$

$$Q_{adm_contrast_max_j} := Q_{adm_contrast}(B_j, N_{spt_max}) = \begin{bmatrix} 348 \\ 348 \\ 334.08 \\ 306.82 \\ 291.021 \end{bmatrix} kPa$$

Capacitat portant del terreny adoptada $\sigma_{adm} := 120 \text{ kPa}$

Dimensions llosa a efectes de càlcul: $B_{ll} := 1 \text{ m} = 1 \text{ m}$ $L_{ll} := 5.9 \text{ m} = 5.9 \text{ m}$

Mòdul de balast del terreny:

Es realitzarà un anàlisi simultani per a:

$$N_{spt_min} = 12 \quad K_{30_min} := 10 \cdot 1000 \cdot \frac{kN}{m^3} = 10000 \frac{kN}{m^3}$$

$$N_{spt_max} = 29 \quad K_{30_max} := 30 \cdot 1000 \cdot \frac{kN}{m^3} = 30000 \frac{kN}{m^3}$$

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 - 30
Arcilla media	30 - 60
Arcilla dura	60 - 200
Limo	15 - 45
Arena floja	10 - 30
Arena media	30 - 90
Arena compacta	90 - 200
Grava arenosa floja	70 - 120
Grava arenosa compacta	120 - 300
Margas arcillosas	200 - 400
Rocas algo alteradas	300 - 5.000
Rocas sanas	>5.000

Tabla D.23. Valores orientativos de N_{SPT} , resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Tipo de suelo	N_{SPT}	q_u (kN/m ²)	E (MN/m ²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	80 - 150	8 - 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 - 100
Suelos compactos o duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 - 500
Rocas blandas	Rechazo	500 - 5.000	500 - 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 - 40.000	8.000 - 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	> 15.000

Sondeig a rotació amb bateria contínua																						
		Sondeig n°:	S-2	Client:	COPCISA	Màquina:	RL-150															
		Obra:	Estudi Geològic / Geotècnic per a la reforma de la plaça Salvador Allende del municipi de Viladecans	Data d'inici:	20/10/2022	Empresa:	GEO ALFERSA, S.L.															
				Data de fi:	21/10/2022	Sondista:	Sr. Said/Àlvaro															
Profunditat (m)	Data de perforació	Ø de bateria (mm)	Ø de revestiment (mm)	Fluïd de perforació	Testimoni recuperat (%)	Longitud de manobra (m)	R. Q.D.	Nº30 Fractures cada 30 cm	Grav d'alteració	Nivell freàtic	Columna litològica	Unitat litològica	Descripció dels materials	Tipus de mostra	Prof. d'enterrament (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiòmetre	Granulometria (%passa)	d'A		
0.0													Argiles sorrenques (sorres fines a mitjanes) amb graves mil·limètriques (10%) subangulars. Reblert. Color marró i caràcter granular.									
-1.0													Argiles sorrenques de sorres fines a mitjanes amb graves mil·limètriques (10%). Reblert. Color marró i caràcter amb trams cohesius i trams disgregats.									
-2.0													Argiles sorrenques de sorres mitjanes a grolleres amb graves mil·limètriques a 2 cm subangulars. Color marró clar i caràcter granular.									
-3.0													Argiles sorrenques amb graves mil·limètriques (2%) i intercalació de petites capes de lutites entre 1,50 i 2,00 m. Color marró vermellós, caràcter cohesiu principalment i disgregat i compactat baixa.	SPT-1	-2.00	4						
-4.0													Argiles sorrenques amb graves mil·limètriques (5%). Color marró clar, caràcter amb trams granulars i disgregat i compactat mitjana.									
													Argiles sorrenques amb graves mil·limètriques (5%). Color marró clar, caràcter amb trams granulars i trams disgregats i compactat mitjana.	MI-1	-4.20 a -4.80	10 13 17 21						

Estimació capacitat portant segons CTE

Empotramiento del cimient: $D := 0 \text{ m}$

Asiento admisible: $s := 25 \text{ mm}$

Amplades del fonament: $B := \begin{bmatrix} 0.5 \\ 1 \\ 1.5 \\ 2 \\ 2.5 \end{bmatrix} \cdot m$ $j := 0 \dots \text{length}(B) - 1$

$$K_{min} := \text{Ceil} \left(K_{30_{min}} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{B_{ll} + 0.3 \text{ m}}{2 \cdot B_{ll}} \right)^2 \cdot \left(1 + \frac{B_{ll}}{2 \cdot L_{ll}} \right), 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) = 3100 \frac{1}{\text{m}^3} \cdot \text{kN}$$

$$K_{max} := \text{Ceil} \left(K_{30_{max}} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{B_{ll} + 0.3 \text{ m}}{2 \cdot B_{ll}} \right)^2 \cdot \left(1 + \frac{B_{ll}}{2 \cdot L_{ll}} \right), 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) = 9200 \frac{1}{\text{m}^3} \cdot \text{kN}$$

Terreny de reblert

Cohesió: $c_r := 0.0 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$

Angle de fregament intern: $\phi_r := 30^\circ$

Densitat del terreny: $\rho_r := 1.8 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$

Coefficient d'empenta al repòs: $K_0 := 1 - \sin(\phi_r) = 0.5$

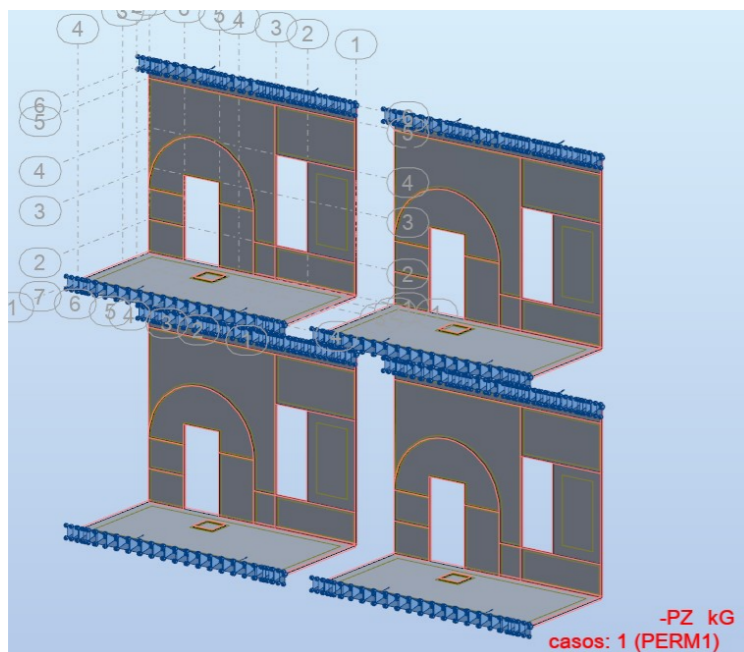
Coefficient d'empenta activa: $K_A := \frac{1 - \sin(\phi_r)}{1 + \sin(\phi_r)} = 0.333$

3. EMPENTES I ACCIONS

Càrregues de pes propi

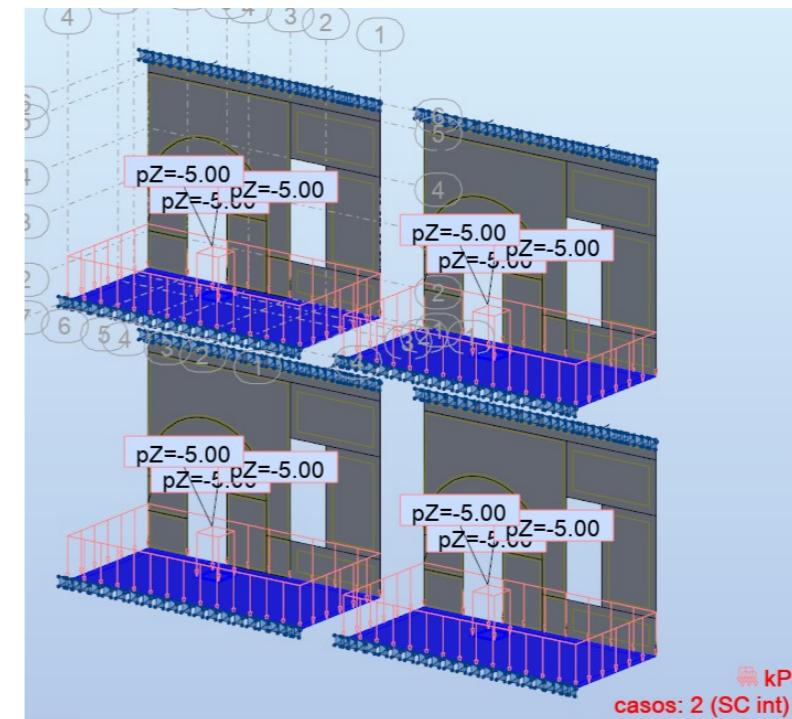
Càrrega de pes propi de tots els elements estructurals en base a les dimensions de cada element i dels pesos específics següents:

$$\rho_{formigó} := 2.50 \frac{\text{tonnef}}{\text{m}^3}$$



Sobrecàrrega interior en llosa

Es considera una sobrecàrrega interior de la llosa de valor $sc_{int} := 5 \text{ kPa}$



Empenta hidrostàtica

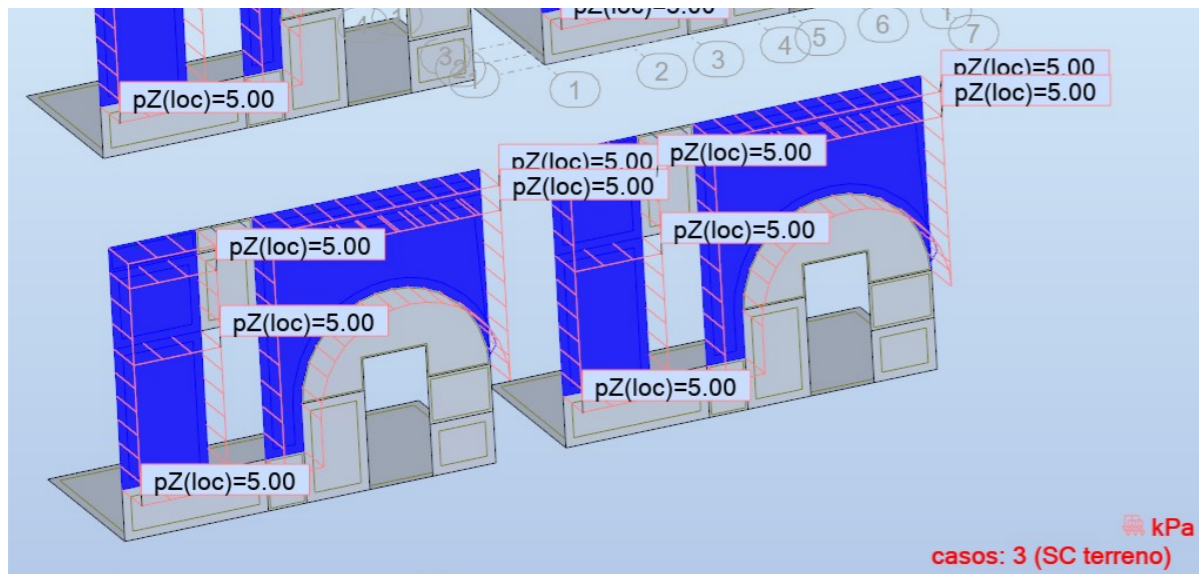
Es considera que atès a que no s'està conformant una estructura impermeable on es pugin produir diferències de pressions hidrostàtiques en zones interiors i exteriors al fossat, les empentes hidrostàtiques que es poguessin produir quedarien auto-compensades. Aquest fet es tradueix en que no s'ha considerat a efectes de càlcul cap pressió hidrostàtica diferencial en trasdós de murs o lloses.

Empenta del terreny deguda a sobrecàrrega en trasdós:

Es considera una sobrecàrrega en trasdós de murs de valor $sc := 10 \text{ kPa}$

L'empenta sobre cada mur del dipòsit en contacte amb el terreny serà: $e_{terreny_{sc}} := sc \cdot K_0 = 5 \text{ kPa}$

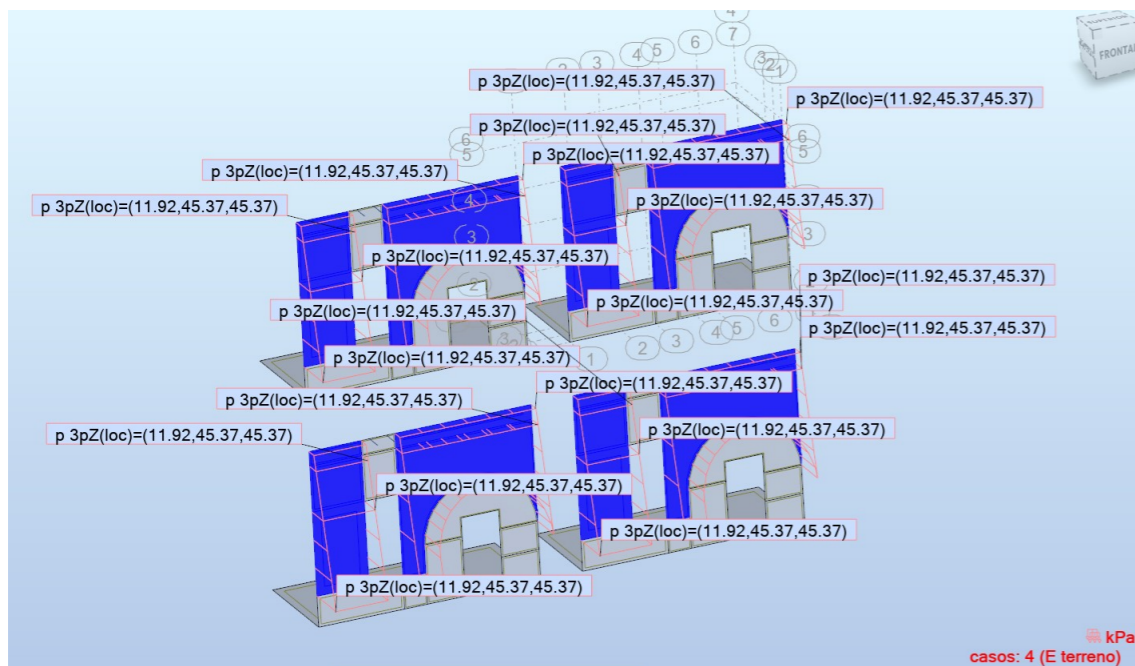




Empenta EN REPÒS del terreny:

L'empenta considerada en els càlculs serà l'empenta en repòs amb $K_0=0.5$ induïda pel terreny de reblert sobre els murs. Atès a la presència del tauler superior i a les petites dimensions del fossat en comparació a la seva profunditat es considera que no es podria desenvolupar una cunya activa de terreny que mobilitzi l'empenta activa. A tals efectes es realitza un disseny dels murs atenent a l'empenta al repòs, ja que simula amb menor incertesa el comportament del terreny en aquest cas específic.

Empenta del terreny $e_{terr}(h) := \rho_r \cdot h \cdot K_0$ $h_{sup} := 1.35 \text{ m} = 1.35 \text{ m}$
 varia en funció de les $h_{inf} := 3.79 \text{ m} + h_{sup} = 5.14 \text{ m}$
 alçades definides a
 Projecte per a cada $e_{terr}(h_{sup}) = 11.915 \text{ kPa}$ $e_{terr}(h_{inf}) = 45.366 \text{ kPa}$
 compartiment

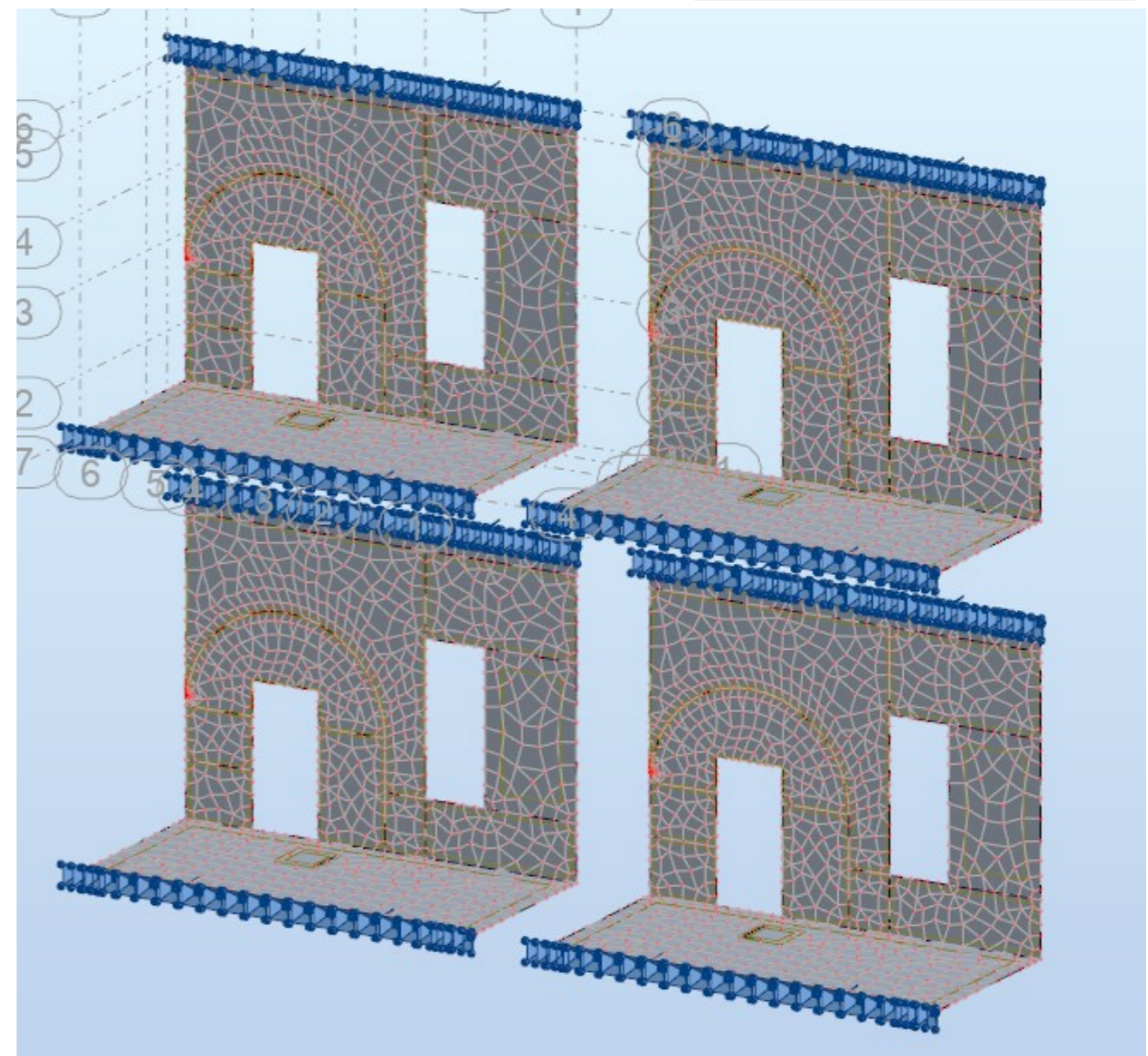


4. CARACTERÍSTIQUES PARTICULARS DEL MODEL

Malla:

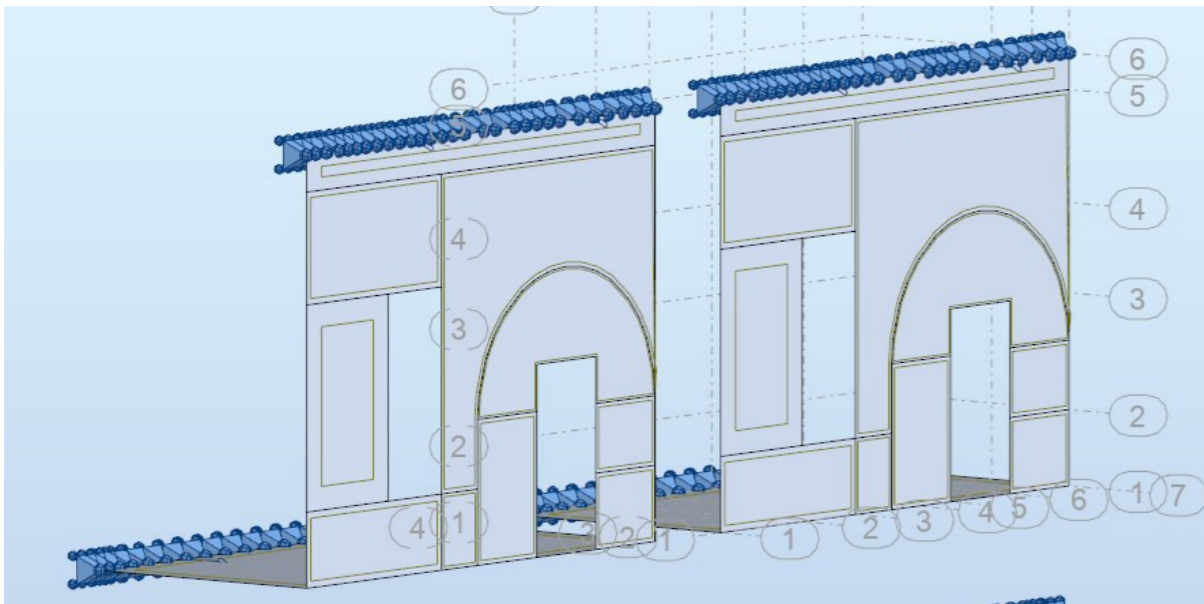
Malla quadrada regular.
 Pas de malla: 30cm, amb concentració de malla
 concèntrica en cantonades i punts característics

Estadística		
Número de nudos	:	4224
Número de elementos	:	4272
Número de ecuaciones	:	25136

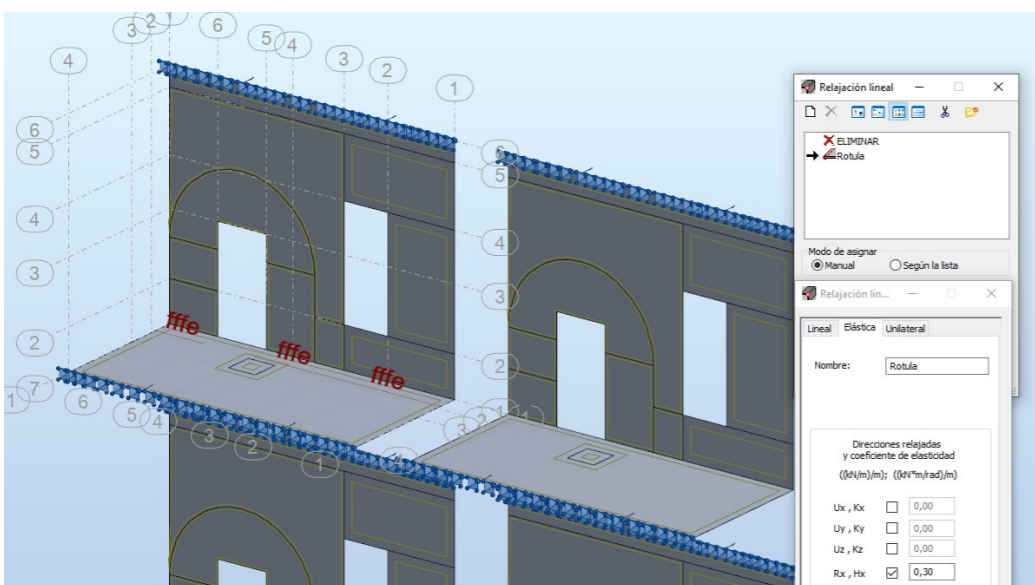


Condicions de contorn:

S'ha considerat que el conjunt llosa-mur no pot lliscar ni bolcar atès a que superiorment el mur tindrà un contacte amb el tauler de bigues. Aquest contacte és simulat amb l'articulació lliscant en el pla vertical que s'indica a la figura inferior. Addicionalment la llosa de fons es formigonarà retacada contra el terreny. Aquest recolzament es simula també com a articulació lineal lliscant en pla vertical. Es considera que el sistema de condicions de contorn proposat garanteix l'equilibri i és coherent amb la realitat projectada. Un cop obtingudes les reaccions horitzontals es compararan amb els límits admissibles per a formigó i per a terreny, per tal de validar dites hipòtesis i garantir l'efectivitat del sistema proposat.



Addicionalment es consideren condicions de contorn internes en la interfàç llosa-mur, induint una ròtula lineal amb una rigidesa parcial del 30% de la rigidesa màxima per simular un escenari de màxima fissuració de mur en l'arrancada del mateix.



Materials:

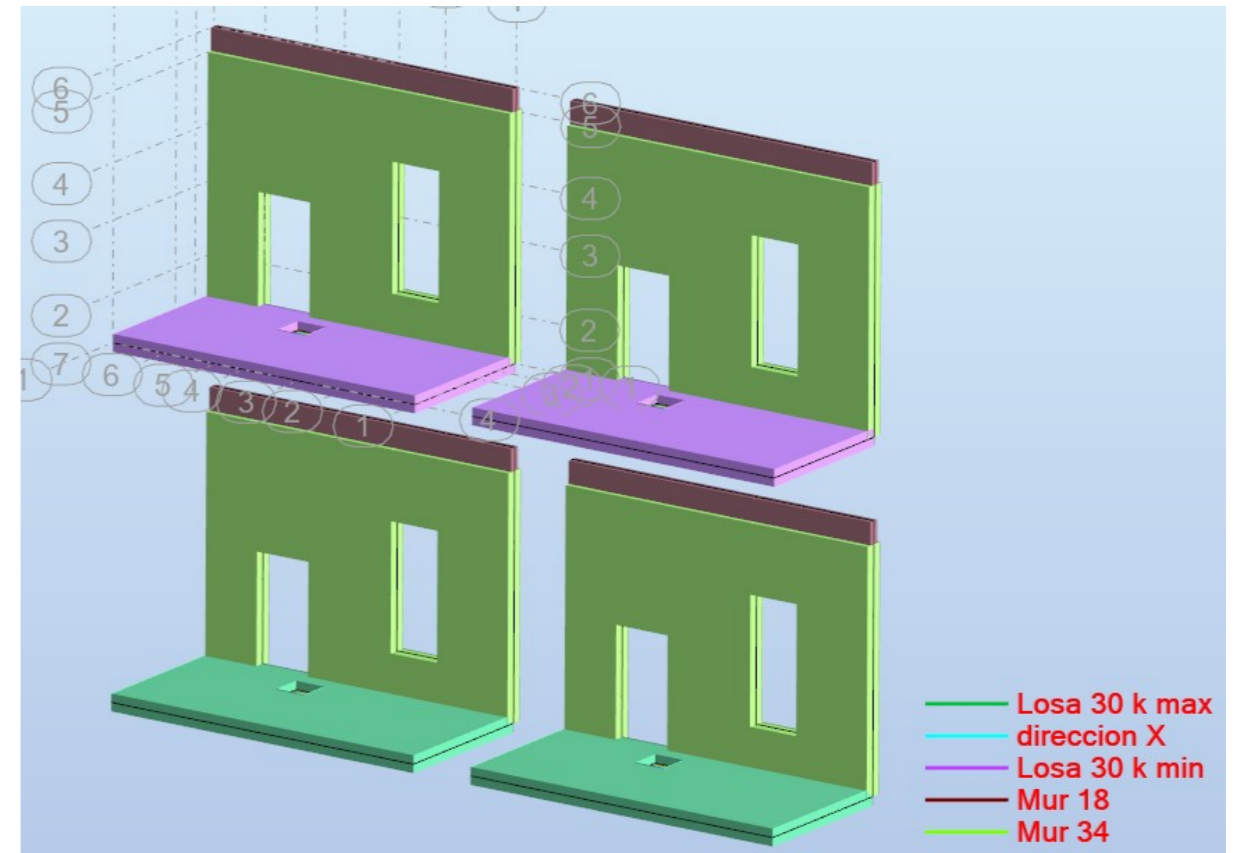
Vida útil: $T := 50 \text{ yr}$

Formigó: $f_{ck} := 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c := 1.5$ Ambient XC4 $w_{k.adm} := 0.3 \text{ mm}$

Acer corrugat: B500S $f_{yk} := 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd.c} := 400 \text{ MPa}$ $r_{nom} := 25 \text{ mm}$

$$f_{ctm} := 0.3 \text{ MPa} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa}^{-1})^{\frac{2}{3}} = 2.565 \text{ MPa} \quad f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.783 \text{ MPa}$$

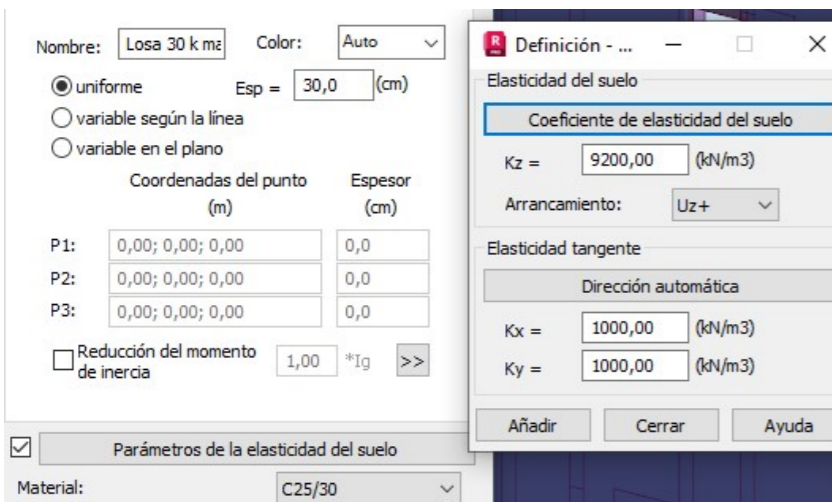
$$f_{ctm.fl}(e_{mur}) := f_{ctm} \cdot \max\left(1, 1.6 - \frac{e_{mur}}{1 \text{ m}}\right) \quad f_{cd} := \frac{f_{ctm}}{\gamma_c} = 16.667 \text{ MPa}$$



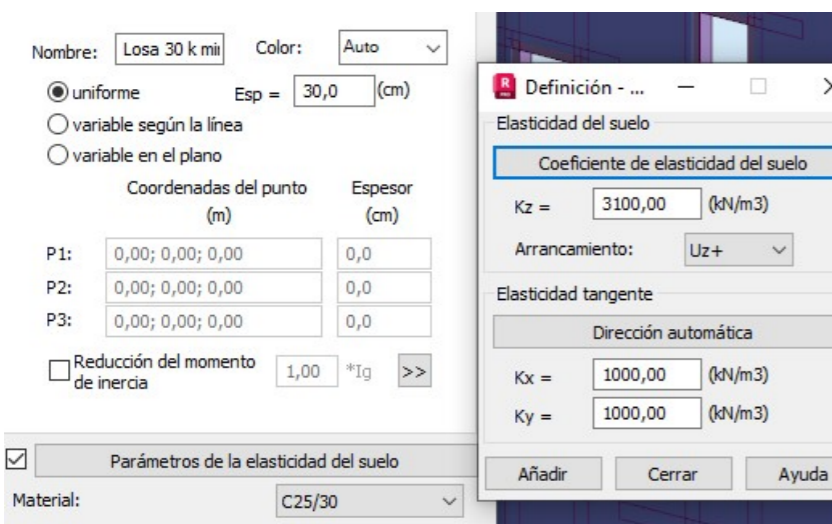
Mur 32 (zona blocs)

Nombre: <input type="text" value="Mur 32"/>	Color: <input type="text" value="Auto"/>	Nombre: <input type="text" value="Mur 18"/>	Color: <input type="text" value="Red"/>																
<input checked="" type="radio"/> uniforme	Esp = <input type="text" value="32,0"/> (cm)	<input checked="" type="radio"/> uniforme	Esp = <input type="text" value="18,0"/> (cm)																
<input type="radio"/> variable según la línea		<input type="radio"/> variable según la línea																	
<input type="radio"/> variable en el plano		<input type="radio"/> variable en el plano																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coordenadas del punto (m)</th> <th>Espesor (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1: 0,00; 0,00; 0,00</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>P2: 0,00; 0,00; 0,00</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>P3: 0,00; 0,00; 0,00</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table>		Coordenadas del punto (m)	Espesor (cm)	P1: 0,00; 0,00; 0,00	0,0	P2: 0,00; 0,00; 0,00	0,0	P3: 0,00; 0,00; 0,00	0,0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coordenadas del punto (m)</th> <th>Espesor (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1: 0,00; 0,00; 0,00</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>P2: 0,00; 0,00; 0,00</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>P3: 0,00; 0,00; 0,00</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table>		Coordenadas del punto (m)	Espesor (cm)	P1: 0,00; 0,00; 0,00	0,0	P2: 0,00; 0,00; 0,00	0,0	P3: 0,00; 0,00; 0,00	0,0
Coordenadas del punto (m)	Espesor (cm)																		
P1: 0,00; 0,00; 0,00	0,0																		
P2: 0,00; 0,00; 0,00	0,0																		
P3: 0,00; 0,00; 0,00	0,0																		
Coordenadas del punto (m)	Espesor (cm)																		
P1: 0,00; 0,00; 0,00	0,0																		
P2: 0,00; 0,00; 0,00	0,0																		
P3: 0,00; 0,00; 0,00	0,0																		
<input type="checkbox"/> Reducción del momento de inercia <input type="text" value="1,00"/> *I _g >>		<input type="checkbox"/> Reducción del momento de inercia <input type="text" value="1,00"/> *I _g >>																	
<input type="checkbox"/> Parámetros de la elasticidad del suelo		<input type="checkbox"/> Parámetros de la elasticidad del suelo																	
Material: <input type="text" value="C25/30"/>		Material: <input type="text" value="C25/30"/>																	

Losa 30_kmax



Losa 30_kmin



Càrregues. Hipòtesis simples:

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	PERM1	PERM1	Peso propio	Estático no lineal (auxiliar)
2	SC int	SC int	Categoría A	Estático no lineal (auxiliar)
3	SC terreno	SC terreno	Categoría A	Estático no lineal (auxiliar)
4	E terreno	E terreno	terreno	Estático no lineal (auxiliar)

Càrregues. Assignació i valors:

Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
1	peso propio	2A5 11 13A1	PZ Menos Coef=1,00
2	(EF) uniforme	2A4 15 16 22	PZ=-5,00(kN/m2)
3	(EF) uniforme	13 14 77A10	PZ=5,00(kN/m2) local
4	(EF) superficial 3p	13 14 77 80 8	PZ1=11,92(kN/m2) PZ2=45,37(kN/m2) PZ3=45,37(kN/m2) local N
4	(EF) superficial 3p	96A111CA5	PZ1=11,92(kN/m2) PZ2=45,37(kN/m2) PZ3=45,37(kN/m2) local N

Combinacions d'accions:

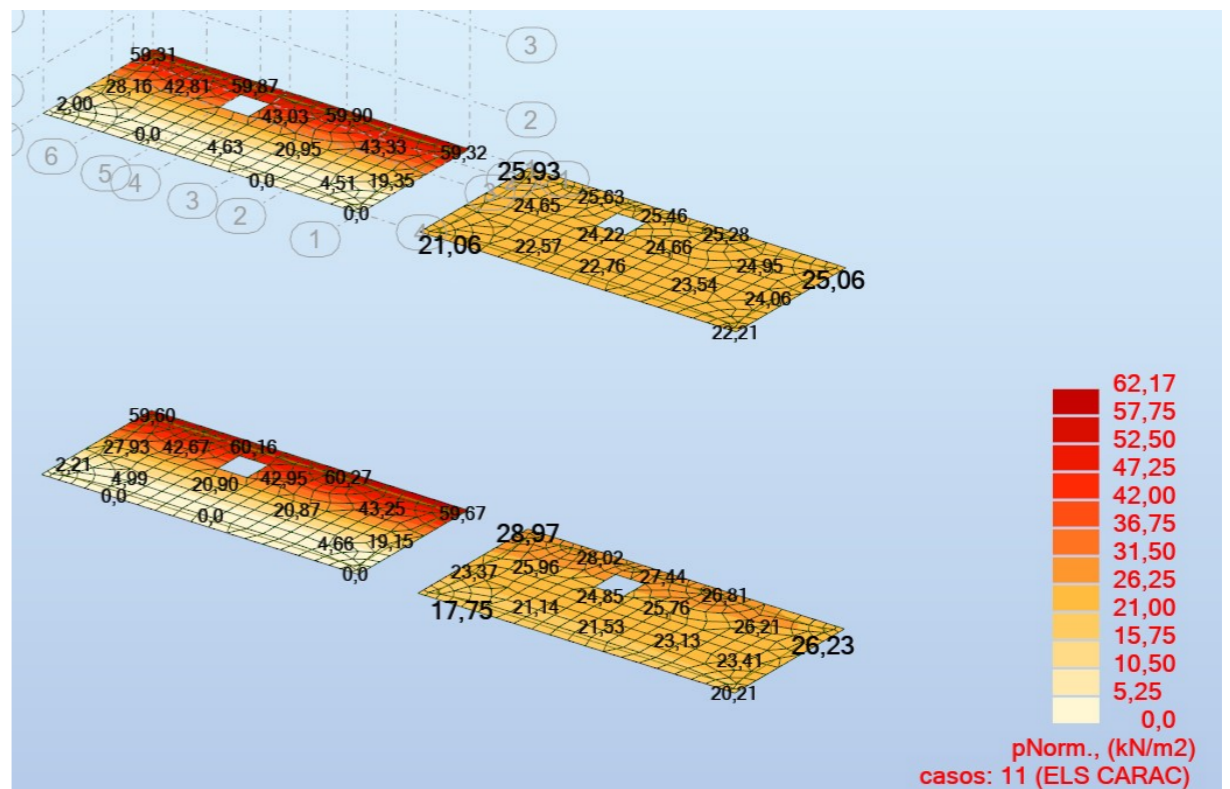
Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de	Naturaleza de caso	Definición
10	ELU	Combinación N-L	ELU	Peso propio	1*1.35+(2+3+4)*1.50
11	ELS CARAC	Combinación N-L	ELS	Peso propio	(1+2+3+4)*1.00
12	ELS QUASIP	Combinación N-L	ELS	Peso propio	(1+4)*1.00+3*0.70

5. ANÀLISI PRESSIONS I ASSENTAMENTS DEL TERRENY

Seguidament s'adjunten els valors de tensió sobre el terreny. La figura superior representa el model amb valors màxims de coeficient de balast $K_{max} = 9200 \frac{kN}{m^3}$, mentre que la figura inferior representa els resultats per a coeficient de balast mínim $K_{min} = 3100 \frac{kN}{m^3}$

La interacció terreny estructura s'ha realitzat considerant la no linealitat del terreny en quant a esforços de tracció, on no es permetran les traccions del terreny en la intefaç llosa inferior-terreny. Aquesta implementació és possible en Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2023

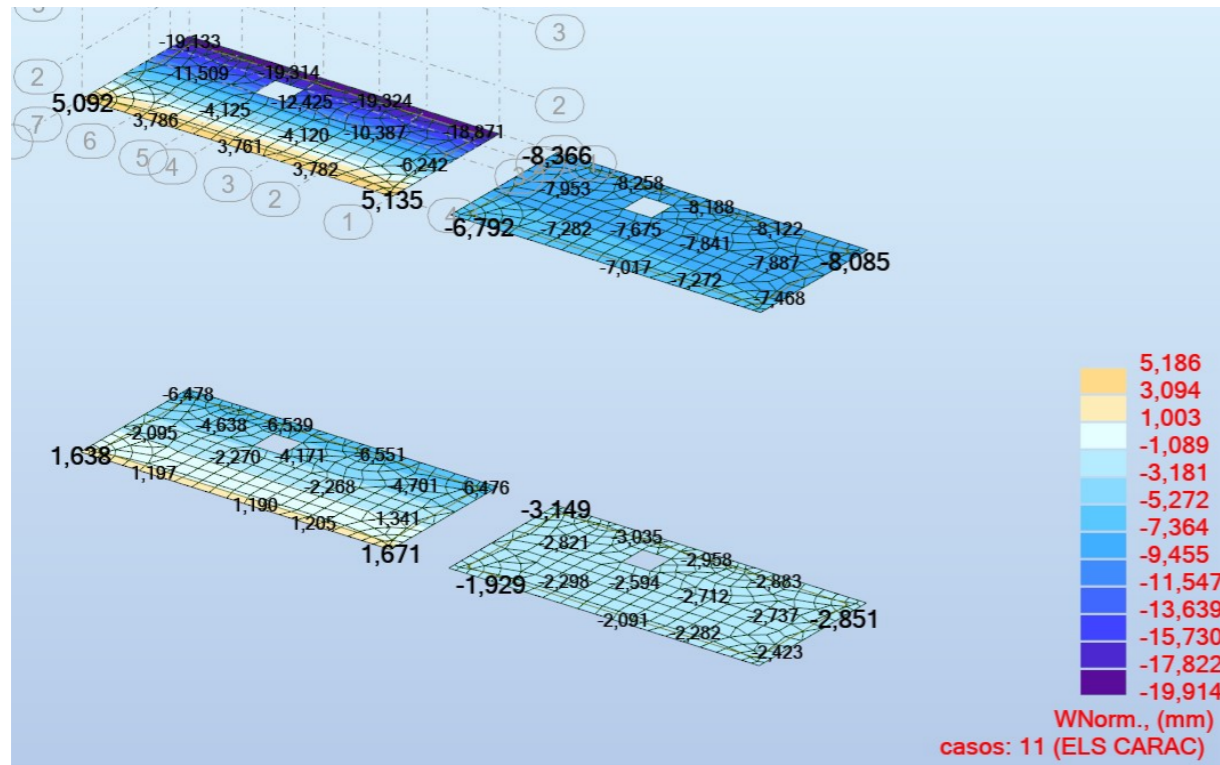
Envolupant de Pressions transmeses al terreny. ELS



$q_{trans_max} := 62.17 \text{ kPa}$
 $< \sigma_{adm} = 120 \text{ kPa}$
 $\frac{q_{trans_max}}{\sigma_{adm}} = 0.518 \quad ok$

$q_{trans_min} := 0 \text{ kPa}$
 $> 0 \cdot kPa$
 No hi ha desenganxament

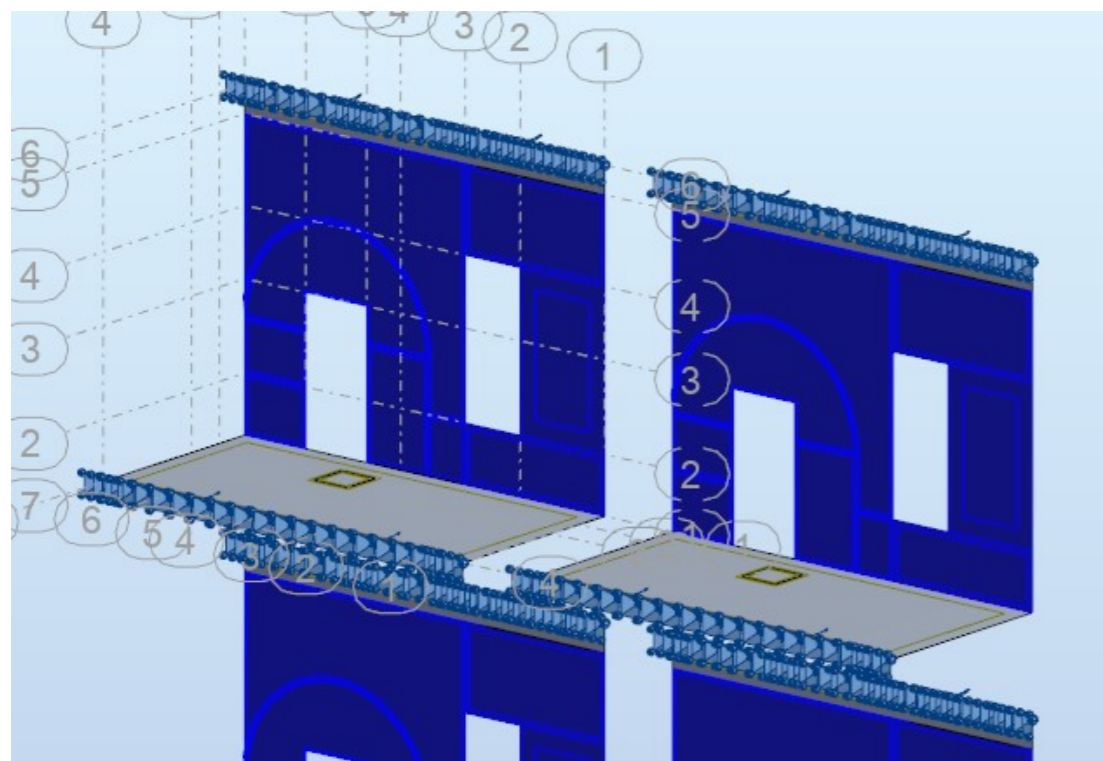
Envolupant d'assentaments del terreny. ELS



$\delta_{max} := 20 \text{ mm}$ < $s \cdot \text{mm} = 25 \text{ mm}$ ok

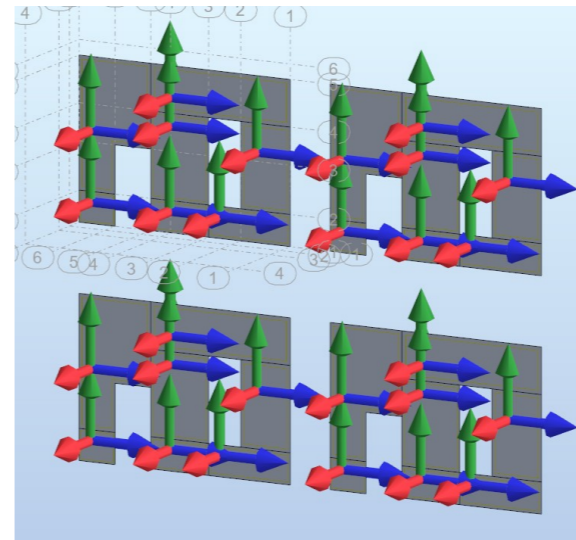
6. ANÀLISI MUR DE BLOCS. ARMAT VERTICAL

Modelització:

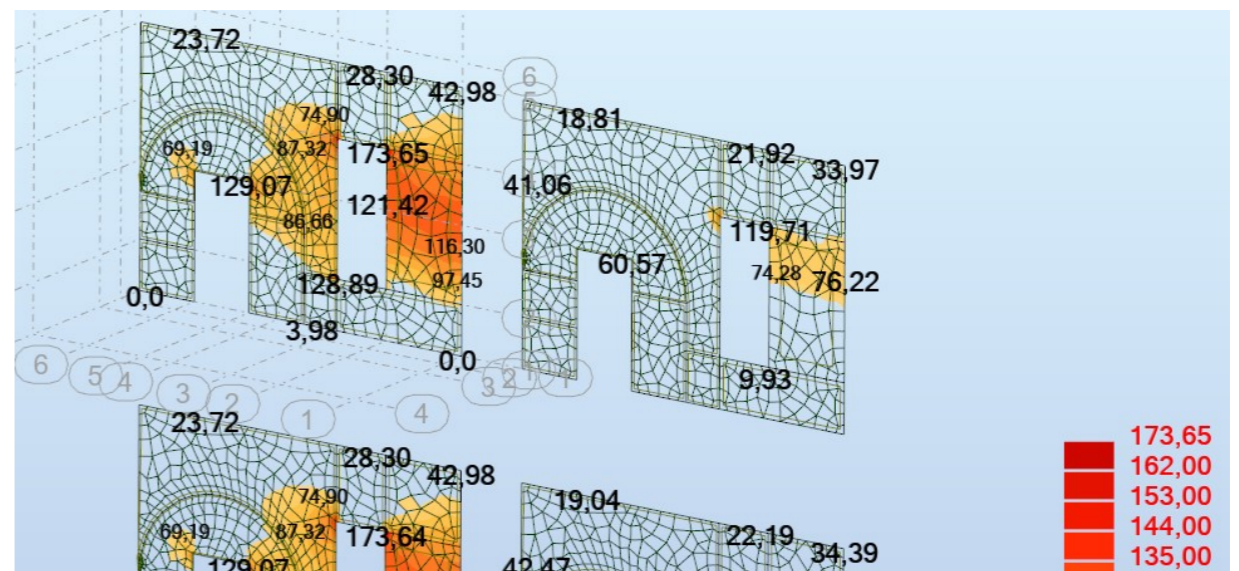


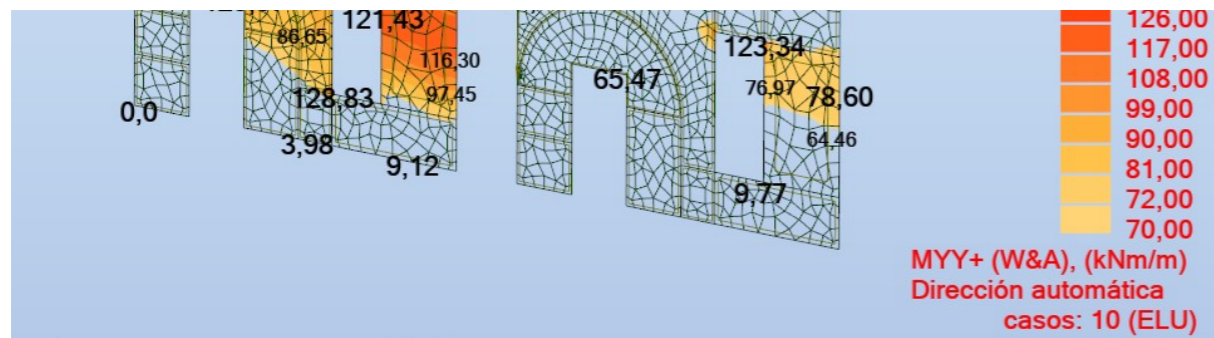
Fixos locals:

X --> Tangencial horitzontal
 Y--> Vertical ascendent
 Z--> Normal exterior



Momento flector My positivo longitudinal en ELU (Armadura vertical interior foso Y)

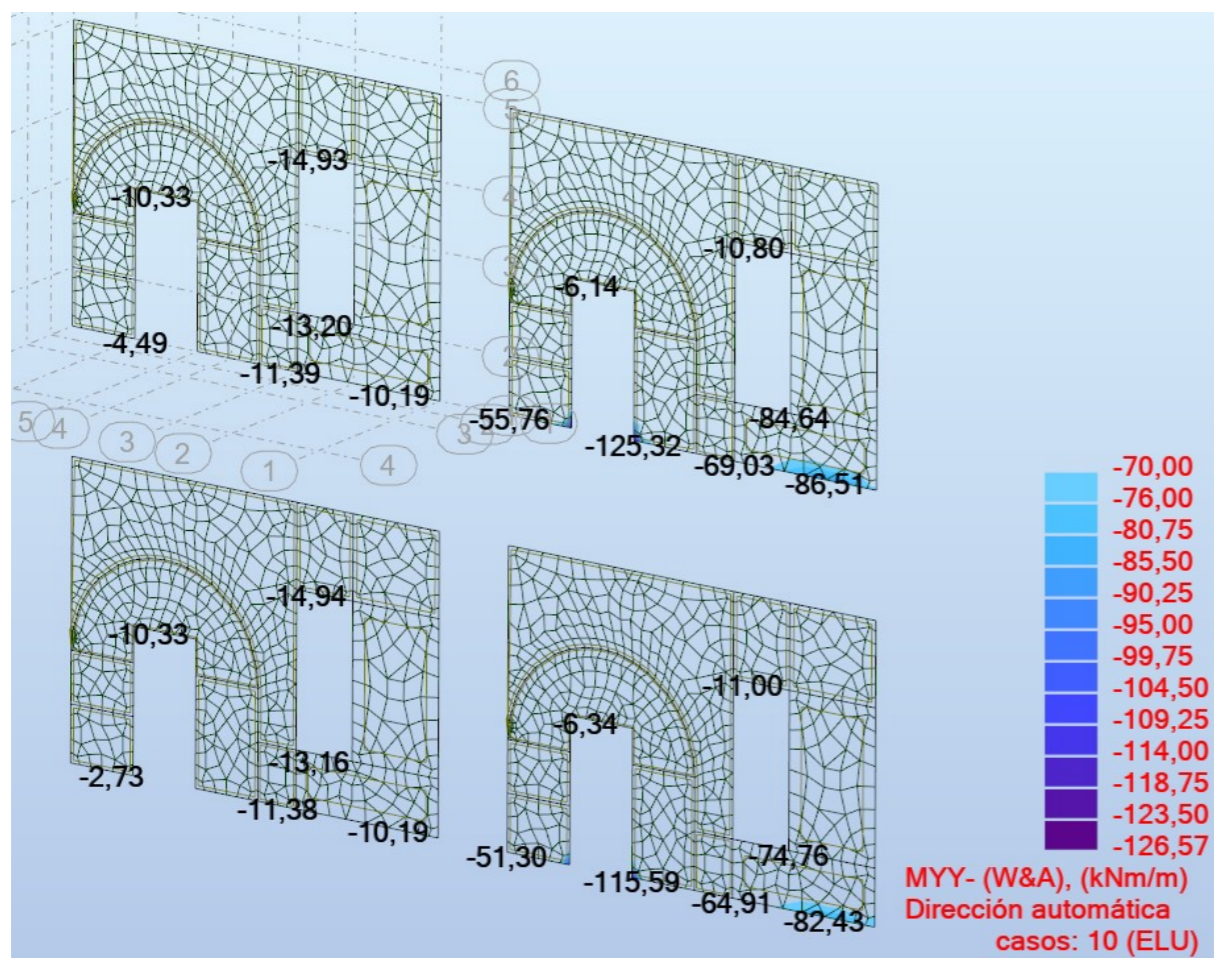




Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 40cm.

$$M_{ed_vertic_base.int} := 70 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m} \quad M_{ed_vertic_max.int} := 130 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

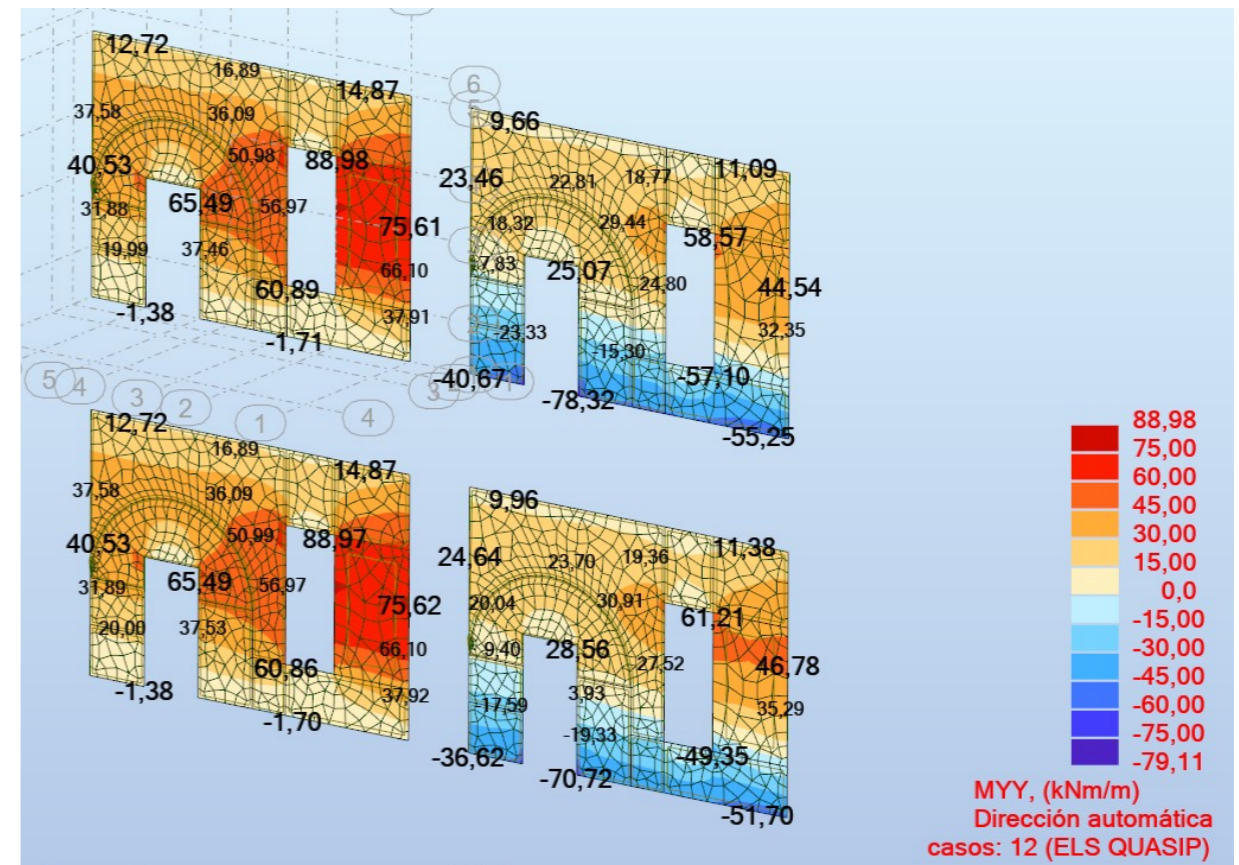
Momento flector My negativo longitudinal en ELU (Armadura vertical exterior foso Y=



Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 40cm.

$$M_{ed_vertic_base.ext} := 70 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m} \quad M_{ed_vertic_max.ext} := 90 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente

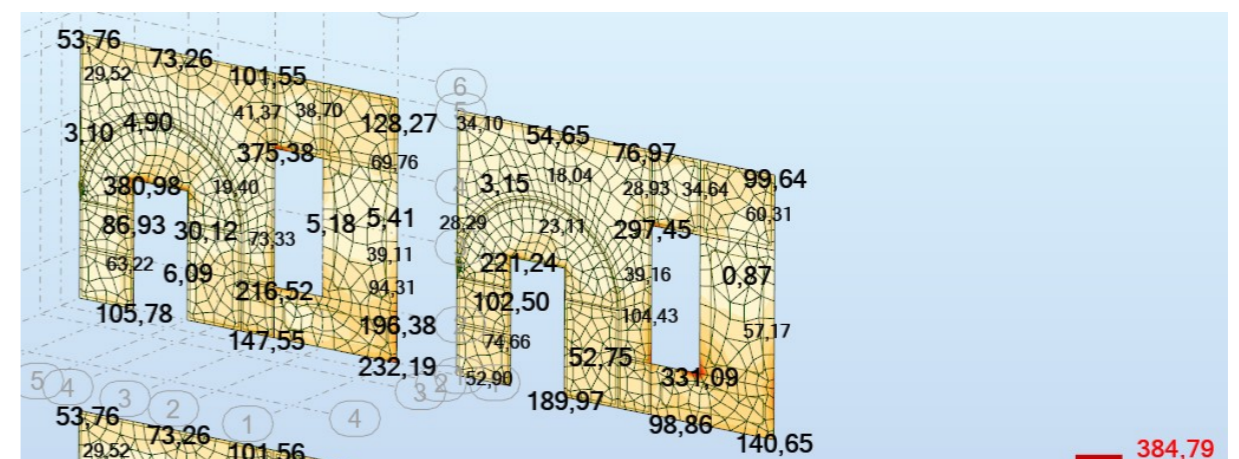


Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 40cm.

$$M_{k.cp_vertic_base.int} := 41 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.int} := 84 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

$$M_{k.cp_vertic_base.ext} := 41 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.ext} := 56 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



Taula d'armat $rec_{nominal} := 25 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 45 \text{ mm}$ **Barres verticals per interior del mur**

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"									
Espesor [mm]	340	Ancho [mm]	1000	Tipo elemento	muro vertical	rec.nom.tr [mm]	45	sección bruta agrama hormigon:	
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0,3	rec.nom.co [mm]	45	carga duraderParábola - Rectang	
yc	1,5	ys	1,15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada	As max [cm ²]	136	
eud	1% Plasticidad perfecta			As' contemplada en cálculo ELU			α cortante [°] 90		
ID	Ø armado.base tracción [mm]	separacion armado.base tracción [cm]	Ø armado.refuerzo tracción [mm]	n° barras intercaladas en armado base tracción	Ø armado.base compresión [mm]	separacion armado.base compresión [cm]	Øv armado.cortante [mm]	separacion armado.cortante longitudinal [cm]	separacion armado.cortante en b [cm]
1	16	20	0	0	16	20	8	20	20
2	16	10	0	0	16	10	8	20	20
3	16	20	20	1	16	20	8	20	20
4	12	20	0	0	12	20	8	20	20
5	12	10	0	0	12	10	8	20	20
6	12	20,00	16	1	12	20	8	20	20
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento de fisuración flexo-tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Apertura de fisura alcanzada wk con el momento M_wk [mm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd.c [kN]	Cortante total resistido considerando armadura a cortante Vrd.s [kN]	Ángulo bielas compresión θ [°]	Armadura dispuesta cara traccionada As [cm ²]
1	120,12	62,27	65,78	0,300	1162,35	130,24	130,24	45,00	10,05
2	226,06	62,27	142,14	0,300	1162,35	164,10	164,10	45,00	20,11
3	281,58	62,27	181,60	0,300	1131,29	177,68	177,68	45,00	25,76
4	70,61	62,27	62,27	0,000	1170,45	125,39	130,74	45,00	5,65
5	134,44	62,27	84,55	0,300	1170,45	135,87	135,87	45,00	11,31
6	180,73	62,27	112,16	0,300	1162,35	151,13	151,13	45,00	15,71

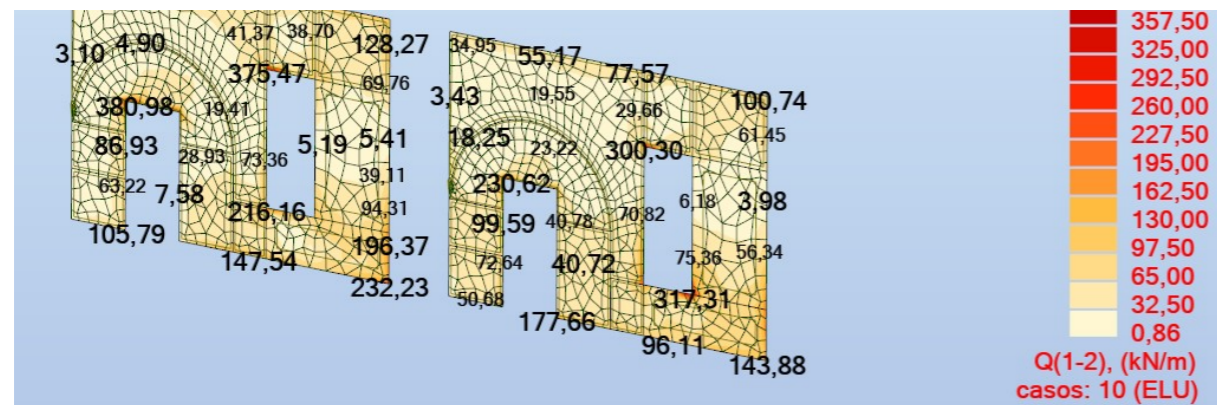
verifica_{As_min} = "SI"

ARMADURA MÍNIMA

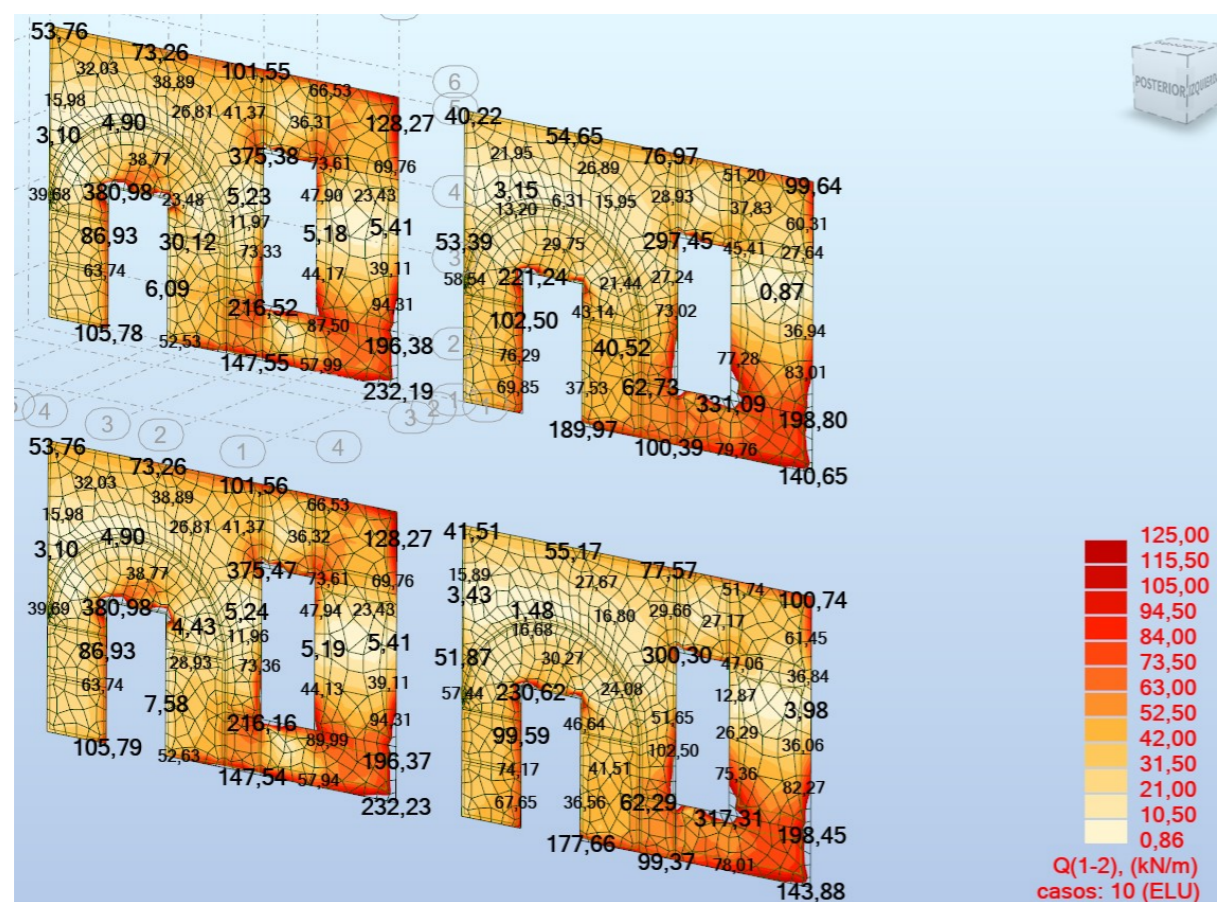
$$A_{s,disp_tracc} = \begin{bmatrix} 10.053 \\ 20.106 \\ 25.761 \\ 5.655 \\ 11.31 \\ 15.708 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min} = \begin{bmatrix} 5.31 \\ 5.45 \\ 5.7 \\ 5.18 \\ 5.28 \\ 5.39 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min,mec_flex_tracc} = \begin{bmatrix} 5.305 \\ 5.448 \\ 5.697 \\ 5.183 \\ 5.28 \\ 5.393 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min, fis} = 3.391 \text{ cm}^2 \quad A_{s,min, geom, cara, tracc} = \begin{bmatrix} 4.08 \\ 4.08 \\ 4.08 \\ 4.08 \\ 4.08 \\ 4.08 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 136 \\ 136 \\ 136 \\ 136 \\ 136 \\ 136 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} \quad M_u := \begin{bmatrix} 120.124 \\ 226.062 \\ 281.578 \\ 70.606 \end{bmatrix} \left(\frac{kN \cdot m}{m} \right) \quad M_{wk} := \begin{bmatrix} 65.78 \\ 142.14 \\ 181.6 \\ 62.267 \end{bmatrix} \left(\frac{m \cdot kN}{m} \right) \quad V_{Rd,s} := \begin{bmatrix} 130.24 \\ 164.1 \\ 177.68 \\ 130.739 \end{bmatrix} \frac{kN}{m}$$



$$V_{ed,1} := 150 \frac{kN}{m}$$



$$d := 30 \text{ cm} \quad V_{ed,d} := 125 \frac{kN}{m}$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 134.44 \\ 180.729 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 84.55 \\ 112.16 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 135.87 \\ 151.13 \end{bmatrix}$$

$$V_{u1} := \begin{bmatrix} 1.16 \cdot 10^3 \\ 1.16 \cdot 10^3 \\ 1.13 \cdot 10^3 \\ 1.17 \cdot 10^3 \\ 1.17 \cdot 10^3 \\ 1.16 \cdot 10^3 \end{bmatrix} \cdot \frac{kN}{m} \quad M_{fis} := 62 \frac{kN \cdot m}{m}$$

Armaado base vertical Ø12 cada 20 : $tipo := 4$ $id := tipo - 1 = 3$

$$M_{u_base} := M_{u_id} = 70.606 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{k_base} := M_{wk_id} = 62.267 \frac{kN \cdot m}{m} \quad V_{Rd.s_id} = 130.739 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$V_{Rd.s_base} := V_{Rd.s_id} = 130.739 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$V_{u1_considerat} := \min(V_{u1}) = 1130 \frac{kN}{m} \quad V_{cu_considerat} := V_{Rd.s_id} = 130.739 \frac{kN}{m}$$

Armat cara interior vertical. Base: armat $tipus := 4$ $id := tipus - 1 = 3$

$$M_{ed_vertic_base.int} = 70 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_base.int} = 41 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 70.606 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 62.267 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.base} := \max\left(\frac{M_{ed_vertic_base.int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.int}}{M_{wk_id}}\right) = 0.991 < 1 \quad ok$$

Armat cara interior vertical. Reforç: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed_vertic_max.int} = 130 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_max.int} = 84 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 134.44 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 84.55 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.reforc} := \max\left(\frac{M_{ed_vertic_max.int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.int}}{M_{wk_id}}\right) = 0.993 < 1 \quad ok$$

Armat cara exterior vertical. Base: armat $tipus := 4$ $id := tipus - 1 = 3$

$$M_{ed_vertic_base.ext} = 70 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_base.ext} = 41 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 70.606 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 62.267 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.base} := \max\left(\frac{M_{ed_vertic_base.ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.ext}}{M_{wk_id}}\right) = 0.991 < 1 \quad ok$$

Armat cara exterior vertical. Reforç: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed_vertic_max.ext} = 90 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_max.ext} = 56 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 134.44 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 84.55 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.reforc} := \max\left(\frac{M_{ed_vertic_max.ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.ext}}{M_{wk_id}}\right) = 0.669 < 1 \quad ok$$

Anàlisi tallant com a formigó armat:

$$V_{ed_1} = 150 \frac{kN}{m} < V_{u1_considerat} = 1130 \frac{kN}{m}$$

$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed_1}}{V_{u1_considerat}} = 0.133 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed_d} = 125 \frac{kN}{m} \quad V_{cu_considerat} = 130.739 \frac{kN}{m}$$

Anàlisi tallant com a fàbrica armada conforme CTE-DB-SE-F i Eurocodi 6:

Tabla 4.4 Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales f_k (N/mm²)

Resistencia normalizada de las piezas, f_b (N/mm ²)	5		10		15		20		25
Resistencia del mortero, f_m (N/mm ²)	2,5	3,5	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	-	-	3	3	3	3	3	3	3
Ladrillo macizo	2	2	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	2	2	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	2	2	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	1	1	2	3	4	4	5	6	6

Es considera un bloc de morter de $f_b := 10 \text{ MPa}$

Es considera un morter $f_m := 7.5 \text{ MPa}$

Es considera una resistència de càlcul $f_k := 3 \text{ MPa}$

Tabla 4.5 Resistencia característica a cortante para fábricas de mortero ordinario

Tipo de piezas	Mortero ⁽²⁾	f_{vko} (N/mm ²)			Limite de f_{vk} (N/mm ²) ⁽¹⁾		
		M1	M2,5	M10	M1	M2,5	M10
macizas	Ladrillo cerámico	0,1	0,2	0,3	1,2	1,5	1,7
	Piedra natura	0,1	0,15	-	1,0	1,0	-
	Otras	0,1	0,15	0,2	1,2	1,5	1,7

		0,1	0,2	0,3	1,4*	1,2*	1,0*
perforadas	Ladrillo cerámico	0,1	0,2	0,3	1,4*	1,2*	1,0*
	Otras	0,1	0,15	0,2	1,4*	1,2*	1,0*
aligeradas		0,1	0,15	0,2	1,4*	1,2*	1,0*
huecas		0,1	0,2	0,3	**	**	**

* La menor de las resistencias longitudinales a compresión.

** Sin más limitaciones que las dadas por la ecuación 4.1

(1) Para lagas a hueso, o con tendel hueco, el valor es el 70% del consignado

(2) Para valores intermedios no se interpolará, sino que se empleará la columna correspondiente al valor inferior.

$$f_{vk0} := 0.25 \text{ MPa}$$

Tabla 4.8 Coeficientes parciales de seguridad (γ_M)

Situaciones persistentes y transitorias ⁽¹⁾		Categoría de la ejecución			
		A	B	C	
Resistencia de la fábrica	Categoría del control de fabricación ⁽²⁾	I	1,7	2,2	2,7
		II	2,0	2,5	3,0
Resistencia de llaves y amarres			2,5	2,5	2,5
Anclaje del acero de armar.			1,7	2,2	
Acero (armadura activa y armadura pasiva)			1,15	1,15	

⁽¹⁾ Para las comprobaciones en situación extraordinaria, los coeficientes de llaves y amarres son los mismos; de las fábricas los coeficientes son 1,2 1,5 y 1,8 respectivamente para las categorías A B y C.
⁽²⁾ Categorías según 8.1.1

Categoría fabricación I

Categoría ejecución B

$$\gamma_M := 2.5$$

3 La capacidad resistente de cálculo a esfuerzo cortante vale:

$$V_{Rd} = V_{Rd1} + V_{Rd2} \quad (5.17)$$

donde

$$V_{Rd1} = f_{vd} \cdot t \cdot L_d \quad (5.18)$$

$$V_{Rd2} = 0,67 \cdot A_s \cdot f_{yd} \cdot L_d / s \quad (5.19)$$

siendo:

f_{vd} la resistencia de cálculo a cortante de la fábrica, considerando la tensión vertical correspondiente, según 4.5.3

t el espesor, en su caso residual, del muro

L_d la longitud comprimida del muro debida a las acciones verticales, equilibrando a las horizontales, descontando pues la zona de tracción, suponiendo una distribución lineal de tensiones

s separación entre las armaduras de tendel.

En cualquier caso, la capacidad resistente a cortante no puede ser superior a;

$$V_{Rd} \leq 2,0 \text{ N/mm}^2 \cdot t \cdot L_d \quad (5.20)$$

4 Como resistencia vertical a corte de la unión puede tomarse el valor de resistencia a cortante puro (véase tabla 4.5)

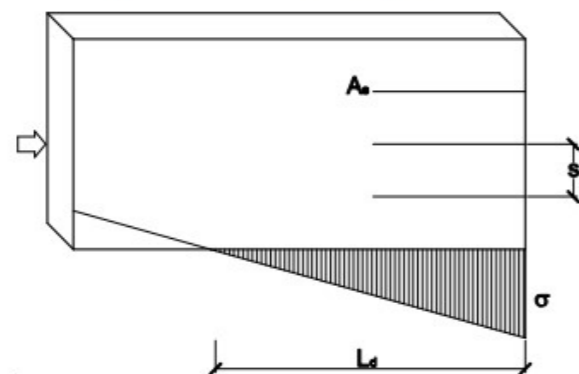


Figura 5.9 Evaluación a cortante de las armaduras de tendel.

Espesor del muro a efectos de cálculo $t_d := 190 \text{ mm} \cdot 2 = 0.38 \text{ m}$

$$V_{rd_fábrica} := t_d \cdot \frac{f_{vk0}}{\gamma_M} = 38 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$d_{eff} := 0.85 \cdot t_d = 323 \text{ mm}$$

Separación longitudinal del armado propuesto $sep_{longi} := 20 \text{ cm}$ $ramas := \frac{1}{20 \text{ cm}} = 5 \frac{1}{\text{m}}$

$$A_{s_cortante} := \frac{\pi \cdot (8 \text{ mm})^2}{4} \cdot \frac{1}{sep_{longi}} = 2.513 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{cm}^2 \quad f_{yd} := 400 \text{ MPa}$$

$$V_{rd_armado_cortante} := 0.9 \cdot d_{eff} \cdot A_{s_cortante} \cdot ramas \cdot f_{yd} \cdot ((1 + \cot(90^\circ)) \cdot \sin(90^\circ)) = 146.122 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{rd_total_resistido} := V_{rd_fábrica} + V_{rd_armado_cortante} = 184.122 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\frac{V_{rd_total_resistido}}{t_d} = 0.485 \text{ MPa} < 2 \text{ MPa OK}$$

$$V_{ed_d} = 125 \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{rd_armado_cortante} = 146.122 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad ok$$

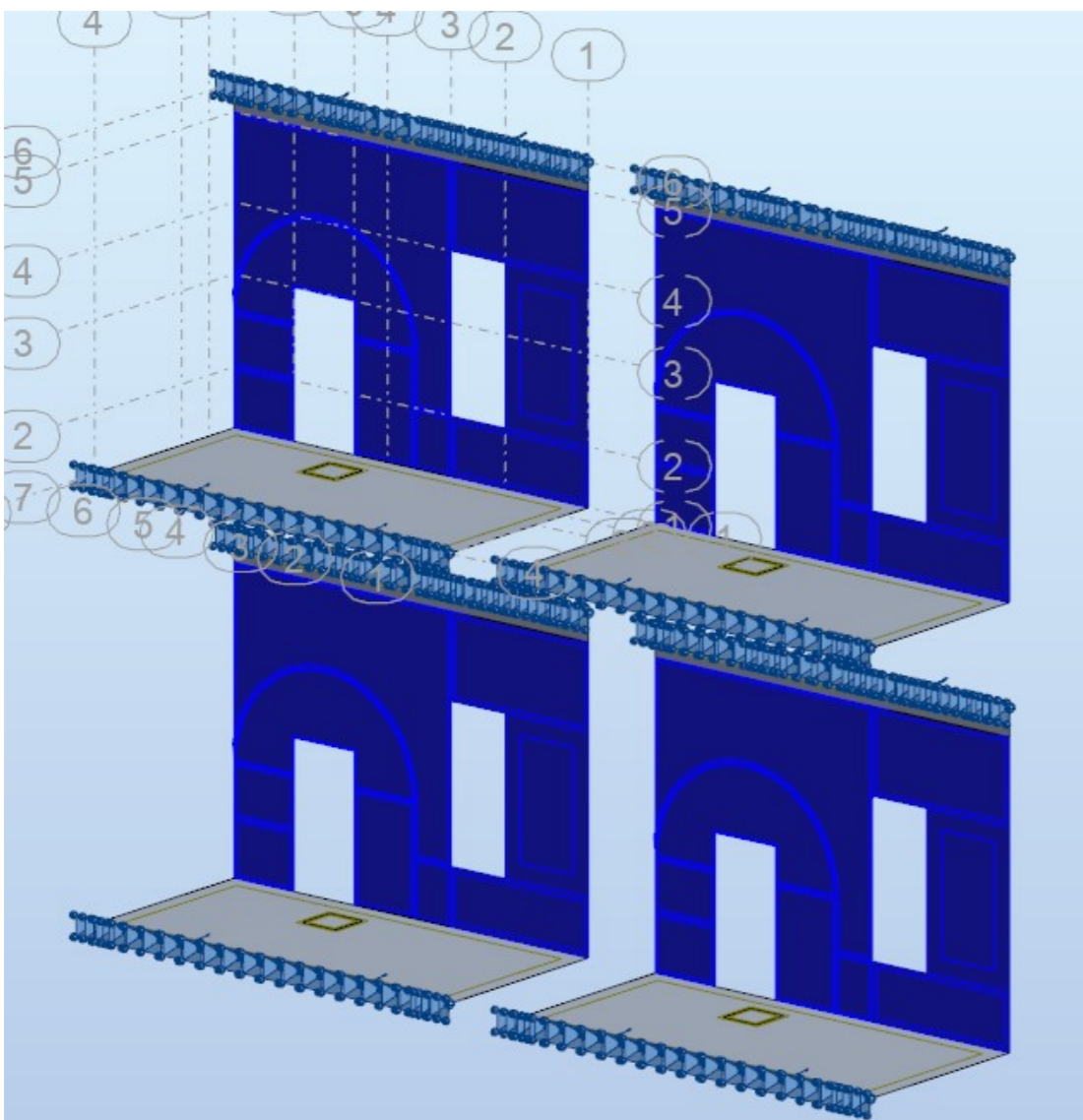
Análisis biela comprimida analogía com a fàbrica.

$$V_{u1_fàbrica} := 0.85 \cdot t_d \cdot 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_k}{250 \text{ MPa}}\right) \cdot \frac{f_k}{\gamma_M} = 229.769 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{ed_1} = 150 \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{u1_fàbrica} = 229.769 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad ok$$

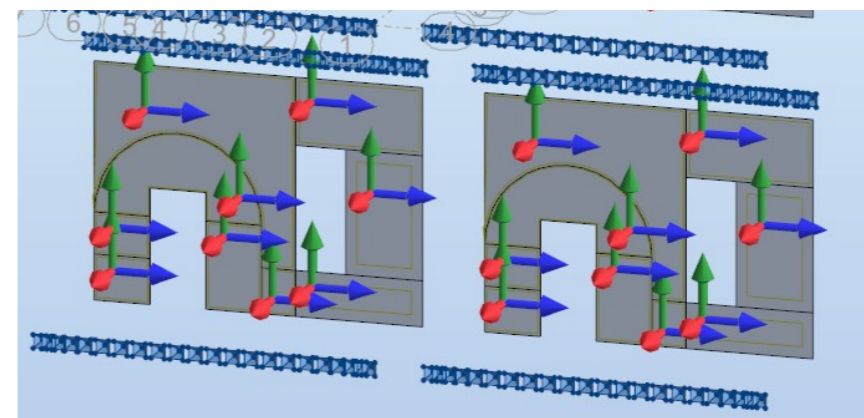
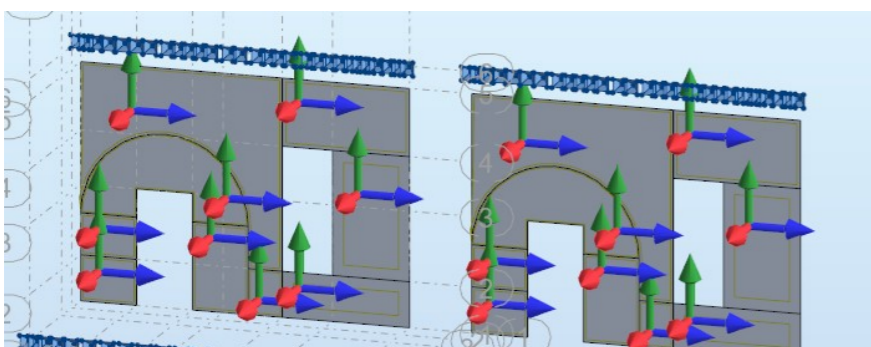
7. ANÀLISI MUR DE BLOCS. ARMAT HORIZONTAL

Modelització:

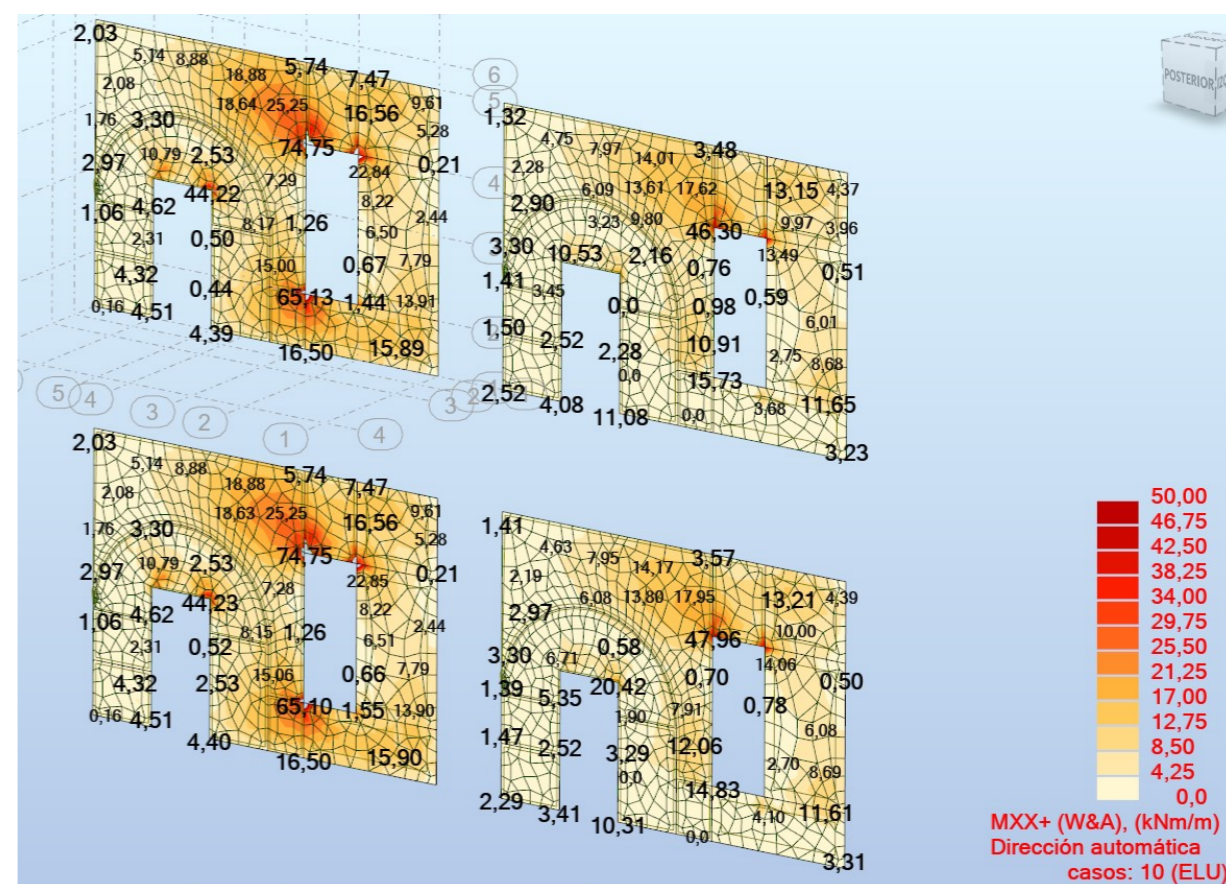


Eixos locals:

- X --> Tangencial horitzontal
- Y --> Vertical ascendent
- Z --> Normal exterior



Momento flector MX positivo transversal en ELU (Armadura horizontal interior foso X)

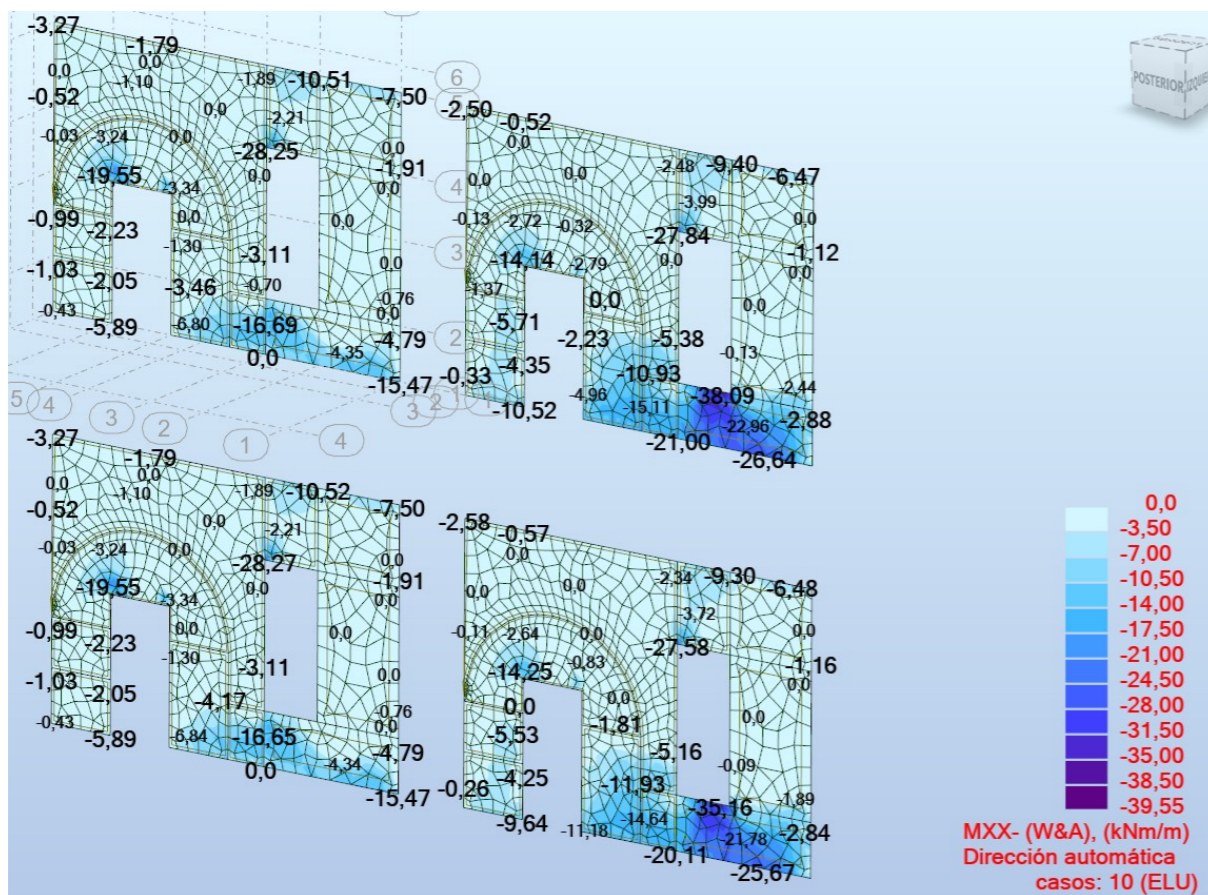


Los puntos localizados dispondrán armadura de zuncho específico $b_{zuncho} := 20 \text{ cm}$

$$M_{ed_hor_base.int} := 50 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

$$M_{ed_hor_zuncho} := 76 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

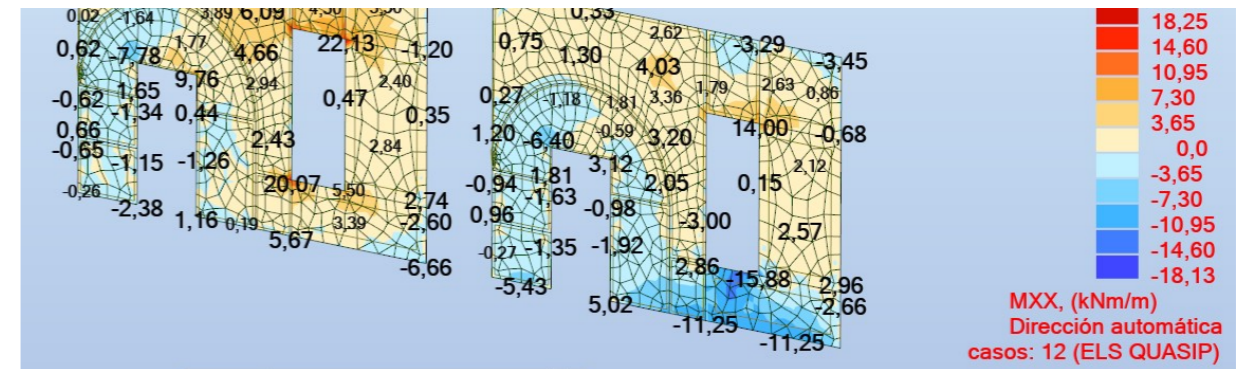
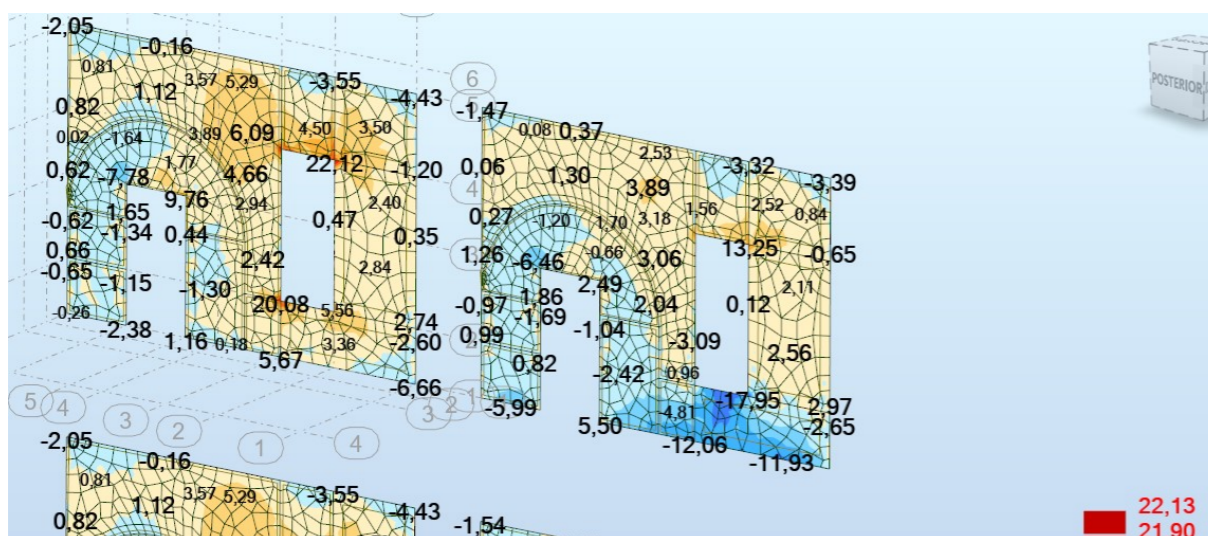
Momento flector MX negativo transversal en ELU (Armadura horizontal exterior foso X)



Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 40cm.

$$M_{ed_hor_base_ext} := 40 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Momento flector Mx en E.L.S. quasi-permanente



Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 40cm.

$$M_{k.cp_hor_base.int} := 23 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

$$M_{k.cp_hor_base.ext} := 19 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Taula d'armat $rec_{nominal} := 25 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 35 \text{ mm}$

Barres horitzontals per exterior del mur

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"												
Espesor [mm]	340		Ancho [mm]	1000		Tipo elemento	"muro horizo" rec.nom.tr [mm]		35	sección bruta	agrama hormigon:	
fck [MPa]	25		fyk [MPa]	500		wk_adm [mm]	0,3		rec.nom.co [mm]	35	carga durader	Rectangular
yc	1,5		ys	1,15		fyd.c [MPa]	400		barra corrugada	As max [cm ²]	136	
eud	1% Plasticidad perfecta		As' contemplada en cálculo ELU				a cortante [°]		90		als_2021	
ID	Ø armado.base tracción [mm]	separacion armado.base tracción [cm]	Ø armado.refu erzo.tracción [mm]	n° barras intercaladas en armado base tracción	Ø armado.base compresión [mm]	separacion armado.base.com presión [cm]	Øv armado.cort ante [mm]	separacion armado.cort nte.longitud inal [cm]	separacion armado.cortante.en b [cm]			
1	6	20	0	0	6	20	0	10	20			
2	8	20	0	0	8	20	0	15	20			
3	10	20	0	0	10	20	0	20	20			
4	12	20	0	0	12	20	0	20	30			
5	16	20	0	0	16	20	0	12	20			
6	16	20,00	0	0	16	20	0	20	20			
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento de flexo-tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Apertura de fisura alcanzada wk con el momento M_wk [mm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd.c [kN]	Cortante total resistido considerando armadura a cortante Vrd.s [kN]	Ángulo bielas compresión θ [°]	Armadura dispuesta cara traccionada As [cm ²]			
1	19,45	62,27	62,27	0,000	1223,10	271,32	271,32	45,00	1,41			
2	34,00	62,27	62,27	0,000	1219,05	128,81	128,81	45,00	2,51			
3	52,09	62,27	62,27	0,000	1215,00	128,53	128,53	45,00	3,93			
4	73,41	62,27	62,27	0,000	1210,95	128,24	128,24	45,00	5,65			
5	124,85	62,27	73,42	0,300	1202,85	132,22	132,22	45,00	10,05			
6	124,85	62,27	73,42	0,300	1202,85	132,22	132,22	45,00	10,05			

ARMADURA MÍNIMA

$$A_{s,disp,trace} = \begin{bmatrix} 1.414 \\ 2.513 \\ 3.927 \\ 5.655 \\ 10.053 \\ 10.053 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min} = \begin{bmatrix} 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min,mec,flex,trace} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min,flex} = 3.391 \text{ cm}^2 \quad A_{s,min,geom,cara,trace} = \begin{bmatrix} 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \\ 3.4 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 136 \\ 136 \\ 136 \\ 136 \\ 136 \\ 136 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u := \begin{bmatrix} 19.447 \\ 34.002 \\ 52.091 \\ 73.409 \\ 124.848 \\ 124.848 \end{bmatrix} \left(\frac{kN \cdot m}{m} \right) \quad M_{wk} := \begin{bmatrix} 62.267 \\ 62.267 \\ 62.267 \\ 62.267 \\ 73.42 \\ 73.42 \end{bmatrix} \left(\frac{m \cdot kN}{m} \right) \quad V_{Rd,s} := \begin{bmatrix} 128.81 \\ 128.81 \\ 128.53 \\ 128.24 \\ 132.22 \\ 132.22 \end{bmatrix} \frac{kN}{m}$$

$$M_{fis} := 62.267 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Armaado base horizontal Ø10 cada 20 :

$$tipo := 3 \quad id := tipo - 1 = 2$$

$$M_{u,base} := M_{u,id} = 52.091 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{k,base} := M_{wk,id} = 62.267 \frac{kN \cdot m}{m} \quad V_{Rd,s,base} = 128.53 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$V_{Rd,s,base} := V_{Rd,s,id} = 128.53 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$V_{u1,considerat} := \min(V_{u1}) = 1130 \frac{kN}{m}$$

$$V_{cu,considerat} := V_{Rd,s,id} = 128.53 \frac{kN}{m}$$

Armat cara interior horizontal. Basearmat $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

$$M_{ed,hor,base,int} = 50 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k,cp,hor,base,int} = 23 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u,id} = 52.091 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk,id} = 62.267 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat,interior,hor,base} := \max \left(\frac{M_{ed,hor,base,int}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k,cp,hor,base,int}}{M_{wk,id}} \right) = 0.96 < 1 \quad ok$$

Armat cara exterior horizontal. Basearmat $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

$$M_{ed,hor,base,ext} = 40 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k,cp,hor,base,ext} = 19 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u,id} = 52.091 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk,id} = 62.267 \frac{kN \cdot m}{m}$$

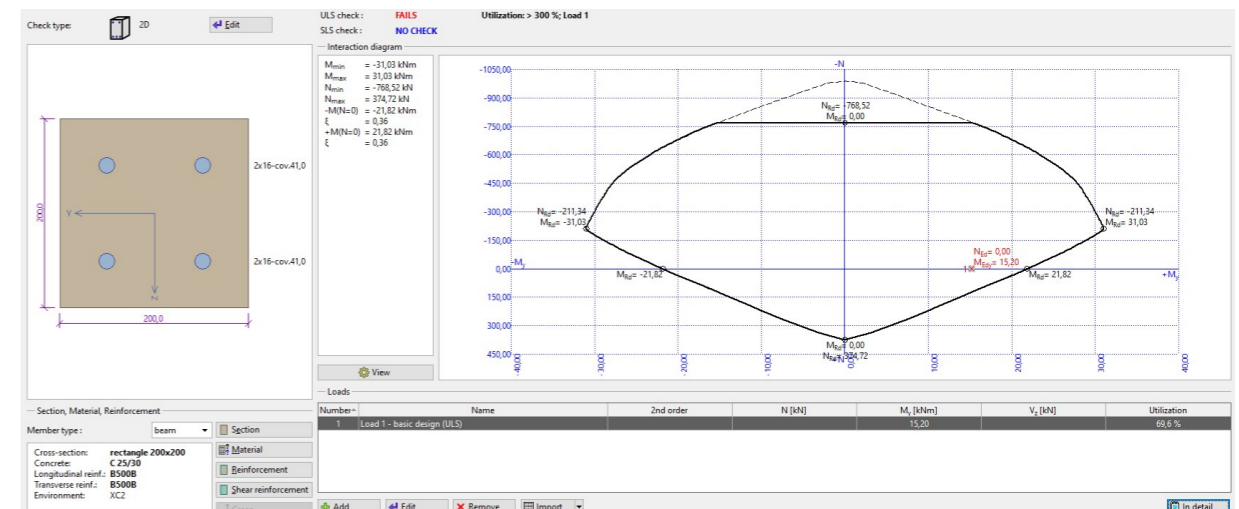
$$Ratio_{armat,exterior,horizontal,base} := \max \left(\frac{M_{ed,hor,base,ext}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k,cp,hor,base,ext}}{M_{wk,id}} \right) = 0.768 < 1 \quad ok$$

Zuncho horizontal reforç

$$b_{zuncho} = 200 \text{ mm} \quad e_{zuncho} := 200 \text{ mm}$$

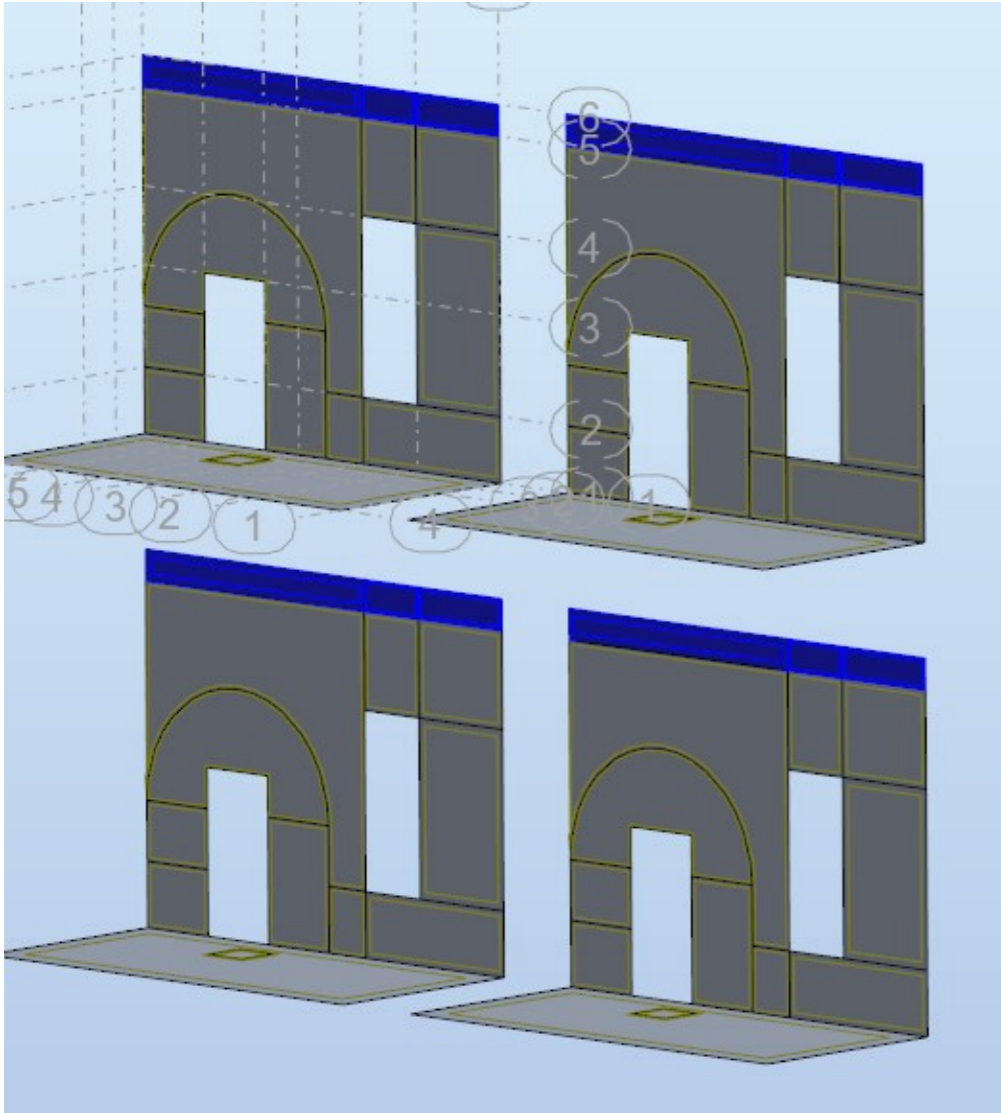
$$M_{ed,zunch} := b_{zuncho} \cdot M_{ed,hor,zunch} = 15.2 \text{ m} \cdot kN$$

Armat proposat en zuncho: 4Ø16 + Ø6/10cm



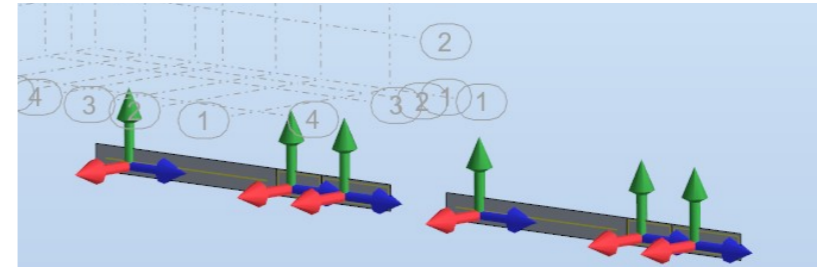
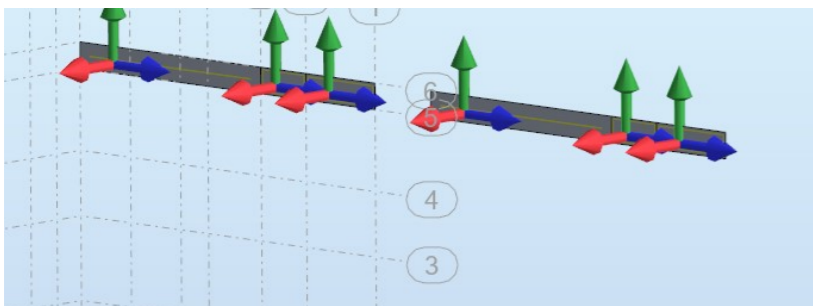
8. ANÀLISI MUR ESPALDIN. ARMAT VERTICAL

Modelització:

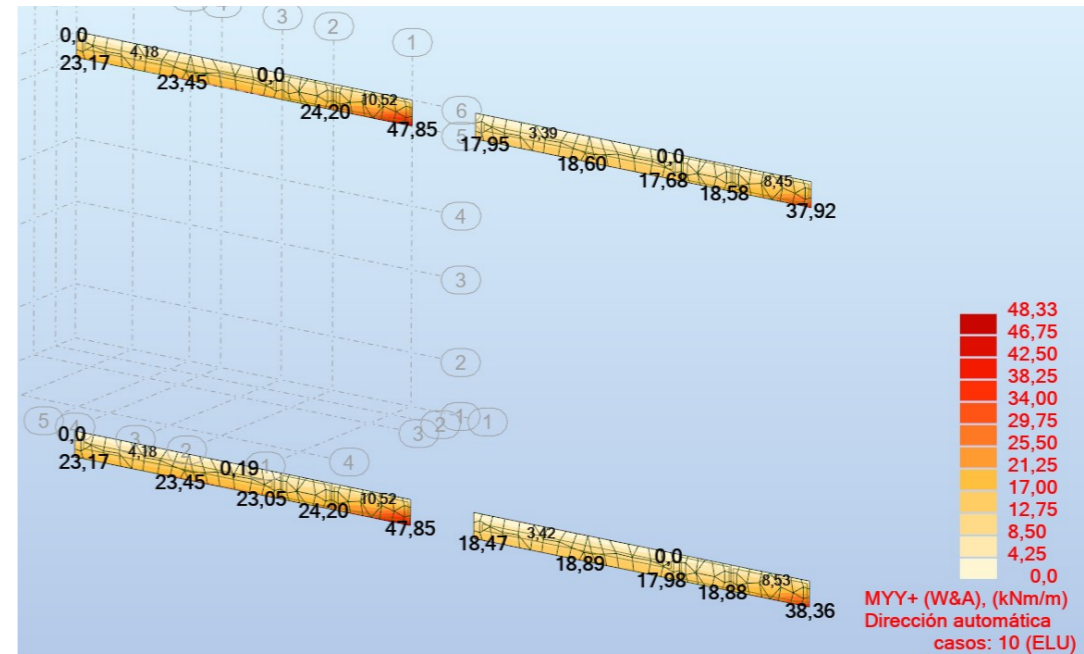


Eixos locals:

- X --> Tangencial horitzontal
- Y--> Vertical ascendent
- Z--> Normal exterior



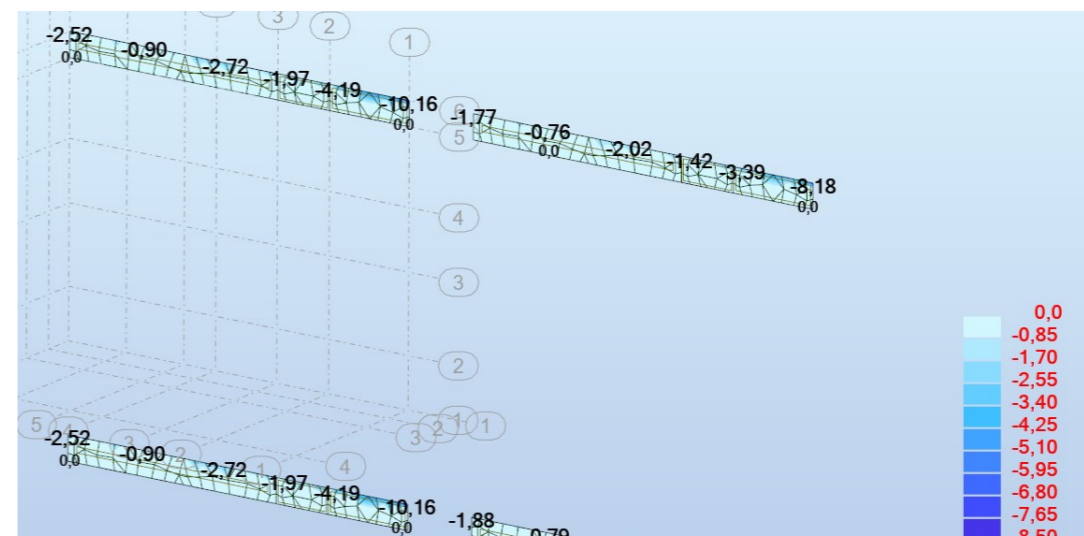
Momento flector My positivo longitudinal en ELU (Armadura vertical interior foso Y)



Esfuerzos integrados en 40cm

$$M_{ed_vertic_base.int} := 45 \frac{kN \cdot m}{m}$$

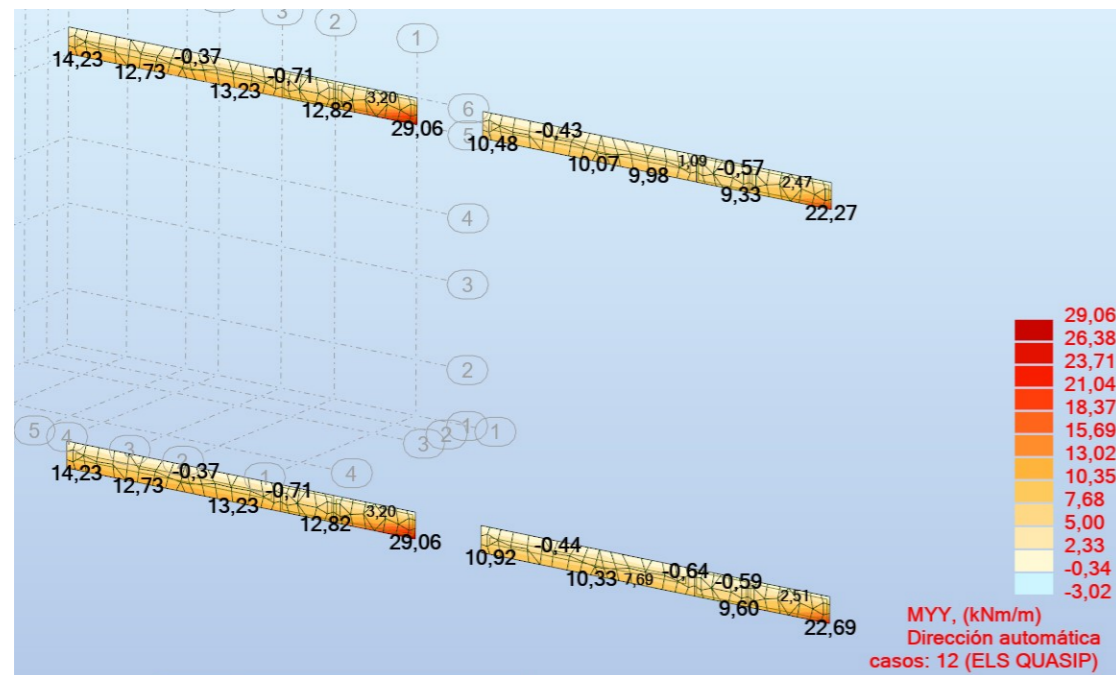
Momento flector My negativo longitudinal en ELU (Armadura vertical exterior foso Y=)





$$M_{ed_vertic_base_ext} := 11 \frac{kN \cdot m}{m}$$

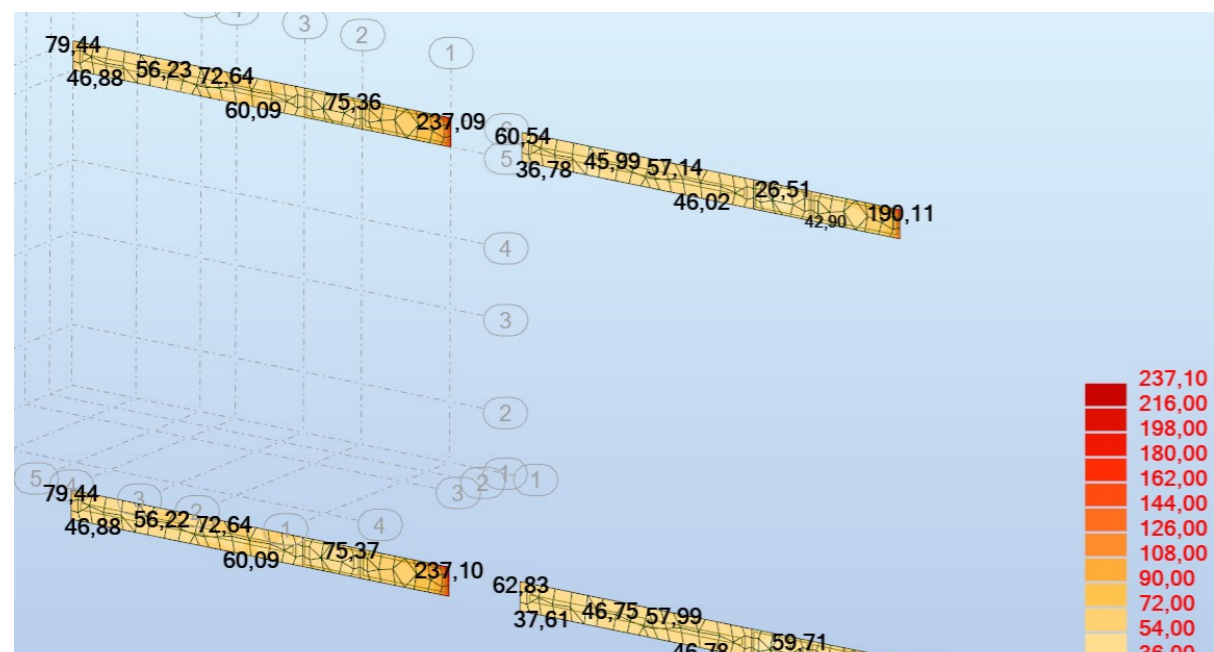
Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente



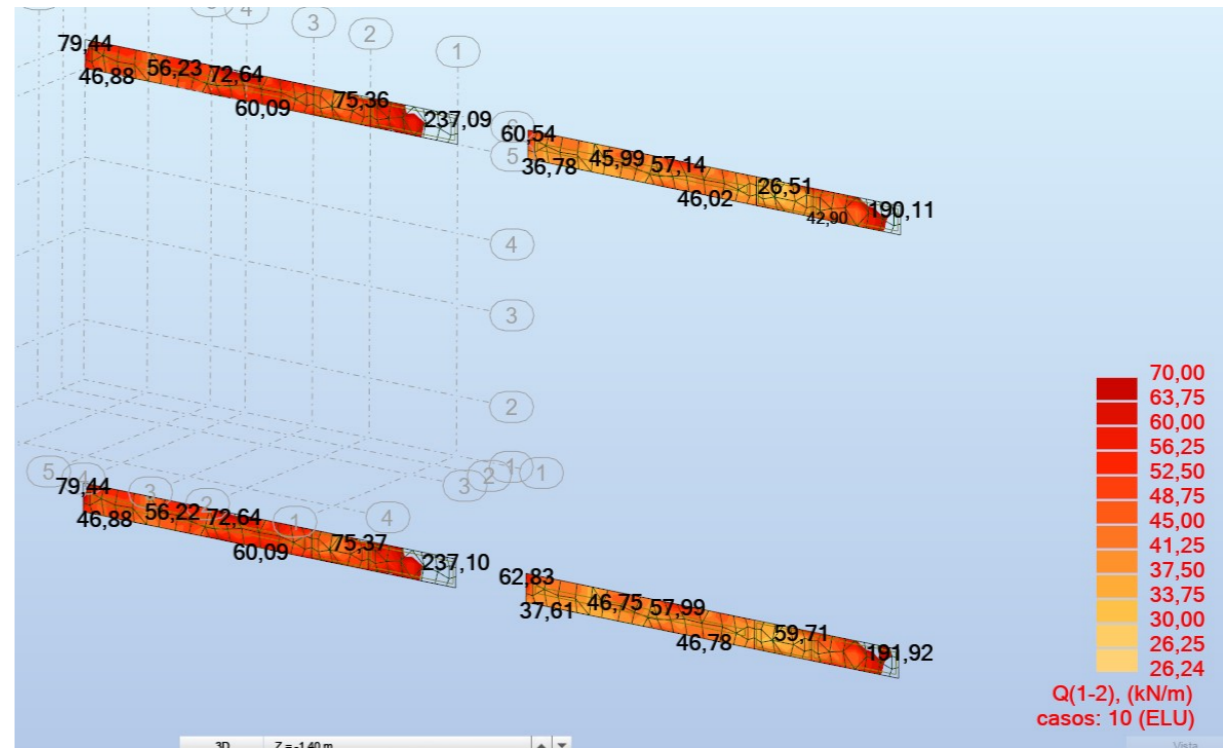
$$M_{k.cp_vertic_base_int} := 30 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_{k.cp_vertic_base_ext} := 4 \frac{kN \cdot m}{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



$$V_{ed_1} := 240 \frac{kN}{m}$$



$$d := 20 \text{ cm}$$

$$V_{ed_d} := 70 \frac{kN}{m}$$

Taula d'armat $rec_{nominal} := 50 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$

Barres verticales per interior del mur

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"									
Espeor [mm]	200	Ancho [mm]	1000	Tipo elemento	muro vertical	rec.nom.tr [mm]	50	sección bruta	agrama hormigon:
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0,3	rec.nom.co [mm]	50	carga durader	Rectangular
yc	1,5	ys	1,15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada	As max [cm ²]	80	
eud	1% Plasticidad perfecta			As' NO contemplada en cálculo ELU		α cortante [°]		90	als_2021
ID	Ø armado.base tracción [mm]	separacion armado.base tracción [cm]	Ø armado.refu erzo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	Ø armado.base compresión [mm]	separacion armado.base.com presión [cm]	Øv armado.cortante [mm]	separacion armado.cortante.longitudinal [cm]	separacion armado.cortante.en b [cm]
1	16	20	0	0	16	20	0	10	20
2	16	10	0	0	16	10	0	15	20
3	16	20	20	1	16	20	0	20	20
4	12	20	0	0	12	20	0	20	30
5	12	10	0	0	12	10	0	12	20
6	10	10,00	0	0	10	10	0	20	20
ID	Momento último flexión simple Mu	Momento de fisuración flexo-tracción	Momento en servicio que alcanza el limite de fisura	Apertura de fisura alcanzada wk	Cortante último biela comprimida	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd.c	Cortante total resistido considerando armadura a	Ángulo bielas compresión	Armadura dispuesta cara traccionada As

	[kNm]	Mfis [kNm]	M _{wk.adm} [kNm]	M _{wk} [mm]	V _u .max [kN]	[kN]	cordante Vrd.s [kN]	Ø 10	[cm]
1	55,32	23,94	34,67	0,300	569,58	88,81	88,81	45,00	10,05
2	97,16	23,94	73,62	0,300	500,16	111,89	111,89	45,00	20,11
3	105,75	23,94	80,88	0,262	468,77	120,39	120,39	45,00	25,76
4	33,27	23,94	23,94	0,000	583,20	74,00	74,00	45,00	5,65
5	62,27	23,94	43,27	0,300	569,90	93,23	93,23	45,00	11,31
6	45,40	23,94	31,59	0,300	587,25	82,94	82,94	45,00	7,85

verifica_{AS_min} = "SI"

ARMADURA MÍNIMA

$$A_{s,disp,trace} = \begin{bmatrix} 10.053 \\ 20.106 \\ 25.761 \\ 5.655 \\ 11.31 \\ 7.854 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min} = \begin{bmatrix} 4.35 \\ 4.95 \\ 5.29 \\ 4.07 \\ 4.35 \\ 4.14 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min,mec,flex,trace} = \begin{bmatrix} 4.35 \\ 4.954 \\ 5.286 \\ 4.069 \\ 4.348 \\ 4.142 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min,flex} = 2.052 \text{ cm}^2 \quad A_{s,min,geom,cara,trace} = \begin{bmatrix} 2.4 \\ 2.4 \\ 2.4 \\ 2.4 \\ 2.4 \\ 2.4 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad Mu := \begin{bmatrix} 55.324 \\ 97.162 \\ 105.751 \\ 33.271 \\ 62.275 \\ 45.399 \end{bmatrix} \left(\frac{kN \cdot m}{m} \right) \quad Mwk := \begin{bmatrix} 34.67 \\ 73.62 \\ 80.875 \\ 23.94 \\ 43.27 \\ 31.59 \end{bmatrix} \left(\frac{m \cdot kN}{m} \right) \quad VRd,s := \begin{bmatrix} 88.81 \\ 111.89 \\ 120.39 \\ 74 \\ 93.23 \\ 82.94 \end{bmatrix} \frac{kN}{m}$$

$$Vu1 := \begin{bmatrix} 569.58 \\ 500.16 \\ 468.77 \\ 583.2 \\ 569.9 \\ 587.25 \end{bmatrix} \cdot \frac{kN}{m} \quad Mfis := 23.94 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Armaado base vertical Ø10 cada 10 : $tipo := 6 \quad id := tipo - 1 = 5$

$$Mu_{base} := Mu_{id} = 45.399 \frac{kN \cdot m}{m} \quad Mk_{base} := Mwk_{id} = 31.59 \frac{kN \cdot m}{m} \quad VRd,s_{id} = 82.94 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$VRd,s_{base} := VRd,s_{id} = 82.94 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$Vu1_{considerat} := \min(Vu1) = 468.77 \frac{kN}{m} \quad Vcu_{considerat} := VRd,s_{id} = 82.94 \frac{kN}{m}$$

Armat cara interior vertical. Base: $armat \quad tipus := 6 \quad id := tipus - 1 = 5$

$$M_{ed_vertic_base.int} = 45 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_base.int} = 30 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$Mu_{id} = 45.399 \frac{kN \cdot m}{m} \quad Mwk_{id} = 31.59 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_interior_vertical_base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.int}}{Mu_{id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.int}}{Mwk_{id}} \right) = 0.991 < 1 \quad ok$$

Armat cara exterior vertical. Base: $armat \quad tipus := 6 \quad id := tipus - 1 = 5$

$$M_{ed_vertic_base.ext} = 11 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_base.ext} = 4 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$Mu_{id} = 45.399 \frac{kN \cdot m}{m} \quad Mwk_{id} = 31.59 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_exterior_vertical_base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.ext}}{Mu_{id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.ext}}{Mwk_{id}} \right) = 0.242 < 1 \quad ok$$

Anàlisi tallant:

$$V_{ed,1} = 240 \frac{kN}{m} < V_{u1_considerat} = 468.77 \frac{kN}{m}$$

$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed,1}}{V_{u1_considerat}} = 0.512 < 1 \quad ok$$

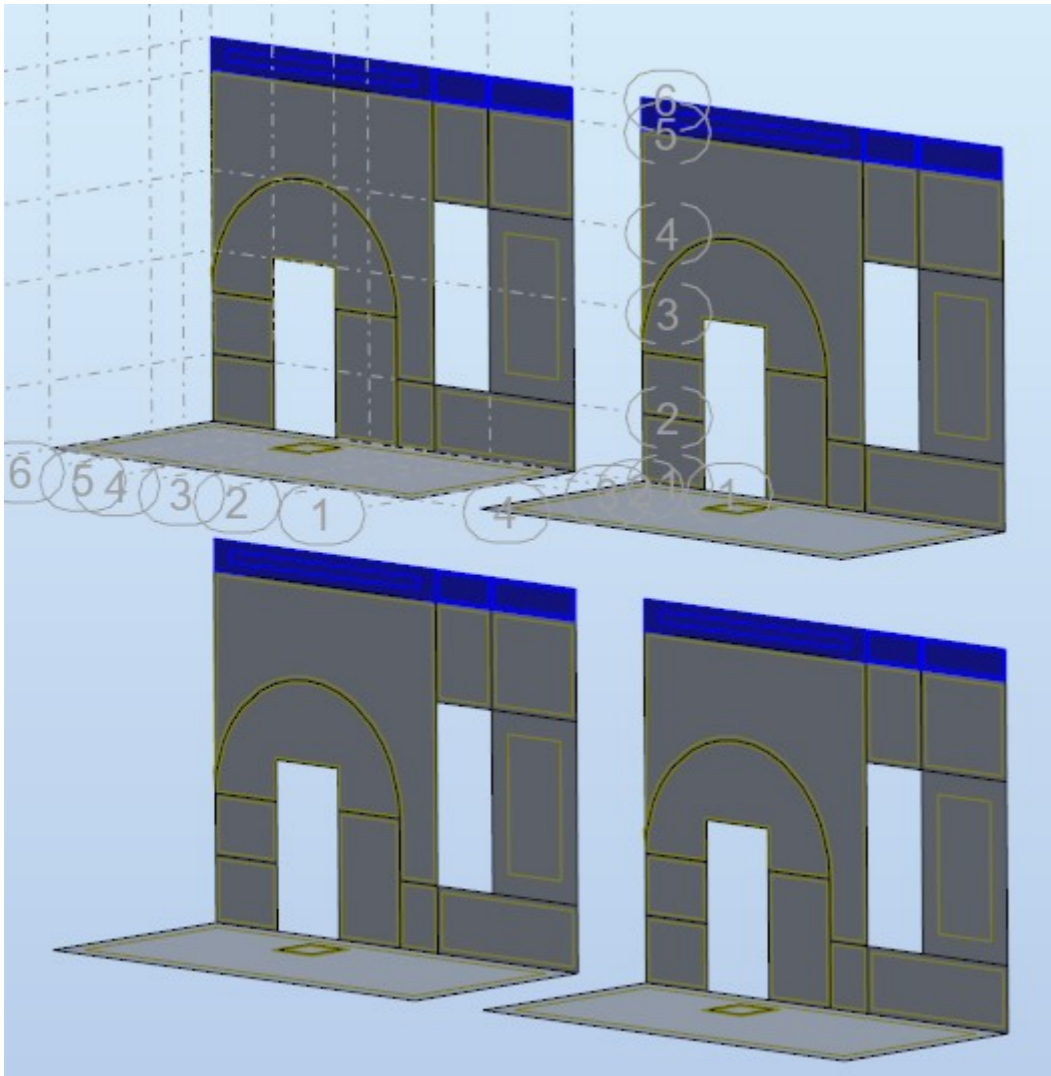
$$V_{ed,d} = 70 \frac{kN}{m} \quad V_{cu_considerat} = 82.94 \frac{kN}{m}$$

armadura_tallant := if (V_{ed,d} ≤ V_{cu,considerat}, "NO cal", "CAL ARMADURA TALLANT")

armadura_tallant = "NO cal"

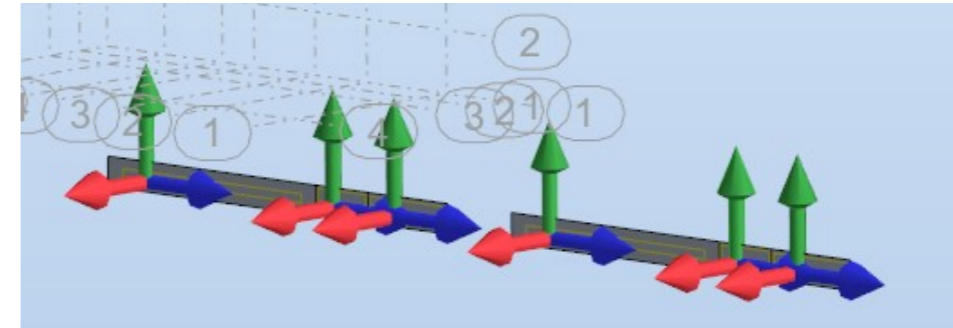
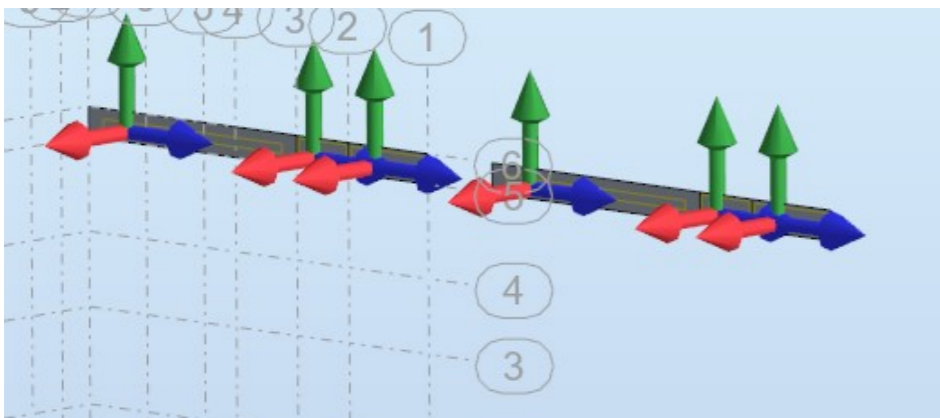
9. ANÀlisi MUR ESPALDIN. ARMAT HORIZONTAL

Modelització:

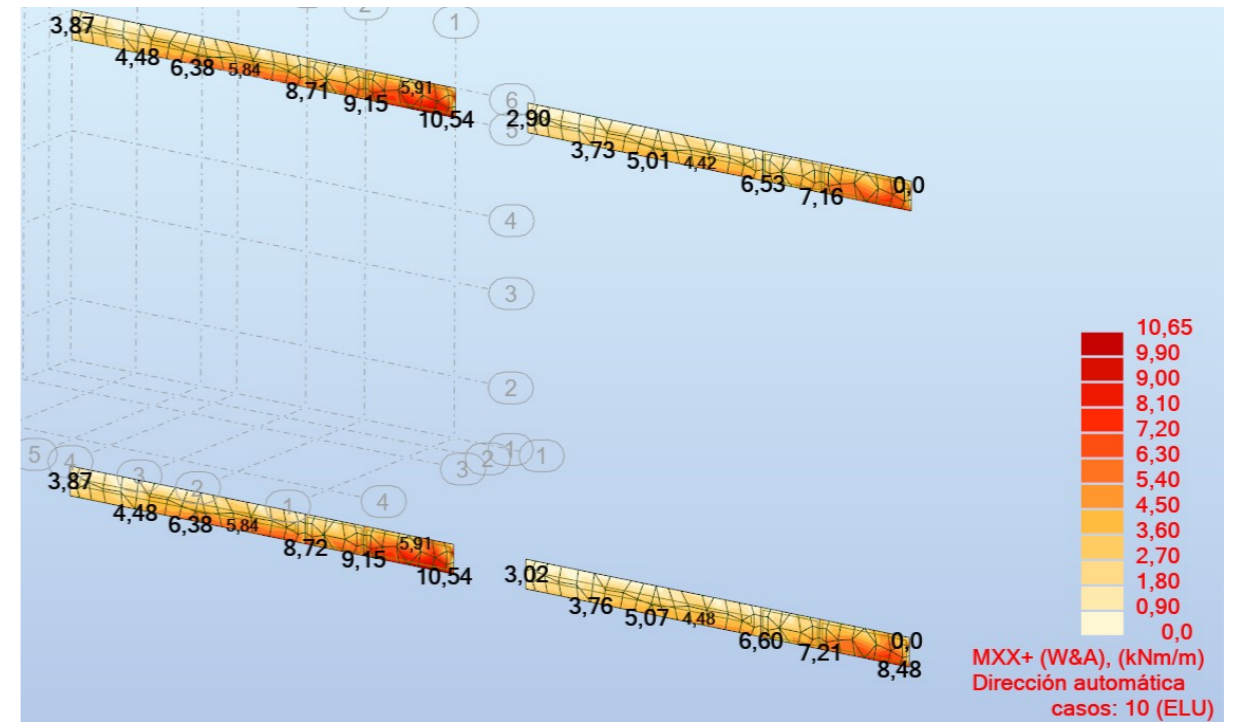


Eixos locals:

- X --> Tangencial horitzontal
- Y--> Vertical ascendent
- Z--> Normal exterior

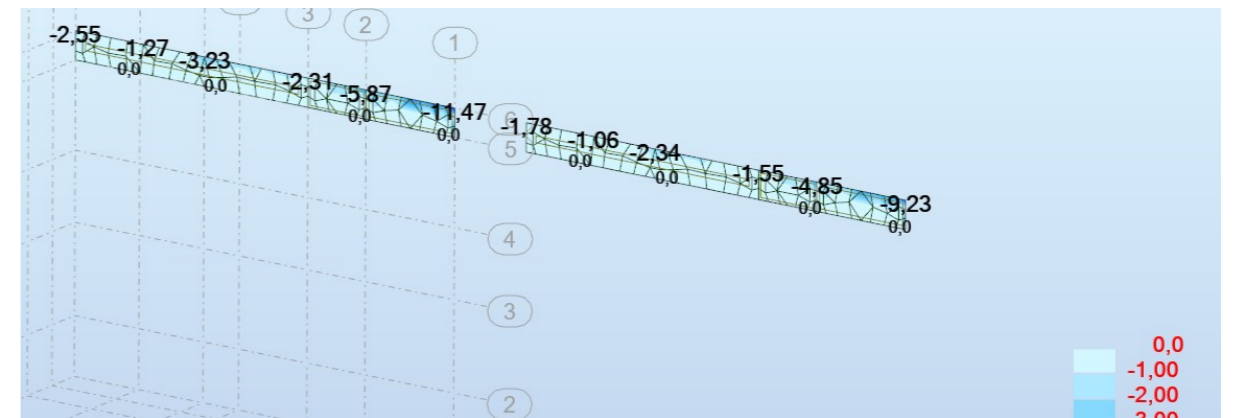


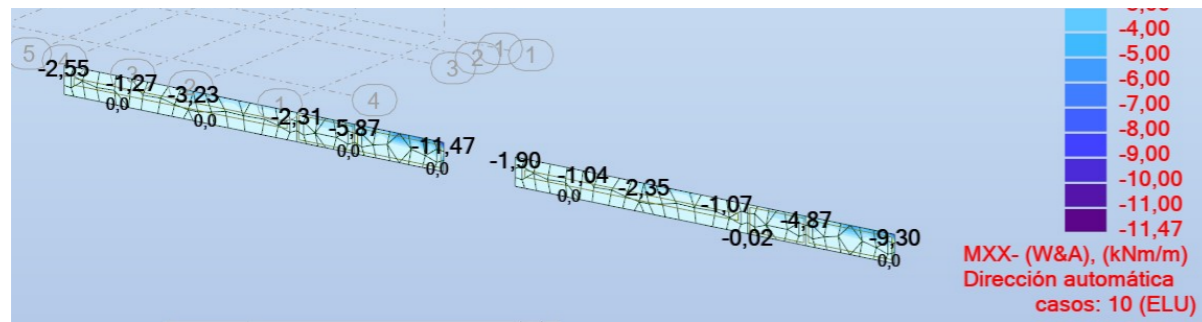
Momento flector MX positivo transversal en ELU (Armadura horizontal interior foso X)



$$M_{ed_hor_base.int} := 12 \frac{kN \cdot m}{m}$$

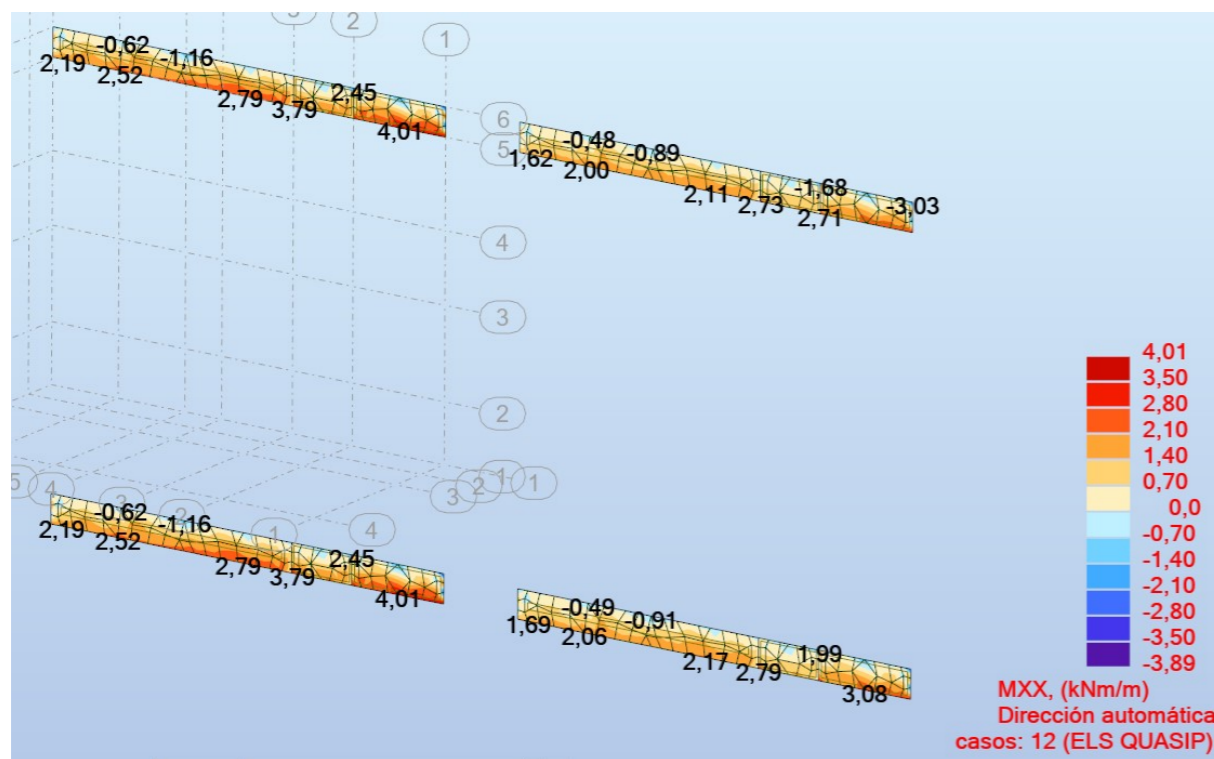
Momento flector MX negativo transversal en ELU (Armadura horizontal exterior foso X)





$$M_{ed_hor_base.ext} := 12 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Momento flector Mx en E.L.S. quasi-permanente



Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 40cm.

$$M_{k.cp_hor_base.int} := 4 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

$$M_{k.cp_hor_base.ext} := 4 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Taula d'armat $rec_{nominal} := 50 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$

Barres horizontals per exterior del mur

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"									
Espesor [mm]	200	Ancho [mm]	1000	Tipo elemento	*muro horizon	rec.nom.tr [mm]	50	sección homograma hormigon:	
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0,3	rec.nom.co [mm]	50	carga durader:	Rectangular
yc	1,5	ys	1,15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada	As max [cm ²]	80	
eud	1% Hardening	Ductilidad S		As' contemplada en cálculo ELU		α cortante [°]	90	als_2021	
	∅	separacion	∅	n° barras	∅	separacion	∅	separacion	separacion

ID	armado.base tracción [mm]	armado.base tracción [cm]	armado.refuerzo tracción [mm]	intercaladas en armado base tracción	armado.base compresión [mm]	separacion armado.base compresión [cm]	armado.cortante [mm]	armado.cortante longitudinal [cm]	separacion armado.cortante en b [cm]
1	6	20	0	0	6	20	0	10	20
2	8	20	0	0	8	20	0	15	20
3	10	20	0	0	10	20	0	20	20
4	12	20	0	0	12	20	0	20	30
5	16	20	0	0	16	20	0	12	20
6	16	20,00	0	0	16	20	0	20	20

ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento de fisuración flexo-tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Apertura de fisura alcanzada wk con el momento M_wk [mm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd.c [kN]	Cortante total resistido considerando armadura a cortante Vrd.s [kN]	Ángulo bielas compresión θ [°]	Armadura dispuesta cara traccionada As [cm ²]
1	13,22	24,06	24,06	0,000	595,35	72,76	72,76	45,00	1,41
2	22,12	24,14	24,14	0,000	591,30	72,26	72,26	45,00	2,51
3	32,11	24,25	24,25	0,000	587,25	71,77	71,77	45,00	3,93
4	42,61	24,36	24,36	0,000	583,20	74,00	74,00	45,00	5,65
5	59,84	24,63	34,67	0,300	575,10	88,81	88,81	45,00	10,05
6	59,84	24,63	34,67	0,300	575,10	88,81	88,81	45,00	10,05

verifica_{AS_min} = "NO"

ARMADURA MÍNIMA

$$A_{s,disp,traacc} = \begin{bmatrix} 1.414 \\ 2.513 \\ 3.927 \\ 5.655 \\ 10.053 \\ 10.053 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min} = \begin{bmatrix} 3.86 \\ 3.97 \\ 4.1 \\ 4.23 \\ 4.3 \\ 4.3 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min,rec,flex,traacc} = \begin{bmatrix} 3.86 \\ 3.97 \\ 4.096 \\ 4.231 \\ 4.303 \\ 4.303 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,min,flex} = 2.052 \text{ cm}^2 \quad A_{s,min,geom,cara,traacc} = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ cm}^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u := \begin{bmatrix} 13.215 \\ 22.124 \\ 32.11 \\ 42.61 \\ 59.839 \\ 59.839 \end{bmatrix} \left(\frac{kN \cdot m}{m} \right) \quad M_{wk} := \begin{bmatrix} 24.06 \\ 24.145 \\ 24.246 \\ 24.363 \\ 34.67 \\ 34.67 \end{bmatrix} \left(\frac{m \cdot kN}{m} \right) \quad V_{Rd,s} := \begin{bmatrix} 72.76 \\ 72.26 \\ 71.77 \\ 74 \\ 88.81 \\ 88.81 \end{bmatrix} \frac{kN}{m}$$

$$M_{fis} := 24.63 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Armaado base horizontal Ø10 cada 20 : $tipo := 3$ $id := tipo - 1 = 2$

$$M_{u_base} := M_{u_id} = 32.11 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{k_base} := M_{wk_id} = 24.246 \frac{kN \cdot m}{m} \quad V_{Rd.s_id} = 71.77 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$V_{Rd.s_base} := V_{Rd.s_id} = 71.77 \frac{1}{m} \cdot kN$$

$$V_{u1_considerat} := \min(V_{u1}) = 468.77 \frac{kN}{m} \quad V_{cu_considerat} := V_{Rd.s_id} = 71.77 \frac{kN}{m}$$

Armat cara interior horizontal. Base $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

$$M_{ed_hor_base.int} = 12 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_hor_base.int} = 4 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 32.11 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 24.246 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_interior.hor.base} := \max\left(\frac{M_{ed_hor_base.int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_hor_base.int}}{M_{wk_id}}\right) = 0.374 < 1 \quad ok$$

Armat cara exterior horizontal. Base $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

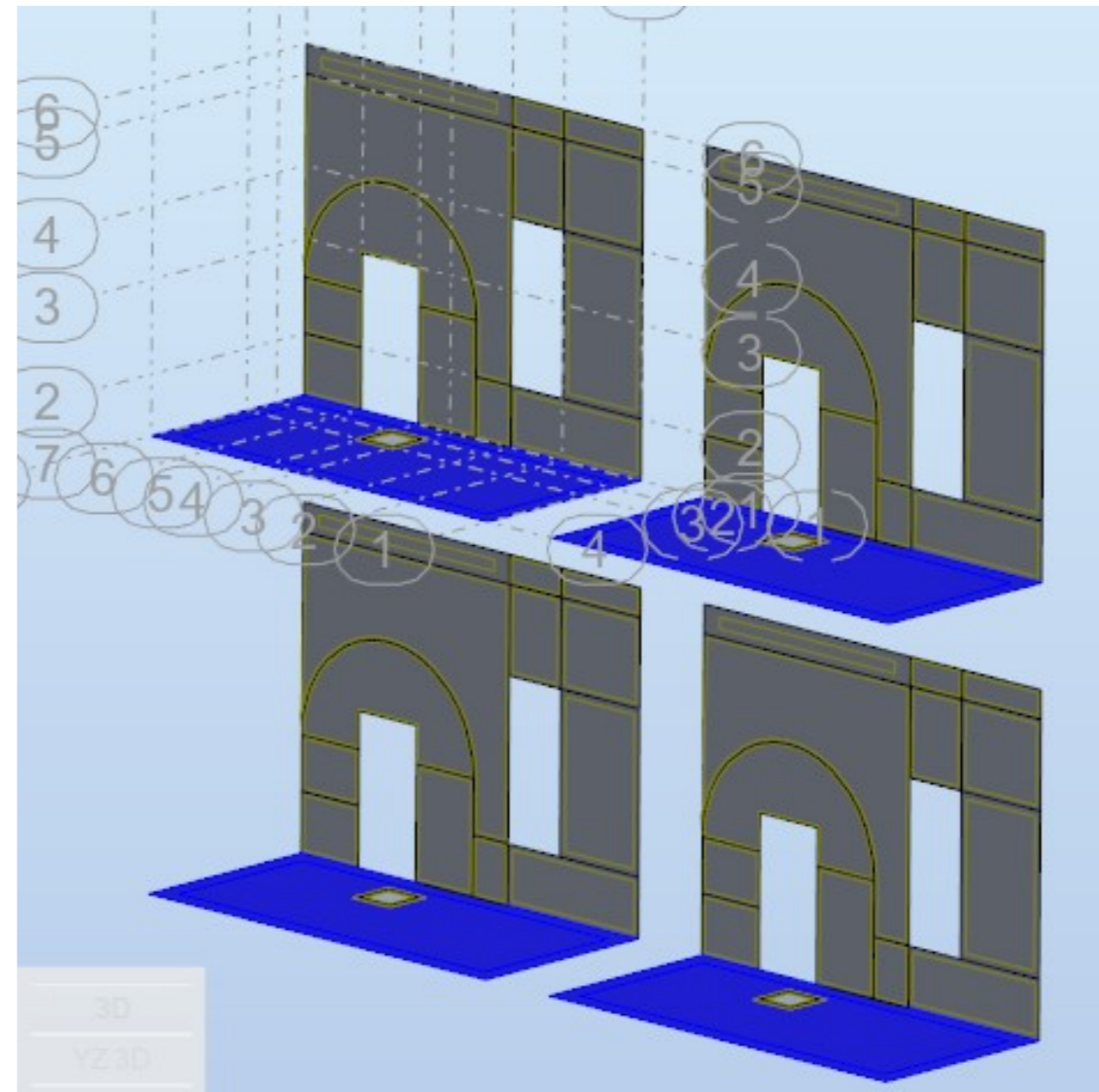
$$M_{ed_hor_base.ext} = 12 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m \quad M_{k.cp_hor_base.ext} = 4 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 32.11 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 24.246 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_exterior.horizontal.base} := \max\left(\frac{M_{ed_hor_base.ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_hor_base.ext}}{M_{wk_id}}\right) = 0.374 < 1 \quad ok$$

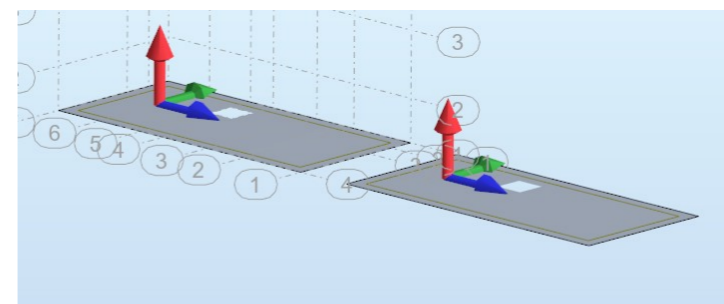
11. ANÀLISI LLOSA DE FONAMENTACIÓ

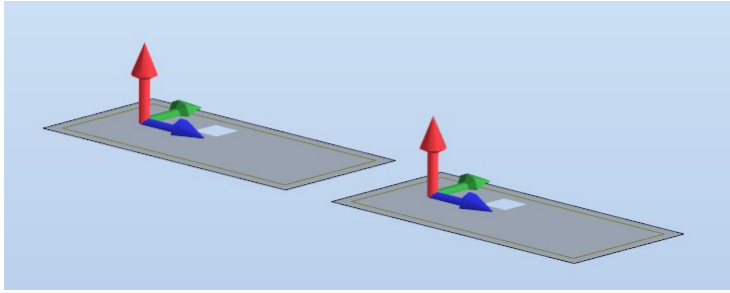
Modelització:



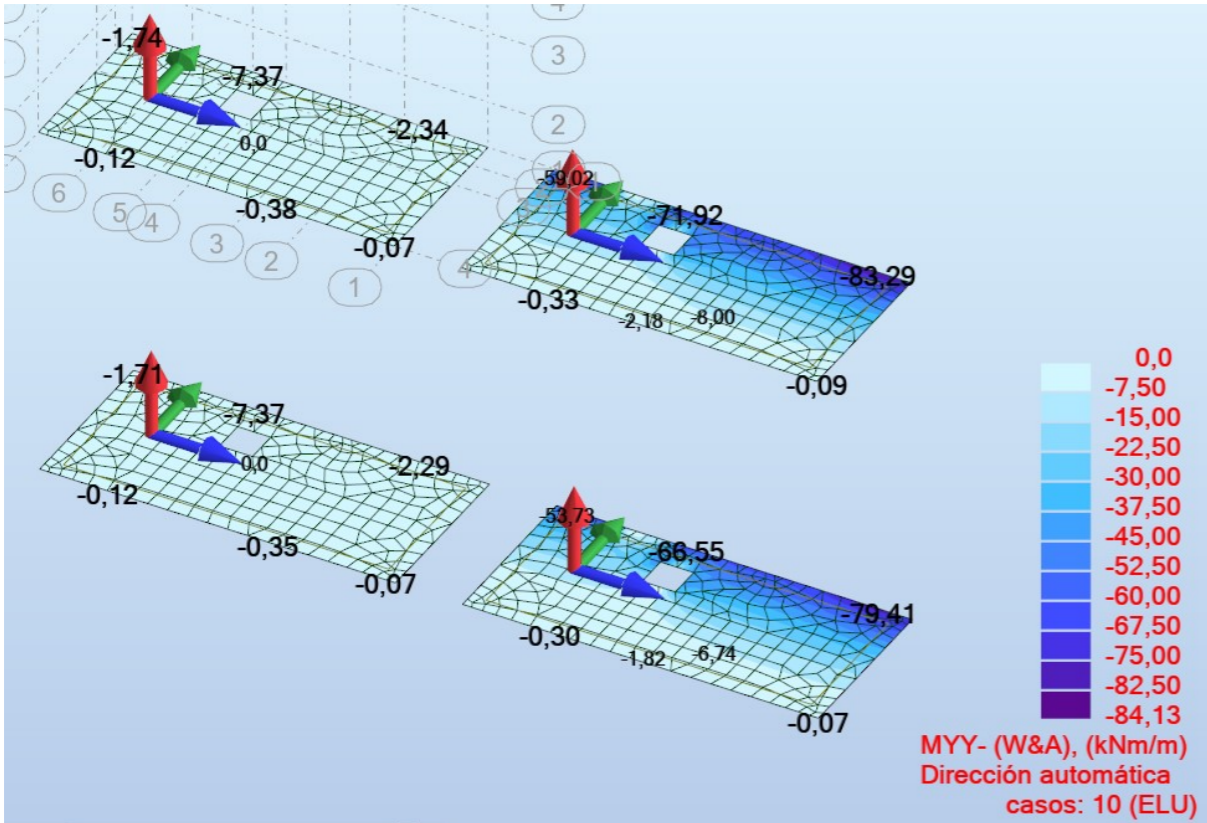
Eixos locals:

- X --> Perpendicular vial
- Y --> Sentit vial
- Z --> Normal exterior





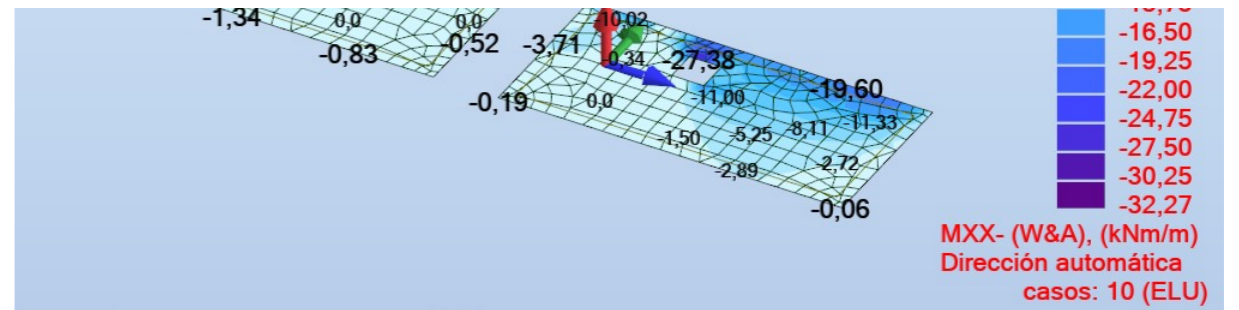
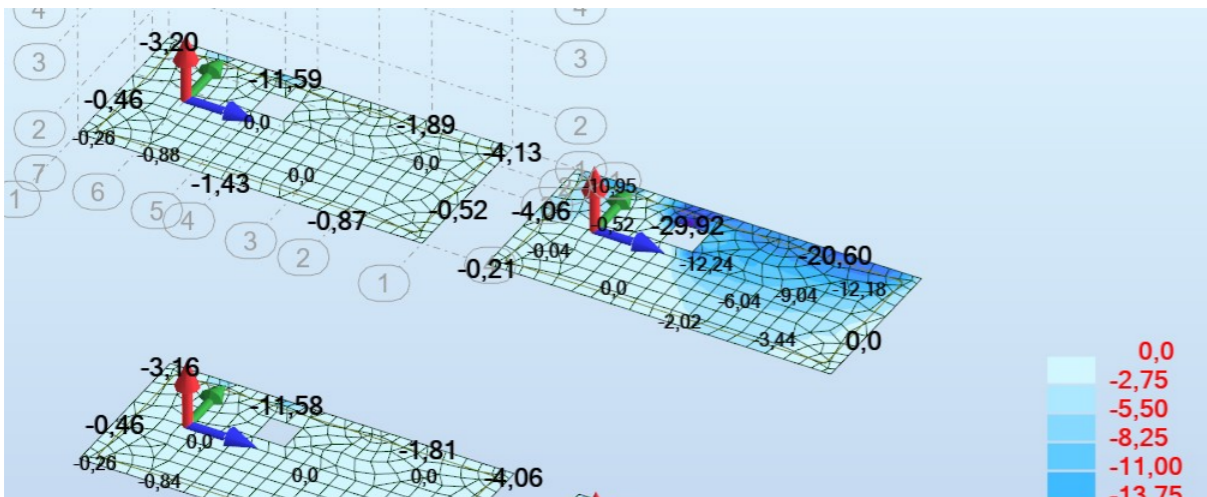
Momento flector My en ELU . Cara inferior



$$M_{ed_Y.inf} := 60 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

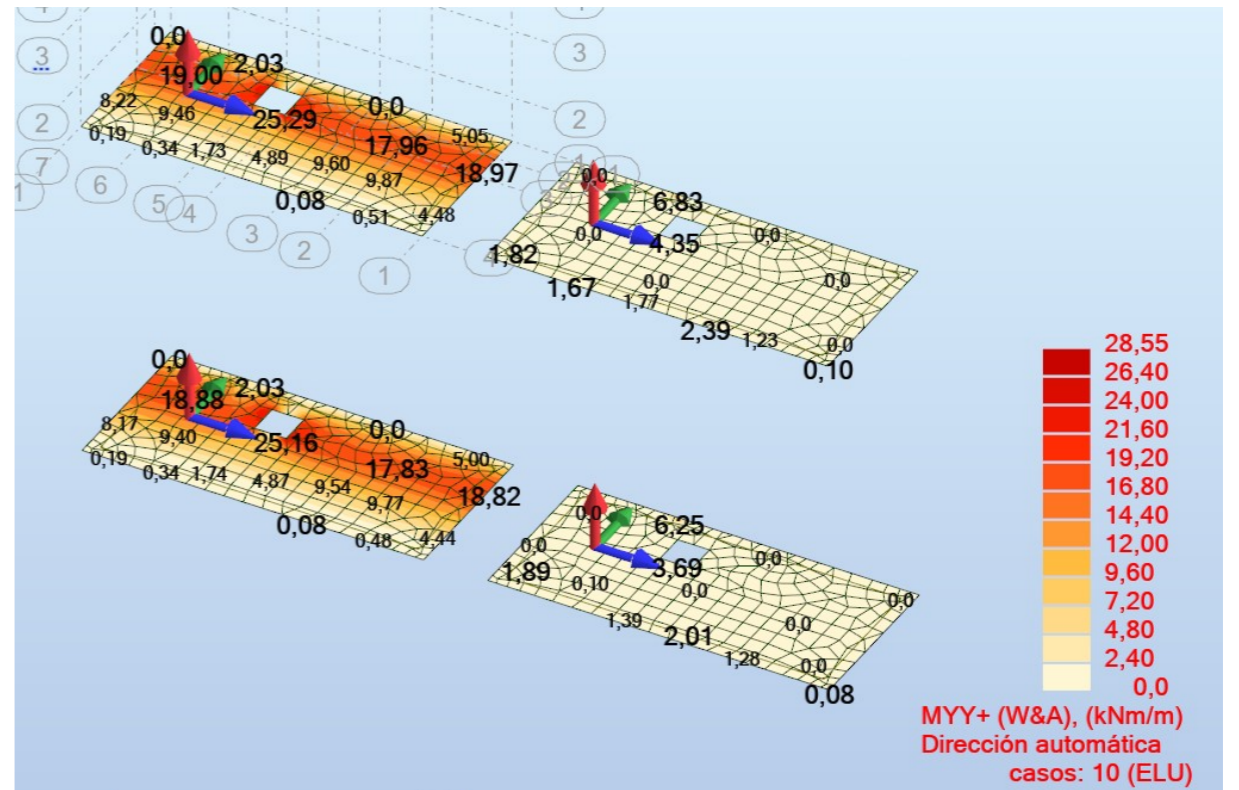
$$M_{ed_Y.inf.reforc} := 85 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Momento flector Mx en ELU . Cara inferior



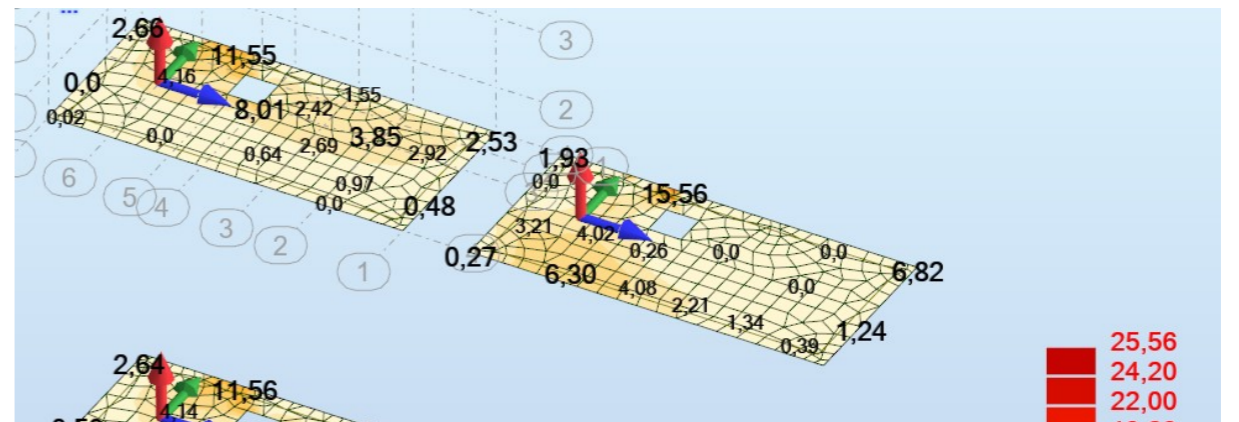
$$M_{ed_X.inf} := 33 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

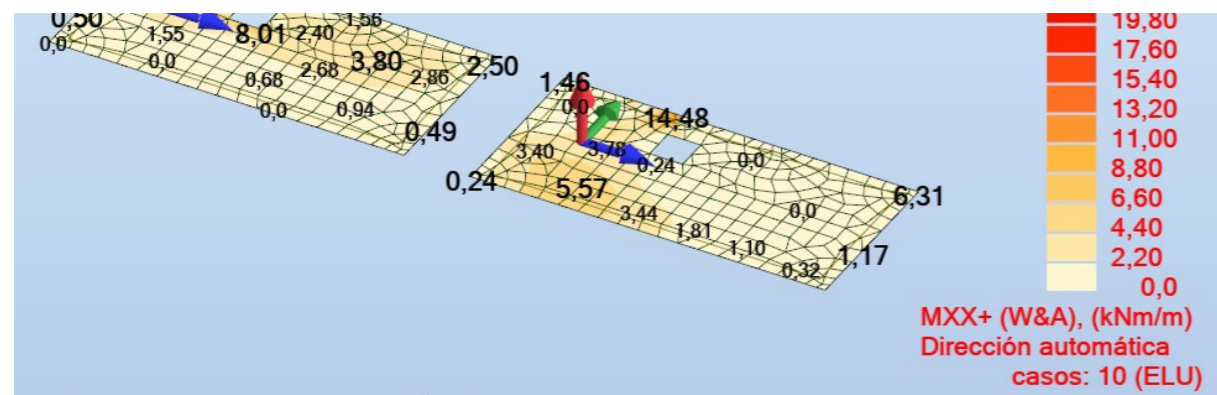
Momento flector My en ELU . Cara superior



$$M_{ed_Y.sup} := 29 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

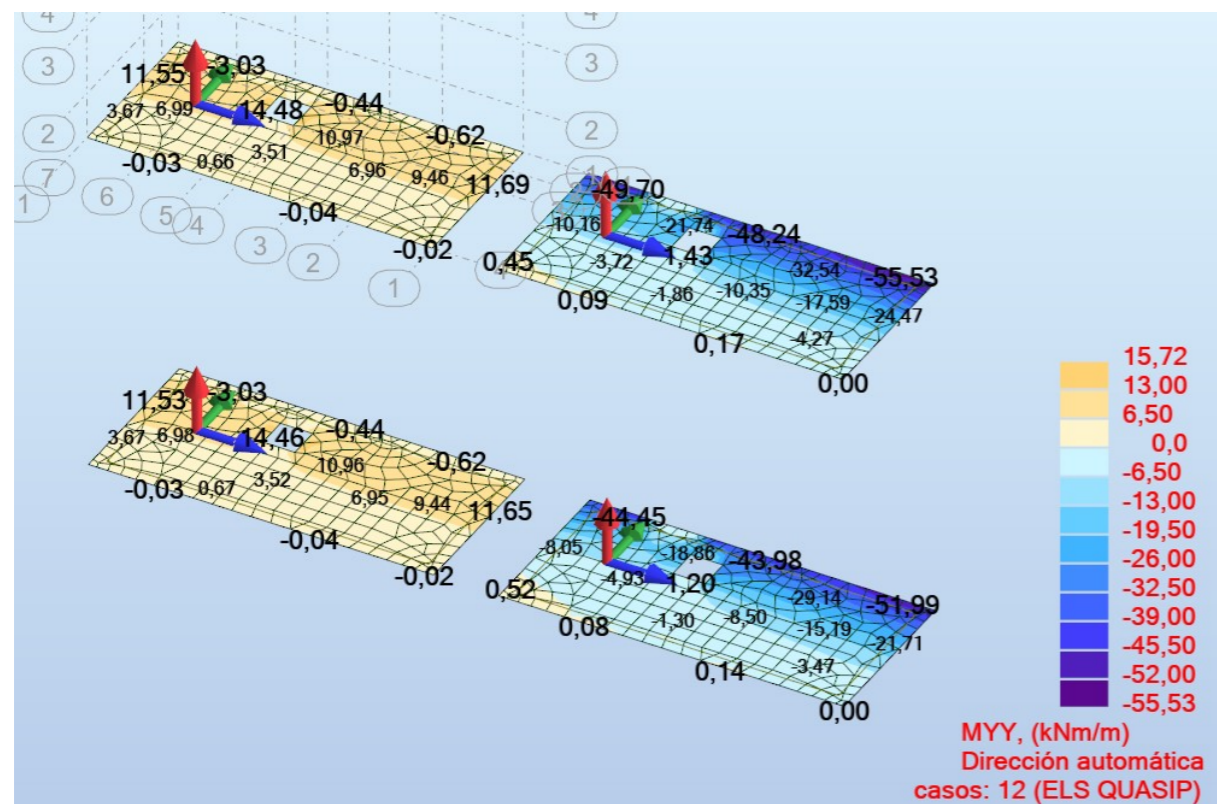
Momento flector Mx en ELU . Cara superior





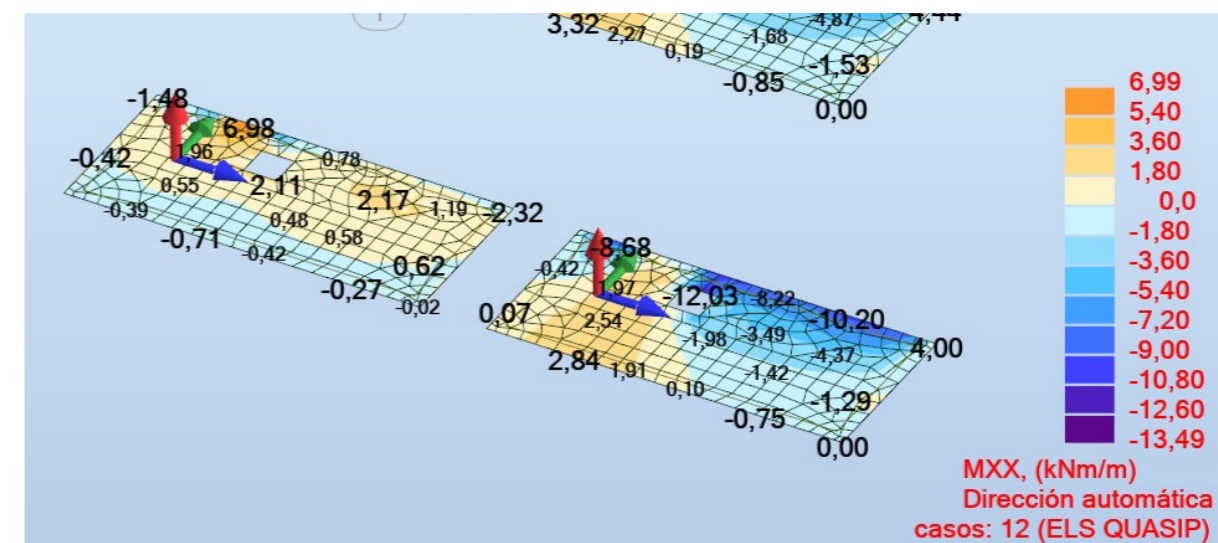
$$M_{ed_X.sup} := 26 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente



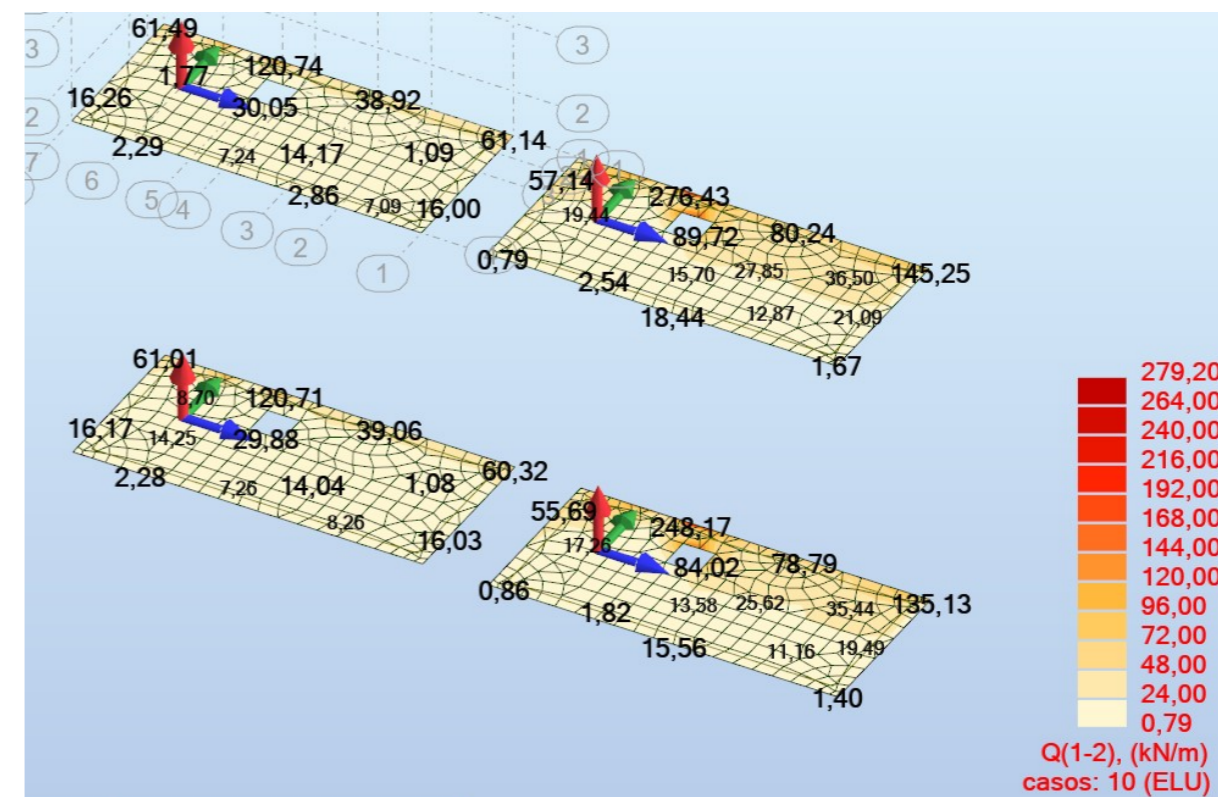
$$M_{k.cp_Y.inf} := 30 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m} \quad M_{k.cp_Y.sup} := 16 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m} \quad M_{k.cp_Y.inf.reforc} := 56 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Momento flector Mx en E.L.S. quasi-permanente

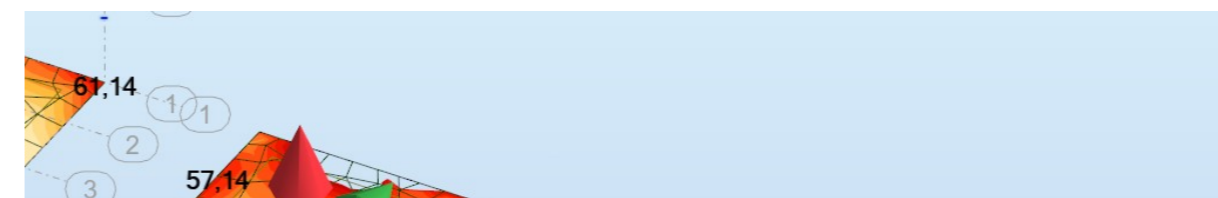


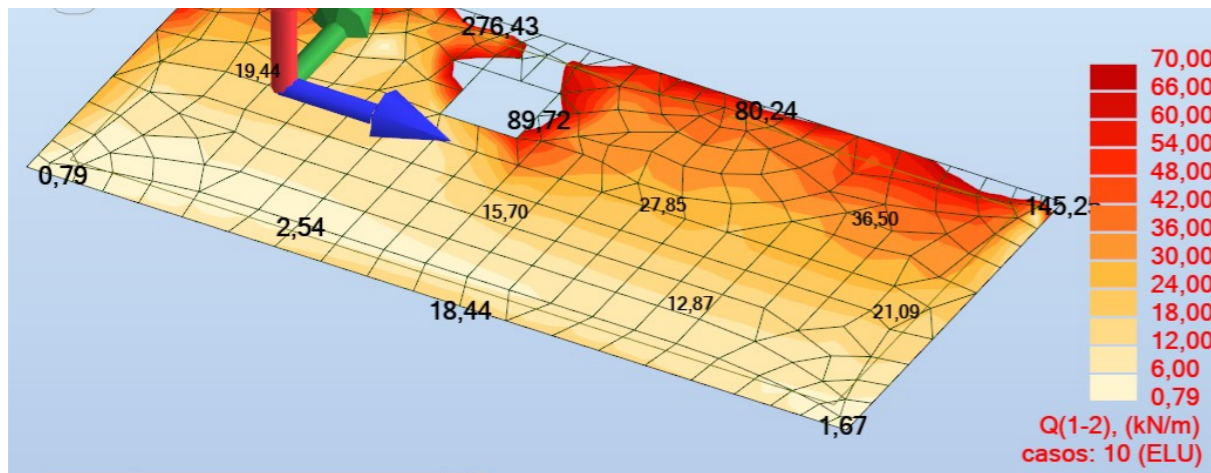
$$M_{k.cp_X.inf} := 14 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m} \quad M_{k.cp_X.sup} := 7 \text{ kN} \cdot \frac{m}{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



$$V_{ed_1} := 280 \frac{kN}{m}$$





$$d := 20 \text{ cm}$$

$$V_{ed,d} := 70 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Taula d'armat $rec_{nominal} := 50 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"									
Espesor [mm]	300	Ancho [mm]	1000	Tipo elemento	losa	rec.nom.tr [mm]	50	sección bruta	agrama hormigon:
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0,3	rec.nom.co [mm]	50	carga durader	Rectangular
yc	1,5	ys	1,15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada	As max [cm ²]	120	
eud	1% Plásticidad perfecta			As* contemplada en cálculo ELU			α cortante [°]	90	ais_2021
ID	Ø armado.base tracción [mm]	separacion armado.base tracción [cm]	Ø armado.refuerzo tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	Ø armado.base compresión [mm]	separacion armado.base compresión [cm]	Øv armado.cortante [mm]	separacion armado.cortante longitudinal [cm]	separacion armado.cortante en b [cm]
1	16	20	0	0	16	20	0	10	20
2	16	10	0	0	16	10	0	15	20
3	16	20	20	1	16	20	0	20	20
4	12	20	0	0	12	20	0	20	30
5	12	10	0	0	12	10	0	12	20
6	12	20,00	16	1	12	20	0	20	20
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento de fisuración flexo-tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk_adm [kNm]	Apertura de fisura alcanzada wk con el momento M_wk [mm]	Cortante último biela comprimida Vrd_max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd.c [kN]	Cortante total resistido considerando armadura a cortante Vrd.s [kN]	Ángulo bielas compresión θ [°]	Armadura dispuesta cara traccionada As [cm ²]
1	101,50	50,02	55,47	0,300	980,10	120,95	120,95	45,00	10,05
2	184,39	50,02	116,01	0,300	972,82	152,39	152,39	45,00	20,11
3	227,34	50,02	147,32	0,300	933,97	164,93	164,93	45,00	25,76
4	62,13	50,02	50,02	0,000	988,20	112,30	112,30	45,00	5,65
5	112,80	50,02	69,21	0,300	988,20	126,24	126,24	45,00	11,31
6	148,67	50,02	91,61	0,300	980,10	140,35	140,35	45,00	15,71

verifica_{AS_min} = "SI"

ARMADURA MÍNIMA

[10.053]

[5.16]

$$A_{s,disp, tracc} = \begin{bmatrix} 20.106 \\ 25.761 \\ 5.655 \\ 11.31 \\ 15.708 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 5.32 \\ 5.54 \\ 4.98 \\ 5.13 \\ 5.27 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min, mec, flex, tracc} = \begin{bmatrix} 5.162 \\ 5.321 \\ 5.543 \\ 4.982 \\ 5.134 \\ 5.265 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min, fis} = 3.078 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min, geom, cara, tracc} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$A_{s,max} = \begin{bmatrix} 120 \\ 120 \\ 120 \\ 120 \\ 120 \\ 120 \end{bmatrix} \text{ cm}^2$$

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix}$$

$$M_u := \begin{bmatrix} 101.498 \\ 184.391 \\ 227.339 \\ 62.128 \\ 112.805 \\ 148.67 \end{bmatrix} \left(\frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \right)$$

$$M_{wk} := \begin{bmatrix} 55.47 \\ 116.01 \\ 147.32 \\ 50.017 \\ 69.21 \\ 91.61 \end{bmatrix} \left(\frac{\text{m} \cdot \text{kN}}{\text{m}} \right)$$

$$V_{Rd,s} := \begin{bmatrix} 120.95 \\ 152.39 \\ 164.93 \\ 112.3 \\ 126.24 \\ 140.35 \end{bmatrix} \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{u1} := \begin{bmatrix} 980.1 \\ 972.82 \\ 933.97 \\ 988.2 \\ 988.2 \\ 980.1 \end{bmatrix} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_{fis} := 50.02 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

Armadura base LOSA Ø12 cada 20 :

$$tipo := 4 \quad id := tipo - 1 = 3$$

$$M_{u,base} := M_{u,id} = 62.128 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$M_{k,base} := M_{wk,id} = 50.017 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$V_{Rd,s,base} := 112.3 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN}$$

$$V_{Rd,s,base} := V_{Rd,s,id} = 112.3 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN}$$

$$V_{u1,considerat} := \min(V_{u1}) = 933.97 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$V_{cu,considerat} := V_{Rd,s,id} = 112.3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Armat cara inferior. Base:

$$\text{armat } tipus := 4 \quad id := tipus - 1 = 3$$

$$M_{ed} := \max(M_{ed,Y,inf}, M_{ed,X,inf}) = 60 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{k,cp} := \max(M_{k,cp,Y,inf}, M_{k,cp,X,inf}) = 30 \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 62.128 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 50.017 \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_inferior,base} := \max\left(\frac{M_{ed}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k,cp}}{M_{wk,id}}\right) = 0.966 < 1 \quad \text{ok}$$

Armat cara superior. Base: armat $tipus := 4$ $id := tipus - 1 = 3$

$$M_{ed} := \max(M_{ed_Y.sup}, M_{ed_X.sup}) = 29 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{k.cp} := \max(M_{k.cp_Y.sup}, M_{k.cp_X.sup}) = 16 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u.id} = 62.128 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk.id} = 50.017 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_superior.base} := \max\left(\frac{M_{ed}}{M_{u.id}}, \frac{M_{k.cp}}{M_{wk.id}}\right) = 0.467 < 1 \quad ok$$

Armat cara inferior. Reforç: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed} := M_{ed_Y.inf.reforç} = 85 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{k.cp} := M_{k.cp_Y.inf.reforç} = 56 \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u.id} = 112.805 \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk.id} = 69.21 \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_inferior.base} := \max\left(\frac{M_{ed}}{M_{u.id}}, \frac{M_{k.cp}}{M_{wk.id}}\right) = 0.809 < 1 \quad ok$$

Anàlisi tallant:

$$V_{ed.1} = 280 \frac{kN}{m} < V_{u1.considerat} = 933.97 \frac{kN}{m}$$

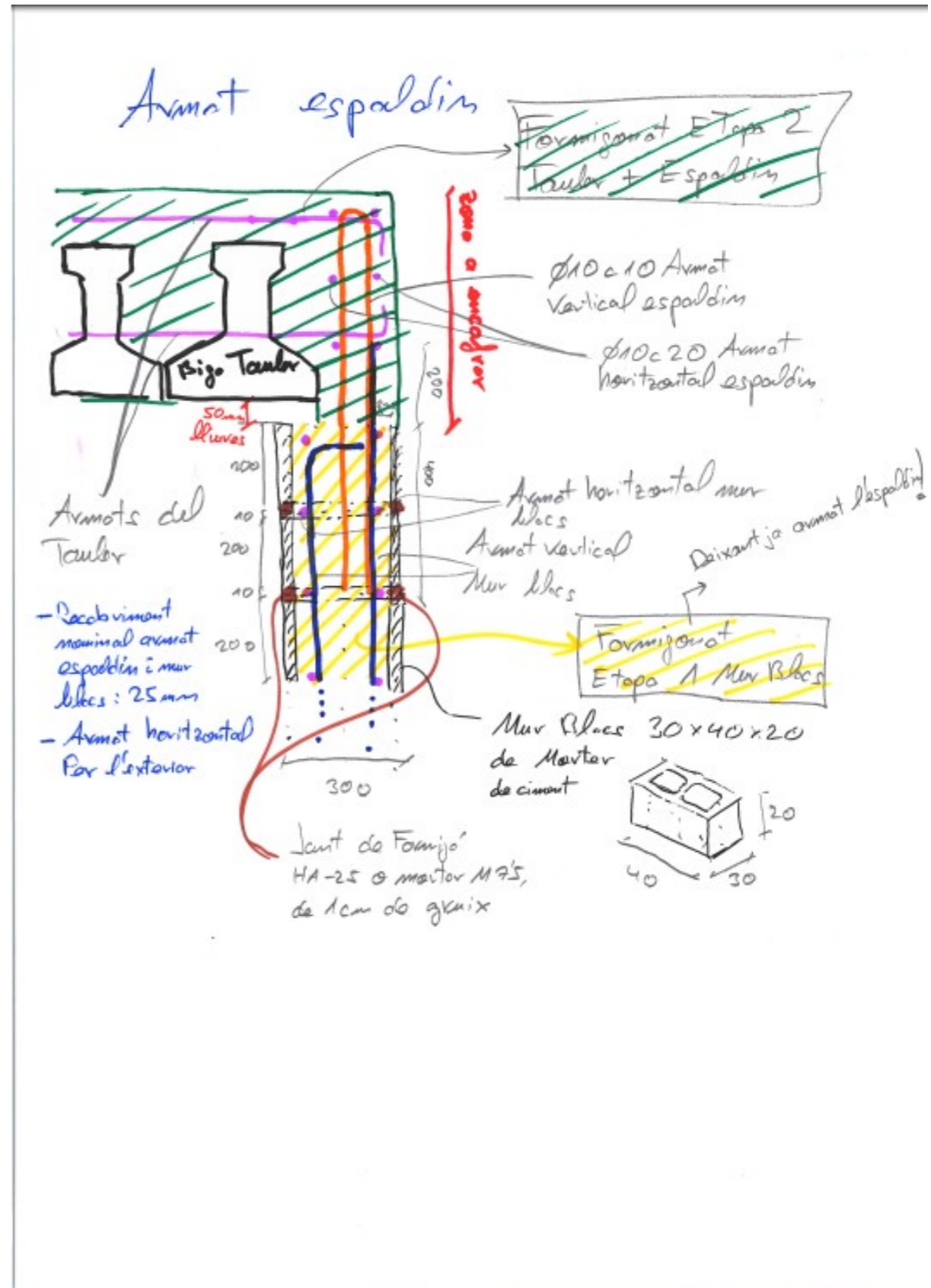
$$Ratio_{biela.tallant} := \frac{V_{ed.1}}{V_{u1.considerat}} = 0.3 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed.d} = 70 \frac{kN}{m} \quad V_{cu.considerat} = 112.3 \frac{kN}{m}$$

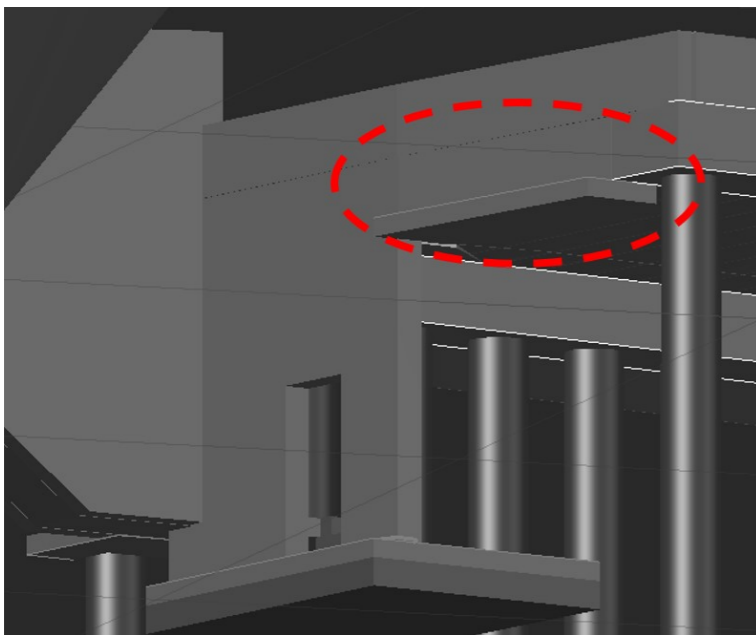
$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed.d} \leq V_{cu.considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$

$armadura_tallant = \text{"NO cal"}$

13. ESQUEMA D'ARMAT ESPALDIN



14. ESQUEMA D'ARMAT MUR BLOCS ALTRES ZONES



La zona de muret sobre terreny natural es planteja de tal forma que els 70cm inicials es realitzin amb tres filades de mur de blocs de 30x40x20, amb un armat vertical Ø10 cada 10 (armat mínim) i armat horitzontal Ø10 cada 20.

El fonament del tram de muret de blocs serà una sabata de 40 cm d'amplada i de 30cm de cantell, armada amb mallazo inferior de Ø12 a20cm en les dues direccions. Aquest muret només serà vàlid en etapa constructiva ja que en servei s'espera que el muret funcioni en mènsula sustentat des del tauler superior

El tram superior anirà armat segons l'armat d'espaldin.

Alçada de terres en zona de llosa de muret $h_{max} := 28.5 \text{ m} - 26 \text{ m} = 2.5 \text{ m}$

Alçada de terres en centre de tauler $h_{tauler} := 28.5 \text{ m} - \left(26 \text{ m} + 0.7 \text{ m} + \frac{0.74 \text{ m}}{2} \right) = 1.43 \text{ m}$

Empenta de terres en zona llosa muret: $e_{terr}(h_{max}) = 22.065 \text{ kPa}$

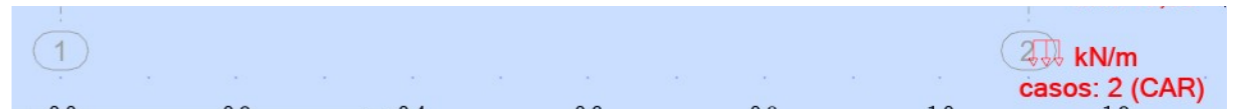
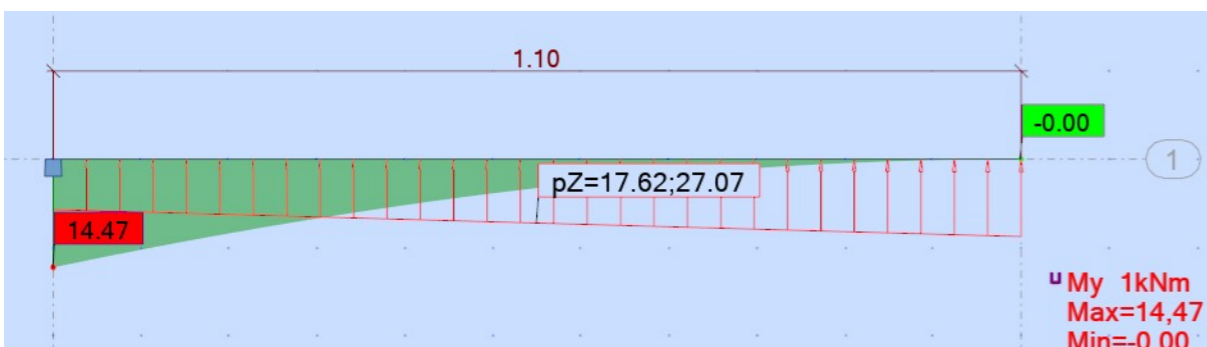
Empenta de terres en zona centre tauler: $e_{terr}(h_{tauler}) = 12.621 \text{ kPa}$

Empenta de sobrecàrrega: $e_{terreny_sc} = 5 \text{ kPa}$

Mènsula efectiva de càlcul: $l_{mènsula} := h_{max} - h_{tauler} = 1.07 \text{ m}$

Càrrega característica sobre mènsula:

$$e_{terr}(h_{tauler}) + e_{terreny_sc} = 17.621 \text{ kPa} \quad e_{terr}(h_{max}) + e_{terreny_sc} = 27.065 \text{ kPa}$$



$$M_{car} := 15 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} \quad M_{ed} := 1.5 \cdot M_{car} = 22.5 \text{ kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

$$M_{fis} := 24 \left(\text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} \right) \quad M_u := 45.4 \left(\text{kN} \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} \right)$$

El mur plantejat no fissa en servei

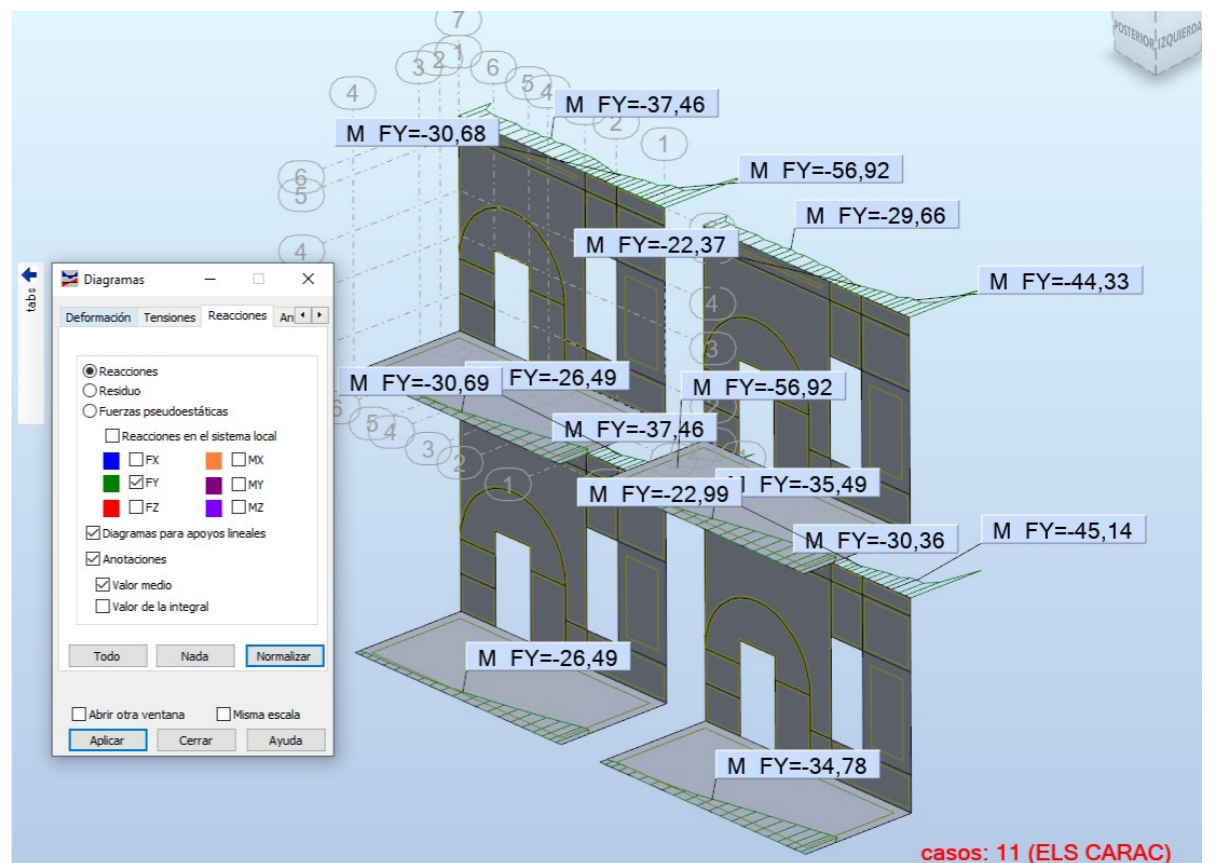
El mur plantejat satisfà E.L.U. flexió $\frac{M_{ed}}{M_u} = 0.496 < 1 \quad ok$

15. ANÀLISI DE CONTACTES I CÀRREGUES HORIZONTALS TRANSMESSES

Plantejament

Les reaccions horitzontals del model global es transmeten al tauler i al terreny. Tot seguit s'evalua la magnitud d'aquestes pressions

Reaccions horitzontals



Reacció promig en tauler: $R_{prom.tauler} := 57 \frac{kN}{m}$ Gruix en tauler: $h_{tauler} := 60 \text{ cm}$
Reacció promig en llosa fons: $R_{prom.llosa} := 35 \frac{kN}{m}$ Gruix en llosa fons: $h_{llosa} := 30 \text{ cm}$

Pressions horitzontals sobre terreny

$$\sigma_{prom.tauler} := \frac{R_{prom.tauler}}{h_{tauler}} = 95 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{prom.llosa.fons} := \frac{R_{prom.llosa}}{h_{llosa}} = 116.667 \text{ kPa} < \sigma_{adm} = 120 \text{ kPa}$$

Les pressions horitzontals transmeses al tauler es consideren baixes, amb valors molt per sota de la resistència a compressió del formigó del tauler.

L'esmentat sistema de pressions horitzontals en tauler es propaga pel tauler (tauler com a diafragma rígid) i del tauler als pilots, els quals en el pla de l'esforç aplicat sempre hi ha terreny el qual pot mobilitzar un passiu molt per sobre de la pressió aplicada en tauler.

Pel que fa a la pressió horitzontal que transmet la llosa al terreny, aquesta és inferior a la capacitat portant estimada del terreny a aquella profunditat i per tant, es considera acceptable el nivell de pressions horitzontals transmès.

4.1 Disseny estructural escala

DISSENY ESTRUCTURAL DE MURS I LLOSES D'ESTRUCTURA EN FORMA DE U DE L'ESCALA D'ACCÉS AL FOSSAT

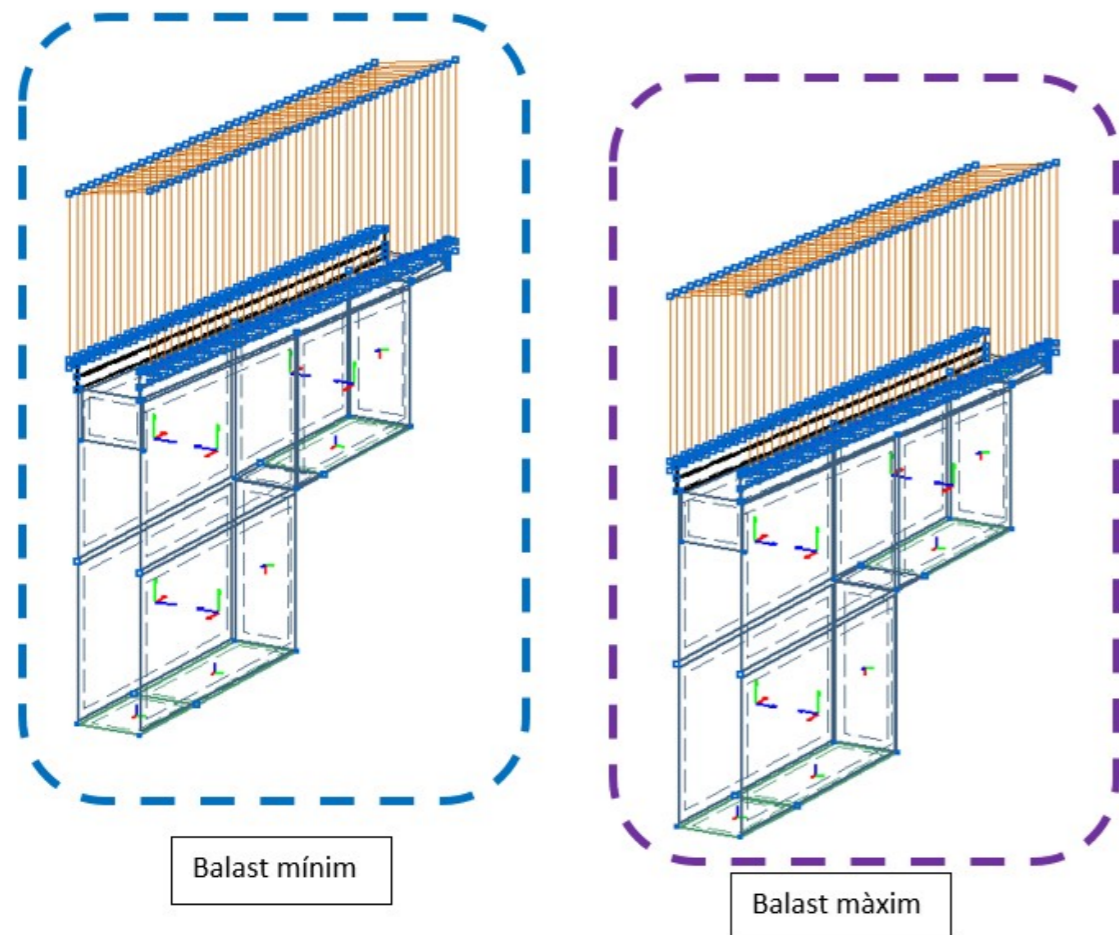
1. PLANTEJAMENT

Es procedeix tot seguit a l'anàlisi per elements finits del sistema de murs i lloses que conformaran l'escala d'accés a la zona del fossat. Els murs i lloses conformen estructures en forma de U a diferents nivells que inclouran l'escala d'accés al fossat.

Es planteja una modelització per elements finits modelitzant els murs i lloses amb models tipus làmina, sotmès a a les accions d'empentes del terreny i sobrecàrregues en coronació, amb la llosa de fons recolzada sobre terreny. Aquest recolzament de solera es modelitza mitjançant la teoria de winkler, en base al coeficient de balast o mòdul de reacció del terreny.

De la modelització s'obtindran els esforços de dimensionament de les làmines i es procedirà posteriorment a l'armat conforme el Código Estructural i l'Eurocodi 2.

Es realitzarà un càlcul simultani considerant dos mòduls de balast (màxim i mínim) per així poder contemplar en el disseny la variabilitat intrínseca dels paràmetres geotècnics de reacció del terreny.



Les empentes en el trasdós són degudes al reblert i les sobrecàrregues que actuen sobre d'aquest. Respecte la llosa de fons es considera que aquesta recolza sobre terreny existent identificat a l'informe geotècnic.

2. CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

Terreny de fonamentació

Les característiques del terreny. 1er nivell: Argiles llimoses

Cohesió: $c := 10 \text{ kPa}$

Angle de fregament intern: $\phi := 29^\circ$

Densitat del terreny: $\rho_t := 1.95 \frac{\text{tonnef}}{m^3}$

$N_{spt_min} := 12$ $N_{spt_max} := 29$

Nivell	N	PI (MPa)	Densitat ⁽¹⁾	Cohesió ⁽²⁾	Angle de fregament intern ⁽³⁾	E ⁽⁴⁾
1er nivell: Argiles llimoses, llims argiloses i sorrenes amb gravetes	1B	4.95	1.95	0.10	29°	180
2on nivell: Lutites i limolites de colors ocres, grogueses	3B-F	11.80	2.0	0.50	34°	>800

Sondeig a rotació amb bateria contínua																					
Sondeig nº:		Obra:		Client:		Màquina:		Data d'inici:		Empresa:		Data de fi:									
S-2		Estudi Geològic / Geotècnic per a la reforma de la plaça Salvador Allende del municipi de Viladecans		COPCISA		RL-150		20/10/2022		GEO ALFERSA, S.L.		21/10/2022									
20/02/2022 - 21/10/2022		20 40 60 80		20 40 60 80		2 4 6 8 10		I II III IV		20 40 60 80		20 3									
Profunditat (m)	Data de perforació	Ø de bateria (mm)	Ø de recolliment (mm)	Fluïd de perforació	Testimoni recuperat (%)	Longitud de manobra (m)	R.Q.D.	Nº de Fractures cada 30 cm	Grau d'alteració	Nivell feblit	Columna litològica	Unitat litològica	Descripció dels materials	Tipus de mostra	Prof. d'extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiòmetre	Granulometria (Nipassa)	d'A	

Estimació capacitat portant segons CTE

Empotramiento del cimiento: $D := 0 \text{ m}$
Asiento admisible: $s := 25 \text{ mm}$

Amplades del fonament: $B := \begin{bmatrix} 0.5 \\ 1 \\ 1.5 \\ 2 \\ 2.5 \end{bmatrix} \cdot m$ $j := 0 .. \text{length}(B) - 1$

$$Q_{adm_contrast}(B, N_{SPT}) := \begin{cases} \text{if } B \leq 1.2 \text{ m} \\ \left\| 12 \cdot N_{SPT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B \cdot m^{-1}}\right) \cdot \left(\frac{s}{25}\right) \cdot kPa \right. \\ \text{else} \\ \text{,,} \end{cases}$$

$$\left\| 8 \cdot N_{SPT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B \cdot m^{-1}}\right) \cdot \left(\frac{s}{25}\right) \cdot \left(\frac{B \cdot m^{-1} + 0.3}{B \cdot m^{-1}}\right)^2 \cdot kPa \right\|$$

$$Q_{adm_contrast_min_j} := Q_{adm_contrast}(B_j, N_{spt_min}) = \begin{bmatrix} 144 \\ 144 \\ 138.24 \\ 126.96 \\ 120.422 \end{bmatrix} kPa$$

$$Q_{adm_contrast_max_j} := Q_{adm_contrast}(B_j, N_{spt_max}) = \begin{bmatrix} 348 \\ 348 \\ 334.08 \\ 306.82 \\ 291.021 \end{bmatrix} kPa$$

Capacitat portant del terreny adoptada $\sigma_{adm} := 120 kPa$

Dimensions llosa a efectes de càlcul: $B_{ll} := 1.7 m = 1.7 m$ $L_{ll} := 4 m = 4 m$

Mòdul de balast del terreny:

Es realitzarà un anàlisi simultani per a:

$$N_{spt_min} = 12 \quad K_{30_min} := 10 \cdot 1000 \cdot \frac{kN}{m^3} = 10000 \frac{kN}{m^3}$$

$$N_{spt_max} = 29 \quad K_{30_max} := 30 \cdot 1000 \cdot \frac{kN}{m^3} = 30000 \frac{kN}{m^3}$$

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 - 30
Arcilla media	30 - 60
Arcilla dura	60 - 200
Limo	15 - 45
Arena floja	10 - 30
Arena media	30 - 90
Arena compacta	90 - 200
Grava arenosa floja	70 - 120
Grava arenosa compacta	120 - 300
Margas arcillosas	200 - 400
Rocas algo alteradas	300 - 5.000
Rocas sanas	>5.000

Tabla D.23. Valores orientativos de N_{SPT} , resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Tipo de suelo	N_{SPT}	q_u (kN/m ²)	E (MN/m ²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0 - 80	< 8
Suelos flojos o blandos	10 - 25	80 - 150	8 - 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 - 100
Suelos compactos o duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 - 500
Rocas blandas	Rechazo	500 - 5.000	500 - 8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000 - 40.000	8.000 - 15.000
Rocas muy duras	Rechazo	> 40.000	> 15.000

$$K_{min_k30} := \text{Ceil} \left(K_{30_min} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{B_{ll} + 0.3 m}{2 \cdot B_{ll}}\right)^2 \cdot \left(1 + \frac{B_{ll}}{2 \cdot L_{ll}}\right), 100 \frac{kN}{m^3} \right) = 2800 \frac{1}{m^3} \cdot kN$$

$$K_{max_k30} := \text{Ceil} \left(K_{30_max} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{B_{ll} + 0.3 m}{2 \cdot B_{ll}}\right)^2 \cdot \left(1 + \frac{B_{ll}}{2 \cdot L_{ll}}\right), 100 \frac{kN}{m^3} \right) = 8400 \frac{1}{m^3} \cdot kN$$

$$K_{min_SPT} := \text{Ceil} \left(40 \cdot N_{spt_min} \cdot \frac{1}{B_{ll}} \cdot \left(1 + \frac{B_{ll}}{2 \cdot L_{ll}}\right) \frac{tonnef}{m^3}, 100 \frac{kN}{m^3} \right) = 3400 \frac{1}{m^3} \cdot kN$$

$$K_{max_SPT} := \text{Ceil} \left(40 \cdot N_{spt_max} \cdot \frac{1}{B_{ll}} \cdot \left(1 + \frac{B_{ll}}{2 \cdot L_{ll}}\right) \frac{tonnef}{m^3}, 100 \frac{kN}{m^3} \right) = 8200 \frac{1}{m^3} \cdot kN$$

$$K_{min} := \min(K_{min_k30}, K_{min_SPT}) = (2.8 \cdot 10^3) \frac{1}{m^3} \cdot kN$$

$$K_{max} := \max(K_{max_k30}, K_{max_SPT}) = (8.4 \cdot 10^3) \frac{1}{m^3} \cdot kN$$

Terreny de reblert

Cohesió: $c_r := 0.0 \frac{kgf}{cm^2}$

Angle de fregament intern: $\phi_r := 30^\circ$

Densitat del terreny: $\rho_r := 1.8 \frac{tonnef}{m^3}$

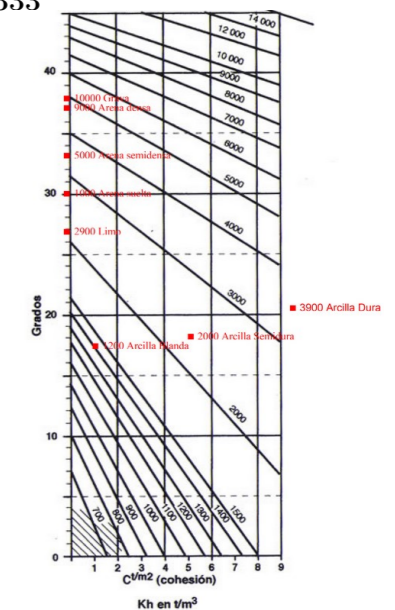
Coefficient d'empenta al repòs: $K_0 := 1 - \sin(\phi_r) = 0.5$

Coefficient d'empenta activa: $K_A := \frac{1 - \sin(\phi_r)}{1 + \sin(\phi_r)} = 0.333$

Módulo balasto horizontal de CHADEISSON modulado per José A. Agudelo Zapata

$$K_h \left(\frac{t}{m^3} \right) = (112.91 \cdot C + 384.73) \cdot e^{(0.004 \cdot C^2 - 0.0052 \cdot C + 0.0699)\phi}$$

$$\phi_{chad} := [\phi_r] \quad c_{chad} := [c_r]$$



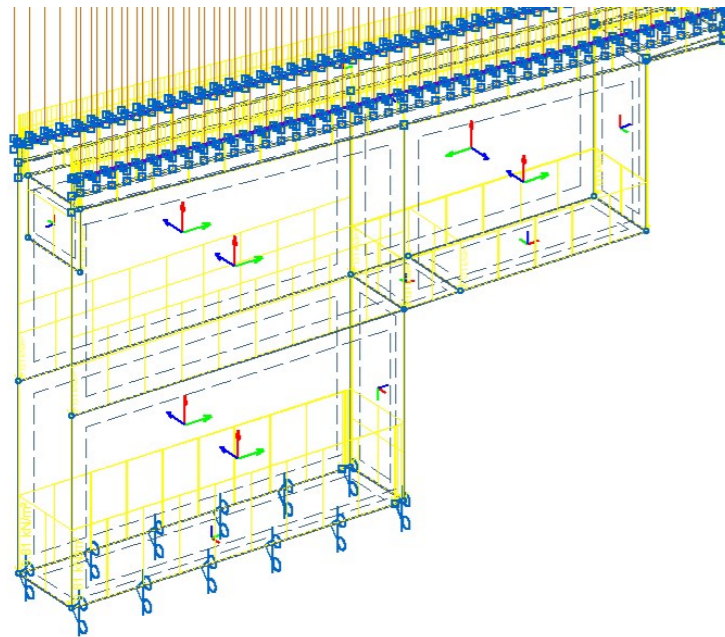
$$K_h := \left(112.91 \cdot \frac{c_{chad}}{\frac{\text{tonnef}}{m^2}} + 384.73 \right) \cdot e^{\left(0.004 \cdot \left(\frac{\text{tonnef}}{m^2} \right) - 0.0052 \cdot \left(\frac{\text{tonnef}}{m^2} \right) + 0.0699 \right)} \cdot \frac{\text{tonnef}}{m^3} = [30717.95] \frac{kN}{m^3}$$

3. EMPENTES I ACCIONS

Càrregues de pes propi

Càrrega de pes propi de tots els elements estructurals en base a les dimensions de cada element i dels pesos específics següents:

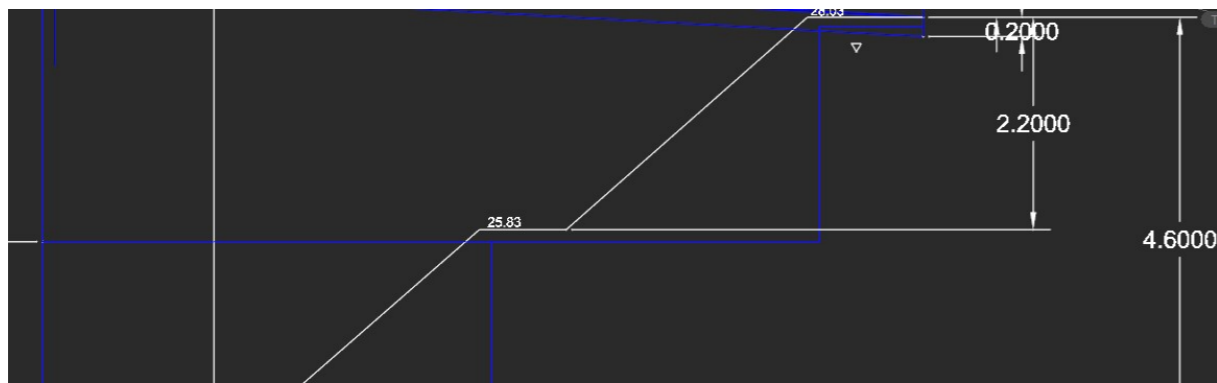
$$\rho_{formigó} := 2.50 \frac{\text{tonnef}}{m^3}$$



Sobrecàrrega interior de terres de rebliment per plataforma d'escala

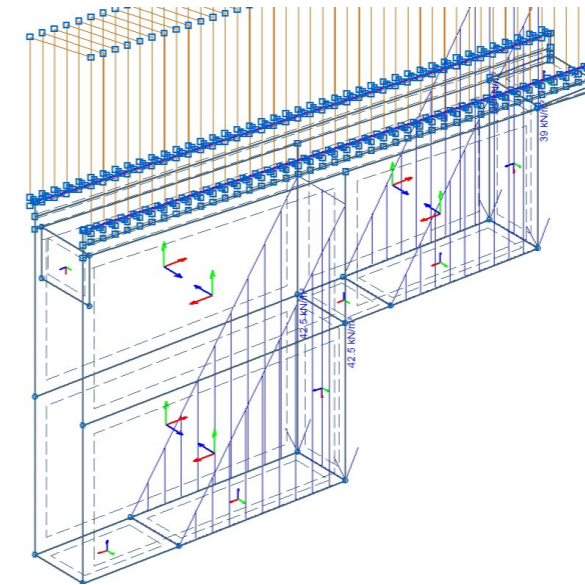
Es considera sobrecàrregues depenent de l'alçada de terres prevista a l'interior la qual varia segon els nivell de la plataforma d'escala

$$h_{sot2} := 2.4 \text{ m} \quad h_{sot1} := 2.2 \text{ m}$$



$$sc_{int1} := h_{sot1} \cdot \rho_r = 38.834 \text{ kPa}$$

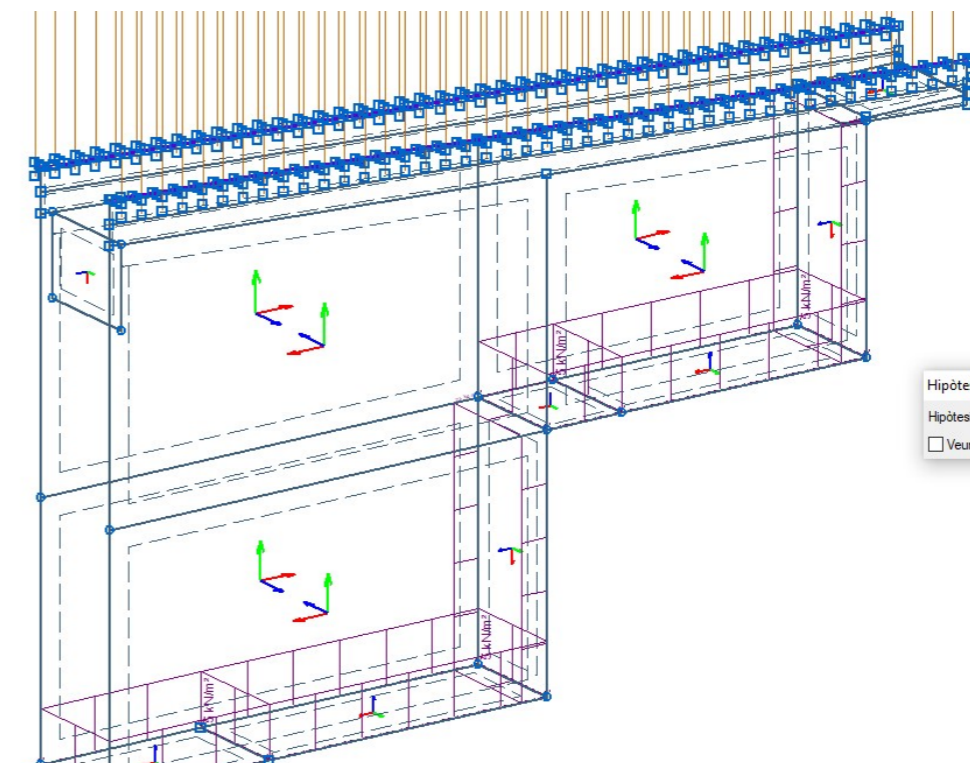
$$sc_{int2} := h_{sot2} \cdot \rho_r = 42.365 \text{ kPa}$$

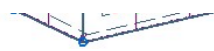


Sobrecàrrega interior d'ús en plataforma d'escala

$$sc_{us_int} := 5 \text{ kPa}$$

$$e_{terreny_sc_int} := sc_{us_int} \cdot K_0 = 2.5 \text{ kPa}$$





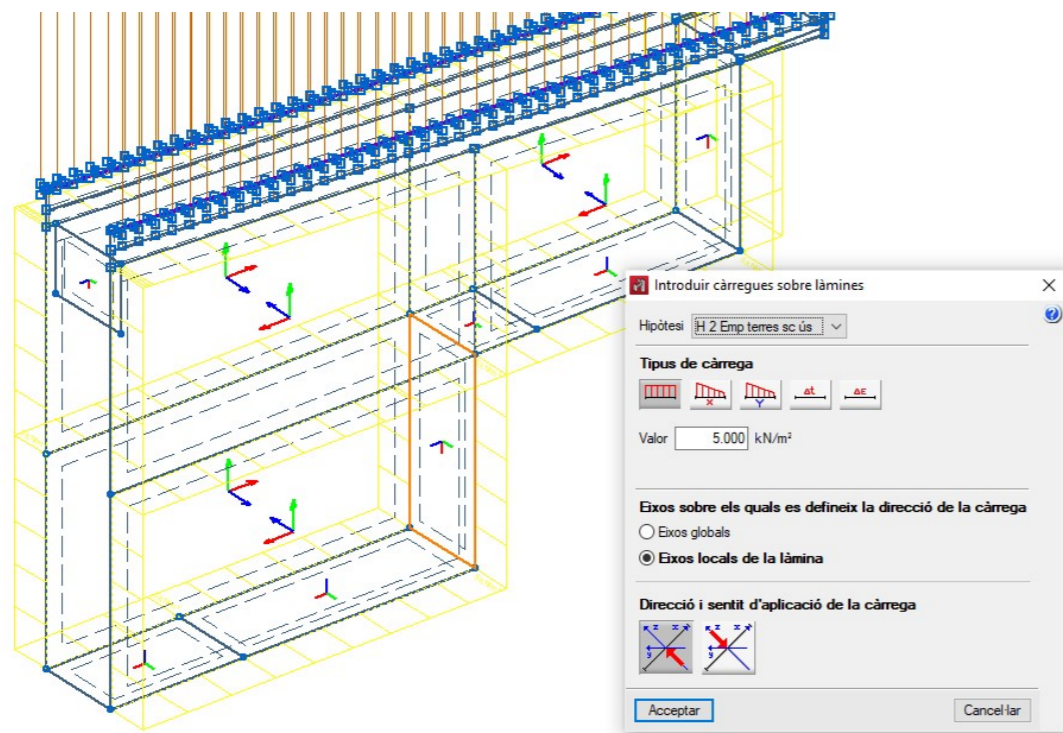
Empenta hidrostàtica

Es considera que atès a que no s'està conformant una estructura impermeable on es pugin produir diferències de pressions hidrostàtiques en zones interiors i exteriors al fossat, les empentes hidrostàtiques que es poguessin produir quedarien auto-compensades. Aquest fet es tradueix en que no s'ha considerat a efectes de càlcul cap pressió hidrostàtica diferencial en trasdós de murs o lloses.

Empenta del terreny deguda a sobrecàrrega en trasdós:

Es considera una sobrecàrrega en trasdós de murs de valor $sc := 10 \text{ kPa}$

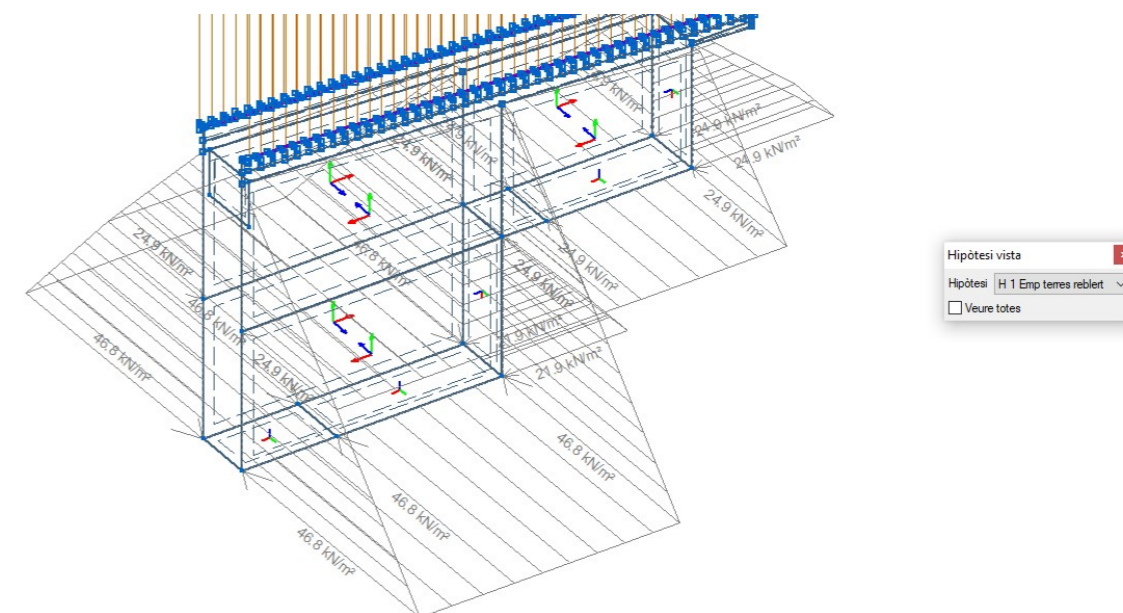
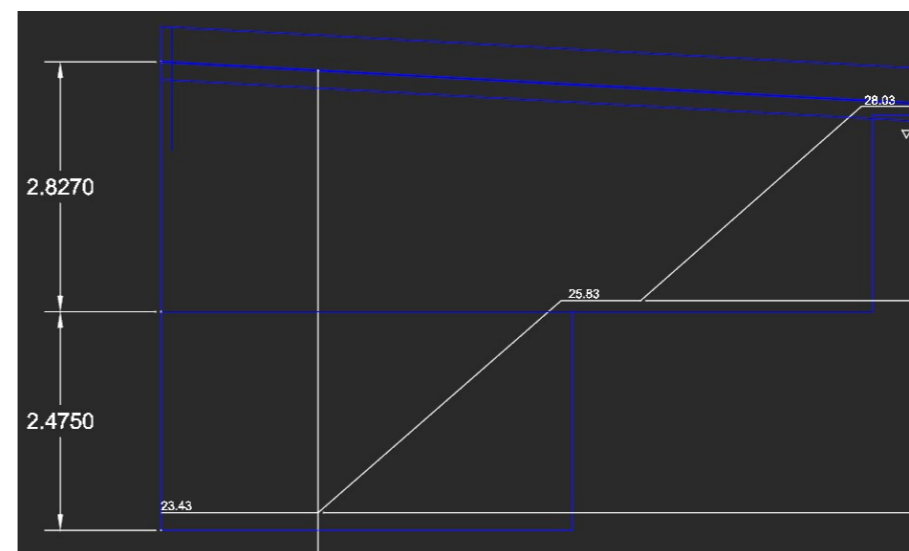
L'empenta sobre cada mur del dipòsit en contacte amb el terreny serà: $e_{terreny_sc} := sc \cdot K_0 = 5 \text{ kPa}$



Empenta EN REPÒS del terreny:

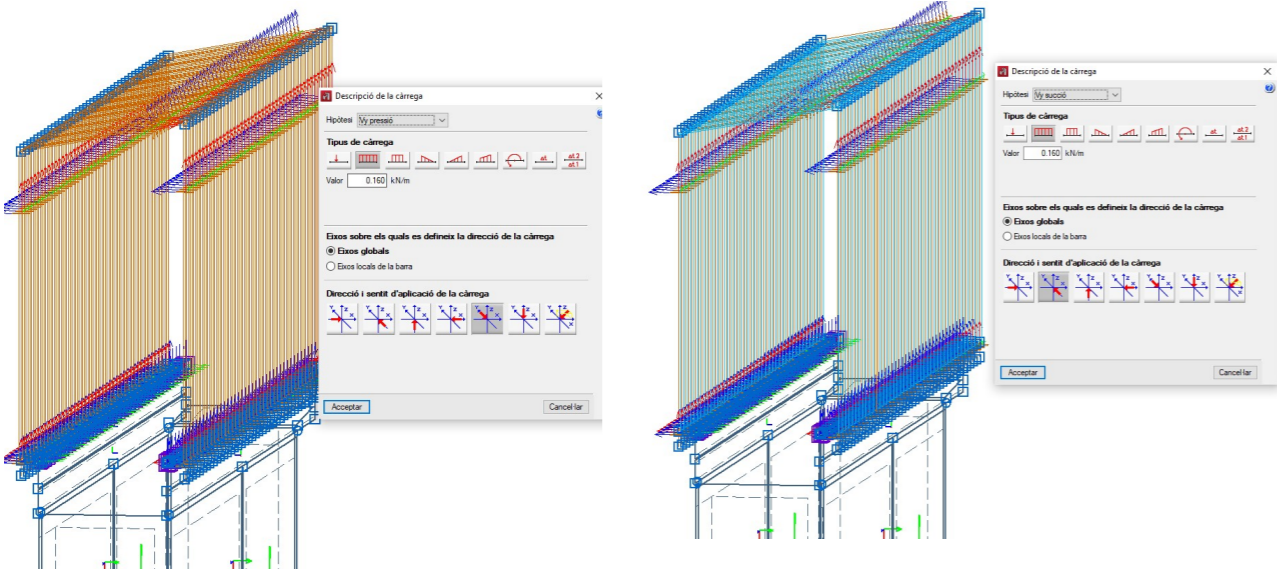
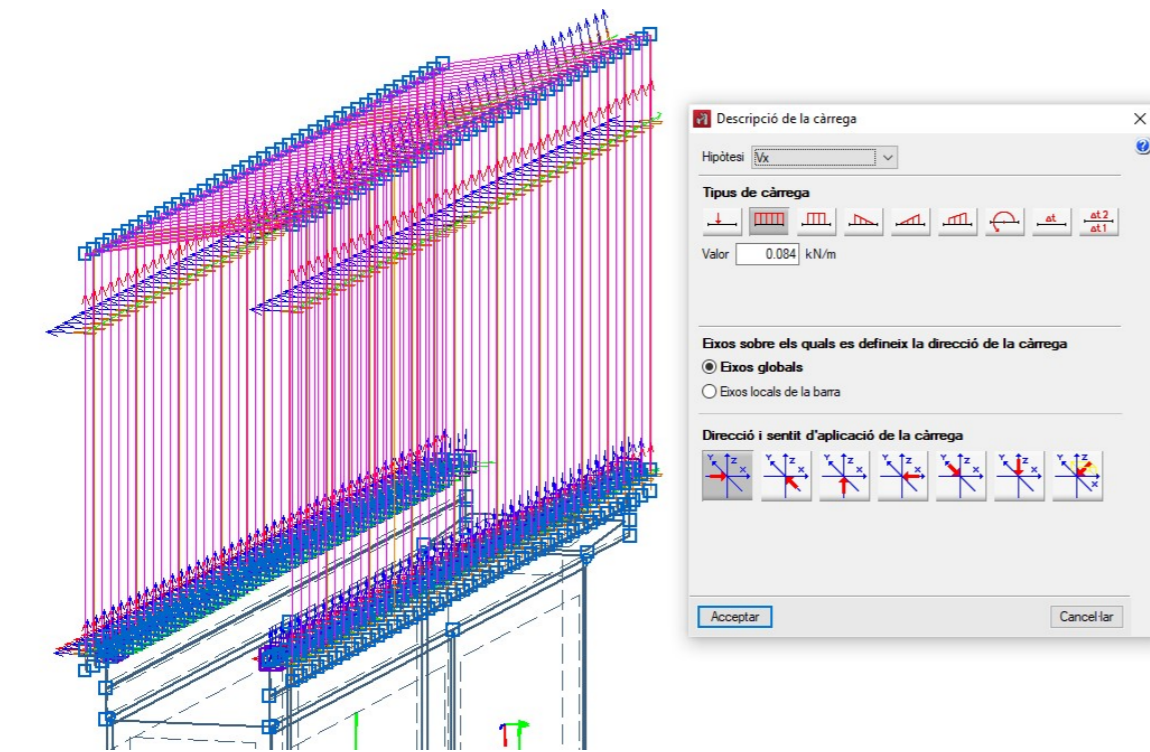
L'empenta considerada en els càlculs serà l'empenta en repòs amb $K_0 = 0.5$ induïda pel terreny de reblert sobre els murs. Atès a la presència d'arriostaments dels murs principals tant per la presència de lloses com murs transversals es considera que no es podria desenvolupar una cunya activa de terreny que mobilitzi l'empenta activa. A tals efectes es realitza un disseny dels murs atenent a l'empenta al repòs, ja que simula amb menor incertesa el comportament del terreny en aquest cas específic.

Empenta del terreny $e_{terr}(h) := \rho_r \cdot h \cdot K_0$ $h_{sup} := 0 \text{ m} = 0 \text{ m}$
 varia en funció de les $h_{inf1} := 2.82 \text{ m} + h_{sup} = 2.82 \text{ m}$
 alçades definides a $h_{inf2} := 2.48 \text{ m} + h_{inf1} = 5.3 \text{ m}$
 Projecte per a cada compartiment
 $e_{terr}(h_{inf1}) = 24.889 \text{ kPa}$ $e_{terr}(h_{inf2}) = 46.778 \text{ kPa}$



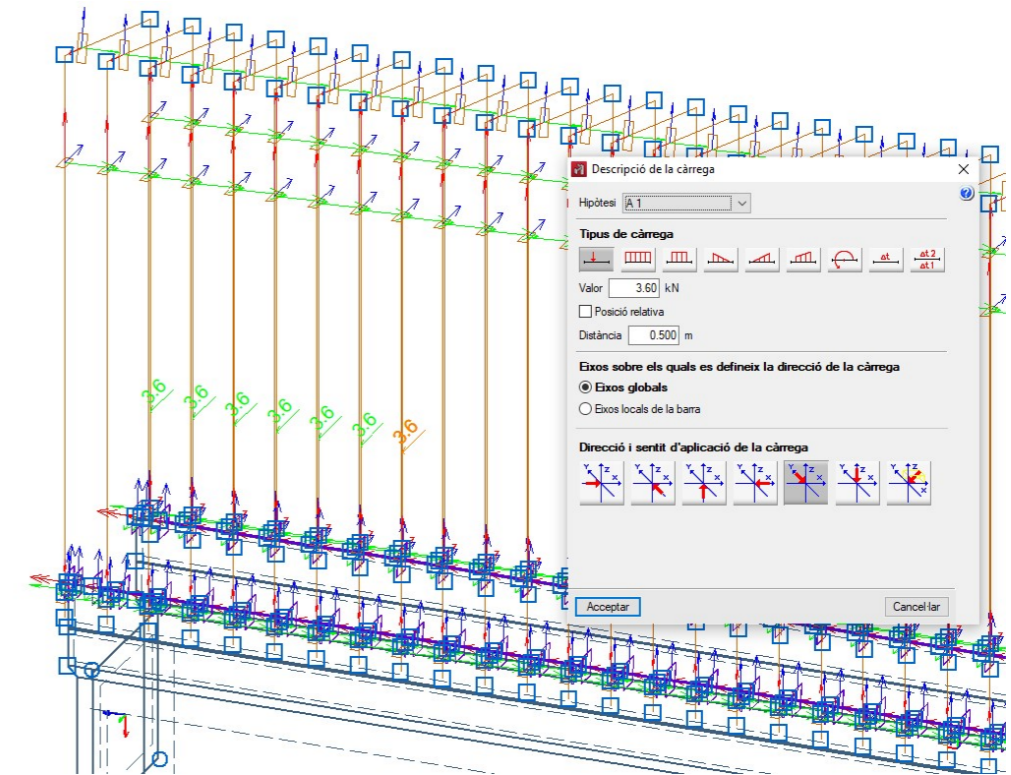
Càrregues de vent en edicle:

Les càrregues de vent es justifiquen a l'annex 4.2



Càrrega accidental en edicle:

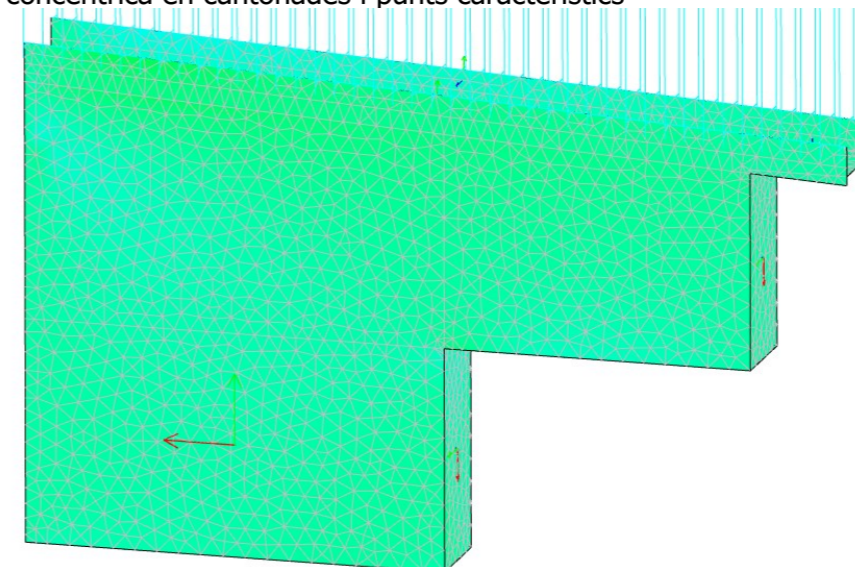
La càrrega accidental d'impacte de vehicles es justifica a l'annex 4.2



4. CARACTERÍSTIQUES PARTICULARS DEL MODEL

Malla:

Malla amb elements triangulars.
 Pas de malla: 25cm, amb concentració de malla
 concèntrica en cantonades i punts característics



Condicions de contorn:

Es considera que la losa inferior recolza el terreny amb un mòdul de balast vertical segons les correlacions mostrades a l'apartat 2. Es considera un model amb mòdul de balast vertical màxima i un model amb mòdul de balast mínim segons dit apartat.

En els murs també s'ha considerat un mòdul de balast horitzontal per tenir en compte la presència de terres en el trasdós dels murs. Aquest balast horitzontal només s'ha introduït en la part inferior del mur.

Materials:

Vida útil: $T := 50 \text{ yr}$

Formigó: $f_{ck} := 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c := 1.5$ Ambient XC2 $w_{k.adm} := 0.3 \text{ mm}$

Acer corrugat: B500S $f_{yk} := 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s := 1.15$ $f_{yd.c} := 400 \text{ MPa}$

$r_{nom0} := 25 \text{ mm} + 5 \text{ mm}$

$$f_{ctm} := 0.3 \text{ MPa} \cdot (f_{ck} \cdot \text{MPa}^{-1})^{\frac{2}{3}} = 2.565 \text{ MPa}$$

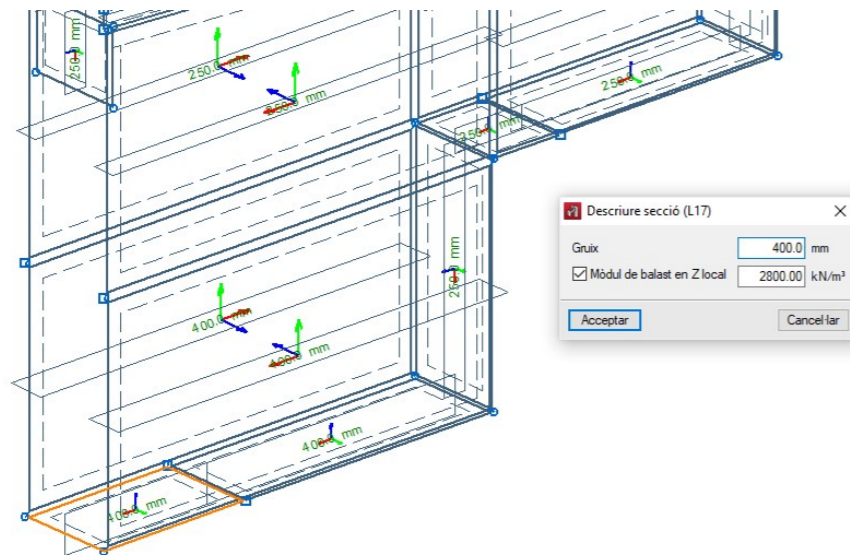
$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 434.783 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm.fl}(e_{mur}) := f_{ctm} \cdot \max\left(1, 1.6 - \frac{e_{mur}}{1 \text{ m}}\right)$$

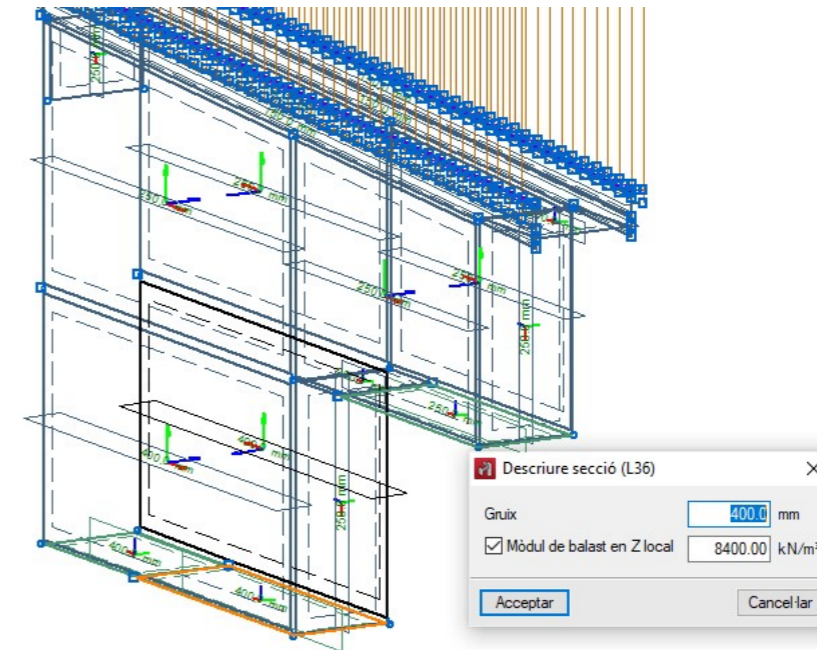
$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16.667 \text{ MPa}$$

Llosa inferior. Nivell soterrani 2

Losa 40_kmin

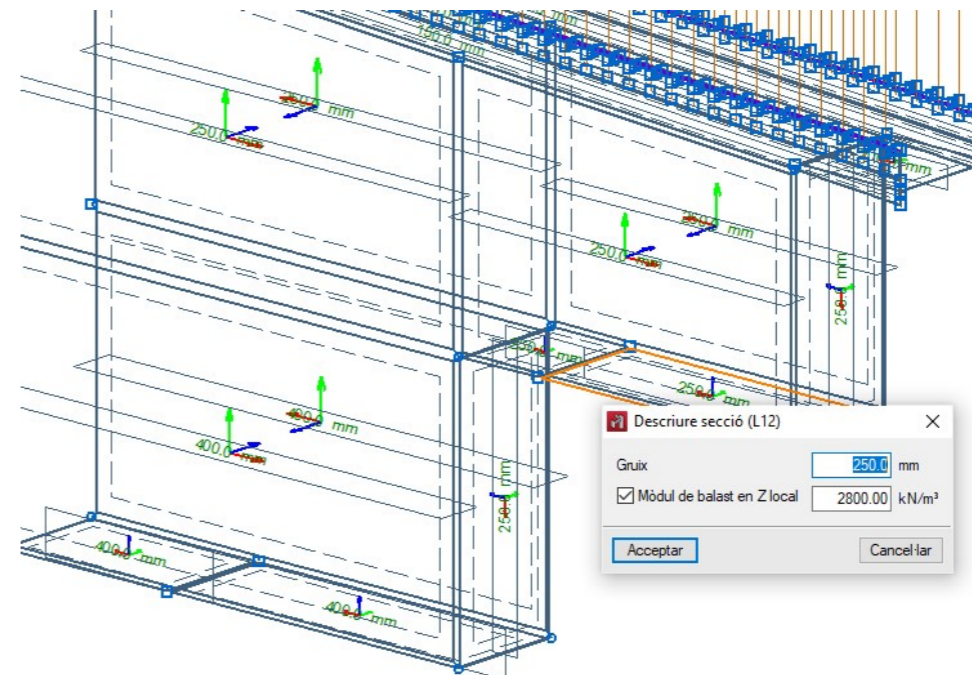


Losa 40_kmax

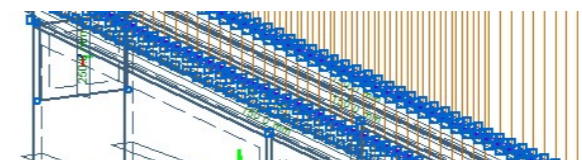


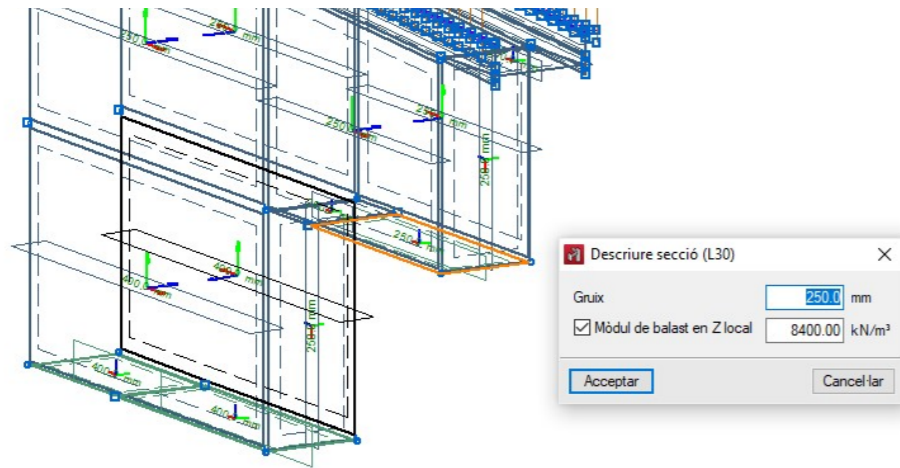
Llosa inferior. Nivell soterrani 1

Losa 25_kmin



Losa 25_kmax





Càrregues. Hipòtesis simples:

• Noms de les hipòtesis

PP	Pes propi
CM 1	CM 1
H 1 Emp terres reblert	H 1 Emp terres reblert
H 2 Emp terres sc ús	H 2 Emp terres sc ús
Q sc terres int	Q sc terres int
Q sc ús int	Q sc ús int
Vx	Vx
Vy pressió	Vy pressió
Vy succió	Vy succió
A 1	Impacte de vehicle

Combinacions d'accions:

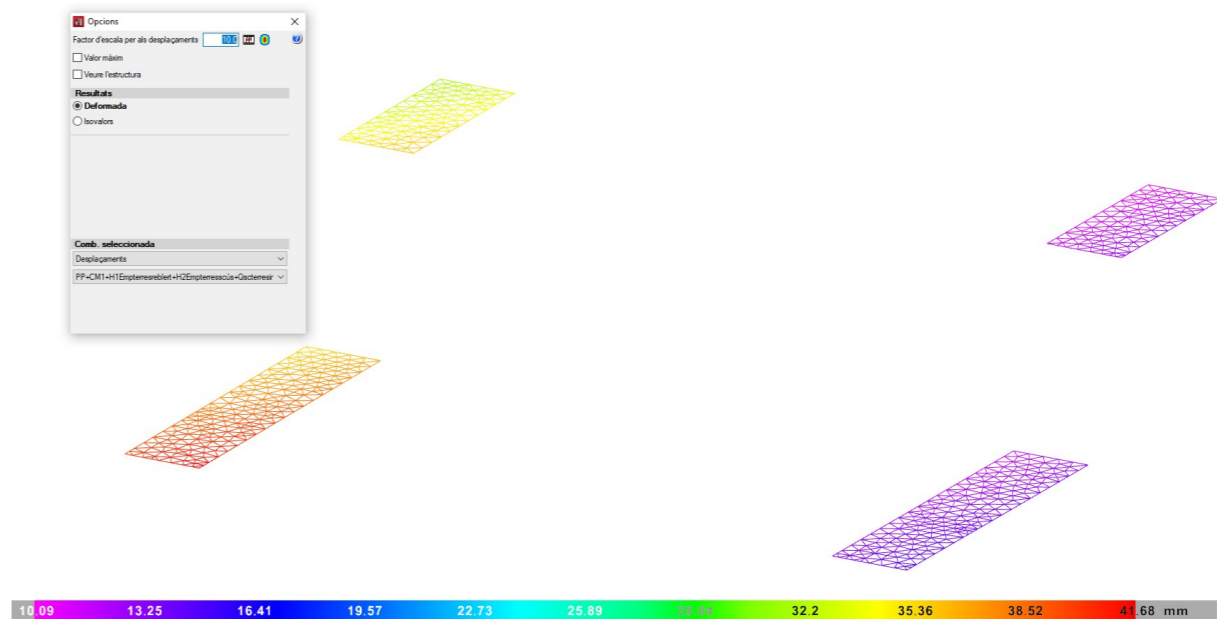
Combinació d'accions segons el CTE DB SE

5. ANÀLISI PRESSIONS I ASSENTAMENTS DEL TERRENY

Seguidament s'adjunten els valors de tensió sobre el terreny. La figura superior representa el model amb valors màxims de coeficient de balast $K_{max} = 8400 \frac{kN}{m^3}$, mentre que la figura inferior representa els resultats per a coeficient de balast mínim $K_{min} = 2800 \frac{kN}{m^3}$

La interacció terreny estructura s'ha realitzat considerant la no linealitat del terreny en quant a esforços de tracció, on no es permetran les traccions del terreny en la intefaç llosa inferior-terreny. Aquesta implementació és possible en Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2023

Envolupant d'assentaments del terreny. ELS



$$u_{mig_kmin} := \frac{42 \text{ mm} + 32 \text{ mm}}{2} = 37 \text{ mm}$$

$$u_{mig_kmax} := 10 \text{ mm}$$

Anàlisi de distorsions en llosa fonamentació. ELS

Assentament màxim: $u_{r_max} := 41.65 \text{ mm}$

Assentament mínim: $u_{r_min} := 34 \text{ mm}$

$distància_{entre_seccions_d.anàlisi} := 4.6 \text{ m} = 4.6 \text{ m}$

$$distorsió_{inversa} := \left(\frac{u_{r_max} - u_{r_min}}{distància_{entre_seccions_d.anàlisi}} \right)^{-1} = 601.307$$

$distorsió_{límit_inverses} := 500$

$RATIO_{Distorsió} := \frac{distorsió_{límit_inversa}}{distorsió_{inversa}} = 83.152\% \quad OK$

Envolupant de Pressions transmises al terreny. ELS

$q_{trans_max} := \max(u_{mig_kmin} \cdot K_{min}, u_{mig_kmax} \cdot K_{max}) = 103.6 \text{ kPa} < \sigma_{adm} = 120 \text{ kPa} \quad \frac{q_{trans_max}}{\sigma_{adm}} = 0.863$
ok

$q_{trans_min} := 0 \text{ kPa} > 0 \cdot \text{kPa} \quad \text{No hi ha desenganxament}$

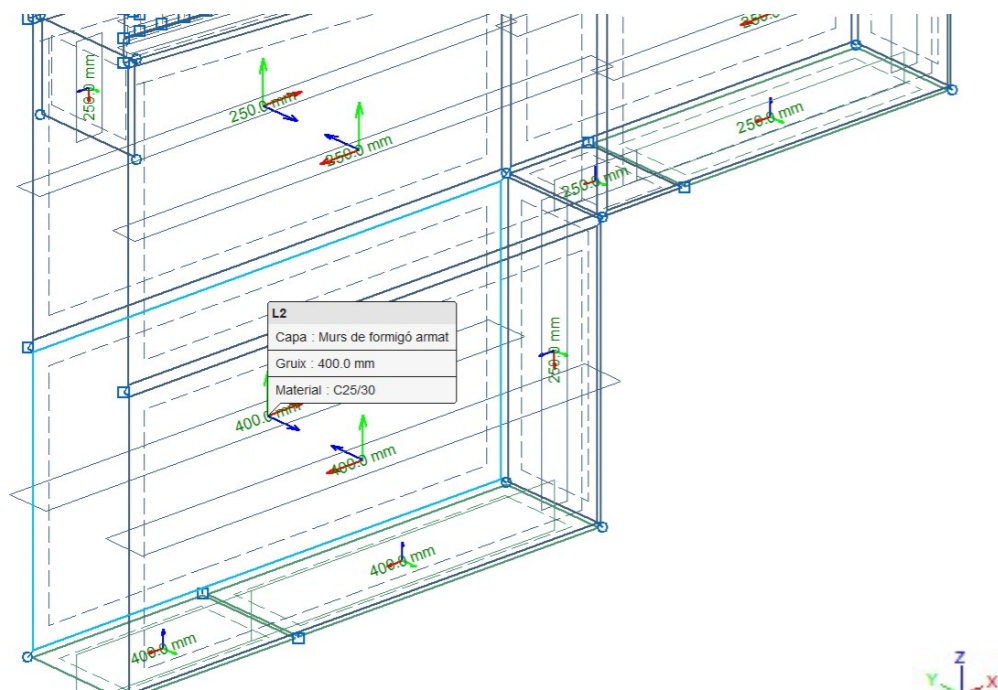
6. ANÀLISI MUR PRINCIPAL. TRAM INFERIOR

A partir de les envolupants d'esforços en situació ELU i ELS obtingudes de l'anàlisi global de l'estructura, es procedeix a avaluar l'Estat Límit Últim de flexió, tallant i l'Estat Límit de Servei de fissuració.

L'obtenció dels esforços s'ha dut a terme en règim elàstic lineal. Posteriorment dits esforços es corregeixen per considerar la influència de la redistribució plàstic. Es considera un redistribució dels moments flectors positius de un $incr := 0.15$.

Els moments flectors en les làmines s'obtenen a partir de bandes d'integració de 50 cm d'ample.

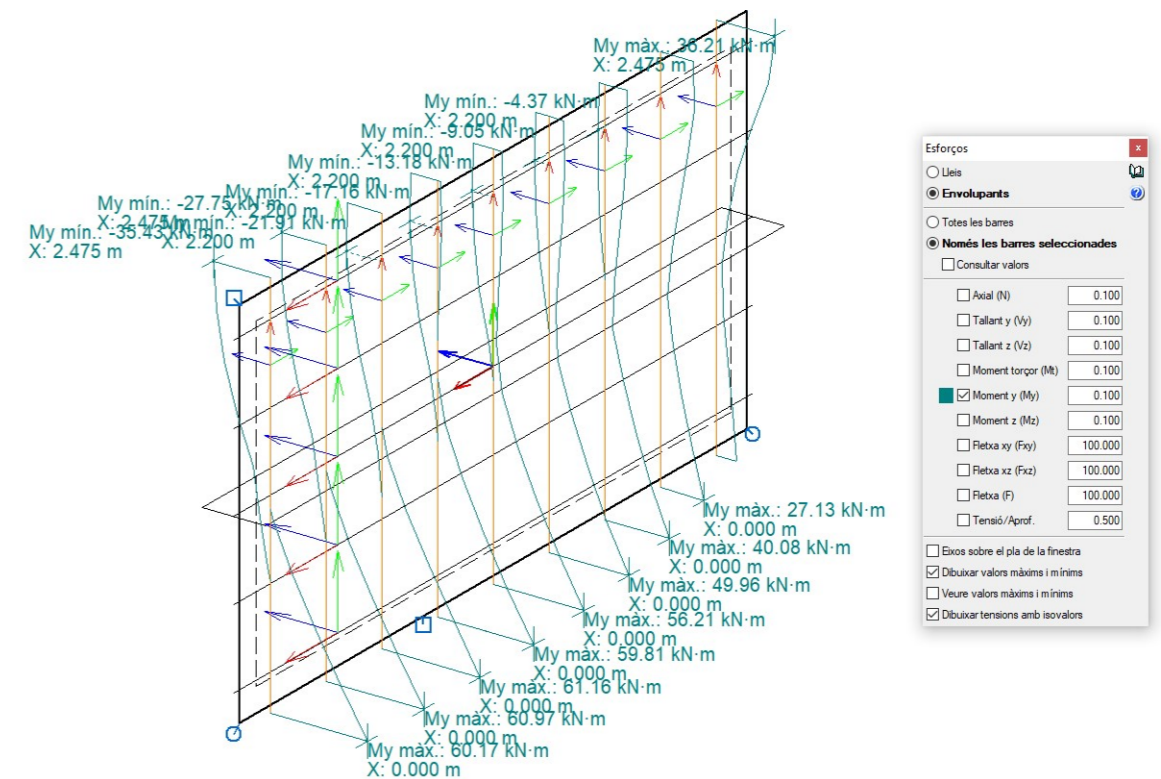
Modelització:



Eixos locals:

- X --> Tangencial horitzontal
- Y--> Vertical ascendent
- Z--> Normal exterior

Momento flector My en ELU (Armadura vertical)

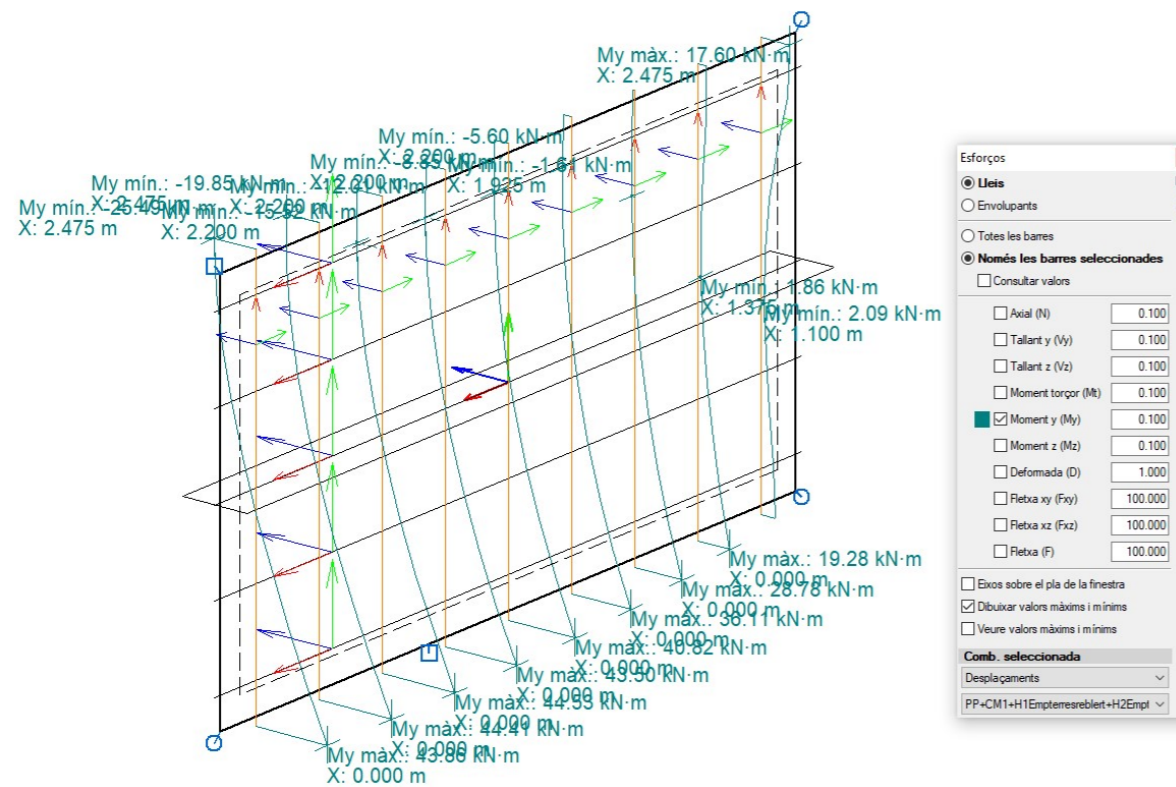


Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$M_{ed_vertic_base.int} := 36 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.int} := 36 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot (1 + incr) = 41.4 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ed_vertic_base.ext} := 37 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.ext} := 61 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura vertical)



Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$M_{k.cp_vertic_base.int} := 20 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{k.cp_vertic_max.int} := 26 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{k.cp_vertic_base.ext} := 18 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{k.cp_vertic_max.ext} := 44 \text{ kN}\cdot\text{m}$



$V_{ed1} := 78 \text{ kN}$
 $d := 30 \text{ cm}$
 $V_{edd} := 78 \text{ kN}$

Características element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
 Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd.c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 40 \text{ cm}$ $w_{k.max} := w_{k.adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 0.5 \text{ m}$

Recobriment nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Recobriment nominal cara compressió: $r'_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{muro_vertical}$

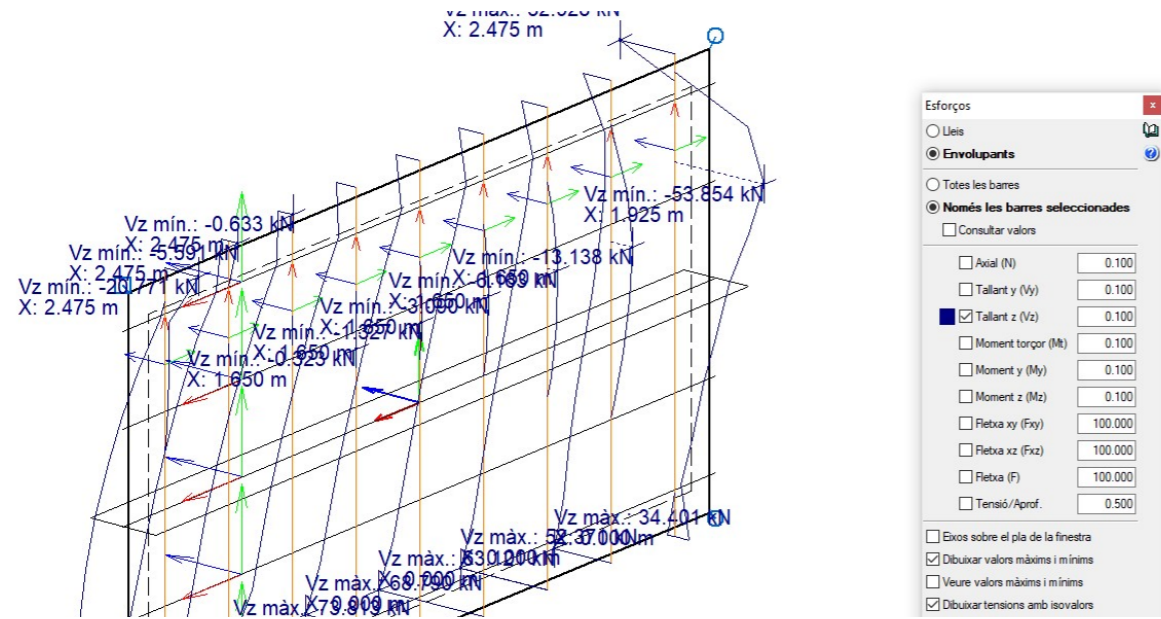
Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k.previs} := 45 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k.previs} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

$càrrega := \text{duradera}$ $k_t := càrrega_0 = 0.4$
 $barra := \text{corrugada}$ $k_1 := barra_0 = 0.8$ $k_2 := 0.5$ $k_3 := 3.4$ $k_4 := 0.425$
 $secció := \text{bruta}$ $sec := secció_0 = 0$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



Armaduras previstas:

id	ϕ_{L_base} (mm)	sep _{base} (cm)	ϕ_{L_ref} (mm)	intercal _{ref} (mm)	ϕ_{COMP} (mm)	sep _{COMP} (cm)
1	16	30	0	0	16	30
2	16	30	16	1	16	30
3	12	15	0	0	12	15
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

id : Identificació de l'armat
 ϕ_{L_base} : Diàmetre armat base de tracció
sep_{base} : Separació armat base de tracció
 ϕ_{L_ref} : Diàmetre armat reforç supletori de tracció
intercal_{ref} : Barres de reforç intercalades a l'armat base
 ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió
sep_{COMP} : Separació armat de compressió
 Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$[50.01]$ $[3.35]$

$$M_u = \begin{bmatrix} 97.47 \\ 56.41 \\ 58.86 \\ 42.61 \\ 83.4 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad A_{s_{disp_tracc}} = \begin{bmatrix} 6.7 \\ 3.77 \\ 3.93 \\ 2.83 \\ 5.65 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 772.331 \\ 752.662 \\ 774.372 \\ 775.7 \\ 779.904 \\ 763.308 \end{bmatrix} kN \quad V_{Rd,k} = \begin{bmatrix} 71.53 \\ 78.5 \\ 71.8 \\ 71.94 \\ 71.8 \\ 74.36 \end{bmatrix} kN$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad M_{u_fis} = \begin{bmatrix} 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 56.69 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 53.62 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad w_{calc} = \begin{bmatrix} 0.728 \\ 0.3 \\ 0.637 \\ 0.523 \\ 1.04 \\ 0.328 \end{bmatrix} mm$$

Armadura mínima

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 2.75 \\ 2.822 \\ 2.743 \\ 2.738 \\ 2.723 \\ 2.782 \end{bmatrix} cm^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \end{bmatrix} cm^2$$

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Esesor [mm]	400	Ancho [mm]	500	Tipo elemento	muro vertical	rec.nom.tr [mm]	40	sección bruta
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	40	carga duradera
γc	1.5	γs	1.15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada		als_2021
ID	∅ armado.base.t racción [mm]	separacion armado.base.t racción [cm]	∅ armado.refuer zo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	∅ armado.base. compresión [mm]	separacion armado.base.co mpresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm2]	Área de armadura total de compresión [cm2]
1	16	30	0	0	16	30	3.35	3.35
2	16	30	16	1	16	30	6.70	3.35
3	12	15	0	0	12	15	3.77	3.77
4	10	20	10	1	10	20	3.93	1.96
5	12	20	0	0	12	20	2.83	2.83
6	12	20	12	1	12	20	5.65	2.83
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento último flexion simple fisuracion Mu.fis [kNm]	Momento de fisuración flexo: tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd [kN]	Armadura mínima cara traccionada As_min [cm2]	Armadura máxima en la sección As_max [cm2]
1	50.01	19.15	41.04	41.04	772.33	71.53	2.75	80.00
2	97.47	19.15	41.04	56.69	752.66	78.50	2.82	80.00
3	56.41	19.15	41.04	41.04	774.37	71.80	2.74	80.00
4	58.86	19.15	41.04	41.04	775.70	71.94	2.74	80.00
5	42.61	19.15	41.04	41.04	779.90	71.80	2.72	80.00
6	83.40	19.15	41.04	53.62	763.31	74.36	2.78	80.00

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u = \begin{bmatrix} 50.01 \\ 97.47 \\ 56.41 \\ 58.86 \\ 42.61 \\ 83.4 \end{bmatrix} kN \cdot m \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 56.69 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 53.62 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 71.53 \\ 78.5 \\ 71.8 \\ 71.94 \\ 71.8 \\ 74.36 \end{bmatrix} kN$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 772.331 \\ 752.662 \\ 774.372 \\ 775.7 \\ 779.904 \\ 763.308 \end{bmatrix} kN \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Armaado base vertical Ø12 cada 20:

$$tipo := 5 \quad id := tipo - 1 = 4$$

$$M_{u_base} := M_{u_id} = 42.61 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{k_base} := M_{wk_id} = 41.039 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m} \quad V_{Rd_id} = 71.8 \, kN$$

$$V_{Rd_s_base} := V_{Rd_id} = 71.8 \, kN$$

$$V_{u1_considerat} := \min(V_{Rd_max}) = 752.662 \, kN \quad V_{cu_considerat} := V_{Rd_id} = 71.8 \, kN$$

Armat cara interior vertical. Base: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed_vertic_base.int} = 36 \, kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_base.int} = 20 \, m \cdot \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 42.61 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 41.039 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.int}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s.min_id}}{A_{s_disp_tracc_id}} \right) = 0.963 < 1 \quad ok$$

Armat cara interior vertical. Reforc: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed_vertic_max.int} = 41.4 \, kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_max.int} = 26 \, m \cdot \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 42.61 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 41.039 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.reforc} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_max.int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.int}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s.min_id}}{A_{s_disp_tracc_id}} \right) = 0.972 < 1 \quad ok$$

Armat cara exterior vertical. Base: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed_vertic_base.ext} = 37 \, kN \cdot m \quad M_{k.cp_vertic_base.ext} = 18 \, m \cdot \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 42.61 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m} \quad M_{wk_id} = 41.039 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.ext}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s.min_id}}{A_{s_disp_tracc_id}} \right) = 0.963 < 1 \quad ok$$

Armat cara exterior vertical. Reforc: armat $tipus := 6$ $id := tipus - 1 = 5$

$$M_{ed_vertic_max.ext} = 61 \, kN \cdot m$$

$$M_{k.cp_vertic_max.ext} = 44 \, m \cdot \frac{1}{m} \cdot kN \cdot m$$

$$M_{u_id} = 83.4 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$M_{wk_id} = 53.62 \, m \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.reforc} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_max.ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.ext}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s.min_id}}{A_{s_disp_tracc_id}} \right) = 0.821 < 1 \quad ok$$

Anàlisi tallant:

$$V_{ed_1} = 78 \, m \cdot \frac{kN}{m} < V_{u1_considerat} = 752.662 \, m \cdot \frac{kN}{m}$$

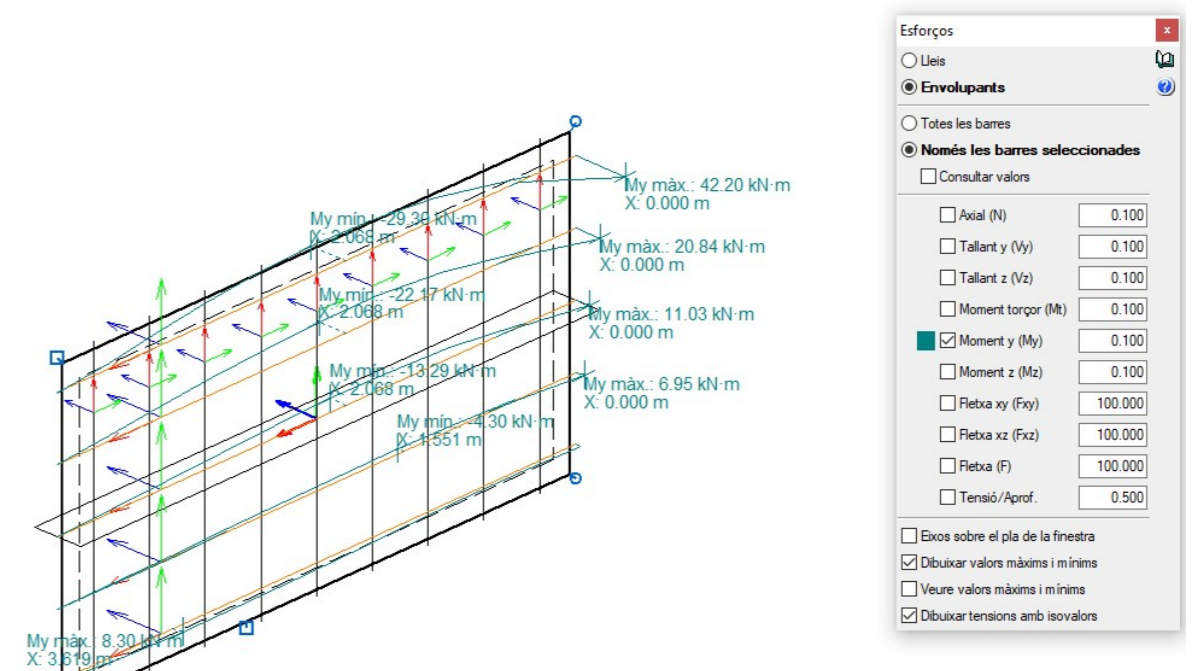
$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed_1}}{V_{u1_considerat}} = 0.104 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed_d} = 78 \, m \cdot \frac{kN}{m} \quad V_{cu_considerat} = 71.8 \, m \cdot \frac{kN}{m}$$

$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed_d} \leq V_{cu_considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$

$armadura_tallant = \text{"CAL ARMADURA TALLANT"}$

Momento flector en ELU (Armadura horizontal)

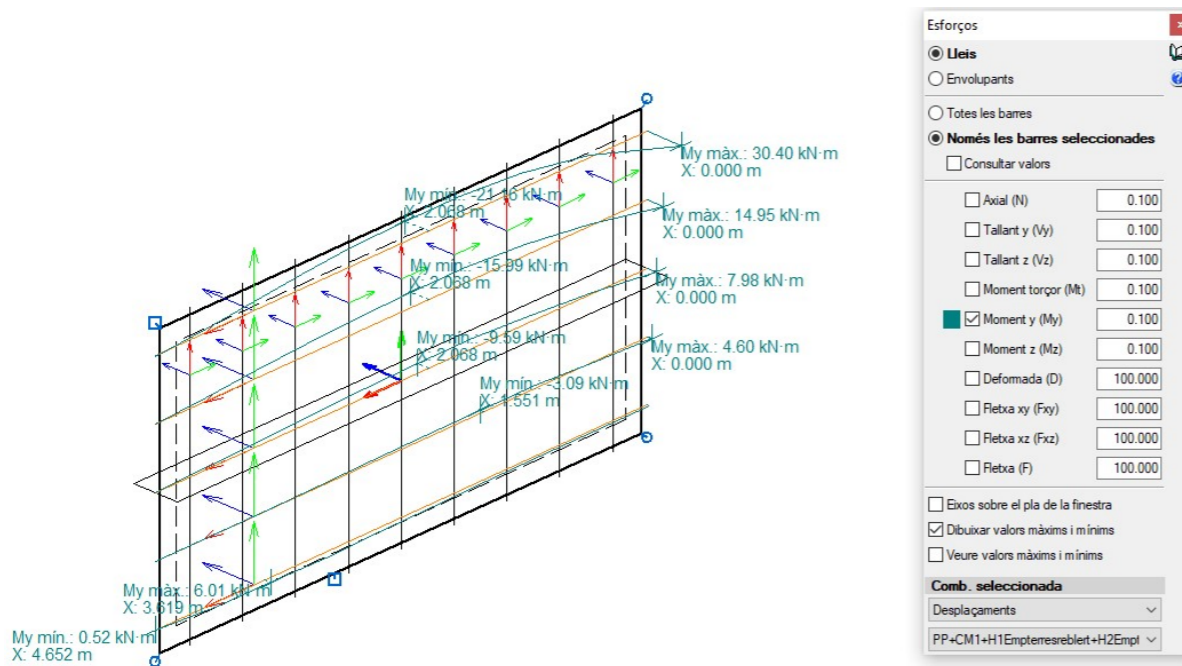




$M_{ed_hor_base.ext} := 43 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ed_hor_base.int} := 30 \text{ kN}\cdot\text{m}$

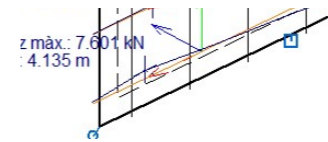
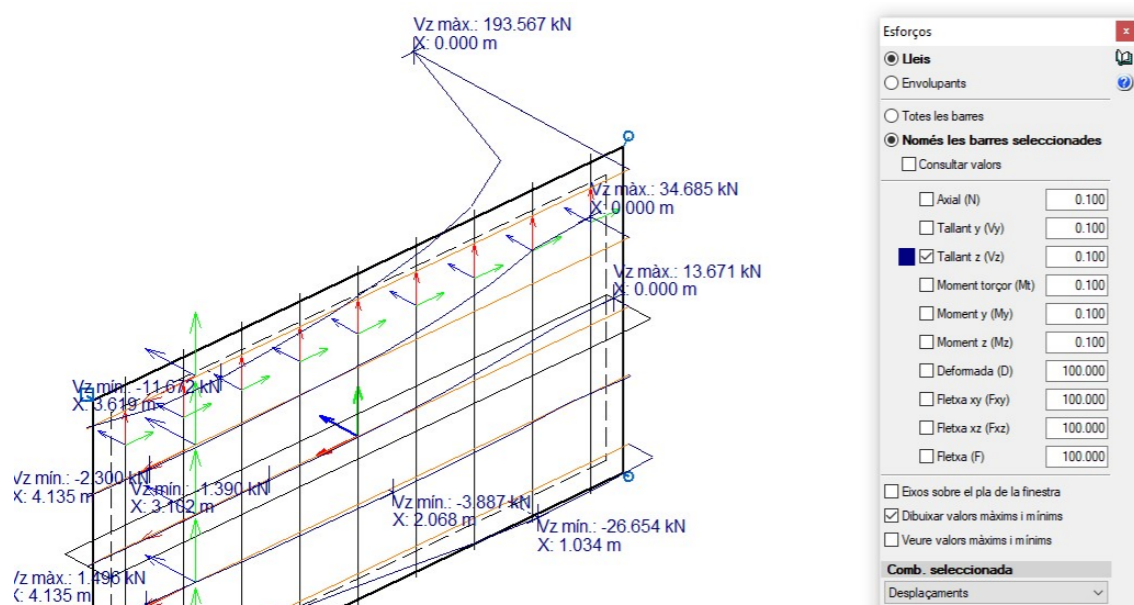
Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura horizontal)



$M_{k.cp_hor_base.ext} := 31 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{k.cp_hor_base.int} := 23 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



PP+CM1+H1Empletesreblert+H2Empl

$V_{ed_1_hor} := 194 \text{ kN}$

$d := 30 \text{ cm}$

$V_{ed_d_hor} := 70 \text{ kN}$

Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd.c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 40 \text{ cm}$ $w_{k.max} := w_{k.adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 0.5 \text{ m}$

Recobriment nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} = 30 \text{ mm}$

Recobriment nominal cara compressió: $r'_{nom} := r'_{nom0} = 30 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{muro_horizontal}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k.prev} := 35 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k.prev} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

$càrrega := \text{duradera}$
 $barra := \text{corrugada}$
 $secció := \text{bruta}$

$k_t := càrrega_0 = 0.4$
 $k_1 := barra = 0.8$ $k_2 := 0.5$ $k_3 := 3.4$ $k_4 := 0.425$
 $sec := secció_0 = 0$

Armaduras previstas:

id	ϕ_{L_base} (mm)	sep_{base} (cm)	ϕ_{L_ref} (mm)	$intercalar_{ref}$	ϕ_{COMP} (mm)	sep_{COMP} (cm)
1	16	30	0	0	16	30
2	16	30	16	1	16	30
3	10	12.5	0	0	10	15
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

id : Identificació de l'armat
 ϕ_{L_base} : Diàmetre armat base de tracció
 sep_{base} : Separació armat base de tracció
 ϕ_{L_ref} : Diàmetre armat reforç supletori de tracció
 $intercalar_{ref}$: Barres de reforç intercalades a l'armat base
 ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió
 sep_{COMP} : Separació armat de compressió
Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$$M_u = \begin{bmatrix} 51.46 \\ 100.39 \\ 48.73 \\ 60.57 \\ 43.84 \\ 85.86 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad A_{s_{disp_tracc}} = \begin{bmatrix} 3.35 \\ 6.7 \\ 3.14 \\ 3.93 \\ 2.83 \\ 5.65 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 794.831 \\ 775.162 \\ 802.81 \\ 798.2 \\ 802.404 \\ 785.808 \end{bmatrix} kN \quad V_{Rd,k} = \begin{bmatrix} 72.9 \\ 79.5 \\ 73.31 \\ 73.31 \\ 73.18 \\ 75.31 \end{bmatrix} kN$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad M_{u_fis} = \begin{bmatrix} 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 64.11 \\ 41.039 \\ 44.42 \\ 41.039 \\ 60.93 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad w_{calc} = \begin{bmatrix} 0.917 \\ 0.3 \\ 0.74 \\ 0.511 \\ 1.107 \\ 0.322 \end{bmatrix} mm$$

Armadura mínima

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 2.672 \\ 2.74 \\ 2.645 \\ 2.661 \\ 2.647 \end{bmatrix} cm^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \end{bmatrix} cm^2$$

[2.703]

[80]

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Esesor [mm]	400	Ancho [mm]	500	Tipo elemento	"muro horizontal"	rec.nom.tr [mm]	30	sección bruta
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	30	carga duradera
yc	1.5	ys	1.15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada		als_2021
ID	Ø armado.base.tracción [mm]	separacion armado.base.tracción [cm]	Ø armado.refuerzo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base.tracción	Ø armado.base.compresión [mm]	separacion armado.base.compresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm ²]	Área de armadura total de compresión [cm ²]
1	16	30	0	0	16	30	3.35	3.35
2	16	30	16	1	16	30	6.70	3.35
3	10	12.5	0	0	10	15	3.14	2.62
4	10	20	10	1	10	20	3.93	1.96
5	12	20	0	0	12	20	2.83	2.83
6	12	20	12	1	12	20	5.65	2.83
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento último flexión simple fisuración Mu.fis [kNm]	Momento de fisuración flexo-tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wkadm [kNm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd [kN]	Armadura mínima cara traccionada As_min [cm ²]	Armadura máxima en la sección As_max [cm ²]
1	51.46	19.15	41.04	41.04	794.83	72.90	2.67	80.00
2	100.39	19.15	41.04	64.11	775.16	79.50	2.74	80.00
3	48.73	19.15	41.04	41.04	802.81	73.31	2.65	80.00
4	60.57	19.15	41.04	44.42	798.20	73.31	2.66	80.00
5	43.84	19.15	41.04	41.04	802.40	73.18	2.65	80.00
6	85.86	19.15	41.04	60.93	785.81	75.31	2.70	80.00

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u = \begin{bmatrix} 51.46 \\ 100.39 \\ 48.73 \\ 60.57 \\ 43.84 \\ 85.86 \end{bmatrix} kN \cdot m \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 64.11 \\ 41.039 \\ 44.42 \\ 41.039 \\ 60.93 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 72.9 \\ 79.5 \\ 73.31 \\ 73.31 \\ 73.18 \\ 75.31 \end{bmatrix} kN$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 794.831 \\ 775.162 \\ 802.81 \\ 798.2 \\ 802.404 \\ 785.808 \end{bmatrix} kN \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Armado base horizontal Ø10 cada 12,5: $tipo := 3$ $id := tipo - 1 = 2$

$$M_{u_base} := M_{u_id} = 48.73 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k_base} := M_{wk_id} = 41.039 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad V_{Rd_id} = 73.31 \text{ kN}$$

$$V_{Rd_s_base} := V_{Rd_id} = 73.31 \text{ kN}$$

$$V_{u1_considerat} := \min(V_{Rd_max}) = 775.162 \text{ kN} \quad V_{cu_considerat} := V_{Rd_id} = 73.31 \text{ kN}$$

Armat cara interior horizontal. Basearmat $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

$$M_{ed_hor_base_int} = 30 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k_cp_hor_base_int} = 23 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 48.73 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk_id} = 41.039 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Ratio_{armat_interior_hor_base} := \max\left(\frac{M_{ed_hor_base_int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k_cp_hor_base_int}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s,min_id}}{A_{s,disp_tracc_id}}\right) = 0.842 < 1 \text{ ok}$$

Armat cara exterior horizontal. Basearmat $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

$$M_{ed_hor_base_ext} = 43 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k_cp_hor_base_ext} = 31 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 48.73 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk_id} = 41.039 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_exterior_horizontal_base} := \max\left(\frac{M_{ed_hor_base_ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k_cp_hor_base_ext}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s,min_id}}{A_{s,disp_tracc_id}}\right) = 0.882 < 1 \text{ ok}$$

Anàlisi tallant:

$$V_{ed_1_hor} = 194 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{u1_considerat} = 775.162 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed_1_hor}}{V_{u1_considerat}} = 0.25 < 1 \text{ ok}$$

$$V_{ed_d_hor} = 70 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad V_{cu_considerat} = 73.31 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed_d_hor} \leq V_{cu_considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$$

armadura_tallant = "NO cal"

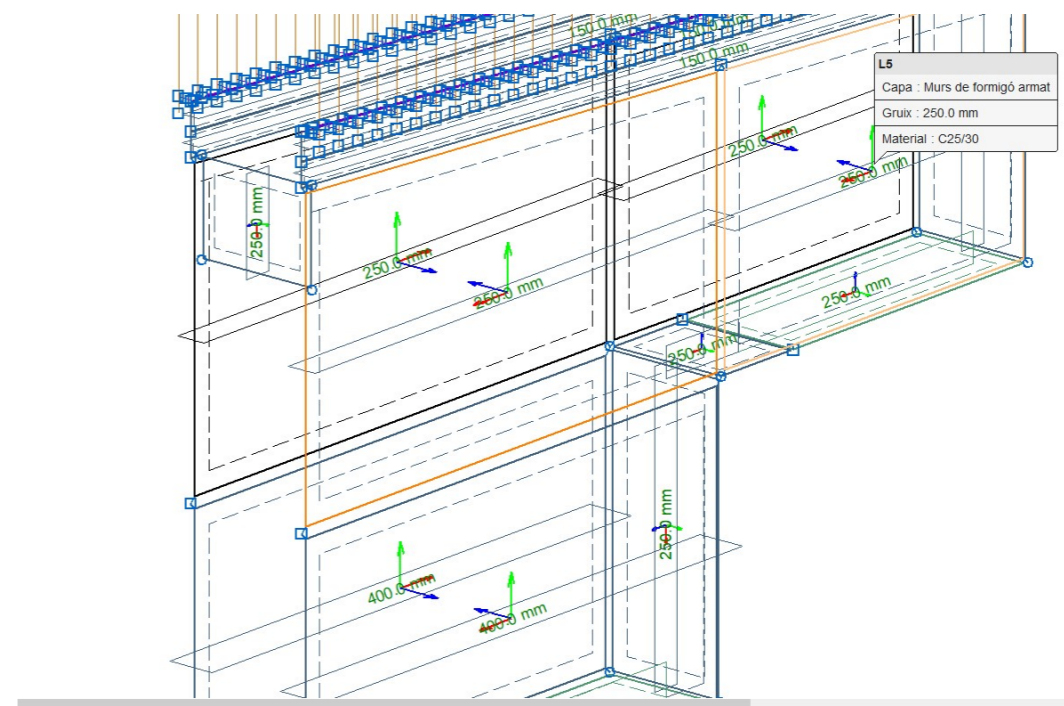
7. ANÀLISI MUR PRINCIPAL. TRAM INTERMEDI

A partir de les envolupants d'esforços en situació ELU i ELS obtingudes de l'anàlisi global de l'estructura, es procedeix a avaluar l'Estat Límit Últim de flexió, tallant i l'Estat Límit de Servei de fissuració.

L'obtenció dels esforços s'ha dut a terme en règim elàstic lineal. Posteriorment dits esforços es corregeixen per considerar la influència de la redistribució plàstica. Es considera un redistribució dels moments flectors positius de un $incr := 0.15$.

Els moments flectors en les làmines s'obtenen a partir de bandes d'integració de 50 cm d'ample.

Modelització:



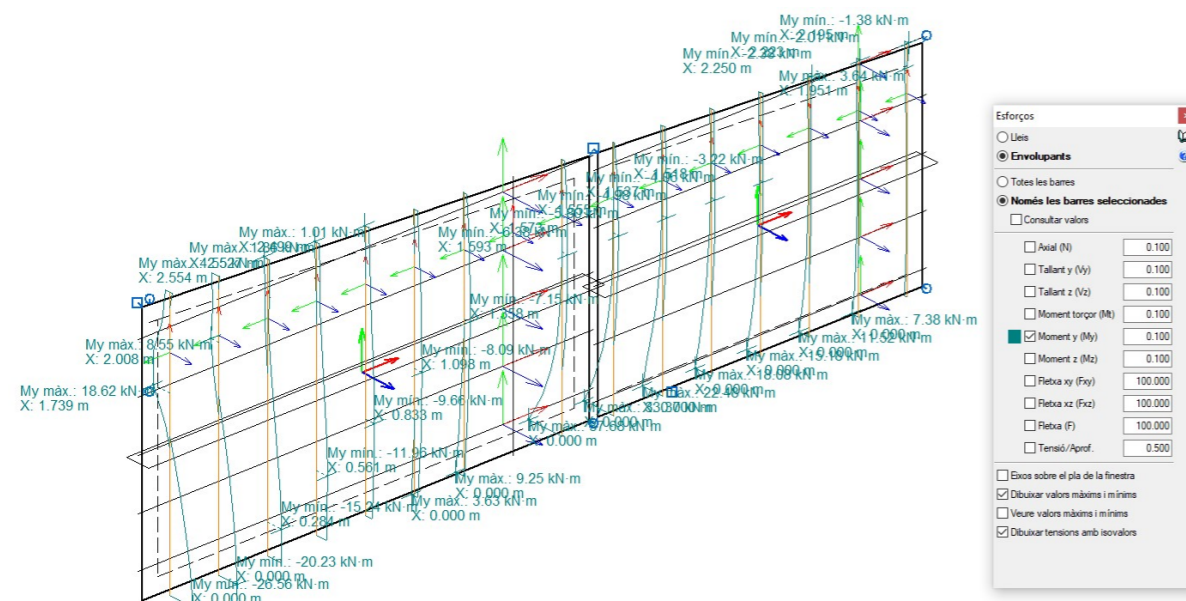
Eixos locals:

- X --> Tangencial horitzontal
- Y --> Vertical ascendent
- Z --> Normal exterior

$$M_{k.cp_vertic_base.ext} := 14 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{k.cp_vertic_max.ext} := 28 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Momento flector My en ELU (Armadura vertical)



Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

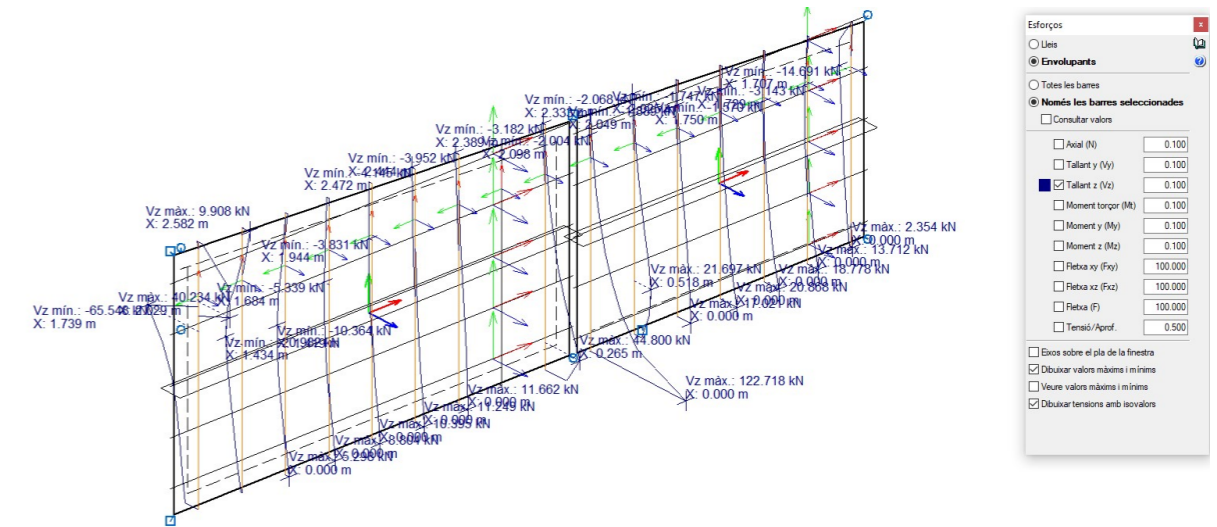
$$M_{ed_vertic_base.int} := 15 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed_vertic_max.int} := 27 \text{ kN}\cdot\text{m} \cdot (1 + incr) = 31.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed_vertic_base.ext} := 19 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed_vertic_max.ext} := 38 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



$$V_{ed_1} := 123 \text{ kN}$$

$$d := 20 \text{ cm}$$

$$V_{ed_d} := 45 \text{ kN}$$

Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd.c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 25 \text{ cm}$ $w_{k,max} := w_{k,adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 0.5 \text{ m}$

Recobriment nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Recobriment nominal cara compressió: $r'_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{muro_vertical}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k,prev} := 40 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k,prev} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

$càrrega := \text{duradera}$

$$k_t := càrrega_0 = 0.4$$

$barra := \text{corrugada}$

$$k_1 := barra_0 = 0.8$$

$$k_2 := 0.5$$

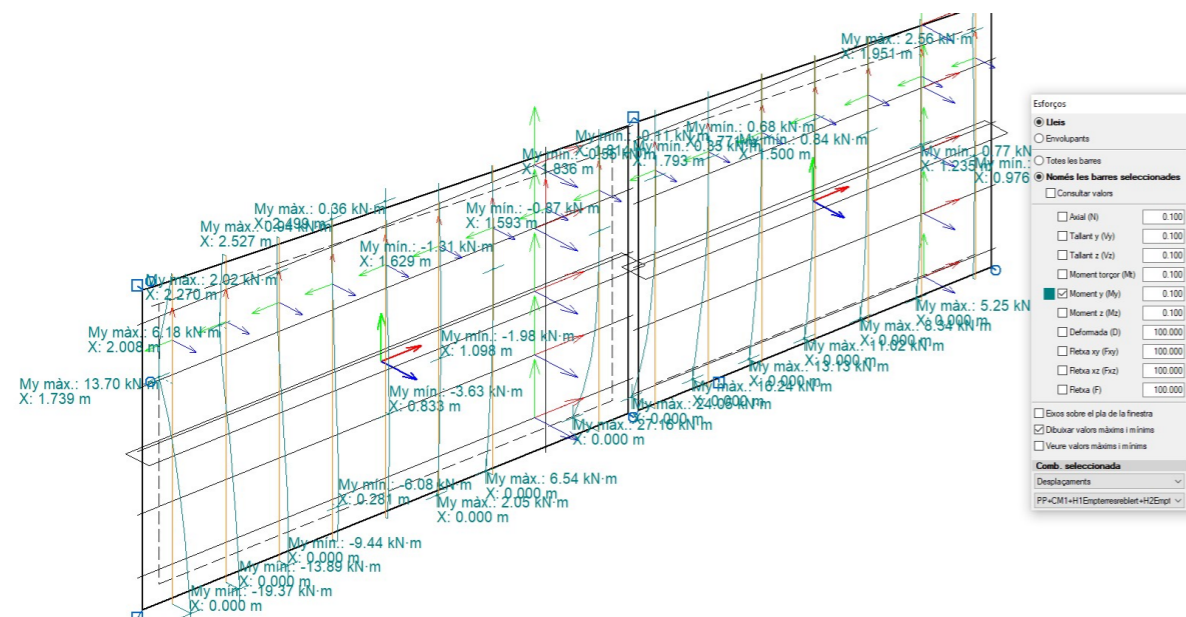
$$k_3 := 3.4$$

$$k_4 := 0.425$$

$secció := \text{bruta}$

$$sec := secció_0 = 0$$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura vertical)



Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$$M_{k.cp_vertic_base.int} := 14 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{k.cp_vertic_max.int} := 20 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Armaduras previstas:

id ch ben ch $intercalar$ ch ben id : Identificació de l'armat

	$\phi_{L_{base}}$ (mm)	$\phi_{P_{base}}$ (cm)	$\phi_{L_{ref}}$ (mm)	$\phi_{L_{ref}}$ (mm)	ϕ_{COMP} (mm)	ϕ_{PCOMP} (cm)
1	16	30	0	0	16	30
2	16	30	16	1	16	30
3	10	12.5	0	0	10	12.5
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

$\phi_{L_{base}}$: Diàmetre armat base de tracció
 sep_{base} : Separació armat base de tracció
 $\phi_{L_{ref}}$: Diàmetre armat reforç supletori de tracció
 $intercalar_{ref}$: Barres de reforç intercalades a l'armat base
 ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió
 sep_{COMP} : Separació armat de compressió
 Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

$$\begin{bmatrix} 23.1 \\ 18.035 \\ 31.96 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 0.518 \\ 0.971 \\ 0.331 \end{bmatrix}$$

Armadura mínima

$$A_{s.min} = \begin{bmatrix} 2.146 \\ 2.248 \\ 2.108 \\ 2.13 \\ 2.11 \\ 2.192 \end{bmatrix} cm^2 \quad A_{s.max} = \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 50 \\ 50 \\ 50 \\ 50 \end{bmatrix} cm^2$$

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$$M_u = \begin{bmatrix} 28.15 \\ 53.76 \\ 26.88 \\ 33.25 \\ 24.17 \\ 46.52 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad A_{s_{disp_tracc}} = \begin{bmatrix} 3.35 \\ 6.7 \\ 3.14 \\ 3.93 \\ 2.83 \\ 5.65 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{Rd.max} = \begin{bmatrix} 434.831 \\ 415.162 \\ 442.81 \\ 438.2 \\ 442.404 \\ 425.808 \end{bmatrix} kN \quad V_{Rd_k} = \begin{bmatrix} 49.8 \\ 61.66 \\ 50.26 \\ 51.92 \\ 50.11 \\ 58.51 \end{bmatrix} kN$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad M_{u_{fis}} = \begin{bmatrix} 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 21.31 \\ 34.55 \\ 18.59 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad w_{cont} = \begin{bmatrix} 0.584 \\ 0.3 \\ 0.729 \end{bmatrix} mm$$

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Espesor [mm]	250	Ancho [mm]	500	Tipo elemento	muro vertical	rec.nom.tr [mm]	40	sección bruta
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	40	carga duradera
yc	1.5	ys	1.15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada		als_2021
ID	ϕ armado.base.t racción [mm]	separacion armado.base.t racción [cm]	ϕ armado.refuer zo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	ϕ armado.base. compresión [mm]	separacion armado.base.co mpresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm ²]	Área de armadura total de compresión [cm ²]
1	16	30	0	0	16	30	3.35	3.35
2	16	30	16	1	16	30	6.70	3.35
3	10	12.5	0	0	10	12.5	3.14	3.14
4	10	20	10	1	10	20	3.93	1.96
5	12	20	0	0	12	20	2.83	2.83
6	12	20	12	1	12	20	5.65	2.83
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento último flexión simple fisuración Mu.fis [kNm]	Momento de fisuración flexo: tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd [kN]	Armadura mínima cara traccionada As_min [cm ²]	Armadura máxima en la sección As_max [cm ²]
1	28.15	8.42	18.03	21.31	434.83	49.80	2.15	50.00
2	53.76	8.42	18.03	34.55	415.16	61.66	2.25	50.00
3	26.88	8.42	18.03	18.59	442.81	50.26	2.11	50.00
4	33.25	8.42	18.03	23.10	438.20	51.92	2.13	50.00
5	24.17	8.42	18.03	18.03	442.40	50.11	2.11	50.00
6	46.52	8.42	18.03	31.96	425.81	58.51	2.19	50.00

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 28.15 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 21.31 \\ 49.8 \end{bmatrix}$$

$$id := \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u = \begin{bmatrix} 53.76 \\ 26.88 \\ 33.25 \\ 24.17 \\ 46.52 \end{bmatrix} \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 34.55 \\ 18.59 \\ 23.1 \\ 18.035 \\ 31.96 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN} \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 61.66 \\ 50.26 \\ 51.92 \\ 50.11 \\ 58.51 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 434.831 \\ 415.162 \\ 442.81 \\ 438.2 \\ 442.404 \\ 425.808 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Armaado base vertical Ø12 cada 20:

$$tipo := 5 \quad id := tipo - 1 = 4$$

$$M_{u,base} := M_{u,id} = 24.17 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{k,base} := M_{wk,id} = 18.035 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad V_{Rd,id} = 50.11 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s,base} := V_{Rd,id} = 50.11 \text{ kN}$$

$$V_{u1,considerat} := \min(V_{Rd,max}) = 415.162 \text{ kN} \quad V_{cu,considerat} := V_{Rd,id} = 50.11 \text{ kN}$$

Armat cara interior vertical. Base: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed_vertic_base.int} = 15 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_base.int} = 14 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 24.17 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 18.035 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.int}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.int}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp_tracc,id}} \right) = 0.776$$

Armat cara interior vertical. Reforç: armat $tipus := 6$ $id := tipus - 1 = 5$

$$M_{ed_vertic_max.int} = 31.05 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.int} = 20 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 46.52 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 31.96 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.reforc} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_max.int}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.int}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp_tracc,id}} \right) = 0.667$$

Armat cara exterior vertical. Base: armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

$$M_{ed_vertic_base.ext} = 19 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_base.ext} = 14 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 24.17 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 18.035 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.ext}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.ext}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp_tracc,id}} \right) = 0.786$$

Armat cara exterior vertical. Reforç: armat $tipus := 6$ $id := tipus - 1 = 5$

$$M_{ed_vertic_max.ext} = 38 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.ext} = 28 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 46.52 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 31.96 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.reforc} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_max.ext}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.ext}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp_tracc,id}} \right) = 0.876$$

Anàlisi tallant:

$$V_{ed,1} = 123 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{u1,considerat} = 415.162 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

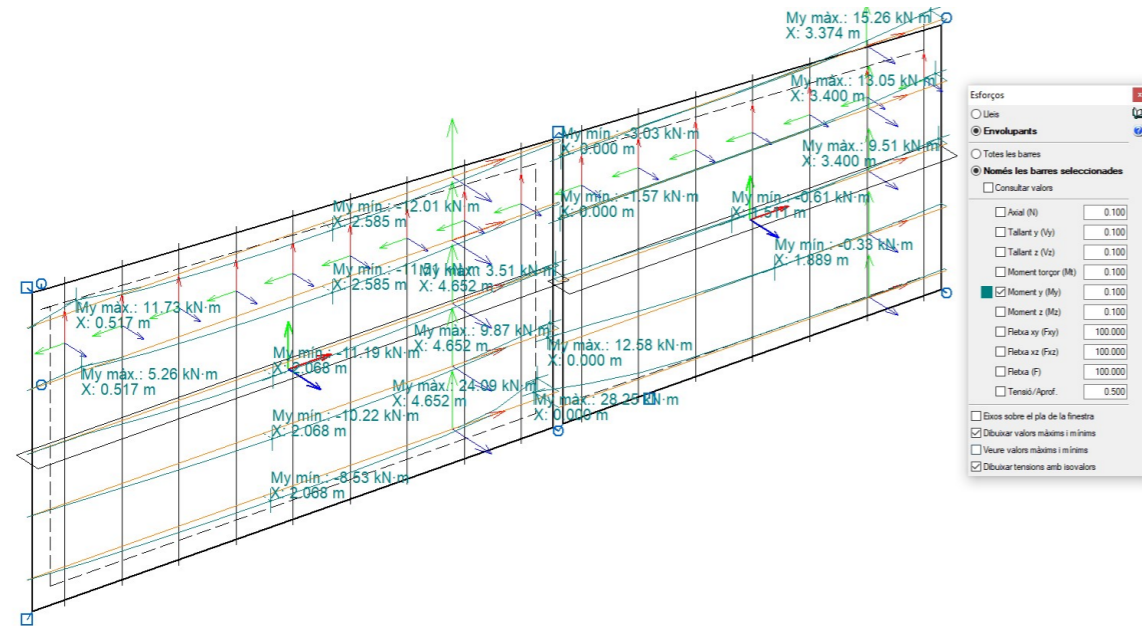
$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed,1}}{V_{u1,considerat}} = 0.296 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed,d} = 45 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad V_{cu,considerat} = 50.11 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed,d} \leq V_{cu,considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$$

armadura_tallant = "NO cal"

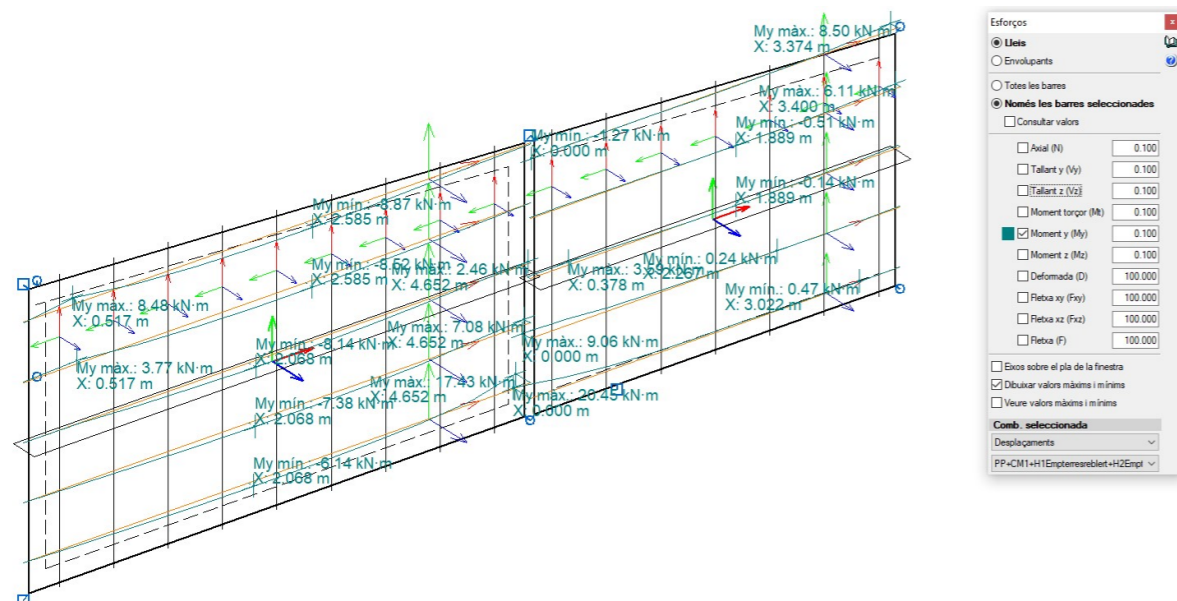
Momento flector en ELU (Armadura horizontal)



$$M_{ed_hor_base.ext} := 28.25 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{ed_hor_base.int} := 13 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

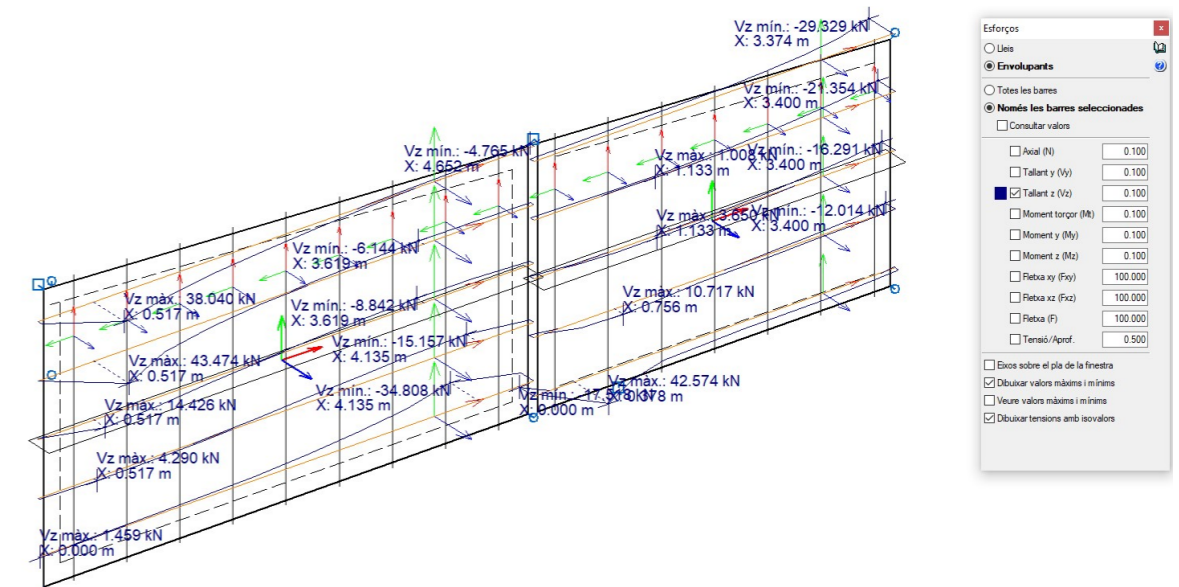
Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura horizontal)



$$M_{k.cp_hor_base.ext} := 21 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{k.cp_hor_base.int} := 9 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



$$V_{ed_1_hor} := 30 \text{ kN}$$

$$d := 20 \text{ cm}$$

$$V_{ed_d_hor} := 30 \text{ kN}$$

Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd.c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 25 \text{ cm}$ $w_{k.max} := w_{k.adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 0.5 \text{ m}$

Recobriment nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} = 30 \text{ mm}$

Recobriment nominal cara compressió: $r'_{nom} := r'_{nom0} = 30 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{muro_horizontal}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k.prev} := 21 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k.prev} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

$càrrega := \text{duradera}$

$barra := \text{corrugada}$

$secció := \text{bruta}$

$k_t := càrrega = 0.4$

$k_1 := barra = 0.8$ $k_2 := 0.5$ $k_3 := 3.4$ $k_4 := 0.425$

$sec := secció = 0$

Armaduras previstas:

id	ϕ_{L_base}	sep_{base}	ϕ_{L_ref}	$intercalar_{ref}$	ϕ_{COMP}	sep_{COMP}
	(mm)	(cm)	(mm)		(mm)	(cm)
1	16	30	0	0	16	30
2	16	30	16	1	16	30
3	10	12.5	0	0	12.5	20
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

id : Identificació de l'armat
 ϕ_{L_base} : Diàmetre armat base de tracció
 sep_{base} : Separació armat base de tracció
 ϕ_{L_ref} : Diàmetre armat reforç supletori de tracció
 $intercalar_{ref}$: Barres de reforç intercalades a l'armat base
 ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió
 sep_{COMP} : Separació armat de compressió
 Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$$M_u = \begin{bmatrix} 29.61 \\ 56.68 \\ 28.24 \\ 34.95 \\ 25.4 \\ 48.98 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad A_{s_disp_tracc} = \begin{bmatrix} 3.35 \\ 6.7 \\ 3.14 \\ 3.93 \\ 2.83 \\ 5.65 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 457.331 \\ 437.662 \\ 465.31 \\ 460.7 \\ 464.904 \\ 448.308 \end{bmatrix} kN \quad V_{Rd,k} = \begin{bmatrix} 51.34 \\ 62.92 \\ 51.79 \\ 52.97 \\ 51.64 \\ 59.69 \end{bmatrix} kN$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \\ 18.03 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad M_{u_fis} = \begin{bmatrix} 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \\ 8.416 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 22.19 \\ 40.44 \\ 20.75 \\ 26.41 \\ 20.08 \\ 37.49 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad w_{calc} = \begin{bmatrix} 0.676 \\ 0.3 \\ 0.755 \\ 0.525 \\ 0.796 \\ 0.329 \end{bmatrix} mm$$

Armadura mínima

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 2.041 \\ 2.132 \\ 2.006 \\ 2.026 \\ 2.008 \\ 2.082 \end{bmatrix} cm^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 50 \\ 50 \\ 50 \\ 50 \\ 50 \\ 50 \end{bmatrix} cm^2$$

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Espesor [mm]	250	Ancho [mm]	500	Tipo elemento	"muro horizontal"	rec.nom.tr [mm]	30	sección bruta
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	30	carga duradera
yc	1.5	ys	1.15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada		als_2021
ID	ϕ armado.base.tracción [mm]	separacion armado.base.tracción [cm]	ϕ armado.refuerzo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	ϕ armado.base.compresión [mm]	separacion armado.base.compresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm ²]	Área de armadura total de compresión [cm ²]
1	16	30	0	0	16	30	3.35	3.35
2	16	30	16	1	16	30	6.70	3.35
3	10	12.5	0	0	12.5	20	3.14	3.07
4	10	20	10	1	10	20	3.93	1.96
5	12	20	0	0	12	20	2.83	2.83
6	12	20	12	1	12	20	5.65	2.83
ID	Momento último flexión simple M_u [kNm]	Momento último flexión simple fisuración M_{u_fis} [kNm]	Momento de fisuración flexo-tracción M_{fis} [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_{wk_adm} [kNm]	Cortante último biela comprimida $V_{rd,max}$ [kN]	Cortante para no requerir armadura de tracción de cortante V_{rd} [kN]	Armadura mínima cara traccionada A_{s_min} [cm ²]	Armadura máxima en la sección A_{s_max} [cm ²]
1	29.61	8.42	18.03	22.19	457.33	51.34	2.04	50.00
2	56.68	8.42	18.03	40.44	437.66	62.92	2.13	50.00
3	28.24	8.42	18.03	20.75	465.31	51.79	2.01	50.00
4	34.95	8.42	18.03	26.41	460.70	52.97	2.03	50.00

5	25.40	8.42	18.03	20.08	464.90	51.64	2.01	50.00
6	48.98	8.42	18.03	37.49	448.31	59.69	2.08	50.00

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u = \begin{bmatrix} 29.61 \\ 56.68 \\ 28.24 \\ 34.95 \\ 25.4 \\ 48.98 \end{bmatrix} \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 22.19 \\ 40.44 \\ 20.75 \\ 26.41 \\ 20.08 \\ 37.49 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN} \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 51.34 \\ 62.92 \\ 51.79 \\ 52.97 \\ 51.64 \\ 59.69 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 457.331 \\ 437.662 \\ 465.31 \\ 460.7 \\ 464.904 \\ 448.308 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \\ 18.035 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Armado base horitzontal Ø10 cada 12,5: $tipo := 3$ $id := tipo - 1 = 2$

$$M_{u,base} := M_{u,id} = 28.24 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k,base} := M_{wk,id} = 20.75 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad V_{Rd,id} = 51.79 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s,base} := V_{Rd,id} = 51.79 \text{ kN}$$

$$V_{u1,considerat} := \min(V_{Rd,max}) = 437.662 \text{ kN} \quad V_{cu,considerat} := V_{Rd,id} = 51.79 \text{ kN}$$

Armat cara interior horitzontal. Basearmat $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

$$M_{ed,hor,base,int} = 13 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k,cp,hor,base,int} = 9 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 28.24 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk,id} = 20.75 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Ratio_{armat,interior,hor,base} := \max \left(\frac{M_{ed,hor,base,int}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k,cp,hor,base,int}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp,tracc,id}} \right) = 0.638 < 1$$

Armat cara exterior horitzontal. Basearmat $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

$$M_{ed,hor,base,ext} = 28.25 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k,cp,hor,base,ext} = 21 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 28.24 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 20.75 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat,exterior,horitzontal,base} := \max \left(\frac{M_{ed,hor,base,ext}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k,cp,hor,base,ext}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp,tracc,id}} \right) = 1.012$$

Anàlisi tallant:

$$V_{ed,1,hor} = 30 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{u1,considerat} = 437.662 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{biela,tallant} := \frac{V_{ed,1,hor}}{V_{u1,considerat}} = 0.069 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed,d,hor} = 30 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad V_{cu,considerat} = 51.79 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$armadura_tallant := \text{if} (V_{ed,d,hor} \leq V_{cu,considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$$

$armadura_tallant = \text{"NO cal"}$

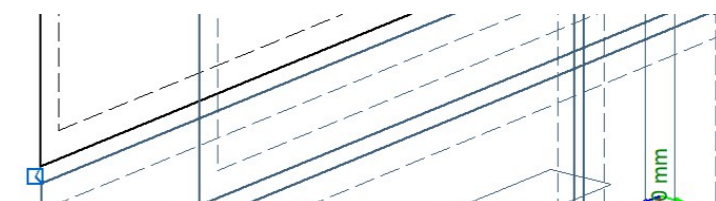
8. ANÀLISI LLOSA NIVELL 23.43

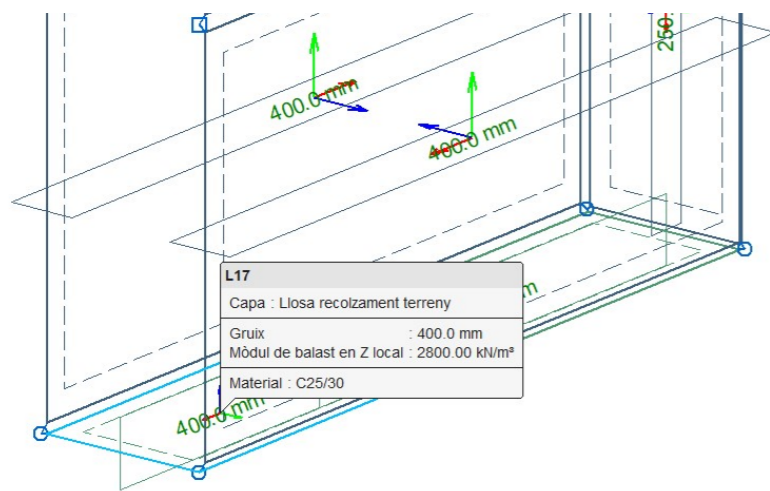
A partir de les envolupants d'esforços en situació ELU i ELS obtingudes de l'anàlisi global de l'estructura, es procedeix a avaluar l'Estat Límit Últim de flexió, tallant i l'Estat Límit de Servei de fissuració.

L'obtenció dels esforços s'ha dut a terme en règim elàstic lineal. Posteriorment dits esforços es corregeixen per considerar la influència de la redistribució plàstica. Es considera una redistribució dels moments flectors positius de un $incr := 0.15$.

Els moments flectors en les làmines s'obtenen a partir de bandes d'integració de 50 cm d'ample.

Modelització:

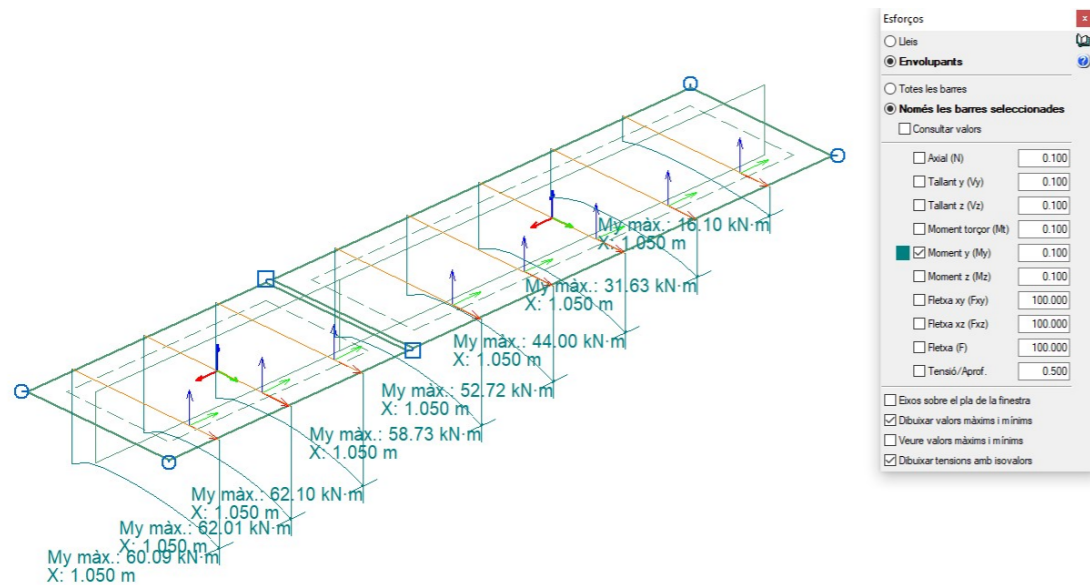




Eixos locals:

- X --> Tangencial horitzontal
- Y--> Vertical ascendent
- Z--> Normal exterior

Momento flector My en ELU (Armadura transversal)

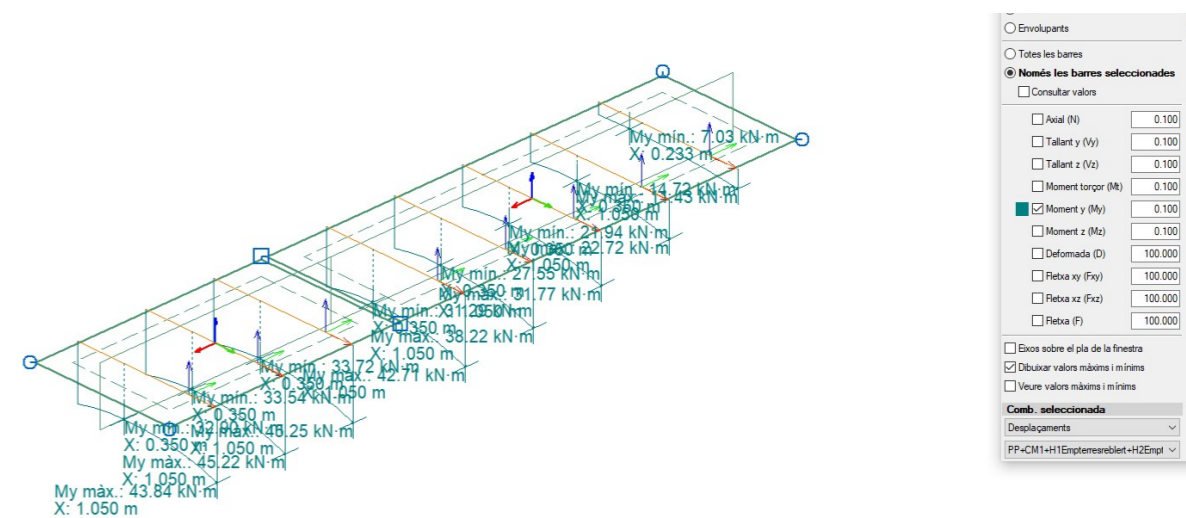
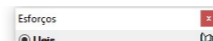


Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$$M_{ed_vertic_base.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot (1 + incr) = 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{ed_vertic_base.ext} := 63 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.ext} := 63 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura transversal)

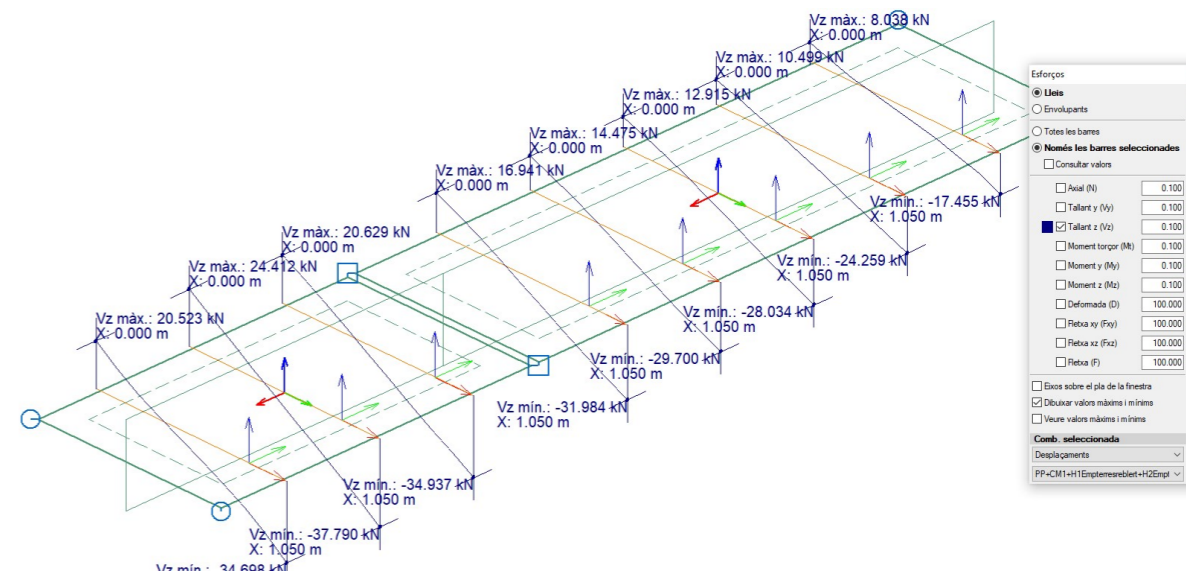


Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$$M_{k.cp_vertic_base.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{k.cp_vertic_base.ext} := 46 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.ext} := 46 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



$$V_{ed_1} := 38 \text{ kN}$$

$$d := 30 \text{ cm}$$

$$V_{ed_d} := 38 \text{ kN}$$

Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd,c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 40 \text{ cm}$ $w_{k,max} := w_{k,adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 0.5 \text{ m}$

Recobriments nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} + 12 \text{ mm} = 42 \text{ mm}$

Recobriments nominal cara compressió: $r'_{nom} := r_{nom0} + 12 \text{ mm} = 42 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{losa}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k,prev} := 46 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k,prev} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

$càrrega := \text{duradera}$

$barra := \text{corrugada}$

$secció := \text{bruta}$

$k_t := càrrega = 0.4$

$k_1 := barra = 0.8$

$k_2 := 0.5$

$k_3 := 3.4$

$k_4 := 0.425$

$sec := secció_0 = 0$

Armaduras previstas:

id	$\phi_{L,base}$ (mm)	sep _{base} (cm)	$\phi_{L,ref}$ (mm)	intercalar _{ref}	ϕ_{COMP} (mm)	sep _{COMP} (cm)
1	16	30	0	0	16	30
2	16	30	16	1	16	30
3	10	12.5	0	0	10	12.5
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

id : Identificació de l'armat

$\phi_{L,base}$: Diàmetre armat base de tracció

sep_{base} : Separació armat base de tracció

$\phi_{L,ref}$: Diàmetre armat reforç supletori de tracció

intercalar_{ref} : Barres de reforç intercalades a l'armat base

ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió

sep_{COMP} : Separació armat de compressió

Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$$M_u = \begin{bmatrix} 49.72 \\ 96.89 \\ 47.09 \\ 58.52 \\ 42.36 \\ 82.91 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad A_{s,disp_tracc} = \begin{bmatrix} 3.35 \\ 6.7 \\ 3.14 \\ 3.93 \\ 2.83 \\ 5.65 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{D,1,max} = \begin{bmatrix} 767.831 \\ 748.162 \\ 775.81 \end{bmatrix} kN \quad V_{D,1} = \begin{bmatrix} 71.25 \\ 78.3 \\ 71.67 \end{bmatrix} kN$$

$$M_{u,1} = \begin{bmatrix} 771.2 \\ 775.404 \\ 758.808 \end{bmatrix} \quad M_{u,k} = \begin{bmatrix} 71.67 \\ 71.53 \\ 74.17 \end{bmatrix}$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad M_{u_fis} = \begin{bmatrix} 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 55.68 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 52.66 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad w_{calc} = \begin{bmatrix} 0.713 \\ 0.3 \\ 0.756 \\ 0.523 \\ 1.036 \\ 0.328 \end{bmatrix} mm$$

Armadura mínima

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 2.766 \\ 2.839 \\ 2.738 \\ 2.754 \\ 2.739 \\ 2.799 \end{bmatrix} cm^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \end{bmatrix} cm^2$$

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Espesor [mm]	400	Ancho [mm]	500	Tipo elemento	losa	rec.nom.tr [mm]	42	sección bruta
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	42	carga duradera
γc	1.5	γs	1.15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada		als_2021
ID	Ø armado.base.tracción [mm]	separacion armado.base.tracción [cm]	Ø armado.refuerzo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado.base.tracción	Ø armado.base.compresión [mm]	separacion armado.base.compresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm²]	Área de armadura total de compresión [cm²]
1	16	30	0	0	16	30	3.35	3.35
2	16	30	16	1	16	30	6.70	3.35

ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento último flexión simple fisuración Mu.fis [kNm]	Momento de fisuración flexo-tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd [kN]	Armadura mínima cara traccionada As_min [cm2]	Armadura máxima en la sección As_max [cm2]
3	10	12.5	0	0	10	12.5	3.14	3.14
4	10	20	10	1	10	20	3.93	1.96
5	12	20	0	0	12	20	2.83	2.83
6	12	20	12	1	12	20	5.65	2.83

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u = \begin{bmatrix} 49.72 \\ 96.89 \\ 47.09 \\ 58.52 \\ 42.36 \\ 82.91 \end{bmatrix} \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 55.68 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 52.66 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN} \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 71.25 \\ 78.3 \\ 71.67 \\ 71.67 \\ 71.53 \\ 74.17 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 767.831 \\ 748.162 \\ 775.81 \\ 771.2 \\ 775.404 \\ 758.808 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Armaado base vertical Ø12 cada 20:

$$tipo := 5 \quad id := tipo - 1 = 4$$

$$M_{u_base} := M_{u_id} = 42.36 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{k_base} := M_{wk_id} = 41.039 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad V_{Rd_id} = 71.53 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s_base} := V_{Rd_id} = 71.53 \text{ kN}$$

$$V_{u1_considerat} := \min(V_{Rd,max}) = 748.162 \text{ kN} \quad V_{cu_considerat} := V_{Rd_id} = 71.53 \text{ kN}$$

Armat cara superior transversal. armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$
Base:

$$M_{ed_vertic_base.int} = 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_base.int} = 0 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 42.36 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk_id} = 41.039 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.int}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s,min_id}}{A_{s,disp_tracc_id}} \right) = 0.969$$

Armat cara superior transversal. armat $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$
Reforç:

$$M_{ed_vertic_max.int} = 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.int} = 0 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 42.36 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk_id} = 41.039 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.reforc} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_max.int}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.int}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s,min_id}}{A_{s,disp_tracc_id}} \right) = 0.969$$

Armat cara inferior transversal. armat $tipus := 6$ $id := tipus - 1 = 5$
Base:

$$M_{ed_vertic_base.ext} = 63 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_base.ext} = 46 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 82.91 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk_id} = 52.66 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.ext}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s,min_id}}{A_{s,disp_tracc_id}} \right) = 0.874$$

Armat cara inferior transversal. armat $tipus := 6$ $id := tipus - 1 = 5$
Reforç:

$$M_{ed_vertic_max.ext} = 63 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.ext} = 46 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u_id} = 82.91 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk_id} = 52.66 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.reforc} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_max.ext}}{M_{u_id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_max.ext}}{M_{wk_id}}, \frac{A_{s,min_id}}{A_{s,disp_tracc_id}} \right) = 0.874$$

Anàlisi tallant:

$$V_{cu} = 38 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{cu_considerat} = 748.162 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

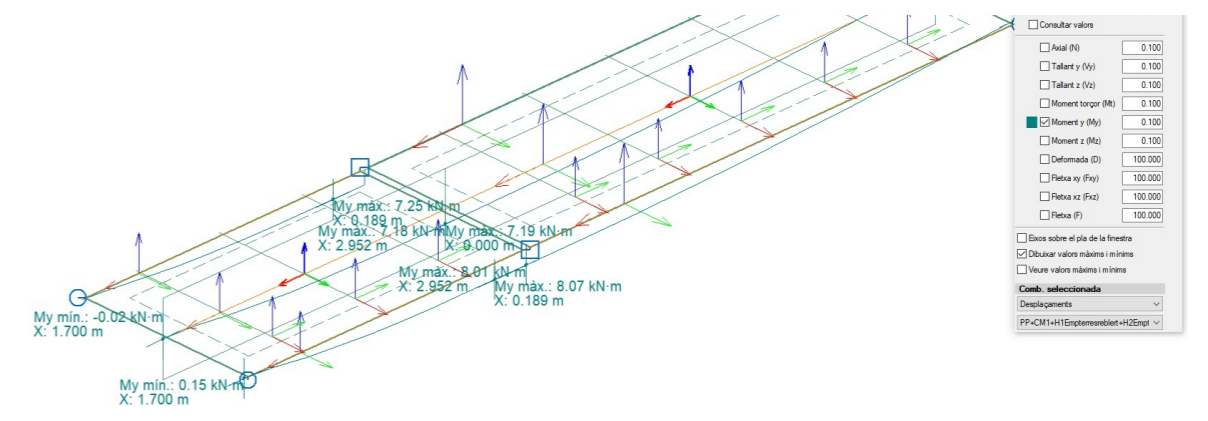
$$V_{ed,1} = \dots \quad V_{u1_considerat} = \dots$$

$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed,1}}{V_{u1_considerat}} = 0.051 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed,d} = 38 \text{ m} \cdot \frac{kN}{m} \quad V_{cu_considerat} = 71.53 \text{ m} \cdot \frac{kN}{m}$$

$$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed,d} \leq V_{cu_considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$$

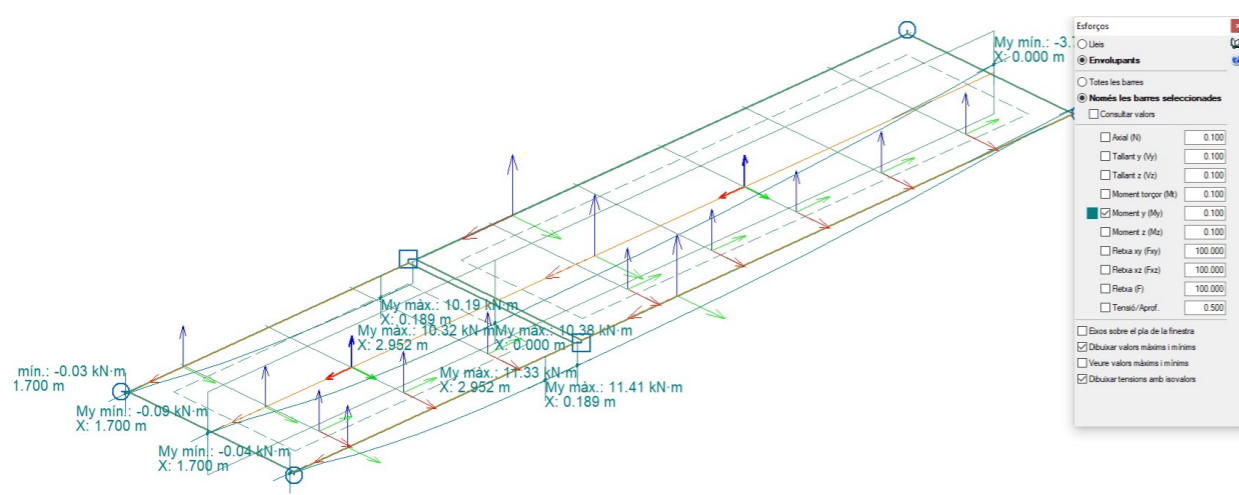
armadura_tallant = "NO cal"



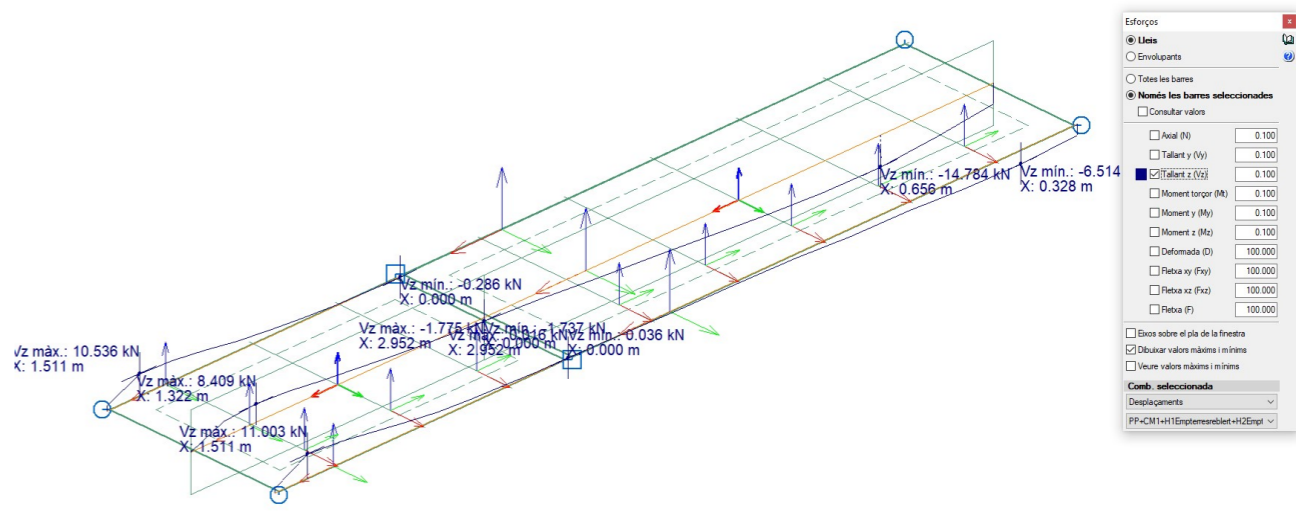
$$M_{k.cp_hor_base.ext} := 9 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_hor_base.int} := 3 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.

Momento flector en ELU (Armadura longitudinal)



$$M_{ed_hor_base.ext} := 12 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_hor_base.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

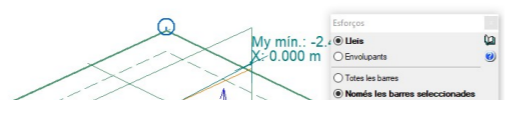


$$V_{ed,1_hor} := 15 \text{ kN}$$

$$d := 30 \text{ cm}$$

$$V_{ed,d_hor} := 15 \text{ kN}$$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura longitudinal)



Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd.c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 40 \text{ cm}$ $w_{k.max} := w_{k.adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 0.5 \text{ m}$

Recobrimnt nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} = 30 \text{ mm}$

Recobrimnt nominal cara compressió: $r'_{nom} := r_{nom0} = 30 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{losa}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k.prev} := 9 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k.prev} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

$càrrega := \text{duradera}$

$barra := \text{corrugada}$

$secció := \text{bruta}$

$k_t := càrrega_0 = 0.4$

$k_1 := barra_0 = 0.8$ $k_2 := 0.5$ $k_3 := 3.4$ $k_4 := 0.425$

$sec := secció_0 = 0$

Armaduras previstas:

id	$\phi_{L_{base}}$ (mm)	sep _{base} (cm)	$\phi_{L_{ref}}$ (mm)	intercalar _{ref}	ϕ_{COMP} (mm)	sep _{COMP} (cm)
1	16	30	0	0	16	30
2	16	30	16	1	16	30
3	10	12.5	0	0	12.5	20
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

id : Identificació de l'armat
 $\phi_{L_{base}}$: Diàmetre armat base de tracció
sep_{base} : Separació armat base de tracció
 $\phi_{L_{ref}}$: Diàmetre armat reforç supletori de tracció
intercalar_{ref} : Barres de reforç intercalades a l'armat base
 ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió
sep_{COMP} : Separació armat de compressió
Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$$M_u = \begin{bmatrix} 51.46 \\ 100.39 \\ 48.73 \\ 60.57 \\ 43.84 \\ 85.86 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

$$A_{s,disp_tracc} = \begin{bmatrix} 3.35 \\ 6.7 \\ 3.14 \\ 3.93 \\ 2.83 \\ 5.65 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 794.831 \\ 775.162 \\ 802.81 \\ 798.2 \\ 802.404 \\ 785.808 \end{bmatrix} kN$$

$$V_{Rd,k} = \begin{bmatrix} 72.9 \\ 79.5 \\ 73.31 \\ 73.31 \\ 73.18 \\ 75.31 \end{bmatrix} kN$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \\ 41.04 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

$$M_{u_fis} = \begin{bmatrix} 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \\ 19.152 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 64.11 \\ 41.039 \\ 44.42 \\ 41.039 \\ 60.93 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

$$w_{calc} = \begin{bmatrix} 0.917 \\ 0.3 \\ 0.741 \\ 0.511 \\ 1.107 \\ 0.322 \end{bmatrix} mm$$

Armadura mínima

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 2.672 \\ 2.74 \\ 2.645 \\ 2.661 \\ 2.647 \\ 2.703 \end{bmatrix} cm^2$$

$$A_{s,max} = \begin{bmatrix} 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \\ 80 \end{bmatrix} cm^2$$

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Espesor [mm]	400	Ancho [mm]	500	Tipo elemento	losa	rec.nom.tr [mm]	30	sección bruta
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	30	carga duradera

yc	1.0	ys	1.10	tyo.c [mPa]	400	parra corrugada	dis_Z021	
ID	Ø armado.base.t racción [mm]	separacion armado.base.t racción [cm]	Ø amado.refuer zo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	Ø armado.base. compresión [mm]	separacion armado.base.co mpresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm ²]	Área de armadura total de compresión [cm ²]
1	16	30	0	0	16	30	3.35	3.35
2	16	30	16	1	16	30	6.70	3.35
3	10	12.5	0	0	12.5	20	3.14	3.07
4	10	20	10	1	10	20	3.93	1.96
5	12	20	0	0	12	20	2.83	2.83
6	12	20	12	1	12	20	5.65	2.83
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento último flexión simple fisuración Mu.fis [kNm]	Momento de fisuración Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wkadm [kNm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd [kN]	Armadura mínima cara traccionada As_min [cm ²]	Armadura máxima en la sección As_max [cm ²]
1	51.46	19.15	41.04	41.04	794.83	72.90	2.67	80.00
2	100.39	19.15	41.04	64.11	775.16	79.50	2.74	80.00
3	48.73	19.15	41.04	41.04	802.81	73.31	2.65	80.00
4	60.57	19.15	41.04	44.42	798.20	73.31	2.66	80.00
5	43.84	19.15	41.04	41.04	802.40	73.18	2.65	80.00
6	85.86	19.15	41.04	60.93	785.81	75.31	2.70	80.00

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u = \begin{bmatrix} 51.46 \\ 100.39 \\ 48.73 \\ 60.57 \\ 43.84 \\ 85.86 \end{bmatrix} \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 64.11 \\ 41.039 \\ 44.42 \\ 41.039 \\ 60.93 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN} \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 72.9 \\ 79.5 \\ 73.31 \\ 73.31 \\ 73.18 \\ 75.31 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 794.831 \\ 775.162 \\ 802.81 \\ 798.2 \\ 802.404 \\ 785.808 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \\ 41.039 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Armado base longitudinal Ø12 cada 20: $tipo := 5$ $id := tipo - 1 = 4$

$$M_{u,base} := M_{u,id} = 43.84 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k,base} := M_{wk,id} = 41.039 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad V_{Rd,id} = 73.18 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s,base} := V_{Rd,id} = 73.18 \text{ kN}$$

$$V_{u1,considerat} := \min(V_{Rd,max}) = 775.162 \text{ kN} \quad V_{cu,considerat} := V_{Rd,id} = 73.18 \text{ kN}$$

Armat cara superior longitudinal. $armat$ $tipus := 5$ $id := tipus - 1 = 4$

Base:

$$M_{ed,hor,base,int} = 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k,cp,hor,base,int} = 3 \text{ m} \cdot \frac{1}{m} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 43.84 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk,id} = 41.039 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Ratio_{armat,interior,hor,base} := \max \left(\frac{M_{ed,hor,base,int}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k,cp,hor,base,int}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp,tracc,id}} \right) = 0.936 < 1$$

Armat cara inferior longitudinal. $armat$ $tipus := 3$ $id := tipus - 1 = 2$

Base:

$$M_{ed,hor,base,ext} = 12 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k,cp,hor,base,ext} = 9 \text{ m} \cdot \frac{1}{m} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 48.73 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{m} \quad M_{wk,id} = 41.039 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{m}$$

$$Ratio_{armat,exterior,horizontal,base} := \max \left(\frac{M_{ed,hor,base,ext}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k,cp,hor,base,ext}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp,tracc,id}} \right) = 0.842$$

Anàlisi tallant:

$$V_{ed,1,hor} = 15 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{m} < V_{u1,considerat} = 775.162 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{m}$$

$$Ratio_{biela,tallant} := \frac{V_{ed,1,hor}}{V_{u1,considerat}} = 0.019 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed,d,hor} = 15 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{m} \quad V_{cu,considerat} = 73.18 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{m}$$

$$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed,d,hor} \leq V_{cu,considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$$

$armadura_tallant = \text{"NO cal"}$

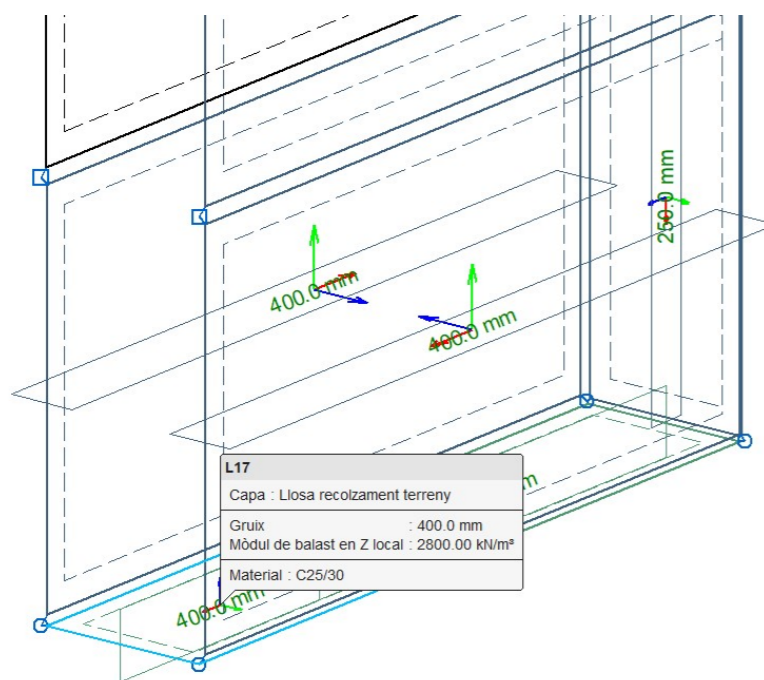
9. ANÀLISI LLOSA NIVELL 25.83

A partir de les envolupants d'esforços en situació ELU i ELS obtingudes de l'anàlisi global de l'estructura, es procedeix a avaluar l'Estat Límit Últim de flexió, tallant i l'Estat Límit de Servei de fissuració.

L'obtenció dels esforços s'ha dut a terme en règim elàstic lineal. Posteriorment dits esforços es corregeixen per considerar la influència de la redistribució plàstic. Es considera un redistribució del moments flectors positius de un $incr := 0.15$.

Els moments flectors en les làmines s'obtenen a partir de bandes d'integració de 50 cm d'ample.

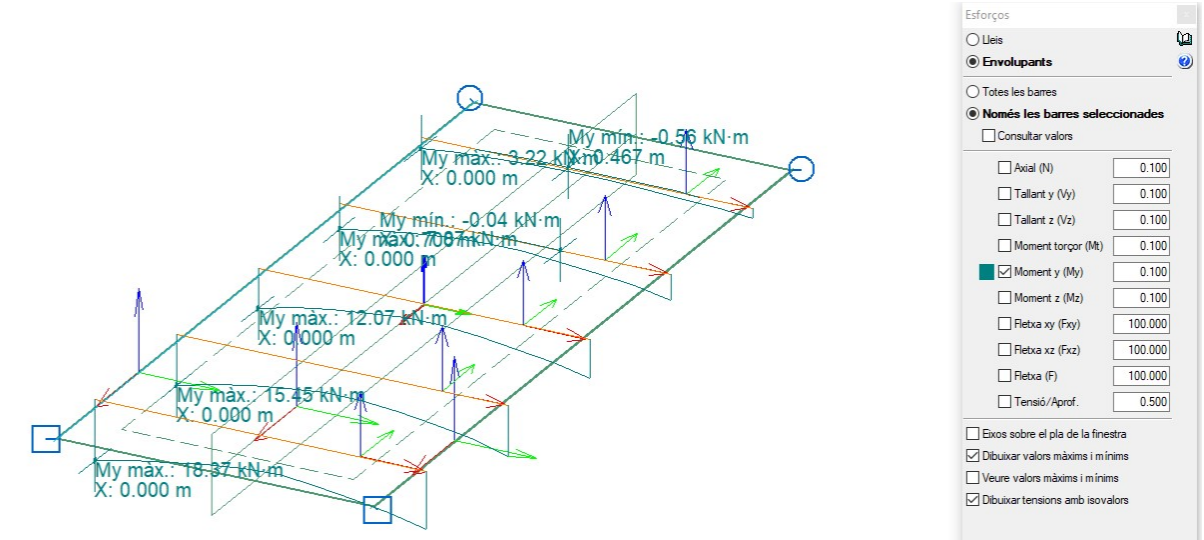
Modelització:



Eixos locals:

- X --> Tangencial horitzontal
- Y--> Vertical ascendent
- Z--> Normal exterior

Momento flector Mv en ELU (Armadura transversal)

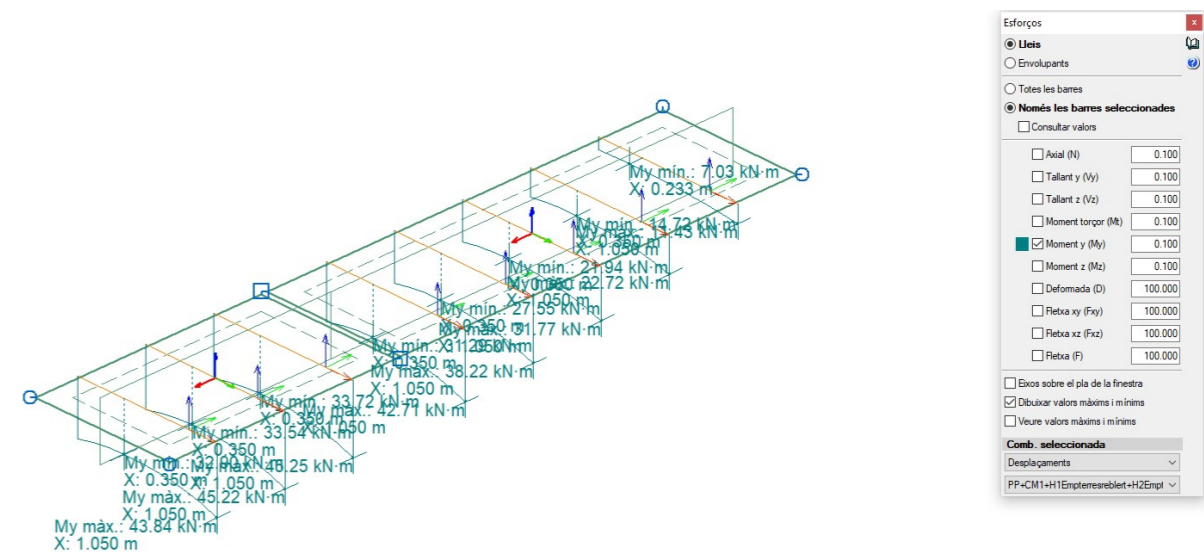


Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$$M_{ed_vertic_base.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot (1 + incr) = 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{ed_vertic_base.ext} := 19 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.ext} := 19 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura transversal)

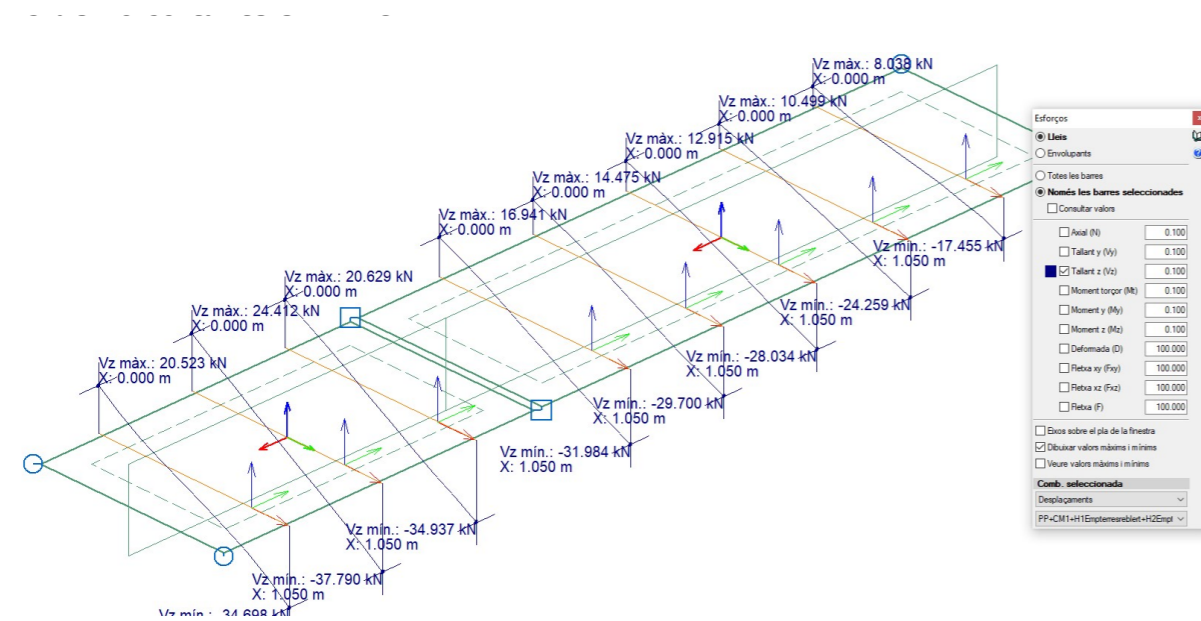


Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$$M_{k.cp_vertic_base.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.int} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{k.cp_vertic_base.ext} := 14 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.ext} := 14 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Esfuerzo cortante en E.L.U.



$$\overline{V_{ed,1}} := 24 \text{ kN}$$

$$\overline{d} := 20 \text{ cm}$$

$$\overline{V_{ed,d}} := 24 \text{ kN}$$

Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
 Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd,c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $\overline{h} := 25 \text{ cm}$ $\overline{w_{k,max}} := w_{k,adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $\overline{b} := 0.5 \text{ m}$

Recobriment nominal cara tracció: $\overline{r_{nom}} := r_{nom0} + 12 \text{ mm} = 42 \text{ mm}$

Recobriment nominal cara compressió: $\overline{r'_{nom}} := r_{nom0} + 12 \text{ mm} = 42 \text{ mm}$

Tipus d'element: $\overline{tip} := \text{losa}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $\overline{M_{k,prev}} := 14 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $\overline{N_{k,prev}} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\overline{\theta} := 45^\circ$

$\overline{càrrega} := \text{duradera}$

$\overline{barra} := \text{corrugada}$

$\overline{secció} := \text{bruta}$

$\overline{k_t} := \overline{càrrega}_0 = 0.4$

$\overline{k_1} := \overline{barra}_0 = 0.8$ $\overline{k_2} := 0.5$ $\overline{k_3} := 3.4$ $\overline{k_4} := 0.425$

$\overline{sec} := \overline{secció}_0 = 0$

Armat:

Armado base transversal i longitudinal $\overline{tipo} := 5$ $\overline{id} := \overline{tipo} - 1 = 4$

Ø12 cada 20:

$\overline{M_{L,base}} := M_{L,base} = 43.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\overline{M_{L,base}} := M_{L,base} = 41.039 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{D,1} = 73.18 \text{ kN}$

$$\overline{u_{uust}} \quad u_{id} \quad \overline{w_{uust}} \quad w_{id} \quad \overline{nu_{id}}$$

$$\overline{V_{Rd,s,base}} := V_{Rd,id} = 73.18 \text{ kN}$$

$$\overline{V_{u1,considerat}} := \min(V_{Rd,max}) = 775.162 \text{ kN} \quad \overline{V_{cu,considerat}} := V_{Rd,id} = 73.18 \text{ kN}$$

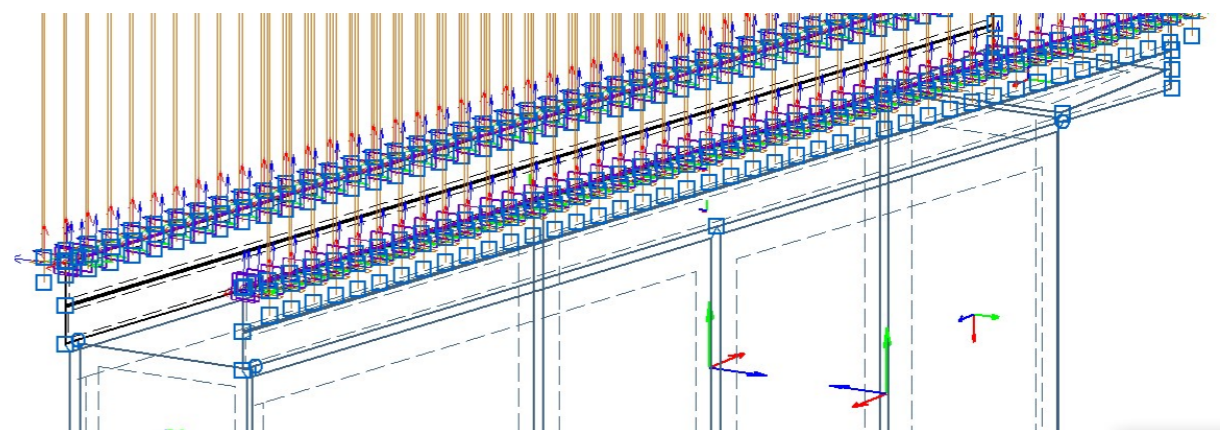
10. ANÀlisi MUR PRINCIPAL. TRAM SUPERIOR

A partir de les envolupants d'esforços en situació ELU i ELS obtingudes de l'anàlisi global de l'estructura, es procedeix a avaluar l'Estat Límit Últim de flexió, tallant i l'Estat Límit de Servei de fissuració.

L'obtenció dels esforços s'ha dut a terme en règim elàstic lineal. Posteriorment dits esforços es corregeixen per considerar la influència de la redistribució plàstic. Es considera una redistribució dels moments flectors positius de un $\overline{incr} := 0.15$.

Els moments flectors en les làmines s'obtenen a partir de bandes d'integració de 50 cm d'ample.

Modelització:



Fixos locals:

X --> Tangencial horitzontal

Y --> Vertical ascendent

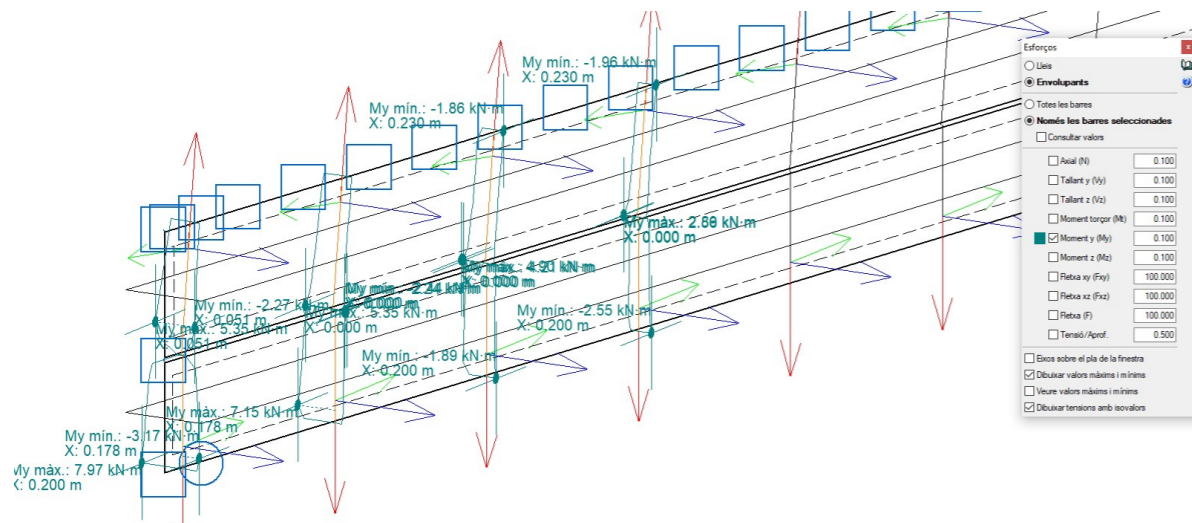
Z --> Normal exterior

Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

$$M_{k.cp_vertic_base.int} := 3 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.int} := 3 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{k.cp_vertic_base.ext} := 3 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_max.ext} := 3 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Momento flector My en ELU (Armadura vertical)

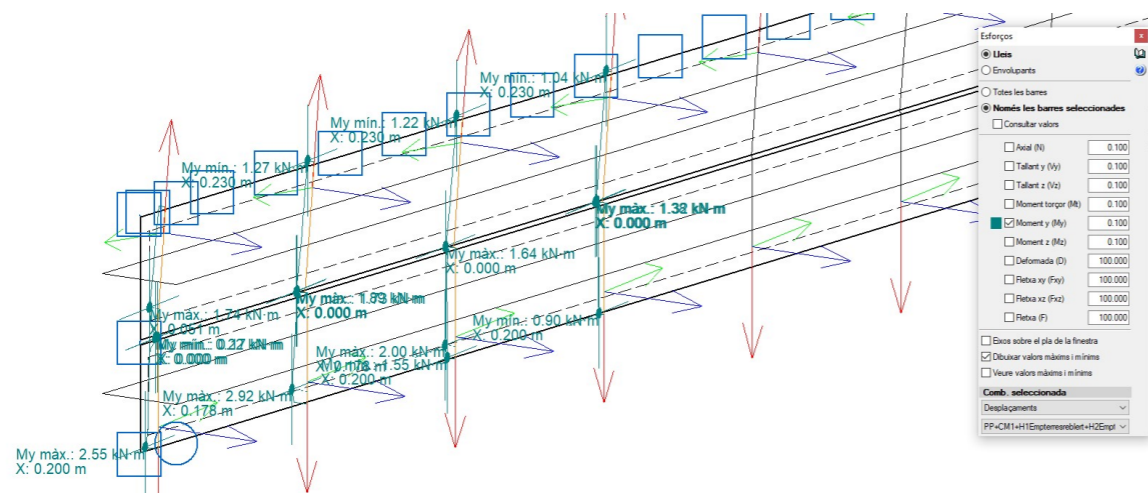


Se elige un momento de diseño integrando en una banda de 50cm.

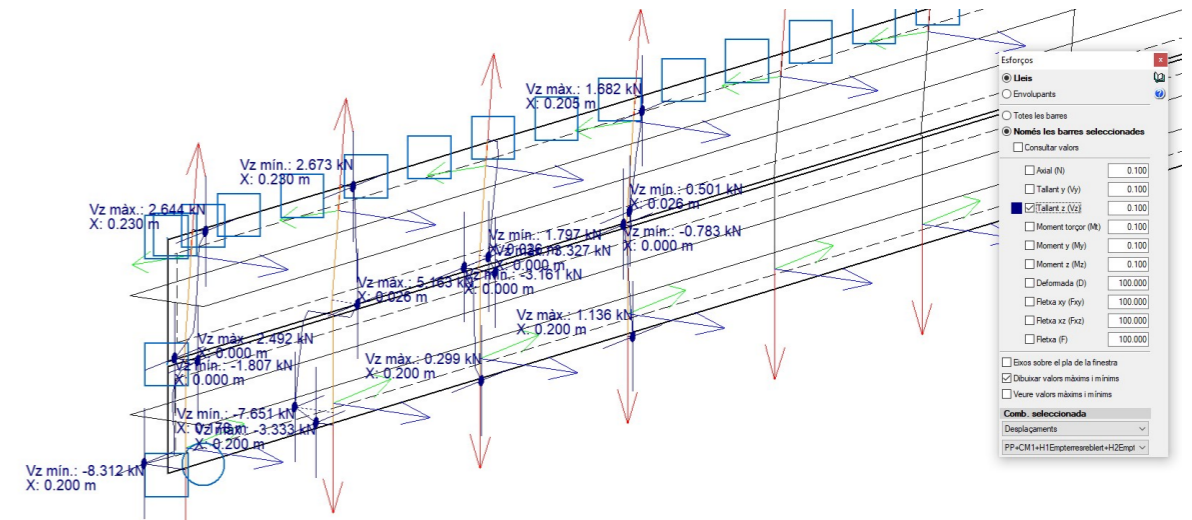
$$M_{ed_vertic_base.int} := 4 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.int} := 4 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot (1 + incr) = 4.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{ed_vertic_base.ext} := 8 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{ed_vertic_max.ext} := 8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Momento flector My en E.L.S. quasi-permanente (armadura vertical)



Esfuerzo cortante en E.L.U.



$$V_{ed.1} := 9 \text{ kN}$$

$$d := 10 \text{ cm}$$

$$V_{ed.d} := 9 \text{ kN}$$

Característiques element estructural:

Formigó: $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $\gamma_c = 1.5$ $\alpha_{cc} := 1$
 Acer corrugat: B500S $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ $\gamma_s = 1.15$ $f_{yd.c} = 400 \text{ MPa}$

Cantell de la secció: $h := 15 \text{ cm}$ $w_{k.max} := w_{k.adm} = 0.3 \text{ mm}$

Amplada de càlcul: $b := 0.5 \text{ m}$

Recobriment nominal cara tracció: $r_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Recobriment nominal cara compressió: $r'_{nom} := r_{nom0} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$

Tipus d'element: $tip := \text{muro_vertical}$

Moment flector en servei previst (a efectes d'armat mínim) $M_{k.prev} := 40 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Axil en servei previst (a efectes d'armat mínim) $N_{k.prev} := 0 \text{ kN}$ (negatiu tracció)

Angle bieles formigó $\theta := 45^\circ$

càrrega := duradera
barra := corrugada
secció := bruta

$k_t := càrrega_0 = 0.4$
 $k_1 := barra = 0.8$ $k_2 := 0.5$ $k_3 := 3.4$ $k_4 := 0.425$
 $sec := secció_0 = 0$

Armaduras previstas:

id	$\phi_{L_{base}}$ (mm)	sep _{base} (cm)	$\phi_{L_{ref}}$ (mm)	intercalar _{ref}	ϕ_{COMP} (mm)	sep _{COMP} (cm)
1	10	20	0	0	10	20
2	16	30	16	1	16	30
3	10	12.5	0	0	10	12.5
4	10	20	10	1	10	20
5	12	20	0	0	12	20
6	12	20	12	1	12	20

id : Identificació de l'armat
 $\phi_{L_{base}}$: Diàmetre armat base de tracció
sep_{base} : Separació armat base de tracció
 $\phi_{L_{ref}}$: Diàmetre armat reforç supletori de tracció
intercalar_{ref} : Barres de reforç intercalades a l'armat base
 ϕ_{COMP} : Diàmetre armat de compressió
sep_{COMP} : Separació armat de compressió
Nota: Armadura de compressió solament per anàlisi de fissuració

Dimensionamiento de armadura

Diseño a flexión simple según Código Estructural

$$M_u = \begin{bmatrix} 8.52 \\ 24.62 \\ 13.22 \\ 16.17 \\ 11.87 \\ 21.94 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad A_{s_{disp_tracc}} = \begin{bmatrix} 1.96 \\ 6.7 \\ 3.14 \\ 3.93 \\ 2.83 \\ 5.65 \end{bmatrix} cm^2$$

Diseño a cortante (sin considerar efecto armadura de cortante)

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 224.725 \\ 190.162 \\ 217.81 \\ 213.2 \\ 217.404 \\ 200.808 \end{bmatrix} kN \quad V_{Rd,k} = \begin{bmatrix} 26.54 \\ 39.2 \\ 31.04 \\ 33.44 \\ 29.78 \\ 37.52 \end{bmatrix} kN$$

Diseño a fisuración

$$M_{fis} = \begin{bmatrix} 6.97 \\ 6.97 \\ 6.97 \\ 6.97 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad M_{u_fis} = \begin{bmatrix} 3.254 \\ 3.254 \\ 3.254 \\ 3.254 \end{bmatrix} m \cdot kN$$

$$\begin{bmatrix} 6.97 \\ 6.97 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 3.254 \\ 3.254 \end{bmatrix}$$

Diseño apertura de fisuras

$$Mk = \begin{bmatrix} 6.973 \\ 19.88 \\ 10.33 \\ 12.75 \\ 8.63 \\ 18.07 \end{bmatrix} m \cdot kN \quad w_{calc} = \begin{bmatrix} 1.318 \\ 0.3 \\ 0.66 \\ 0.504 \\ 0.841 \\ 0.334 \end{bmatrix} mm$$

Armadura mínima

$$A_{s,min} = \begin{bmatrix} 1.606 \\ 1.898 \\ 1.657 \\ 1.693 \\ 1.66 \\ 1.797 \end{bmatrix} cm^2 \quad A_{s,max} = \begin{bmatrix} 30 \\ 30 \\ 30 \\ 30 \\ 30 \\ 30 \end{bmatrix} cm^2$$

Tabla de armado

TABLA DE ARMADO DE LÁMINAS A FLEXIÓN SIMPLE CONFORME "CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021"								
Espesor [mm]	150	Ancho [mm]	500	Tipo elemento	muro vertical	rec.nom.tr [mm]	40	sección bruta
fck [MPa]	25	fyk [MPa]	500	wk_adm [mm]	0.3	rec.nom.co [mm]	40	carga duradera
yc	1.5	ys	1.15	fyd.c [MPa]	400	barra corrugada		als_2021
ID	ϕ armado.base.t racción [mm]	separacion armado.base.t racción [cm]	ϕ armado.refuer zo.tracción [mm]	nº barras intercaladas en armado base tracción	ϕ armado.base. compresión [mm]	separacion armado.base.co mpresión [cm]	Área de armadura total de tracción [cm ²]	Área de armadura total de compresión [cm ²]
1	10	20	0	0	10	20	1.96	1.96
2	16	30	16	1	16	30	6.70	3.35
3	10	12.5	0	0	10	12.5	3.14	3.14
4	10	20	10	1	10	20	3.93	1.96
5	12	20	0	0	12	20	2.83	2.83
6	12	20	12	1	12	20	5.65	2.83
ID	Momento último flexión simple Mu [kNm]	Momento último flexión simple fisuración Mu.fis [kNm]	Momento de fisuración flexo: tracción Mfis [kNm]	Momento en servicio que alcanza el límite de fisura M_wk.adm [kNm]	Cortante último biela comprimida Vrd.max [kN]	Cortante para no requerir armadura de cortante Vrd [kN]	Armadura mínima cara traccionada As_min [cm ²]	Armadura máxima en la sección As_max [cm ²]
1	8.52	3.25	6.97	6.97	224.73	26.54	1.61	30.00
2	24.62	3.25	6.97	19.88	190.16	39.20	1.90	30.00

3	13.22	3.25	6.97	10.33	217.81	31.04	1.66	30.00
4	16.17	3.25	6.97	12.75	213.20	33.44	1.69	30.00
5	11.87	3.25	6.97	8.63	217.40	29.78	1.66	30.00
6	21.94	3.25	6.97	18.07	200.81	37.52	1.80	30.00

$$id := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad M_u = \begin{bmatrix} 8.52 \\ 24.62 \\ 13.22 \\ 16.17 \\ 11.87 \\ 21.94 \end{bmatrix} \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{wk} := Mk = \begin{bmatrix} 6.973 \\ 19.88 \\ 10.33 \\ 12.75 \\ 8.63 \\ 18.07 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN} \quad V_{Rd} = \begin{bmatrix} 26.54 \\ 39.2 \\ 31.04 \\ 33.44 \\ 29.78 \\ 37.52 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \begin{bmatrix} 224.725 \\ 190.162 \\ 217.81 \\ 213.2 \\ 217.404 \\ 200.808 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad M_{fis} = \begin{bmatrix} 6.973 \\ 6.973 \\ 6.973 \\ 6.973 \\ 6.973 \\ 6.973 \end{bmatrix} \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Armaado base vertical Ø12 cada 20: $tipo := 1$ $id := tipo - 1 = 0$

$$M_{u,base} := M_{u,id} = 8.52 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{k,base} := M_{wk,id} = 6.973 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad V_{Rd,id} = 26.54 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s,base} := V_{Rd,id} = 26.54 \text{ kN}$$

$$V_{u1,considerat} := \min(V_{Rd,max}) = 190.162 \text{ kN} \quad V_{cu,considerat} := V_{Rd,id} = 26.54 \text{ kN}$$

Armat cara interior vertical. Base: $armat$ $tipus := 1$ $id := tipus - 1 = 0$

$$M_{ed_vertic_base.int} = 4 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_base.int} = 3 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 8.52 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 6.973 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_interior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.int}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.int}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp_tracc,id}} \right) = 0.818$$

Armat cara exterior vertical. Base: $armat$ $tipus := 1$ $id := tipus - 1 = 0$

$$M_{ed_vertic_base.ext} = 8 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{k.cp_vertic_base.ext} = 3 \text{ m} \cdot \frac{1}{\text{m}} \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{u,id} = 8.52 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad M_{wk,id} = 6.973 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{armat_exterior.vertical.base} := \max \left(\frac{M_{ed_vertic_base.ext}}{M_{u,id}}, \frac{M_{k.cp_vertic_base.ext}}{M_{wk,id}}, \frac{A_{s,min,id}}{A_{s,disp_tracc,id}} \right) = 0.939$$

Anàlisis tallant:

$$V_{ed,1} = 9 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} < V_{u1,considerat} = 190.162 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$Ratio_{biela_tallant} := \frac{V_{ed,1}}{V_{u1,considerat}} = 0.047 < 1 \quad ok$$

$$V_{ed,d} = 9 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad V_{cu,considerat} = 26.54 \text{ m} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$armadura_tallant := \text{if}(V_{ed,d} \leq V_{cu,considerat}, \text{"NO cal"}, \text{"CAL ARMADURA TALLANT"})$$

$armadura_tallant = \text{"NO cal"}$

4.2 Disseny estructural edicle

CÀRREGUES EN PÒRTIC TIPUS D'EDICLE DE FUSTA

1. INTRODUCCIÓ

El següent informe analitza les càrregues a implementar en l'edicle de fusta previst en el projecte de reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn.

S'han analitzat les carregues segons les exigències de la normativa CTE-SE-AE i Eurocodi 1.

2. CàLCUL DE LES CàRREGUES A IMPLEMENTAR

2.1 Càrregues permanents de pes propi

Es considera el pes dels elements estructurals adoptant els següents pesos específics dels materials:

Fusta aserrada C18: $\rho_{fusta} := 380 \frac{kgf}{m^3}$

2.2. Càrrega morta

No es preveuen elements addicionals que recolzin sobre l'estructura de fusta a excepció d'una malla que serà de ferro o d'alumini.

$$\rho_{malla} := 10 \frac{kgf}{m^2}$$


2.3. Sobrecàrrega d'ús

Sobrecàrrega de manteniment categoria G1 segons CTE DB SE-AE

$$q_{sc} := 0.4 \text{ kPa}$$

Hipòtesis addicionals

Categories d'ús

G1. Cobertes accessibles únicament per a manteniment. No concomitant amb la resta d'accions variables 

La sobrecàrrega de manteniment s'aplica en tota la coberta de la pèrgola i no és concomitant amb la resta d'accions variables.

2.4. Càrrega de neu

Càrrega de neu $q_n := 0.4 \text{ kPa}$

La càrrega de neu s'aplica en tota l'estructura ja que se suposa que les plantes enfiladisses que cobriran la pèrgola poden resistir la càrrega.

2.5. Càrrega de vent

Dades bàsiques per la càrrega del vent

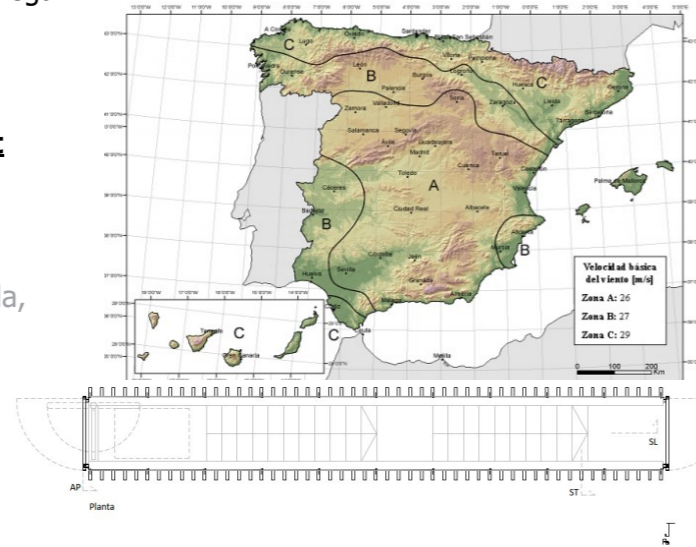
Velocitat bàsica del vent: $v_b := 29 \frac{m}{s}$

Entorn: $entorn := \text{"IV"}$ (I=mar, II=rural pla, III=rural accidentat, IV=urbana; V=ciutat gratacels)

Alçada de referència: $z_{max} := 3 \text{ m}$

Amplada x: $X := 8.65 \text{ m}$

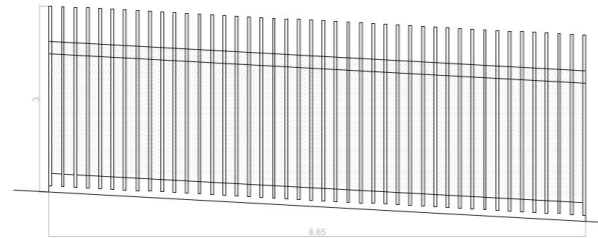
Amplada y: $Y := 1.3 \text{ m}$



Càlcul de coeficients auxiliars

Pressió bàsica:

$$q_b := \frac{1}{2} \cdot 1.25 \frac{kg}{m^3} \cdot v_b^2 = 0.526 \text{ kPa}$$



Càlcul del coeficient d'exposició:

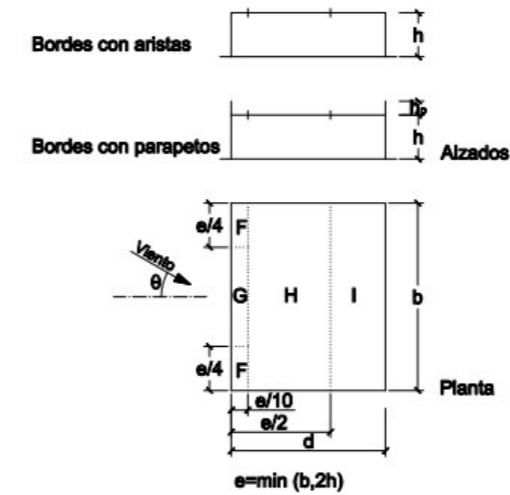
$k := \text{if } entorn = \text{"I"} \parallel 0.156$	$= 0.22$	$L := \text{if } entorn = \text{"I"} \parallel 0.003 \text{ m}$	$= 0.3 \text{ m}$	$Z := \text{if } entorn = \text{"I"} \parallel 1 \text{ m}$	$= 5 \text{ m}$
$\text{else if } entorn = \text{"II"} \parallel 0.17$		$\text{else if } entorn = \text{"II"} \parallel 0.01 \text{ m}$		$\text{else if } entorn = \text{"II"} \parallel 1 \text{ m}$	
$\text{else if } entorn = \text{"III"} \parallel 0.19$		$\text{else if } entorn = \text{"III"} \parallel 0.05 \text{ m}$		$\text{else if } entorn = \text{"III"} \parallel 2 \text{ m}$	
$\text{else if } entorn = \text{"IV"} \parallel 0.22$		$\text{else if } entorn = \text{"IV"} \parallel 0.3 \text{ m}$		$\text{else if } entorn = \text{"IV"} \parallel 5 \text{ m}$	
$\text{else } \parallel 0.24$		$\text{else } \parallel 1 \text{ m}$		$\text{else } \parallel 10 \text{ m}$	

$$c_e(z) := k \cdot \ln\left(\frac{\max(z, Z)}{L}\right) \cdot \left(k \cdot \ln\left(\frac{\max(z, Z)}{L}\right) + 7 \cdot k\right)$$

$$c_e(z_{max}) = 1.336$$

Pressió de vent

Tabla D.4 Cubiertas planas



h_p/h	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$			
		F	G	H	I
Bordes con aristas	≥ 10	-1.8	-1.2	-0.7	0.2
	≤ 1	-2.5	-2.0	-1.2	0.2
Con parapetos	≥ 10	-1.6	-1.1	-0.7	0.2
	≤ 1	-2.2	-1.8	-1.2	0.2
0,025	≥ 10	-1.4	-0.9	-0.7	0.2
	≤ 1	-2.0	-1.6	-1.2	0.2
0,05	≥ 10	-1.2	-0.8	-0.7	0.2
	≤ 1	-1.8	-1.4	-1.2	0.2
0,10	≥ 10	-1.2	-0.8	-0.7	0.2
	≤ 1	-1.8	-1.4	-1.2	0.2

Pendent coberta:

$$pend := \arccos\left(\frac{6.881}{6.918}\right) = 5.928^\circ$$

$$e := \min(Y, 2 \cdot z_{max}) = 1.3 \text{ m}$$

Pressions en parament superior:

$$\frac{e}{10} = 0.13 \text{ m} \quad \frac{e}{4} = 0.325 \text{ m}$$

$$p_{w.succió.F}(z) := q_b \cdot c_e(z_{max}) \cdot -1.8 = -1.264 \text{ kPa}$$

$$p_{w.succió.G}(z) := q_b \cdot c_e(z_{max}) \cdot -1.2 = -0.843 \text{ kPa}$$

$$p_{w.succió.H}(z) := q_b \cdot c_e(z_{max}) \cdot -0.7 = -0.492 \text{ kPa}$$

$$p_{w.succió.I}(z) := q_b \cdot c_e(z_{max}) \cdot -0.2 = -0.14 \text{ kPa}$$

$$c_e(z_{max}) = 1.336$$

$$p_{w.pressió.I}(z) := q_b \cdot c_e(z_{max}) \cdot 0.2 = 0.14 \text{ kPa}$$

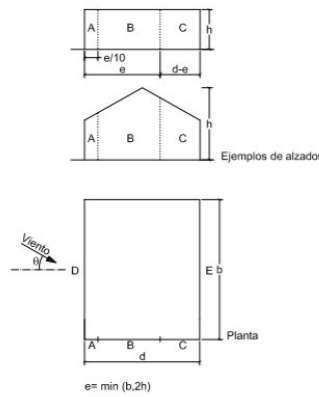
Força de vent en perfil horitzontal considerant ample contributiu:

Considerant una separació entre eixos de perfils de $b_{contr} := 21.5 \text{ cm}$

$$F_{w.pressió.G} := p_{w.succió.G}(z_{max}) \text{ kPa} \cdot b_{contr} = -0.181 \frac{kN}{m}$$

Pressions en parament vertical:

Tabla D.3 Paramentos verticales

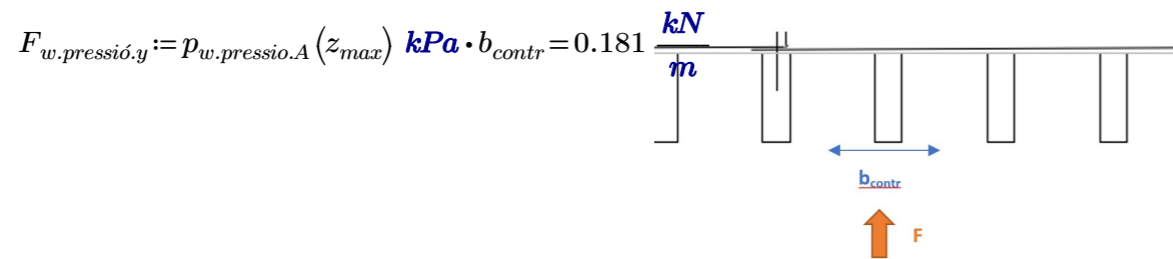


A (m²)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

$$p_{w.pressio.A}(z) := q_b \cdot c_e(z_{max}) \cdot 1.2 = 0.843 \text{ kPa}$$

Força de vent en perfil vertical en direcció perpendicular al parament:

Considerant una separació entre eixos de perfils de $b_{contr} = 21.5 \text{ cm}$



$$F_{w.pressio.y} := p_{w.pressio.A}(z_{max}) \text{ kPa} \cdot b_{contr} = 0.181 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Força de vent en perfil vertical en direcció paral·lela al parament:

$$h_{perfil} := 14.5 \text{ cm} \quad \frac{z_{max}}{X} = 0.347$$

$$A_{inf} := 3 \text{ m} \cdot 1.3 \text{ m} = 3.9 \text{ m}^2 \quad C_{pe} := 1 + (0.7 - 1) \cdot \log\left(\frac{A_{inf}}{\text{m}^2}\right) = 0.823$$

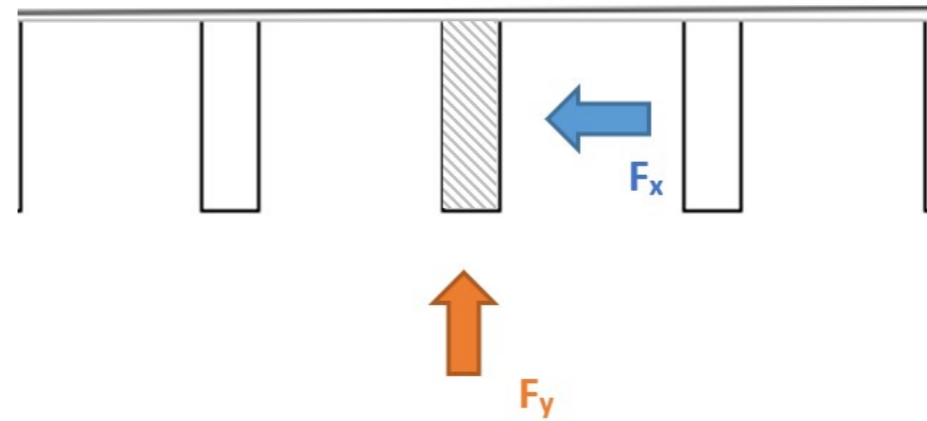
$$F_{w.pressio.x} := q_b \cdot c_e(z_{max}) \cdot C_{pe} \cdot h_{perfil} = 0.084 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Para elementos con área de influencia A, entre 1 m² y 10 m², el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:
 $C_{pe,A} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \cdot \log_{10} A$ (D.4)
 siendo:
 $C_{pe,10}$ coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \geq 10 \text{ m}^2$
 $C_{pe,1}$ coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia $A \leq 1 \text{ m}^2$

Força de vent a considerar en els perfils:

$$F_x := F_{w.pressio.x} = 0.084 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_y := F_{w.pressio.y} = 0.181 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



2.6. Carga accidental

Es considera un impacte de vehicle de $F := 25 \text{ kN}$ considerant que l'impacte només es pot produir en direcció perpendicular a la via degut a la disposició de l'edicle.

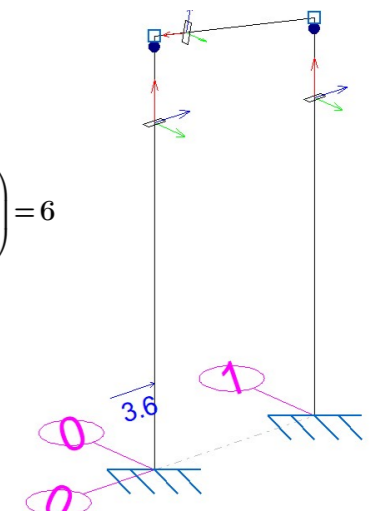
La força es distribueix en 1,5 m d'amplada i s'actua a 0,6 m d'alçada

Ample d'aplicació de la força: $b_{acc} := 1.5 \text{ m}$

Separació entre perfils: $b_{contr} = 0.215 \text{ m}$

Núm. de perfils que reben la càrrega: $n := \text{floor}\left(\frac{b_{acc}}{b_{contr}}\right) = 6$

Força puntual a introduir al mdoel: $F_{acc} := \frac{F}{n} = 4.167 \text{ kN}$



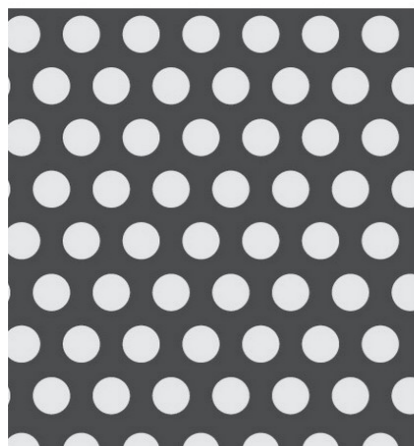
2.7. Càrrega sísmica

D'acord amb l'ús al que es destina l'edicle i els danys que pot ocasionar la seva destrucció l'edicle es classifica com: **De importància moderada segons l'article 1.2.2 de la NCSE-02**

L'edicle es tracta d'una estructura aïllada en una urbanització que no té l'ús d'habitatge per a persones. Tampoc alberga instal·lacions que donin serveis primaris a la població. A tals efectes, es tracta d'una estructura amb probabilitat menyspreable de que la seva destrucció per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics significatius a tercers.

Degut a que la importància de la pèrgola es Moderada la normativa de construcció NCSE-02 no és d'aplicació segons l'article 1.2.3 de la mateixa.

3. CARACTERÍSTIQUES CÀLCUL DE LES CÀRREGUES A IMPLEMENTAR



R5 T8

R 5mm T 8mm 35%

Materiales Elige una opción ▼

Formato Elige una opción ▼

Espesor Elige una opción ▼

Cantidad 1 ▼

Característiques xapa perforada:

$$r_{obertura} := 5 \text{ mm}$$

$$seP_{obertura} := 8 \text{ mm}$$

Característiques nervis a simular:

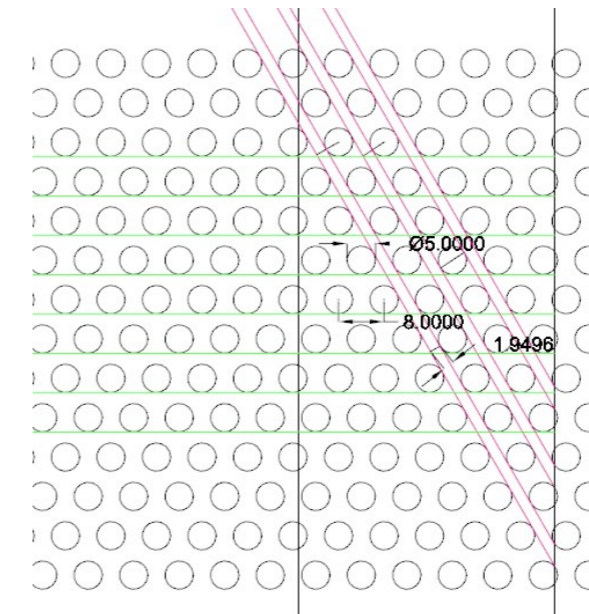
$$t_{nervi} := 3 \text{ mm}$$

$$b_{nervi_diagonal} := 1.93 \text{ mm}$$

$$n_{nervi_diagonal} := 3$$

$$b_{nervi_horizontal} := 1.93 \text{ mm}$$

$$n_{nervi_horizontal} := 8$$



$$b_{ef_diagonal} := n_{nervi_diagonal} \cdot b_{nervi_diagonal} = 5.79 \text{ mm}$$

$$b_{ef_horizontal} := n_{nervi_horizontal} \cdot b_{nervi_horizontal} = 15.44 \text{ mm}$$

1. GEOMETRIA..... 2
 1.1. Nusos..... 2
 1.2. Barres..... 7
 1.2.1. Materials utilitzats..... 7
 1.2.2. Descripció..... 8
 1.2.3. Característiques mecàniques..... 20
 1.2.4. Taula d'amidament..... 21
 1.2.5. Resum d'amidament..... 27
 1.2.6. Amidament de superfícies..... 27
 2. RESULTATS..... 28
 2.1. Barres..... 28
 2.1.1. Comprovacions E.L.U. (Resumit)..... 28



1. GEOMETRIA

1.1. Nusos

Referències:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplaçaments prescrits en eixos globals.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Girs prescrits en eixos globals.

Cada grau de llibertat es marca amb 'X' si està coaccionat i, en cas contrari, amb '-'.
 Cada grau de llibertat es marca amb 'X' si està coaccionat i, en cas contrari, amb '-'.

Referència	Nusos									Vinculació interior
	Coordenades			Vinculació exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N3	0.030	-20.142	5.530	-	-	-	-	-	-	Encastat
N9	0.246	-20.142	5.518	-	-	-	-	-	-	Encastat
N12	0.246	-18.808	5.518	-	-	-	-	-	-	Encastat
N15	0.461	-20.142	5.507	-	-	-	-	-	-	Encastat
N18	0.461	-18.808	5.507	-	-	-	-	-	-	Encastat
N21	0.677	-20.142	5.495	-	-	-	-	-	-	Encastat
N24	0.677	-18.808	5.495	-	-	-	-	-	-	Encastat
N27	0.893	-20.142	5.483	-	-	-	-	-	-	Encastat
N30	0.893	-18.808	5.483	-	-	-	-	-	-	Encastat
N33	1.108	-20.142	5.471	-	-	-	-	-	-	Encastat
N36	1.108	-18.808	5.471	-	-	-	-	-	-	Encastat
N39	1.324	-20.142	5.459	-	-	-	-	-	-	Encastat
N42	1.324	-18.808	5.459	-	-	-	-	-	-	Encastat
N48	1.540	-18.808	5.447	-	-	-	-	-	-	Encastat
N54	1.755	-18.808	5.435	-	-	-	-	-	-	Encastat
N60	1.971	-18.808	5.424	-	-	-	-	-	-	Encastat
N66	2.187	-18.808	5.412	-	-	-	-	-	-	Encastat
N72	2.402	-18.808	5.400	-	-	-	-	-	-	Encastat
N322	2.402	-18.808	7.921	-	-	-	-	-	-	Encastat
N324	2.187	-18.808	7.933	-	-	-	-	-	-	Encastat
N326	1.971	-18.808	7.944	-	-	-	-	-	-	Encastat
N328	1.755	-18.808	7.956	-	-	-	-	-	-	Encastat
N330	1.540	-18.808	7.968	-	-	-	-	-	-	Encastat
N331	1.324	-20.142	8.229	-	-	-	-	-	-	Encastat
N332	1.324	-18.808	7.980	-	-	-	-	-	-	Encastat
N333	1.108	-20.142	8.241	-	-	-	-	-	-	Encastat
N334	1.108	-18.808	7.992	-	-	-	-	-	-	Encastat
N335	0.893	-20.142	8.253	-	-	-	-	-	-	Encastat
N336	0.893	-18.808	8.004	-	-	-	-	-	-	Encastat
N337	0.677	-20.142	8.265	-	-	-	-	-	-	Encastat
N338	0.677	-18.808	8.016	-	-	-	-	-	-	Encastat
N339	0.461	-20.142	8.277	-	-	-	-	-	-	Encastat
N340	0.461	-18.808	8.028	-	-	-	-	-	-	Encastat
N341	0.246	-20.142	8.288	-	-	-	-	-	-	Encastat
N342	0.246	-18.808	8.039	-	-	-	-	-	-	Encastat
N343	0.030	-20.142	8.300	-	-	-	-	-	-	Encastat



Referència	Nusos									
	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1124	0.246	-20.068	6.258	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1125	0.246	-20.068	5.888	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1126	0.461	-20.068	6.247	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1127	0.461	-20.068	6.617	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1128	0.461	-20.068	6.987	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1129	0.461	-20.068	7.357	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1130	0.677	-20.068	5.865	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1131	0.461	-20.068	5.877	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1132	0.893	-20.068	6.223	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1133	0.677	-20.068	6.235	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1134	0.677	-20.068	6.605	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1135	0.893	-20.068	6.593	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1136	0.893	-20.068	6.963	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1137	0.677	-20.068	6.975	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1138	0.893	-20.068	7.333	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1139	0.677	-20.068	7.345	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1140	1.108	-20.068	5.841	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1141	0.893	-20.068	5.853	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1142	1.324	-20.068	6.199	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1143	1.108	-20.068	6.211	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1144	1.108	-20.068	6.581	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1145	1.324	-20.068	6.569	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1146	1.324	-20.068	6.939	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1147	1.108	-20.068	6.951	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1148	1.324	-20.068	7.309	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1149	1.108	-20.068	7.321	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat
N1151	1.324	-20.068	5.829	-	-	-	-	-	-	Parcialment encastat

1.2. Barres

1.2.1. Materials utilitzats

Materials utilitzats							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipus	Designació						
Acer laminat	S235 (EN 1993-1-1)	210000.00	0.300	81000.00	235.00	0.000012	77.01
Fusta	C18	9000.00	-	560.00	-	0.000005	3.73
	C24	11000.00	-	690.00	-	0.000005	4.12

Notació:
E: Mòdul d'elasticitat
 ν : Mòdul de Poisson
G: Mòdul de tall
 f_y : Límit elàstic
 α_t : Coeficient de dilatació
 γ : Pes específic



1.2.2. Descripció

Descripció									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil (Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S235 (EN 1993-1-1)	N480/N493	N480/N493	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N479/N491	N479/N491	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N478/N489	N478/N489	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N477/N487	N477/N487	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N487/N476	N487/N476	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N489/N477	N489/N477	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N491/N478	N491/N478	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N493/N479	N493/N479	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N495/N480	N495/N480	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N495/N508	N495/N508	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N493/N506	N493/N506	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N491/N504	N491/N504	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N489/N502	N489/N502	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N502/N487	N502/N487	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N504/N489	N504/N489	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N506/N491	N506/N491	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N508/N493	N508/N493	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N510/N495	N510/N495	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N510/N523	N510/N523	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N508/N521	N508/N521	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
N506/N519	N506/N519	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-		
N504/N517	N504/N517	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-		
N517/N502	N517/N502	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-		
N519/N504	N519/N504	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-		



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N521/N506	N521/N506	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N523/N508	N523/N508	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N525/N510	N525/N510	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N525/N538	N525/N538	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N523/N536	N523/N536	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N521/N534	N521/N534	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N519/N532	N519/N532	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N532/N517	N532/N517	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N534/N519	N534/N519	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N536/N521	N536/N521	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N538/N523	N538/N523	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N540/N525	N540/N525	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N540/N553	N540/N553	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N538/N551	N538/N551	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N536/N549	N536/N549	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N534/N547	N534/N547	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N547/N532	N547/N532	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N549/N534	N549/N534	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N551/N536	N551/N536	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N553/N538	N553/N538	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N555/N540	N555/N540	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N555/N568	N555/N568	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N553/N566	N553/N566	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N551/N564	N551/N564	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N549/N562	N549/N562	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N562/N547	N562/N547	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N564/N549	N564/N549	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N566/N551	N566/N551	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N568/N553	N568/N553	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N570/N555	N570/N555	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N570/N583	N570/N583	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N568/N581	N568/N581	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N566/N579	N566/N579	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N564/N577	N564/N577	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N577/N562	N577/N562	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N579/N564	N579/N564	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N581/N566	N581/N566	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N583/N568	N583/N568	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N585/N570	N585/N570	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N585/N598	N585/N598	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N583/N596	N583/N596	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N581/N594	N581/N594	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N579/N592	N579/N592	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N592/N577	N592/N577	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N594/N579	N594/N579	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N596/N581	N596/N581	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N598/N583	N598/N583	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N600/N585	N600/N585	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N600/N613	N600/N613	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N598/N611	N598/N611	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N596/N609	N596/N609	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N594/N607	N594/N607	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N607/N592	N607/N592	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N609/N594	N609/N594	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N611/N596	N611/N596	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N613/N598	N613/N598	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N615/N600	N615/N600	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N615/N628	N615/N628	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N613/N626	N613/N626	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N611/N624	N611/N624	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N609/N622	N609/N622	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N622/N607	N622/N607	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N624/N609	N624/N609	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N626/N611	N626/N611	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N628/N613	N628/N613	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N630/N615	N630/N615	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N630/N643	N630/N643	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N628/N641	N628/N641	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N626/N639	N626/N639	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N624/N637	N624/N637	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N637/N622	N637/N622	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N639/N624	N639/N624	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N641/N626	N641/N626	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N643/N628	N643/N628	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N645/N630	N645/N630	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N645/N658	N645/N658	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N643/N656	N643/N656	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N641/N654	N641/N654	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N639/N652	N639/N652	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N652/N637	N652/N637	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N654/N639	N654/N639	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N656/N641	N656/N641	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N658/N643	N658/N643	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N660/N645	N660/N645	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1119/N1121	N1119/N1121	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1121/N1120	N1121/N1120	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1122/N1119	N1122/N1119	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1118/N1122	N1118/N1122	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1123/N1118	N1123/N1118	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1117/N1123	N1117/N1123	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1124/N1117	N1124/N1117	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1116/N1124	N1116/N1124	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1125/N1126	N1125/N1126	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1126/N1124	N1126/N1124	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1124/N1127	N1124/N1127	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1127/N1123	N1127/N1123	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1123/N1128	N1123/N1128	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1128/N1122	N1128/N1122	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1122/N1129	N1122/N1129	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1129/N1121	N1129/N1121	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N1125/N1116	N1125/N1116	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1130/N1131	N1130/N1131	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1130/N1132	N1130/N1132	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1132/N1133	N1132/N1133	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1133/N1126	N1133/N1126	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1131/N1133	N1131/N1133	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1126/N1134	N1126/N1134	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1133/N1135	N1133/N1135	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1135/N1134	N1135/N1134	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1134/N1127	N1134/N1127	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1134/N1136	N1134/N1136	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1127/N1137	N1127/N1137	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1136/N1137	N1136/N1137	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1137/N1128	N1137/N1128	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1137/N1138	N1137/N1138	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1128/N1139	N1128/N1139	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1138/N1139	N1138/N1139	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1139/N1129	N1139/N1129	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1140/N1141	N1140/N1141	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1140/N1142	N1140/N1142	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1142/N1143	N1142/N1143	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1143/N1132	N1143/N1132	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1141/N1143	N1141/N1143	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1132/N1144	N1132/N1144	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1143/N1145	N1143/N1145	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N1145/N1144	N1145/N1144	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1144/N1135	N1144/N1135	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1144/N1146	N1144/N1146	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1135/N1147	N1135/N1147	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1146/N1147	N1146/N1147	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1147/N1136	N1147/N1136	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1147/N1148	N1147/N1148	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1136/N1149	N1136/N1149	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1148/N1149	N1148/N1149	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1149/N1138	N1149/N1138	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1150/N1151	N1150/N1151	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1153/N1142	N1153/N1142	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1151/N1153	N1151/N1153	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1142/N1154	N1142/N1154	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1154/N1145	N1154/N1145	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1145/N1157	N1145/N1157	3x5.8 (Platines)	0.418	0.50	0.50	-	-
		N1157/N1146	N1157/N1146	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1146/N1159	N1146/N1159	3x5.8 (Platines)	0.418	0.70	0.70	-	-
		N1159/N1148	N1159/N1148	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1151/N1140	N1151/N1140	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1141/N1130	N1141/N1130	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
		N1131/N1125	N1131/N1125	3x15.44 (Platines)	0.216	1.00	1.00	-	-
Fusta	C18	N72/N644	N72/N322	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N644/N642	N72/N322	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N642/N640	N72/N322	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N640/N638	N72/N322	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N638/N636	N72/N322	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N636/N322	N72/N322	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N322/N321	N322/N321	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N66/N629	N66/N324	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N629/N627	N66/N324	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N627/N625	N66/N324	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N625/N623	N66/N324	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N623/N621	N66/N324	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N621/N324	N66/N324	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N324/N323	N324/N323	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N60/N614	N60/N326	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N614/N612	N60/N326	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N612/N610	N60/N326	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N610/N608	N60/N326	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N608/N606	N60/N326	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N606/N326	N60/N326	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N326/N325	N326/N325	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N54/N599	N54/N328	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N599/N597	N54/N328	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N597/N595	N54/N328	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N595/N593	N54/N328	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N593/N591	N54/N328	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N591/N328	N54/N328	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N328/N327	N328/N327	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N48/N584	N48/N330	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N584/N582	N48/N330	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N582/N580	N48/N330	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N580/N578	N48/N330	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N578/N576	N48/N330	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N576/N330	N48/N330	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N330/N329	N330/N329	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N39/N571	N39/N331	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N571/N573	N39/N331	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N573/N572	N39/N331	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N572/N574	N39/N331	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N574/N575	N39/N331	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N575/N331	N39/N331	145x45 (Perfil edicle)	0.920	1.00	1.00	-	-
		N42/N569	N42/N332	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N569/N567	N42/N332	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N567/N565	N42/N332	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N565/N563	N42/N332	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N563/N561	N42/N332	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N561/N332	N42/N332	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N332/N331	N332/N331	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N33/N556	N33/N333	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N556/N558	N33/N333	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N558/N557	N33/N333	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N557/N559	N33/N333	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N559/N560	N33/N333	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N560/N333	N33/N333	145x45 (Perfil edicle)	0.920	1.00	1.00	-	-
		N36/N554	N36/N334	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N554/N552	N36/N334	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N552/N550	N36/N334	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N550/N548	N36/N334	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N548/N546	N36/N334	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N546/N334	N36/N334	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N334/N333	N334/N333	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N27/N541	N27/N335	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N541/N543	N27/N335	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N543/N542	N27/N335	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N542/N544	N27/N335	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N544/N545	N27/N335	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N545/N335	N27/N335	145x45 (Perfil edicle)	0.920	1.00	1.00	-	-
		N30/N539	N30/N336	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N539/N537	N30/N336	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N537/N535	N30/N336	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N535/N533	N30/N336	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N533/N531	N30/N336	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N531/N336	N30/N336	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N336/N335	N336/N335	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N21/N526	N21/N337	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N526/N528	N21/N337	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N528/N527	N21/N337	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N527/N529	N21/N337	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N529/N530	N21/N337	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N530/N337	N21/N337	145x45 (Perfil edicle)	0.920	1.00	1.00	-	-
		N24/N524	N24/N338	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N524/N522	N24/N338	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N522/N520	N24/N338	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N520/N518	N24/N338	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N518/N516	N24/N338	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N516/N338	N24/N338	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N338/N337	N338/N337	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N15/N511	N15/N339	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N511/N513	N15/N339	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N513/N512	N15/N339	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N512/N514	N15/N339	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N514/N515	N15/N339	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N515/N339	N15/N339	145x45 (Perfil edicle)	0.920	1.00	1.00	-	-
		N18/N509	N18/N340	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N509/N507	N18/N340	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N507/N505	N18/N340	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N505/N503	N18/N340	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N503/N501	N18/N340	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N501/N340	N18/N340	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N340/N339	N340/N339	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N9/N496	N9/N341	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N496/N498	N9/N341	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N498/N497	N9/N341	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N497/N499	N9/N341	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N499/N500	N9/N341	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N500/N341	N9/N341	145x45 (Perfil edicle)	0.920	1.00	1.00	-	-
		N12/N494	N12/N342	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N494/N492	N12/N342	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N492/N490	N12/N342	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N490/N488	N12/N342	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N488/N486	N12/N342	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N486/N342	N12/N342	145x45 (Perfil edicle)	0.671	1.00	1.00	-	-
		N342/N341	N342/N341	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
		N3/N481	N3/N343	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N481/N482	N3/N343	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N482/N483	N3/N343	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N483/N484	N3/N343	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N484/N485	N3/N343	145x45 (Perfil edicle)	0.370	1.00	1.00	-	-
		N485/N343	N3/N343	145x45 (Perfil edicle)	0.920	1.00	1.00	-	-
		N344/N343	N344/N343	145x45 (Perfil edicle)	1.358	1.00	1.00	-	-
	C24	N351/N3	N351/N3	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N352/N9	N352/N9	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N353/N15	N353/N15	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N354/N21	N354/N21	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N355/N27	N355/N27	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N356/N33	N356/N33	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N357/N39	N357/N39	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N395/N12	N395/N12	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Material		Descripció							
Tipus	Designació	Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N396/N18	N396/N18	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N397/N24	N397/N24	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N398/N30	N398/N30	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N399/N36	N399/N36	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N400/N42	N400/N42	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N401/N48	N401/N48	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N402/N54	N402/N54	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N403/N66	N403/N66	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N404/N72	N404/N72	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-
		N413/N60	N413/N60	145x45 (Perfil edicle)	0.130	1.00	1.00	-	-

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final
 β_{xy} : Coeficient de vinclament en el pla 'XY'
 β_{xz} : Coeficient de vinclament en el pla 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separació entre traves de l'ala superior
Lb_{Inf.}: Separació entre traves de l'ala inferior

1.2.3. Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N480/N493, N479/N491, N478/N489, N477/N487, N495/N508, N493/N506, N491/N504, N489/N502, N510/N523, N508/N521, N506/N519, N504/N517, N525/N538, N523/N536, N521/N534, N519/N532, N540/N553, N538/N551, N536/N549, N534/N547, N555/N568, N553/N566, N551/N564, N549/N562, N570/N583, N568/N581, N566/N579, N564/N577, N585/N598, N583/N596, N581/N594, N579/N592, N600/N613, N598/N611, N596/N609, N594/N607, N615/N628, N613/N626, N611/N624, N609/N622, N630/N643, N628/N641, N626/N639, N624/N637, N645/N658, N643/N656, N641/N654, N639/N652, N1119/N1121, N1118/N1122, N1117/N1123, N1116/N1124, N1125/N1126, N1124/N1127, N1123/N1128, N1122/N1129, N1130/N1132, N1131/N1133, N1126/N1134, N1133/N1135, N1134/N1136, N1127/N1137, N1137/N1138, N1128/N1139, N1140/N1142, N1141/N1143, N1132/N1144, N1143/N1145, N1144/N1146, N1135/N1147, N1147/N1148, N1136/N1149, N1151/N1153, N1142/N1154, N1145/N1157 i N1146/N1159



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

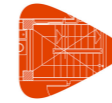
Tipus de peça	
Ref.	Peces
2	N487/N476, N489/N477, N491/N478, N493/N479, N495/N480, N502/N487, N504/N489, N506/N491, N508/N493, N510/N495, N517/N502, N519/N504, N521/N506, N523/N508, N525/N510, N532/N517, N534/N519, N536/N521, N538/N523, N540/N525, N547/N532, N549/N534, N551/N536, N553/N538, N555/N540, N562/N547, N564/N549, N566/N551, N568/N553, N570/N555, N577/N562, N579/N564, N581/N566, N583/N568, N585/N570, N592/N577, N594/N579, N596/N581, N598/N583, N600/N585, N607/N592, N609/N594, N611/N596, N613/N598, N615/N600, N622/N607, N624/N609, N626/N611, N628/N613, N630/N615, N637/N622, N639/N624, N641/N626, N643/N628, N645/N630, N652/N637, N654/N639, N656/N641, N658/N643, N660/N645, N1121/N1120, N1122/N1119, N1123/N1118, N1124/N1117, N1126/N1124, N1127/N1123, N1128/N1122, N1129/N1121, N1125/N1116, N1130/N1131, N1132/N1133, N1133/N1126, N1135/N1134, N1134/N1127, N1136/N1137, N1137/N1128, N1138/N1139, N1139/N1129, N1140/N1141, N1142/N1143, N1143/N1132, N1145/N1144, N1144/N1135, N1146/N1147, N1147/N1136, N1148/N1149, N1149/N1138, N1150/N1151, N1153/N1142, N1154/N1145, N1157/N1146, N1159/N1148, N1151/N1140, N1141/N1130 i N1131/N1125
3	N72/N322, N322/N321, N66/N324, N324/N323, N60/N326, N326/N325, N54/N328, N328/N327, N48/N330, N330/N329, N39/N331, N42/N332, N332/N331, N33/N333, N36/N334, N334/N333, N27/N335, N30/N336, N336/N335, N21/N337, N24/N338, N338/N337, N15/N339, N18/N340, N340/N339, N9/N341, N12/N342, N342/N341, N3/N343 i N344/N343
4	N351/N3, N352/N9, N353/N15, N354/N21, N355/N27, N356/N33, N357/N39, N395/N12, N396/N18, N397/N24, N398/N30, N399/N36, N400/N42, N401/N48, N402/N54, N403/N66, N404/N72 i N413/N60

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S235 (EN 1993-1-1)	1	3x5.8, (Platines)	0.17	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00
		2	3x15.44, (Platines)	0.46	0.39	0.39	0.09	0.00	0.01
Fusta	C18	3	145x45, (Perfil edicle)	65.25	54.38	54.38	1143.23	110.11	352.79
	C24	4	145x45, (Perfil edicle)	65.25	54.38	54.38	1143.23	110.11	352.79

Notació:
 Ref.: Referència
 A: Àrea de la secció transversal
 Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'
 Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'
 Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'
 Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'
 It: Inèrcia a torsió
 Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.

1.2.4. Taula d'amidament

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m ³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
Acer laminat	S235 (EN 1993-1-1)	N480/N493	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N479/N491	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N478/N489	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N477/N487	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N487/N476	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N489/N477	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N491/N478	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m ³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N493/N479	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N495/N480	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N495/N508	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N493/N506	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N491/N504	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N489/N502	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N502/N487	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N504/N489	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N506/N491	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N508/N493	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N510/N495	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N510/N523	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N508/N521	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N506/N519	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N504/N517	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N517/N502	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N519/N504	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N521/N506	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N523/N508	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N525/N510	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N525/N538	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N523/N536	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N521/N534	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N519/N532	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N532/N517	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N534/N519	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N536/N521	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N538/N523	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N540/N525	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N540/N553	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N538/N551	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N536/N549	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N534/N547	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N547/N532	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N549/N534	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N551/N536	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N553/N538	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N555/N540	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N555/N568	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N553/N566	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N551/N564	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N549/N562	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N562/N547	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N564/N549	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N566/N551	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N568/N553	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N570/N555	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N570/N583	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N568/N581	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N566/N579	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N564/N577	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N577/N562	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N579/N564	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N581/N566	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N583/N568	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N585/N570	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N585/N598	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N583/N596	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N581/N594	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N579/N592	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N592/N577	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N594/N579	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N596/N581	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N598/N583	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N600/N585	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N600/N613	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N598/N611	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N596/N609	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N594/N607	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N607/N592	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N609/N594	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N611/N596	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N613/N598	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N615/N600	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N615/N628	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N613/N626	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N611/N624	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N609/N622	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N622/N607	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N624/N609	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N626/N611	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N628/N613	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N630/N615	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N630/N643	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N628/N641	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N626/N639	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N624/N637	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N637/N622	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N639/N624	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N641/N626	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N643/N628	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N645/N630	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N645/N658	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N643/N656	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N641/N654	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N639/N652	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N652/N637	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N654/N639	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N656/N641	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N658/N643	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N660/N645	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1119/N1121	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1121/N1120	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1122/N1119	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1118/N1122	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1123/N1118	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1117/N1123	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1124/N1117	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1116/N1124	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1125/N1126	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1126/N1124	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1124/N1127	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1127/N1123	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1123/N1128	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1128/N1122	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1122/N1129	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1129/N1121	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1125/N1116	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1130/N1131	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1130/N1132	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1132/N1133	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1133/N1126	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1131/N1133	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1126/N1134	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1133/N1135	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1135/N1134	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1134/N1127	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1134/N1136	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1127/N1137	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1136/N1137	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1137/N1128	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1137/N1138	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1128/N1139	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1138/N1139	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1139/N1129	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N1140/N1141	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1140/N1142	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1142/N1143	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1143/N1132	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1141/N1143	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1132/N1144	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1143/N1145	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1145/N1144	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1144/N1135	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1144/N1146	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1135/N1147	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1146/N1147	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1147/N1136	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1147/N1148	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1136/N1149	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1148/N1149	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1149/N1138	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1150/N1151	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1153/N1142	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1151/N1153	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1142/N1154	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1154/N1145	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1145/N1157	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1157/N1146	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1146/N1159	3x5.8 (Platines)	0.418	0.000	0.06
		N1159/N1148	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1151/N1140	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1141/N1130	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
		N1131/N1125	3x15.44 (Platines)	0.216	0.000	0.08
Fusta	C18	N72/N322	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N322/N321	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N66/N324	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N324/N323	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N60/N326	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N326/N325	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N54/N328	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N328/N327	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N48/N330	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N330/N329	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N39/N331	145x45 (Perfil edicle)	2.770	0.018	6.87
		N42/N332	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N332/N331	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N33/N333	145x45 (Perfil edicle)	2.770	0.018	6.87
		N36/N334	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N334/N333	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N27/N335	145x45 (Perfil edicle)	2.770	0.018	6.87
		N30/N336	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N336/N335	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N21/N337	145x45 (Perfil edicle)	2.770	0.018	6.87
		N24/N338	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N338/N337	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N15/N339	145x45 (Perfil edicle)	2.770	0.018	6.87
		N18/N340	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N340/N339	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N9/N341	145x45 (Perfil edicle)	2.770	0.018	6.87
		N12/N342	145x45 (Perfil edicle)	2.521	0.016	6.25
		N342/N341	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
		N3/N343	145x45 (Perfil edicle)	2.770	0.018	6.87
		N344/N343	145x45 (Perfil edicle)	1.358	0.009	3.37
	C24	N351/N3	145x45 (Perfil edicle)	0.130	0.001	0.36
		N352/N9	145x45 (Perfil edicle)	0.130	0.001	0.36
		N353/N15	145x45 (Perfil edicle)	0.130	0.001	0.36
		N354/N21	145x45 (Perfil edicle)	0.130	0.001	0.36



Table with columns: Barres, COMPROVACIONS (EUROCODE 5 NF EN 1995-1-1: 2004 + A1: 2008 / NA: 2007-04), and Estat. Rows include bar numbers like N593/N591, N591/N328, etc., with various numerical values and status indicators.



Table with columns: Barres, COMPROVACIONS (EUROCODE 5 NF EN 1995-1-1: 2004 + A1: 2008 / NA: 2007-04), and Estat. Rows include bar numbers like N542/N544, N544/N545, etc., with various numerical values and status indicators.



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Table with columns: Barres, N_c,0,d, N_e,0,d, M_y,d, M_z,d, V_y,d, V_z,d, M_x,d, M_y,dM_z,d, N_t,0,dM_y,dM_z,d, N_c,0,dM_y,dM_z,d, M_x,dV_y,dV_z,d, Estat. Rows include N497/N499, N499/N500, N500/N341, N12/N494, N494/N492, N492/N490, N490/N488, N488/N486, N486/N342, N342/N341, N3/N481, N481/N482, N482/N483, N483/N484, N484/N485, N485/N343, N344/N343, N351/N3, N352/N9, N353/N15, N354/N21, N355/N27, N356/N33, N357/N39, N395/N12, N396/N18, N397/N24, N398/N30, N399/N36, N400/N42, N401/N48, N402/N54, N403/N66, N404/N72, N413/N60.



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

Table with columns: Barres, N_c,0,d, N_e,0,d, M_y,d, M_z,d, V_y,d, V_z,d, M_x,d, M_y,dM_z,d, N_t,0,dM_y,dM_z,d, N_c,0,dM_y,dM_z,d, M_x,dV_y,dV_z,d, Estat. Includes a detailed 'Notació' section defining variables like N_c,0,d, N_e,0,d, M_y,d, M_z,d, V_y,d, V_z,d, M_x,d, M_y,dM_z,d, N_t,0,dM_y,dM_z,d, N_c,0,dM_y,dM_z,d, M_x,dV_y,dV_z,d and 'Estat'.

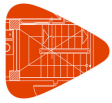
Table with columns: Barres, N_c, N_e, M_x, M_y, V_y, V_z, M_xV_z, M_yV_z, NM,M_z, NM,M_zV_z, M_z, M_yV_z, M_xV_z, Estat. Rows include N480/N493, N479/N491, N478/N489, N477/N487, N487/N476, N489/N477, N491/N478, N493/N479, N495/N480, N495/N508, N493/N506, N491/N504, N489/N502, N502/N487, N504/N489, N506/N491, N508/N493, N510/N495, N510/N523, N508/N521, N506/N519, N504/N517, N517/N502, N519/N504, N521/N506, N523/N508, N525/N510, N525/N538, N523/N536, N521/N534, N519/N532, N532/N517, N534/N519, N536/N521, N538/N523.



Table with columns: Barres, N1, N2, M1, M2, V1, V2, M1V1, M2V2, NM1M2, NM1M2V1V2, M1, MV1, MV2, Estat. Rows include bar numbers like N540/N525, N540/N553, etc.



Table with columns: Barres, N1, N2, M1, M2, V1, V2, M1V1, M2V2, NM1M2, NM1M2V1V2, M1, MV1, MV2, Estat. Rows include bar numbers like N613/N626, N611/N624, etc.



Llistats

ESTRUCTURA ESCALA V2_3

Data: 09/03/23

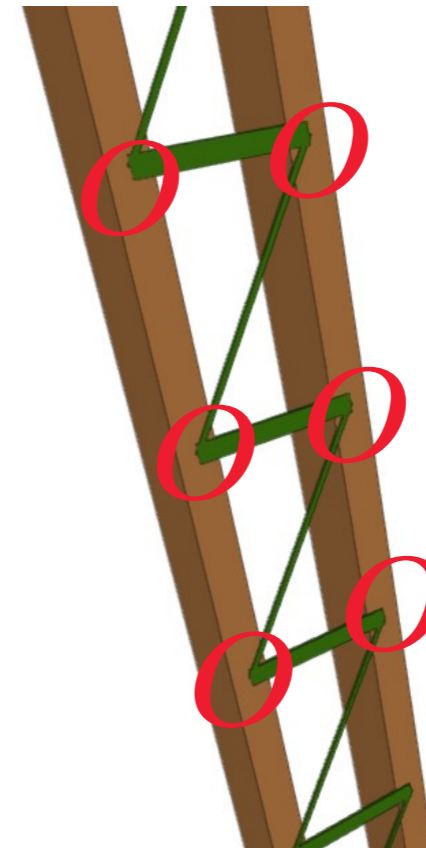
Barres	COMPROVACIONS (EUROCODI 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)												Estat
	N _x	N _y	M _x	M _y	V _x	V _y	M _x V _x	M _y V _y	NM _x	NM _y	M _x	M _y	
Comprovacions que no procedeixen (N.P.): <small>1) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector. 2) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant. 3) No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. 4) No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. 5) No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. 6) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor. 7) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix. 8) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció. 9) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.</small>													

4.3 Disseny estructural unions escala-edicle

UNIÓ XAPA PERFORADA PERFILS DE FUSTA

1. INTRODUCCIÓ

El següent informe inclou el càlcul estructural de la unió de la xapa metàl·lica perforada amb els perfils de fusta de l'edicle. A la figura inferior s'indica de forma esquemàtica la posició de la unió objecte de l'anàlisi. En aquesta figura es representa el model teòric simplificat de la xapa considerat en el càlcul.

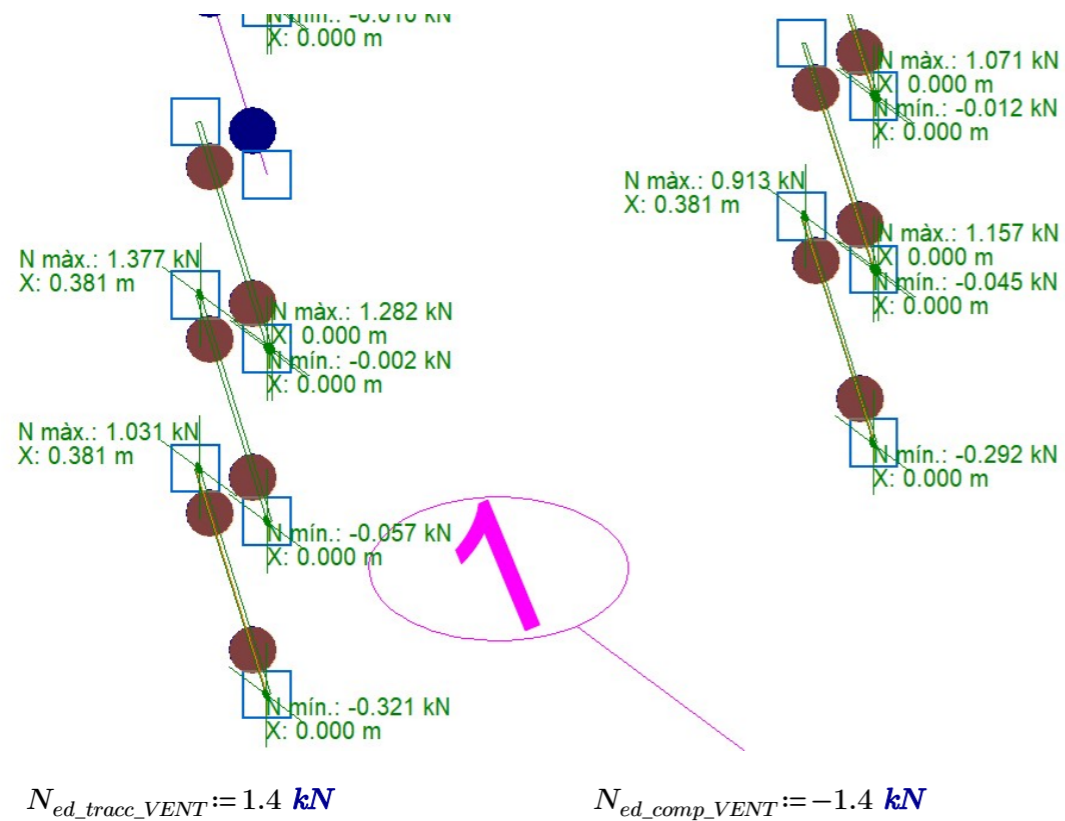


En el present informe s'analitzarà el disseny de la unió fusta - pletina d'acer, analitzant en primer terme la resistència vers tallant de la unió.

2. ESFORÇOS DE CàLCUL ESCENARI D'ACCIONS MÀXIMES (VENT)

Del model global de càlcul de l'estructura s'obtenen els següents esforços en E.L.U.
 S'han adoptat els esforços de càlcul de l'envolupant en E.L.U., arrodonint els esforços a l'alça en múltiples de 1 kN.

Esforç axil



Valor negatiu d'axil indica compressió

Tallant Vy (tallant horitzontal)

$$V_{ed_Y_VENT} := 0 \text{ kN}$$

Tallant Vz (Tallant vertical)

$$V_{ed_Z_VENT} := 0 \text{ kN}$$

Recapitulació d'esforços per al disseny d'unió estructura-fonament

$$N_{ed_tracc_VENT} = 1.4 \text{ kN} \quad V_{ed_Y_VENT} = 0 \text{ kN} \quad V_{ed_Z_VENT} = 0 \text{ kN} \quad \text{Cas de càrrega: VENT}$$

$$N_{ed_comp_VENT} = -1.4 \text{ kN} \quad V_{ed_Y_VENT} = 0 \text{ kN} \quad V_{ed_Z_VENT} = 0 \text{ kN} \quad \text{Cas de càrrega: VENT}$$

3. ESFORÇOS DE CàLCUL ESCENARI D'ACCIONS PERMANENTS

Del model global de càlcul de l'estructura s'obtenen els següents esforços en E.L.U.
 S'han adoptat els esforços de càlcul de l'envolupant en E.L.U., arrodonint els esforços a l'alça en múltiples de 1 kN.

Esforç axil

$$N_{ed_tracc_PERM} := 0.5 \text{ kN} \quad N_{ed_comp_PERM} := -0.5 \text{ kN}$$

Valor negatiu d'axil indica compressió

Tallant Vy (pla de la pletina)

$$V_{ed_Y_PERM} := 0 \text{ kN}$$

Tallant Vz (pla perpendicular a les pletines)

$$V_{ed_Z_PERM} := 0 \text{ kN}$$

Recapitulació d'esforços per al disseny d'unió

$N_{ed_tracc_PERM} = 0.5 \text{ kN}$	$V_{ed_Y_PERM} = 0 \text{ kN}$	$V_{ed_Z_PERM} = 0 \text{ kN}$	Cas de càrrega: PERMANENT
$N_{ed_comp_PERM} = -0.5 \text{ kN}$	$V_{ed_Y_PERM} = 0 \text{ kN}$	$V_{ed_Z_PERM} = 0 \text{ kN}$	Cas de càrrega: PERMANENT

3. DISSENY D'UNIÓ CONFORNE CTE-DB-SE-M I EUROCODI 5

3.0. Esquema

3.1. Datos geométricos y del material de fijación

$tipo_{unión} :=$ $unión :=$ $cortadura :=$

Número de placas metálicas $n_{plac} := 1$ $n_{plac_eff} := 1$

$pretaladros :=$ $long_{penetración_clavija} := 60$ **mm**

Indicar no procede si no es acero-madera $esp_{placa} :=$ $esp_{placa} = 4$ **mm**

$pieza_{central} :=$ $f_{y,k_placa} := 235$ **MPa**

Ángulo entre fibra y carga $\alpha := 90$ °
 Ángulo entre clavija y plano de la unión (ángulo a tracción, 90° clavija perpendicular) $\alpha_V := 90$ °

Diámetro del elemento de fijación $d := 3.65$ **mm** $\phi_{arandela} := 3 \cdot d = 10.95$ **mm** [en caso de pernos]

$Momento_{plástico} :=$ $Momento_{plástico} = 5.4$
 [My_k: Definir momento plástico según catálogo (N·m)]
 [Calcular: Definir momento plástico según formulación CTE]

$caña :=$ [en caso de tirafondos]

$d_{eff_perno} := 3.65$ **mm** [en caso de tirafondos]

$\phi_{cabeza_clavo.tiraf} := 19$ **mm** = 19 **mm** [en caso de clavos/tirafondos]

$\rho_a := 350 \cdot \frac{kgf}{m^3}$ $f_{tens.k} := 7.9$ **kN** [en caso de tirafondos]

$tirafondo :=$ [en caso de tirafondos]

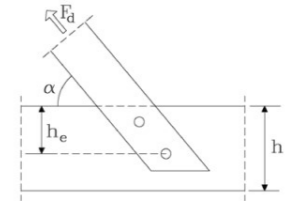
Espesor elemento madera 1 (menor espesor) $t_1 := 145$ **mm** $h_1 := 45$ **mm**

Espesor elemento madera 2 $t_2 := 145$ **mm** $h_2 := 45$ **mm**

Altura de la hienda $h_e := \frac{45}{2}$ **mm**

$esfuerzo :=$

$calidad_{acero} :=$



$f_{u.k_fijación} := calidad_{acero_0} = 400$ **MPa** $f_{y.k_fijación} := calidad_{acero_1} = 240$ **MPa**

Número de pernos en X (paralelo t1/Columnas) $n_x := 2$ $tresbolillo :=$

Número de pernos en Y (paralelo t2/Filas) $n_y := 1$

Separación fijaciones en X (paralelo t1/sep Columnas) $a_x := 27.5$ **mm**

Separación fijaciones en Y (paralelo t2/sep filas) $a_y := 27.5$ **mm**

Separación testa cargada $a_{3t} := 100$ **mm**

Separación testa no cargada $a_{3c} := 100$ **mm**

Separación borde cargado $a_{4t} := 22.5$ **mm**

Separación borde no cargado $a_{4c} := 22.5$ **mm**

Pernos alineados con la carga y fibra

$n_{alineados} :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 2
 || n_x
 else
 || n_y

$n_{no_alineados} := 1$

Separación en dirección de la carga y fibra

$a_1 :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 27.5 **mm**
 || a_x
 else
 || a_y

$h :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 45 **mm**
 || h_1
 else
 || h_2

$a_2 :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 27.5 **mm**
 || a_y
 else
 || a_x

3.2. Datos relativos a la madera

$$\begin{aligned}
 \text{madera}_1 &:= \text{C18} \quad \rho_{k_1} := \text{madera}_{1_0} \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} = 320 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \quad f_{c.90.k_1} := \text{madera}_{1_1} = 2.2 \text{ MPa} \\
 & \quad f_{t.0.k_1} := \text{madera}_{1_2} = 11 \text{ MPa} \\
 \text{madera}_2 &:= \text{C18} \quad \rho_{k_2} := \text{madera}_{2_0} \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} = 320 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \quad f_{c.90.k_2} := \text{madera}_{2_1} = 2.2 \text{ MPa} \\
 & \quad f_{t.0.k_2} := \text{madera}_{2_2} = 11 \text{ MPa} \\
 & \quad f_{v.k} := 2.7 \text{ MPa} \\
 \gamma_{\text{Mpieza}_1} &:= \text{if}(\text{madera}_{1_3} \neq 3, 1.3, 1.25) = 1.3 \quad \gamma_M := 1.3 \\
 \gamma_{\text{Mpieza}_2} &:= \text{if}(\text{madera}_{2_3} \neq 3, 1.3, 1.25) = 1.3
 \end{aligned}$$

4. ACCIONES

Nota: las acciones calculadas en base a la envolvente de CYPE en el apartado 2 y 3 deben componerse para ser consideradas en el cálculo de la unión a cortante.

El cortante de diseño de la unión será $V_{ed} := \sqrt{V_{ed_Y}^2 + N_{ed}^2}$
 El axil en un perno será $T_{ed} := V_{ed_Z}$

$Clase_{servicio} := \text{Abierto intemperie} \quad Clase_{servicio} = 3$

$corrección_{resistencia} := \text{Colocación humedad saturación fibra}$

Esfuerzo cortante y tracción en la unión

$$\begin{aligned}
 \text{duración} &:= \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad V_{ed_ini} := \begin{cases} \sqrt{V_{ed_Y_PERM}^2 + N_{ed_tracc_PERM}^2} \\ \sqrt{V_{ed_Y_PERM}^2 + N_{ed_comp_PREM}^2} \\ \sqrt{V_{ed_Y_VENT}^2 + N_{ed_tracc_VENT}^2} \\ \sqrt{V_{ed_Y_VENT}^2 + N_{ed_comp_VENT}^2} \end{cases} = \begin{cases} 0.5 \\ 0.5 \\ 1.4 \\ 1.4 \end{cases} \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$T_{ed_ini} := \begin{bmatrix} V_{ed_Z_PERM} \\ V_{ed_Z_PERM} \\ V_{ed_Z_VENT} \\ V_{ed_Z_VENT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$n_{plac_eff} = 1$

$$V_{ed} := \frac{V_{ed_ini}}{n_{plac_eff}} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$T_{ed} := \frac{T_{ed_ini}}{n_{plac_eff}} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$\text{duración} = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \end{cases}$

$$n_{plac_eff} = \begin{bmatrix} 1.4 \\ 1.4 \end{bmatrix} \quad n_{plac_eff} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \left[\begin{array}{l} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{array} \right]$$

$$K_{mod} := \begin{bmatrix} K_{mod}(\text{"permanente"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"permanente"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 0.7 \\ 0.7 \end{bmatrix} \quad j := 0 \dots \text{length}(V_{ed}) - 1$$

$$\begin{aligned}
 K_h(h, m) &:= \text{if } m = 1 \vee m = 2 \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } h \leq 150 \text{ mm} \\ \left\| \min\left(\left(\frac{150 \text{ mm}}{h}\right)^{0.2}, 1.3\right) \right\| \\ \text{else} \\ \left\| 1 \right\| \end{array} \right. \\
 & \quad \text{else if } m = 3 \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } h \leq 600 \text{ mm} \\ \left\| \min\left(\left(\frac{600 \text{ mm}}{h}\right)^{0.1}, 1.1\right) \right\| \\ \text{else} \\ \left\| 1 \right\| \end{array} \right. \\
 Ma &:= \text{if } esfuerzo = 1 \quad \left\| \begin{array}{l} \text{madera}_{1_3} \\ \text{else} \\ \text{madera}_{2_3} \end{array} \right. \\
 K_h(h, Ma) &= 1.272
 \end{aligned}$$

5. VERIFICACIÓN PIEZA

$n_{alineados} = 2$ $d_{perf} := \text{if } unió = 2 \vee unió = 3 = 3.65 \text{ mm}$

Tracción: $\left\| \begin{array}{l} d + 1 \text{ mm} \\ \text{else} \\ d \end{array} \right.$

$$A_{tracción} := \text{if } esfuerzo = 1 \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } cortadura = 1 \\ \left\| t_1 \cdot h_1 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_1 \right\| \\ \text{else} \\ \left\| 2 \cdot (t_1 \cdot h_1 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_1) \right\| \\ \text{else} \\ \left\| t_2 \cdot h_2 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_2 \right\| \end{array} \right. = 59.958 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{t.0.d_j} := \frac{V_{ed_j}}{A_{tracción}} = \begin{bmatrix} 0.083 \\ 0.083 \\ 0.233 \\ 0.233 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

$$f_{t.0.d_j} := \frac{K_{mod_j} \cdot \text{if}(esfuerzo = 1, f_{t.0.k_1}, f_{t.0.k_2}) \cdot K_h(h, Ma)}{\text{if}(esfuerzo = 1, \gamma_{Mpieza_1}, \gamma_{Mpieza_2})} = \begin{bmatrix} 5.383 \\ 5.383 \\ 7.536 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

[7.536]

$$f_{t.0.d_j} \cdot A_{tracció} = \begin{bmatrix} 32.273 \\ 32.273 \\ 45.182 \\ 45.182 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad V_{ed_j} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 1.4 \\ 1.4 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$duración = \begin{bmatrix} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{bmatrix} R_{ratio_tracció_pieza_j} := \frac{\sigma_{t.0.d_j}}{f_{t.0.d_j}} = \begin{bmatrix} 0.015 \\ 0.015 \\ 0.031 \\ 0.031 \end{bmatrix}$$

6. VERIFICACIÓN DISPOSICIÓN

$$a_{1_min_} := \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2$$

```

  if pretaladros = 0
    if min(ρk,1, ρk,2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      if d < 5 mm
        || (5 + 5 · |cos(α)|) · d
      else
        || (5 + 7 · |cos(α)|) · d
      else
        || (7 + 8 · |cos(α)|) · d
    else
      || (4 + 1 · |cos(α)|) · d
  else if unió = 2
    || (4 + 1 · |cos(α)|) · d
  else if unió = 3
    || (3 + 2 · |cos(α)|) · d
  else
    if tirafondo = 1
      || 7 · d
    else
      || 5 · d

```

$$a_{2_min_} := \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2$$

```

  if pretaladros = 0
    if min(ρk,1, ρk,2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      || 5 · d
      else
        || 7 · d
      else
        || (3 + 1 · |sin(α)|) · d
    else if unió = 2
      || 4 · d
    else if unió = 3
      || 3 · d
    else
      if tirafondo = 1
        || 7 · d
      else
        || 5 · d

```

$$a_{3t_min_} := \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2$$

```

  if pretaladros = 0
    if min(ρk,1, ρk,2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      || (10 + 5 · cos(α)) · d
      else
        || (15 + 5 · cos(α)) · d
    else
      || (7 + 5 · cos(α)) · d

```

$$a_{3c_min_} := \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2$$

```

  if pretaladros = 0
    if min(ρk,1, ρk,2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      || 10 · d
      else
        || 15 · d
    else
      || 7 · d

```

```

  || max(7 · d, 80 mm)
  else
    if tirafondo = 1
      || 10 · d
    else
      || 4 · d

```

```

  || max(4 · d, (1 + 6 · sin(α)) · d)
  else if unió = 3
    || max(a3t · |sin(α)|, 3 · d)
  else
    if tirafondo = 1
      || 10 · d
    else
      || 4 · d

```

$$a_{4t_min_} := \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2$$

```

  if pretaladros = 0
    if min(ρk,1, ρk,2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      if d < 5 mm
        || (5 + 2 · sin(α)) · d
      else
        || (5 + 5 · sin(α)) · d
    else
      if d < 5 mm
        || (7 + 2 · sin(α)) · d
      else
        || (7 + 5 · sin(α)) · d
    else
      if d < 5 mm
        || (3 + 2 · sin(α)) · d
      else
        || (3 + 4 · sin(α)) · d
  else if unió = 2 ∨ unió = 3
    || max(3 · d, (2 + 2 · sin(α)) · d)
  else
    || 4 · d

```

$$a_{4c_min_} := \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2$$

```

  if pretaladros = 0
    if min(ρk,1, ρk,2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      || 5 · d
      else
        || 7 · d
    else
      || 3 · d
  else if unió = 2 ∨ unió = 3
    || 3 · d
  else
    || 4 · d

```

$$a_{1_min} := \text{if } (unión = 1.1 \vee unió = 1.2) \wedge (tipo_{unión} = 2.1 \vee tipo_{unión} = 2.2 \vee tipo_{unión} = 2.3) = 1$$

```

  || a1\_min\_ · 0.85
  else if unió = 1 ∧ tipounión = 4
    || a1\_min\_ · 0.7
  else
    || a1\_min\_

```

$$a_{2_min} := \text{if } (unión = 1.1 \vee unió = 1.2) \wedge (tipo_{unión} = 2.1 \vee tipo_{unión} = 2.2 \vee tipo_{unión} = 2.3) = 1$$

```

  || a2\_min\_ · 0.85
  else if unió = 1 ∧ tipounión = 4
    || a2\_min\_ · 0.7
  else
    || a2\_min\_

```


$$a_{3t_min} := \begin{cases} \omega_{2_min_} \\ \text{if } (uni\acute{o}n = 1.1 \vee uni\acute{o}n = 1.2) \wedge (tipo_{union} = 2.1 \vee tipo_{union} = 2.2 \vee tipo_{union} = 2.3) = 1 \\ \quad a_{3t_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } uni\acute{o}n = 1 \wedge tipo_{union} = 4 \\ \quad a_{3t_min_} \\ \text{else} \\ \quad a_{3t_min_} \end{cases}$$

$$a_{3c_min} := \begin{cases} \text{if } (uni\acute{o}n = 1.1 \vee uni\acute{o}n = 1.2) \wedge (tipo_{union} = 2.1 \vee tipo_{union} = 2.2 \vee tipo_{union} = 2.3) = 1 \\ \quad a_{3c_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } uni\acute{o}n = 1 \wedge tipo_{union} = 4 \\ \quad a_{3c_min_} \\ \text{else} \\ \quad a_{3c_min_} \end{cases}$$

$$a_{4t_min} := \begin{cases} \text{if } (uni\acute{o}n = 1.1 \vee uni\acute{o}n = 1.2) \wedge (tipo_{union} = 2.1 \vee tipo_{union} = 2.2 \vee tipo_{union} = 2.3) = 1 \\ \quad a_{4t_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } uni\acute{o}n = 1 \wedge tipo_{union} = 4 \\ \quad a_{4t_min_} \\ \text{else} \\ \quad a_{4t_min_} \end{cases}$$

$$a_{4c_min} := \begin{cases} \text{if } (uni\acute{o}n = 1.1 \vee uni\acute{o}n = 1.2) \wedge (tipo_{union} = 2.1 \vee tipo_{union} = 2.2 \vee tipo_{union} = 2.3) = 1 \\ \quad a_{4c_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } uni\acute{o}n = 1 \wedge tipo_{union} = 4 \\ \quad a_{4c_min_} \\ \text{else} \\ \quad a_{4c_min_} \end{cases}$$

$$necesidad_{pretaladro} := \begin{cases} \text{if } uni\acute{o}n = 1.1 \vee uni\acute{o}n = 1.2 \\ \quad \text{if } \min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \geq 500 \frac{kgf}{m^3} \vee d > 6 \text{ mm} \\ \quad \quad \text{if } \min(t_1, t_2) \leq \max\left(7 \cdot d, (13 \cdot d \cdot mm^{-1} - 30) \cdot \frac{\min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2})}{400} \cdot mm\right) \\ \quad \quad \quad \text{"SI"} \\ \quad \quad \quad \text{else} \\ \quad \quad \quad \text{"NO"} \\ \quad \text{else} \\ \quad \quad \text{"NO"} \\ \text{else if } uni\acute{o}n = 4 \\ \quad \text{if } maderas_{1,3} = 1 \wedge d < 6 \text{ mm} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{"NO"} \\ \text{else} \\ \text{"SI"} \\ \text{else} \\ \text{"Perforaci\acute{o}n d+1mm"} \end{cases}$$

$$d_{pretaladro} := \begin{cases} \text{if } necesidad_{pretaladro} = \text{"SI"} \\ \quad 0.7 \cdot d \\ \text{else if } necesidad_{pretaladro} = \text{"NO"} \\ \quad 0 \text{ mm} \\ \text{else} \\ \quad d + 1 \text{ mm} \end{cases} = 0 \text{ mm}$$

$$penetraci\acute{o}n_{clavija_minima} := \begin{cases} \text{if } uni\acute{o}n = 1.1 \vee uni\acute{o}n = 1.2 \\ \quad 12 \cdot d \\ \text{else if } uni\acute{o}n = 4 \\ \quad 6 \cdot d \\ \text{else} \\ \quad 0 \text{ mm} \end{cases}$$

$a_1 = 27.5 \text{ mm}$	$a_{1_min} = 14.6 \text{ mm}$	$\text{if } (a_1 \geq a_{1_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$
$a_2 = 27.5 \text{ mm}$	$a_{2_min} = 14.6 \text{ mm}$	$\text{if } (a_2 \geq a_{2_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$
$a_{3t} = 100 \text{ mm}$	$a_{3t_min} = 25.55 \text{ mm}$	$\text{if } (a_{3t} \geq a_{3t_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$
$a_{3c} = 100 \text{ mm}$	$a_{3c_min} = 25.55 \text{ mm}$	$\text{if } (a_{3c} \geq a_{3c_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$
$a_{4t} = 22.5 \text{ mm}$	$a_{4t_min} = 18.25 \text{ mm}$	$\text{if } (a_{4t} \geq a_{4t_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$
$a_{4c} = 22.5 \text{ mm}$	$a_{4c_min} = 10.95 \text{ mm}$	$\text{if } (a_{4c} \geq a_{4c_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$

$necesidad_{pretaladro} = \text{"NO"}$ $d_{pretaladro} = 0 \text{ mm}$
 $penetraci\acute{o}n_{clavija_minima} = 43.8 \text{ mm}$

7. ANÁLISIS DE CARGA LATERAL

Cálculo de la capacidad de carga lateral según el CTE DB SE-M

Definición de diámetro efectivo de la clavija:

$$d := \begin{cases} \text{if } uni\acute{o}n = 4 \\ \quad d_{eff_perno} \\ \text{else} \\ \quad d \end{cases} = 3.65 \text{ mm}$$

Resistencia característica al aplastamiento:

$$f_{h.1.k_0} := \text{if } \text{tipo}_{unión} = 1 \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) \\ \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ \text{else} \\ 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \\ \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.1 \\ \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.2 \\ \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 30 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.3 \\ \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 65 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.7} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.1} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \end{array} \right. \\ \left. \right| = 25.282 \text{ MPa} \end{array} \right.$$

$$f_{h.2.k_0} := \text{if } \text{tipo}_{unión} = 1 \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) \\ \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,2}}{\text{kgf}} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ \text{else} \\ 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,2}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \\ \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,2}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.1 \\ \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,2}}{\text{kgf}} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,2}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.2 \\ \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 30 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.3 \\ \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 65 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.7} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.1} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \left| \begin{array}{l} 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,2}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \end{array} \right. \end{array} \right. \\ \left. \right| = 25.282 \text{ MPa} \end{array} \right.$$

Resistencia característica al aplastamiento para un ángulo α entre el esfuerzo y la dirección de la fibra:

$$k_{90} := \text{if } (\text{madera}_{1,3} = 1) \vee (\text{madera}_{1,3} = 3) \quad \left| \begin{array}{l} 1.35 + 0.015 \cdot d \cdot \text{mm}^{-1} \\ \text{else} \\ 0.9 + 0.015 \cdot d \cdot \text{mm}^{-1} \end{array} \right| = 1.405$$

$$f_{h.1.k} := \text{if } \text{unión} = 2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \\ \left| \begin{array}{l} 25.282 \text{ MPa} \end{array} \right. \end{array} \right| = 25.282 \text{ MPa}$$

$$\beta := \frac{f_{h.2.k}}{f_{h.1.k}} = 1$$

$$f_{h.2.k} := \text{if } \text{unión} = 2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \\ \left| \begin{array}{l} \frac{f_{h.1.k_0}}{k_{90} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left| \begin{array}{l} f_{h.2.k_0} \end{array} \right. \end{array} \right| = 25.282 \text{ MPa}$$

Valor característico del momento plástico:

$$M_{y,Rk} := \text{if } \text{Momento}_{plástico} = \text{"CALC_CTE"} \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) \\ \left| \begin{array}{l} \frac{f_{u,k_fijación} \cdot 180 \text{ N} \cdot \text{mm} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{2.6}}{600 \text{ MPa}} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \\ \left| \begin{array}{l} \frac{0.3 \cdot f_{u,k_fijación} \text{ N} \cdot \text{mm} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{2.6}}{\text{MPa}} \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left| \begin{array}{l} \text{Momento}_{plástico} \cdot \text{m} \cdot \text{N} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right| = 5.4$$

Capacidad de carga por elemento de fijación (valor característico):

$$F_{V,Rk} := \text{if } \text{tipo}_{unión} \neq 4 \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } \text{cortadura} = 1 \\ \left| \begin{array}{l} ff1 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \\ ff2 \leftarrow f_{h.2.k} \cdot t_2 \cdot d \\ ff3 \leftarrow \frac{f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta^2 \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2\right)} + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1}\right) \right) \\ ff4 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4.5 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - \beta \right) \\ ff5 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h.1.k} \cdot t_2 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4.5 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \cdot \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_2^2 \cdot d}} - \beta \right) \\ ff6 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d} \\ \min(ff1, ff2, ff3, ff4, ff5, ff6) \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \left| \begin{array}{l} \text{Momento}_{plástico} \cdot \text{m} \cdot \text{N} \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right| = 1.624 \text{ kN}$$

```

ff1 ← fh.1.k · t1 · d
ff2 ← 0.5 · fh.2.k · t2 · d
ff3 ← 1.05 ·  $\frac{f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left( \sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y.Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - \beta \right)$ 
ff4 ← 1.15 ·  $\sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d}$ 
min(ff1, ff2, ff3, ff4) · 2
else
if cortadura = 1
if espplaca ≤ 0.5 · d
ff1 ← 0.4 · fh.1.k · t1 · d
ff2 ← 1.15 ·  $\sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d}$ 
min(ff1, ff2)
else
ff1 ← fh.1.k · t1 · d ·  $\left( \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y.Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right)$ 
ff2 ← 2.3 ·  $\sqrt{M_{y.Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d}$ 
ff3 ← fh.1.k · t1 · d
min(ff1, ff2, ff3)
min  $\left( f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left( \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y.Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right), 2.3 \cdot \sqrt{M_{y.Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d}, f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right)$ 
else
if piezacentral = 1
ff1 ← fh.1.k · t1 · d
ff2 ← fh.1.k · t1 · d ·  $\left( \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y.Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right)$ 
ff3 ← 2.3 ·  $\sqrt{M_{y.Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d}$ 
min(ff1, ff2, ff3) · 2
else
if espplaca ≤ 0.5 · d
ff1 ← 0.5 · fh.2.k · t2 · d
ff2 ← 1.15 ·  $\sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h.2.k} \cdot d}$ 
min(ff1, ff2) · 2
else
ff1 ← 0.5 · fh.2.k · t2 · d
ff2 ← 2.3 ·  $\sqrt{M_{y.Rk} \cdot f_{h.2.k} \cdot d}$ 
min(ff1, ff2) · 2

```

$$F_{V.Rk} = 1.624 \text{ kN} \quad \text{duración} = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad F_{V.Rd_j} := \frac{F_{V.Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 0.624 \\ 0.624 \\ 0.874 \\ 0.874 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

Cálculo del número eficaz de clavijas de la unión:

tipo_{unión}
 cortadu
 es;

$$k_{ef} := \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) = 0.85$$

$$\begin{cases} \text{if } a_1 \leq 4 \cdot d \\ \quad \parallel 0.5 \\ \quad \text{else if } a_1 \leq 7 \cdot d \\ \quad \parallel 0.7 \\ \quad \text{else if } a_1 \leq 10 \cdot d \\ \quad \parallel 0.85 \\ \quad \text{else} \\ \quad \parallel 1 \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \\ \parallel 0.9 \end{cases}$$

$$n_{alineados} = 2 \quad a_1 = 27.5 \text{ mm} \quad n_{no_alineados} = 1$$

$$n_{ef} := \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) = 1.803$$

$$\begin{cases} \parallel n_{alineados}^{k_{ef}} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \\ \parallel \min \left(n_{alineados}, n_{alineados}^{k_{ef}} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}} \right) \end{cases}$$

Cálculo del número eficaz de clavijas de la unión:

$$F_{V.Rd_unión_j} := n_{ef} \cdot F_{V.Rd_j} \cdot n_{no_alineados}$$

$$\text{duración} = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad F_{V.Rd_unión_j} = \begin{bmatrix} 1.126 \\ 1.126 \\ 1.576 \\ 1.576 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad V_{ed} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 1.4 \\ 1.4 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$\text{Ratio}_{cortante_j} := \frac{V_{ed_j}}{F_{V.Rd_unión_j}} = \begin{bmatrix} 0.444 \\ 0.444 \\ 0.888 \\ 0.888 \end{bmatrix} < 1 \quad \text{ok}$$

8. ANÁLISIS DE TRACCIÓN PERPENDICULAR INDUCIDA POR EL CORTANTE

Altura de la hienda: $h_e = 22.5 \text{ mm}$

$$F_{90.Rk} := 14 \cdot N \cdot \min(t_2, 2 \cdot t_1) \cdot \text{mm}^{-1} \cdot 1 \cdot \sqrt{\frac{h_e \cdot \text{mm}^{-1}}{1 - \frac{h_e}{h}}} = 13.618 \text{ kN}$$

$$F_{90.Rk} \cdot K_{mod.} \quad [5.238]$$

$$F_{90.Rd_j} := \frac{j}{\gamma_M} = \begin{cases} 5.238 \\ 7.333 \\ 7.333 \end{cases} \text{ kN} \quad F_{90.Rd_unió_j} := n_{ef} \cdot F_{90.Rd_j} \cdot n_{no_alineados}$$

$$duración = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad F_{90.Rd_unió_j} = \begin{cases} 9.441 \\ 9.441 \\ 13.217 \\ 13.217 \end{cases} \text{ kN} \quad V_{ed} = \begin{cases} 0.5 \\ 0.5 \\ 1.4 \\ 1.4 \end{cases} \text{ kN}$$

$$Ratio_{cortante_hienda_j} := \frac{\sin(\alpha) \cdot V_{ed_j}}{F_{90.Rd_unió_j}} = \begin{cases} 5.3\% \\ 5.3\% \\ 10.59\% \\ 10.59\% \end{cases} < 1 \text{ ok}$$

Cálculo de la resistencia característica a cortante del perfil: no procede

9. ANÁLISIS DE CARGA AXIAL

$$long_{penetración_clavija} = 60 \text{ mm} \quad penetración_{clavija_minima} = 43.8 \text{ mm}$$

if ($long_{penetración_clavija} \geq penetración_{clavija_minima}$, "OK", "NO verifica") = "OK"

$$espesor_{minimo_carga_axial} := \text{if } \min(T_{ed}) = 0 \text{ kN} \quad = \text{"No procede"}$$

$$\begin{cases} \text{"No procede"} \\ \text{else} \\ \text{if } unión = 4 \\ \text{if } t_2 \geq 12 \cdot d \\ \text{"OK"} \\ \text{else} \\ \text{"NO verifica"} \\ \text{else} \\ penetración_{clavija_minima} \end{cases}$$

$$Longitud \text{ clavija: } long_{penetración_clavija} + t_1 = 205 \text{ mm}$$

$$corrección_{resistencia} = 0.667$$

$$\text{En caso de pasadores con arandela: } A_{arandela} := \frac{\pi}{4} \cdot (\phi_{arandela}^2 - (d + 1 \text{ mm})^2) = 0.772 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área efectiva a tracción del perno en caso de emplear pernos } A_{eff} := \text{if } unión = 2 \vee unión = 3 \quad = 0.105 \text{ cm}^2$$

$$esp_{min_arandela} := 0.3 \cdot d = 1.095 \text{ mm} \quad \begin{cases} A_s(d) \\ \text{else} \\ \frac{\pi \cdot d^2}{4} \end{cases}$$

$$corrección_{longitud_penetración} := \text{if } unión = 1.1 \quad = 1 \quad \begin{cases} 1 \\ \text{if } long_{penetración_clavija} > 12 \cdot d \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 \\ \text{else} \\ \frac{long_{penetración_clavija}}{4 \cdot d} - 2 \\ \text{else if } unión = 1.2 \\ \text{if } long_{penetración_clavija} \geq 8 \cdot d \\ 1 \\ \text{else} \\ \frac{long_{penetración_clavija}}{2 \cdot d} - 3 \\ \text{else} \\ 1 \end{cases}$$

$$f_{ax.k} := \text{if } unión = 1.1 \vee unión = 1.2 \quad = 1.365 \text{ MPa}$$

$$\begin{cases} 20 \text{ MPa} \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^2 \cdot corrección_{resistencia} \\ \text{else} \\ 0.52 \text{ MPa} \cdot \left(\frac{d}{mm} \right)^{-0.5} \cdot \left(\frac{long_{penetración_clavija}}{mm} \right)^{-0.1} \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^{0.8} \end{cases}$$

$$f_{head.k} := 70 \text{ MPa} \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^2 \cdot corrección_{resistencia} = 4.779 \text{ MPa}$$

$$F_{ax.Rk} := \text{if } unión = 1.1 \quad = 0.299 \text{ kN}$$

$$\begin{cases} \min(f_{ax.k} \cdot d \cdot long_{penetración_clavija}, f_{ax.k} \cdot d \cdot t_1 + f_{head.k} \cdot \phi_{cabeza_clavo.tiraf}^2) \cdot corrección_{longitud_penetración} \\ \text{else if } unión = 1.2 \\ \min(f_{ax.k} \cdot d \cdot long_{penetración_clavija}, f_{head.k} \cdot \phi_{cabeza_clavo.tiraf}^2) \cdot corrección_{longitud_penetración} \\ \text{else} \\ \min \left(\frac{f_{ax.k} \cdot d \cdot long_{penetración_clavija} \cdot \min \left(1, \frac{d}{8 \text{ mm}} \right)}{1.2 \cdot \cos(\alpha_V)^2 + \sin(\alpha_V)^2}, f_{head.k} \cdot \phi_{cabeza_clavo.tiraf}^2 \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\rho_a} \right)^{0.8}, f_{tens.k} \right) \end{cases}$$

$$duración = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad F_{ax.Rd_j} := \frac{F_{ax.Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{cases} 0.115 \\ 0.115 \\ 0.161 \\ 0.161 \end{cases} \text{ kN}$$

$$F_{ax.Rd_unió_j} := \text{if } unión = 1.1 \vee unión = 1.2 \quad = \begin{cases} 0.23 \\ 0.23 \\ 0.322 \\ 0.322 \end{cases} \text{ kN}$$

$$\begin{cases} n_x \cdot n_y \cdot F_{ax.Rd_j} \\ \text{else} \end{cases}$$

$$\left\| (n_x \cdot n_y)^{0.9} \cdot F_{ax.Rd_j} \right\|$$

$$duración = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad F_{ax.Rd_uni\o{n}_j} = \begin{bmatrix} 0.23 \\ 0.23 \\ 0.322 \\ 0.322 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad T_{ed} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$Ratio_{axial_j} := \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \vee unió = 4 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} < 1 \quad ok$$

$$\left\| \frac{T_{ed_j}}{F_{ax.Rd_uni\o{n}_j}} \right\|$$

else if $uni\o{n} = 2 \vee unió = 3$

$$R1_j \leftarrow \frac{T_{ed_j}}{3 \cdot \min(f_{c.90.k_1}, f_{c.90.k_2}) \cdot \frac{n_x \cdot n_y \cdot A_{arandela}}{T_{ed_j}}}$$

$$R2_j \leftarrow \frac{n_x \cdot n_y}{0.9 \cdot f_{u.k_fijaci\o{n}} \cdot A_s(d)}$$

$$\max(R1_j, R2_j) \cdot 1.25$$

[1.4]

Ratio de trabajo placa de acero:

$$Ratio_{placa} := \text{if } esp_{placa} = 0 \text{ m} \left\| \begin{array}{l} \text{"no procede"} \\ \text{else} \\ \frac{V_{ed}}{n_x \cdot n_y} \\ \frac{V_{ed}}{0.53 \cdot f_{y.k_placa} \cdot d \cdot esp_{placa}} \end{array} \right\| = \begin{bmatrix} 13.748\% \\ 13.748\% \\ 38.495\% \\ 38.495\% \end{bmatrix} < 1 \quad OK$$

10. ANÁLISIS INTERACCIÓN PERNO

$$duración = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases}$$

$$R_{ratio_interacci\o{n}_E.L.U._j} := \text{if } unió = 1.2 \vee unió = 4 = \begin{bmatrix} 0.197 \\ 0.197 \\ 0.789 \\ 0.789 \end{bmatrix} < 1 \quad ok$$

$$\left\| Ratio_{cortante_j}^2 + Ratio_{axial_j}^2 \right\|$$

else

$$\left\| Ratio_{cortante_j} + Ratio_{axial_j} \right\|$$

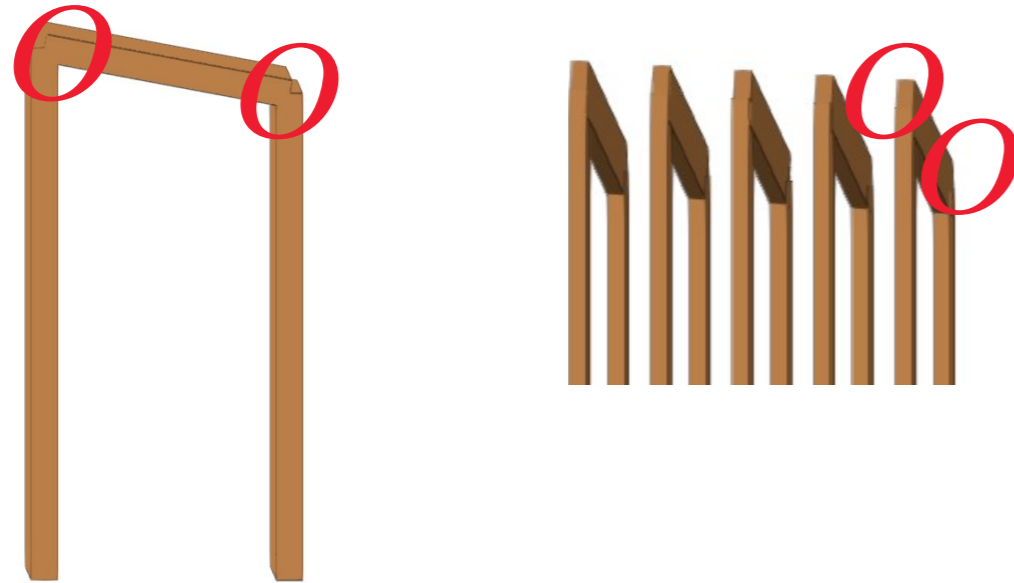
11. ANÁLISIS PLACA DE ACERO

$$V_{ed} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 1.4 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad n_x = 2 \quad n_y = 1 \quad esp_{placa} = 4 \text{ mm} \quad d = 3.65 \text{ mm}$$

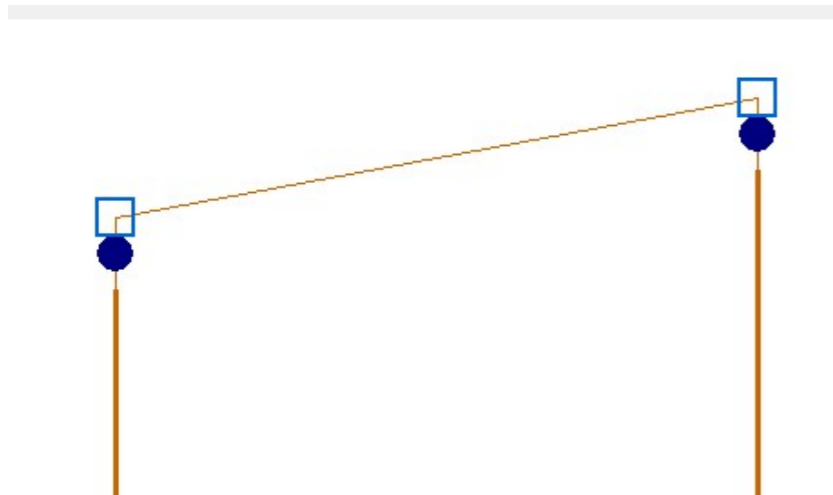
UNIÓ SUPERIOR

1. INTRODUCCIÓ

El següent informe inclou el càlcul estructural de la unió superior entre perfils de fusta amb la llengüeta metàl·lica. A la figura inferior s'indica de forma esquemàtica la posició de la unió objecte de l'anàlisi.



El model de càlcul adoptat en totes les barres és d'articulació en els extrems. A tals efectes els moments en extremitat de barres serà nul. La figura inferior il·lustra les articulacions introduïdes en el càlcul, les quals tindran un comportament coherent a les unions a dimensionar en el present apartat.

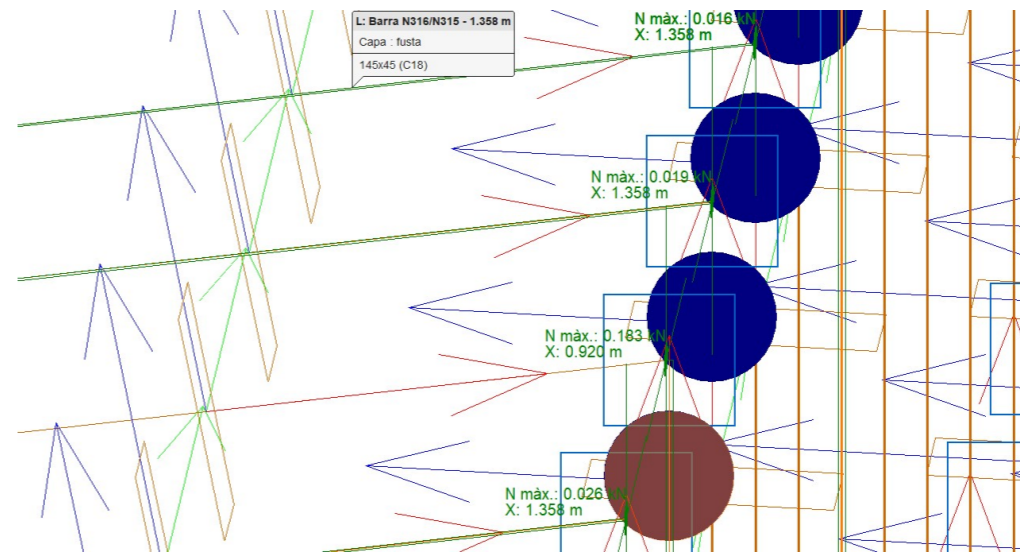


En el present informe s'analitzarà el disseny de la unió fusta-llengüeta metàl·lica-fusta, analitzant en primer terme la resistència vers tallant de la unió.

2. ESFORÇOS DE CàLCUL ESCENARI D'ACCIONS MÀXIMES (VENT)

Del model global de càlcul de l'estructura s'obtenen els següents esforços en E.L.U. S'han adoptat els esforços de càlcul de l'envolupant en E.L.U., arrodonint els esforços a l'alça en múltiples de 1 kN.

Esforç axil

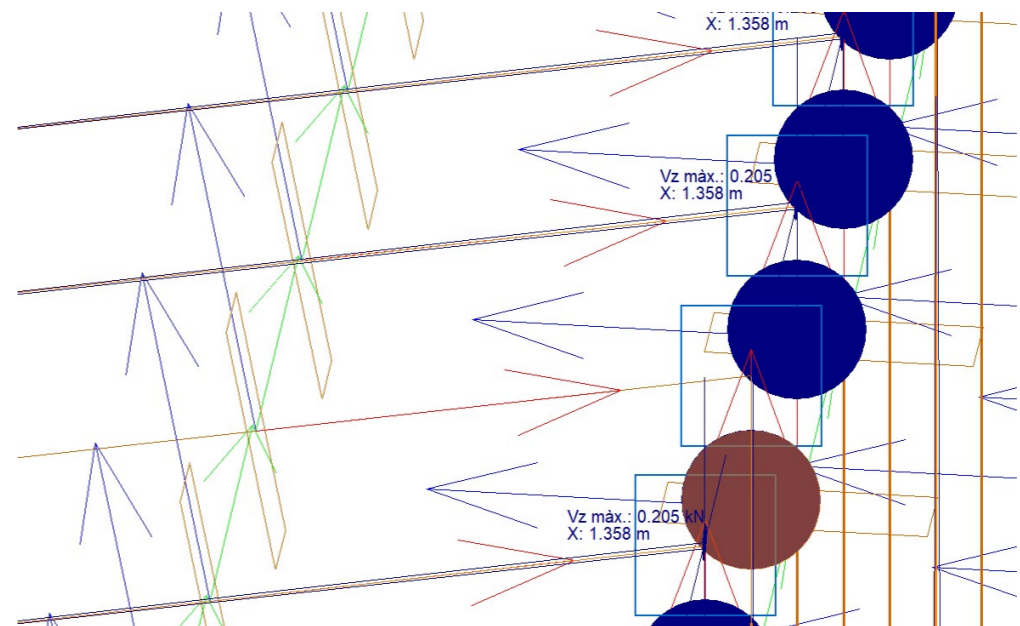


$$N_{ed_tracc_VENT} := 0.1 \text{ kN}$$

$$N_{ed_comp_VENT} := -0.1 \text{ kN}$$

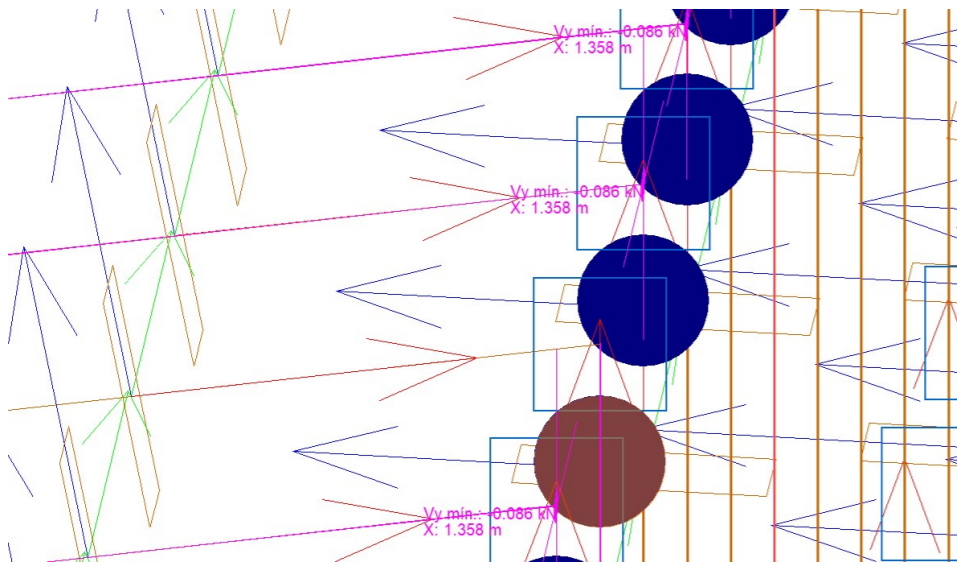
Valor negatiu d'axil indica compressió

Tallant Vy (pla de la pletina)



$$V_{ed_Y_VENT} := 0.3 \text{ kN}$$

Tallant Vz (pla perpendicular a les pletines)



$V_{ed_Z_VENT} := 0.1 \text{ kN}$

Recapitulació d'esforços per al disseny d'unió

$N_{ed_tracc_VENT} = 0.1 \text{ kN}$ $V_{ed_Y_VENT} = 0.3 \text{ kN}$ $V_{ed_Z_VENT} = 0.1 \text{ kN}$ Cas de càrrega: VENT
 $N_{ed_comp_VENT} = -0.1 \text{ kN}$ $V_{ed_Y_VENT} = 0.3 \text{ kN}$ $V_{ed_Z_VENT} = 0.1 \text{ kN}$ Cas de càrrega: VENT

3. ESFORÇOS DE CàLCUL ESCENARI D'ACCIONS PERMANENTS

Del model global de càlcul de l'estructura s'obtenen els següents esforços en E.L.U. S'han adoptat els esforços de càlcul de l'envolupant en E.L.U., arrodonint els esforços a l'alça en múltiples de 0.1 kN.

Esforç axil

$N_{ed_tracc_PERM} := 0.1 \text{ kN}$ $N_{ed_comp_PERM} := -0.1 \text{ kN}$

Valor negatiu d'axil indica compressió

Tallant Vy (pla de la pletina)

$V_{ed_Y_PERM} := 0.3 \text{ kN}$

Tallant Vz (pla perpendicular a les pletines)

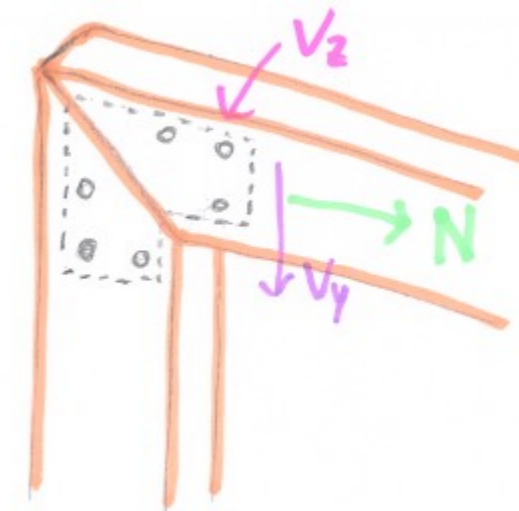
$V_{ed_Z_PERM} := 0.1 \text{ kN}$

Recapitulació d'esforços per al disseny d'unió

$N_{ed_tracc_PERM} = 0.1 \text{ kN}$ $V_{ed_Y_PERM} = 0.3 \text{ kN}$ $V_{ed_Z_PERM} = 0.1 \text{ kN}$ Cas de càrrega: PERMANENT
 $N_{ed_comp_PERM} = -0.1 \text{ kN}$ $V_{ed_Y_PERM} = 0.3 \text{ kN}$ $V_{ed_Z_PERM} = 0.1 \text{ kN}$ Cas de càrrega: PERMANENT

3. DISSENY D'UNIÓ CONFORNE CTE-DB-SE-M I EUROCODI 5

3.0. Esquema



3.1. Datos geométricos y del material de fijación

$tipo_{union} :=$ $unión :=$ $cortadura :=$

Número de placas metálicas $n_{plac} := 1$ $n_{plac_eff} := 1$

$pretaladros :=$ $long_{penetración_clavija} := 100 \text{ mm}$

Indicar no procede si no es acero-madera $esp_{placa} :=$ $esp_{placa} = 6 \text{ mm}$

$pieza_{central} :=$ $f_{y_k_placa} := 275 \text{ MPa}$

Ángulo entre fibra y carga $\alpha := 90^\circ$
 Ángulo entre clavija y plano de la unión (ángulo a tracción, 90° clavija perpendicular) $\alpha_V := 90^\circ$

Diámetro del elemento de fijación $d := 12 \text{ mm}$ $\phi_{arandela} := 3 \cdot d = 36 \text{ mm}$ [en caso de pernos]

$Momento_plástico :=$ $Momento_plástico =$ "CALC_CTE"
 [My_k: Definir momento plástico según catálogo (N·m)]
 [Calcular: Definir momento plástico según formulación CTE]

$caña :=$ [en caso de tirafondos]

$d_{eff_perno} := 5.4 \text{ mm}$ [en caso de tirafondos]

$\phi_{cabeza_clavo.tiraf} := 19 \text{ mm} = 19 \text{ mm}$ [en caso de clavos/tirafondos]

$\rho_a := 350 \cdot \frac{kgf}{m^3}$ $f_{tens.k} := 20.1 \text{ kN}$ [en caso de tirafondos]

$tirafondo :=$ [en caso de tirafondos]

Espesor elemento madera 1 (menor espesor) $t_1 := 19 \text{ mm}$ $h_1 := 145 \text{ mm}$

Espesor elemento madera 2 $t_2 := 19 \text{ mm}$ $h_2 := 145 \text{ mm}$

Altura de la hienda $h_e := (49 + 48) \text{ mm}$

$esfuerzo :=$

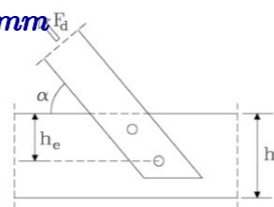
$calidad_{acero} :=$

$f_{u.k_fijación} := calidad_{acero_0} = 700 \text{ MPa}$ $f_{y.k_fijación} := calidad_{acero_1} = 450 \text{ MPa}$

Número de pernos en X (paralelo t1/Columnas) $n_x := 1$ $tresbolillo :=$

Número de pernos en Y (paralelo t2/Filas) $n_y := 1$

Separación fijaciones en X (paralelo t1/sep Columnas) $a_x := 60 \text{ mm}$



Separación fijaciones en Y (paralelo t2/sep filas) $a_y := 50 \text{ mm}$

Separación testa cargada $a_{3t} := 100 \text{ mm}$

Separación testa no cargada $a_{3c} := 50 \text{ mm}$

Separación borde cargado $a_{4t} := 50 \text{ mm}$

Separación borde no cargado $a_{4c} := 50 \text{ mm}$

Pernos alineados con la carga y fibra

$n_{alineados} :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 1
 || n_x
 else
 || n_y

$n_{no_alineados} := 1$

Separación en dirección de la carga y fibra

$a_1 :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 60 mm $h :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 145 mm
 || a_x || h_1
 else else
 || a_y || h_2

$a_2 :=$ if $esfuerzo = 1$ | = 50 mm
 || a_y
 else
 || a_x

3.2. Datos relativos a la madera

$madera_1 :=$ $\rho_{k_1} := madera_1 \cdot \frac{kgf}{m^3} = 320 \frac{kgf}{m^3}$ $f_{c.90.k_1} := madera_1 = 2.2 \text{ MPa}$

$f_{t.0.k_1} := madera_1 = 11 \text{ MPa}$

$madera_2 :=$ $\rho_{k_2} := madera_2 \cdot \frac{kgf}{m^3} = 320 \frac{kgf}{m^3}$ $f_{c.90.k_2} := madera_2 = 2.2 \text{ MPa}$

$f_{t.0.k_2} := madera_2 = 11 \text{ MPa}$

$f_{v.k} := 2.7 \text{ MPa}$

$\gamma_{Mpieza_1} :=$ if $(madera_1 \neq 3, 1.3, 1.25) = 1.3$ $\gamma_M := 1.3$

$\gamma_{Mpieza_2} :=$ if $(madera_2 \neq 3, 1.3, 1.25) = 1.3$

4. ACCIONES

Nota: las acciones calculadas en base a la envolvente de CYPE en el apartado 2 y 3 deben componerse para ser consideradas en el cálculo de la unión a cortante.

El cortante de diseño de la unión será $V_{ed} := \sqrt{V_{ed,Y}^2 + N_{ed}^2}$

El axil en un perno será $T_{ed} := V_{ed,Z}$

$Clase_{servicio} :=$ $Clase_{servicio} = 3$

$corrección_{resistencia} :=$

Esfuerzo cortante y tracción en la unión

$duración :=$

$V_{ed,ini} :=$ $\begin{bmatrix} \sqrt{V_{ed,Y_PERM}^2 + N_{ed,tracc_PERM}^2} \\ \sqrt{V_{ed,Y_PERM}^2 + N_{ed,comp_PERM}^2} \\ \sqrt{V_{ed,Y_VENT}^2 + N_{ed,tracc_VENT}^2} \\ \sqrt{V_{ed,Y_VENT}^2 + N_{ed,comp_VENT}^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \end{bmatrix} \text{ kN}$

$T_{ed,ini} :=$ $\begin{bmatrix} V_{ed,Z_PERM} \\ V_{ed,Z_PERM} \\ V_{ed,Z_VENT} \\ V_{ed,Z_VENT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \end{bmatrix} \text{ kN}$

$n_{plac_eff} = 1$

$V_{ed} := \frac{V_{ed,ini}}{n_{plac_eff}} = \begin{bmatrix} 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \end{bmatrix} \text{ kN}$ $T_{ed} := \frac{T_{ed,ini}}{n_{plac_eff}} = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \end{bmatrix} \text{ kN}$ $duración =$

$K_{mod} :=$ $\begin{bmatrix} K_{mod}(\text{"permanente"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"permanente"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 0.7 \\ 0.7 \end{bmatrix}$ $j := 0 \dots \text{length}(V_{ed}) - 1$

$K_h(h, m) :=$ if $m = 1 \vee m = 2$
if $h \leq 150 \text{ mm}$
 $\min\left(\left(\frac{150 \text{ mm}}{h}\right)^{0.2}, 1.3\right)$
else
1
else if $m = 3$
if $h \leq 600 \text{ mm}$
 $\min\left(\left(\frac{600 \text{ mm}}{h}\right)^{0.1}, 1.1\right)$
else

$Ma :=$ if $esfuerzo = 1$
 $madera_{1,3}$
else
 $madera_{2,3}$

$K_h(h, Ma) = 1.007$

$\parallel \parallel 1$

5. VERIFICACIÓN PIEZA

$n_{alineados} = 1$

$d_{perf} :=$ if $unión = 2 \vee unión = 3$ = 13 mm
 $d + 1 \text{ mm}$
else
 d

Tracción:

$A_{tracción} :=$ if $esfuerzo = 1$
if $cortadura = 1$
 $t_1 \cdot h_1 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_1$
else
 $2 \cdot (t_1 \cdot h_1 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_1)$
else
 $t_2 \cdot h_2 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_2$

= 50.16 cm²

$\sigma_{t.0.d_j} := \frac{V_{ed_j}}{A_{tracción}} = \begin{bmatrix} 0.063 \\ 0.063 \\ 0.063 \\ 0.063 \end{bmatrix} \text{ MPa}$

$f_{t.0.d_j} := \frac{K_{mod_j} \cdot \text{if}(esfuerzo = 1, f_{t.0.k_1}, f_{t.0.k_2}) \cdot K_h(h, Ma)}{\text{if}(esfuerzo = 1, \gamma_{Mpieza_1}, \gamma_{Mpieza_2})} = \begin{bmatrix} 4.26 \\ 4.26 \\ 5.963 \\ 5.963 \end{bmatrix} \text{ MPa}$

$f_{t.0.d_j} \cdot A_{tracción} = \begin{bmatrix} 21.366 \\ 21.366 \\ 29.912 \\ 29.912 \end{bmatrix} \text{ kN}$ $V_{ed_j} = \begin{bmatrix} 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \end{bmatrix} \text{ kN}$

$duración =$

$R_{ratio_tracción_pieza_j} := \frac{\sigma_{t.0.d_j}}{f_{t.0.d_j}} = \begin{bmatrix} 0.015 \\ 0.015 \\ 0.011 \\ 0.011 \end{bmatrix}$

6. VERIFICACIÓN DISPOSICIÓN

$a_{1_min} :=$ if $unión = 1.1 \vee unión = 1.2$
if $pretaladros = 0$
if $\min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$
if $d < 5 \text{ mm}$
 $(5 + 5 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d$
else
 $(5 + 7 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d$

$a_{2_min} :=$ if $unión = 1.1 \vee unión = 1.2$
if $pretaladros = 0$
if $\min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$
 $5 \cdot d$
else
 $7 \cdot d$
else

```

else
  || (7 + 8 * |cos(α)|) * d
else
  || (4 + 1 * |cos(α)|) * d
else if unió = 2
  || (4 + 1 * |cos(α)|) * d
else if unió = 3
  || (3 + 2 * |cos(α)|) * d
else
  if tirafondo = 1
    || 7 * d
  else
    || 5 * d

```

```

case
  || (3 + 1 * |sin(α)|) * d
else if unió = 2
  || 4 * d
else if unió = 3
  || 3 * d
else
  if tirafondo = 1
    || 7 * d
  else
    || 5 * d

```

```

a3t_min_ := if unió = 1.1 ∨ unió = 1.2
  if pretaladros = 0
    if min(ρk_1, ρk_2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      || (10 + 5 * cos(α)) * d
    else
      || (15 + 5 * cos(α)) * d
  else
    || (7 + 5 * cos(α)) * d
  else if unió = 2 ∨ unió = 3
    || max(7 * d, 80 mm)
  else
    if tirafondo = 1
      || 10 * d
    else
      || 4 * d

```

```

a3c_min_ := if unió = 1.1 ∨ unió = 1.2
  if pretaladros = 0
    if min(ρk_1, ρk_2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      || 10 * d
    else
      || 15 * d
  else
    || 7 * d
  else if unió = 2
    || max(4 * d, (1 + 6 * sin(α)) * d)
  else if unió = 3
    || max(a3t * |sin(α)|, 3 * d)
  else
    if tirafondo = 1
      || 10 * d
    else
      || 4 * d

```

```

a4t_min_ := if unió = 1.1 ∨ unió = 1.2
  if pretaladros = 0
    if min(ρk_1, ρk_2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      if d < 5 mm
        || (5 + 2 * sin(α)) * d
      else
        || (5 + 5 * sin(α)) * d
    else
      if d < 5 mm
        || (7 + 2 * sin(α)) * d
      else
        || (7 + 5 * sin(α)) * d
  else
    if d < 5 mm

```

```

a4c_min_ := if unió = 1.1 ∨ unió = 1.2
  if pretaladros = 0
    if min(ρk_1, ρk_2) ≤ 400  $\frac{kgf}{m^3}$ 
      || 5 * d
    else
      || 7 * d
  else
    || 3 * d
  else if unió = 2 ∨ unió = 3
    || 3 * d
  else
    || 4 * d

```

```

|| (3 + 2 * sin(α)) * d
else
  || (3 + 4 * sin(α)) * d
else if unió = 2 ∨ unió = 3
  || max(3 * d, (2 + 2 * sin(α)) * d)
else
  || 4 * d

```

```

a1_min_ := if (unió = 1.1 ∨ unió = 1.2) ∧ (tipounion = 2.1 ∨ tipounion = 2.2 ∨ tipounion = 2.3) = 1
  || a1_min_ * 0.85
  else if unió = 1 ∧ tipounion = 4
    || a1_min_ * 0.7
  else
    || a1_min_

```

```

a2_min_ := if (unió = 1.1 ∨ unió = 1.2) ∧ (tipounion = 2.1 ∨ tipounion = 2.2 ∨ tipounion = 2.3) = 1
  || a2_min_ * 0.85
  else if unió = 1 ∧ tipounion = 4
    || a2_min_ * 0.7
  else
    || a2_min_

```

```

a3t_min_ := if (unió = 1.1 ∨ unió = 1.2) ∧ (tipounion = 2.1 ∨ tipounion = 2.2 ∨ tipounion = 2.3) = 1
  || a3t_min_ * 0.85
  else if unió = 1 ∧ tipounion = 4
    || a3t_min_
  else
    || a3t_min_

```

```

a3c_min_ := if (unió = 1.1 ∨ unió = 1.2) ∧ (tipounion = 2.1 ∨ tipounion = 2.2 ∨ tipounion = 2.3) = 1
  || a3c_min_ * 0.85
  else if unió = 1 ∧ tipounion = 4
    || a3c_min_
  else
    || a3c_min_

```

```

a4t_min_ := if (unió = 1.1 ∨ unió = 1.2) ∧ (tipounion = 2.1 ∨ tipounion = 2.2 ∨ tipounion = 2.3) = 1
  || a4t_min_ * 0.85
  else if unió = 1 ∧ tipounion = 4
    || a4t_min_
  else
    || a4t_min_

```

```

a4c_min_ := if (unió = 1.1 ∨ unió = 1.2) ∧ (tipounion = 2.1 ∨ tipounion = 2.2 ∨ tipounion = 2.3) = 1

```

```

a4c_min := if union = 1 then
  a4c_min_0.85
else if union = 1 ^ tipo_union = 4 then
  a4c_min_
else
  a4c_min_

```

```

necesidad_pretaladro := if union = 1.1 ^ union = 1.2 then
  if min(rho_k1, rho_k2) >= 500 kgf/m^3 ^ d > 6 mm then
    if min(t1, t2) <= max(7 * d, (13 * d * mm^-1 - 30) * min(rho_k1, rho_k2) / 400 kgf/m^3 * mm) then
      "SI"
    else
      "NO"
    else
      "NO"
  else if union = 4 then
    if madera_1_3 = 1 ^ d < 6 mm then
      "NO"
    else
      "SI"
  else
    "Perforación d+1mm"

```

```

d_pretaladro := if necesidad_pretaladro = "SI" then 13 mm
else if necesidad_pretaladro = "NO" then 0 mm
else d + 1 mm

penetracion_clavija_minima := if union = 1.1 ^ union = 1.2 then
  12 * d
else if union = 4 then
  6 d
else
  0 mm

```

```

a1 = 60 mm      a1_min = 48 mm      if (a1 >= a1_min, "OK", "NO verifica") = "OK"
a2 = 50 mm      a2_min = 48 mm      if (a2 >= a2_min, "OK", "NO verifica") = "OK"
a3t = 100 mm    a3t_min = 84 mm     if (a3t >= a3t_min, "OK", "NO verifica") = "OK"
a3c = 50 mm     a3c_min = 84 mm     if (a3c >= a3c_min, "OK", "NO verifica") = "NO verifica"
a4t = 50 mm     a4t_min = 48 mm     if (a4t >= a4t_min, "OK", "NO verifica") = "OK"
a4c = 50 mm     a4c_min = 36 mm     if (a4c >= a4c_min, "OK", "NO verifica") = "OK"

```

```

necesidad_pretaladro = "Perforación d+1mm"      d_pretaladro = 13 mm
penetracion_clavija_minima = 0 mm

```

7. ANÁLISIS DE CARGA LATERAL

Cálculo de la capacidad de carga lateral según el CTE DB SE-M

Definición de diámetro efectivo de la clavija:

```

d := if union = 4 then 12 mm
else
  d_eff_perno

```

Resistencia característica al aplastamiento:

```

fh1k0 := if tipo_union = 1 then 23.091 MPa
else if union = 1.1 ^ union = 1.2 ^ (union = 4 ^ d <= 6 mm) ^ (union = 4 ^ d > 6 mm ^ caña = 2) then
  if pretaladros = 0 then
    0.082 MPa * rho_k1 / kgf/m^3 * (d * mm^-1)^-0.3
  else
    0.082 MPa * rho_k1 / kgf/m^3 * (1 - 0.01 * d / mm)
  else if union = 2 ^ union = 3 ^ (union = 4 ^ d > 6 mm ^ caña = 1) then
    0.082 MPa * rho_k1 / kgf/m^3 * (1 - 0.01 * d / mm)
  else if tipo_union = 2.1 then
    if union = 1.1 ^ union = 1.2 ^ (union = 4 ^ d <= 6 mm) then
      0.11 MPa * rho_k1 / kgf/m^3 * (d * mm^-1)^-0.3
    else if union = 2 ^ union = 3 ^ (union = 4 ^ d > 6 mm) then
      0.11 MPa * rho_k1 / kgf/m^3 * (1 - 0.01 * d / mm)
  else if tipo_union = 2.2 then
    if union = 1.1 ^ union = 1.2 ^ (union = 4 ^ d <= 6 mm) then
      30 MPa * (d * mm^-1)^-0.3 * (t1 * mm^-1)^-0.3
    else if union = 2 ^ union = 3 ^ (union = 4 ^ d > 6 mm) then
      50 MPa * (d * mm^-1)^-0.6 * (t1 * mm^-1)^-0.2
  else if tipo_union = 2.3 then
    if union = 1.1 ^ union = 1.2 ^ (union = 4 ^ d <= 6 mm) then
      65 MPa * (d * mm^-1)^-0.7 * (t1 * mm^-1)^-0.1
    else if union = 2 ^ union = 3 ^ (union = 4 ^ d > 6 mm) then
      50 MPa * (d * mm^-1)^-0.6 * (t1 * mm^-1)^-0.2

```

$$\begin{aligned}
 & \text{else} \\
 & \left\| \left\| 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k-1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| 65 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.7} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.1} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else if } \text{unió} = 2 \vee \text{unió} = 3 \vee (\text{unió} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \right. \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k-1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

Resistencia característica al aplastamiento para un ángulo α entre el esfuerzo y la dirección de la fibra:

$$\begin{aligned}
 k_{90} & := \text{if } (\text{madera}_{13} = 1) \vee (\text{madera}_{13} = 3) = 1.53 \\
 & \left\| \left\| 1.35 + 0.015 \cdot d \cdot \text{mm}^{-1} \right. \right. \\
 & \left. \left. \text{else} \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| 0.9 + 0.015 \cdot d \cdot \text{mm}^{-1} \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$f_{h.1.k} := \text{if } \text{unió} = 2 \vee (\text{unió} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) = 23.091 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned}
 & \left\| \left\| \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| f_{h.1.k_0} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \frac{f_{h.1.k_0}}{k_{90} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| f_{h.1.k_0} \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$\beta := \frac{f_{h.2.k}}{f_{h.1.k}} = 0.654$$

$$f_{h.2.k} := \text{if } \text{unió} = 2 \vee (\text{unió} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) = 15$$

$$\begin{aligned}
 & \left\| \left\| \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| \frac{f_{h.1.k_0}}{k_{90} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| f_{h.2.k_0} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| f_{h.2.k_0} \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

Valor característico del momento plástico:

$$\begin{aligned}
 M_{y_Rk} & := \text{if } \text{Momento_plástico} = \text{"CALC_CTE"} = 134 \\
 & \left\| \left\| \text{if } \text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2 \vee (\text{unió} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unió} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| \frac{f_{u.k_fijación} \cdot 180 \text{ N} \cdot \text{mm} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{2.6}}{600 \text{ MPa}} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else if } \text{unió} = 2 \vee \text{unió} = 3 \vee (\text{unió} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \frac{0.3 \cdot f_{u.k_fijación} \text{ N} \cdot \text{mm} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{2.6}}{\text{MPa}} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \text{Momento_plástico} \cdot m \cdot N \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

Capacidad de carga por elemento de fijación (valor característico):

$$F_{V.Rk} := \text{if } \text{tipo}_{\text{unió}} \neq 4 = 10.53 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{if } \text{cortadura} = 1 \\
 & \left\| \left\| ff1 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| ff2 \leftarrow f_{h.2.k} \cdot t_2 \cdot d \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff3 \leftarrow \frac{f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta^2 \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2}\right) + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2} - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1}\right) \right) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff4 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4.5 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y_Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - \beta \right) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff5 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h.1.k} \cdot t_2 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4.5 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \cdot \beta) \cdot M_{y_Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_2^2 \cdot d}} - \beta \right) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff6 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y_Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \text{min}(ff1, ff2, ff3, ff4, ff5, ff6) \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{else} \\
 & \left\| \left\| ff1 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| ff2 \leftarrow 0.5 \cdot f_{h.2.k} \cdot t_2 \cdot d \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff3 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y_Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - \beta \right) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff4 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y_Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \text{min}(ff1, ff2, ff3, ff4) \cdot 2 \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{else} \\
 & \text{if } \text{cortadura} = 1 \\
 & \left\| \left\| \text{if } \text{esp}_{\text{placa}} \leq 0.5 \cdot d \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| ff1 \leftarrow 0.4 \cdot f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff2 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y_Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \text{min}(ff1, ff2) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \text{else} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff1 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y_Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff2 \leftarrow 2.3 \cdot \sqrt{M_{y_Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d} \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff3 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \text{min}(ff1, ff2, ff3) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| \text{min} \left(f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y_Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right), 2.3 \cdot \sqrt{M_{y_Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d}, f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right) \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{else} \\
 & \text{if } \text{pieza}_{\text{central}} = 1 \\
 & \left\| \left\| ff1 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right. \right. \\
 & \left. \left. \left\| \left\| ff2 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y_Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. \left\| \left\| ff3 \leftarrow 2.3 \cdot \sqrt{M_{y_Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d} \right. \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$F_{V.Rk} = 10.53 \text{ kN}$$

$$duraci3n = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases}$$

$$F_{V.Rd_j} := \frac{F_{V.Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 4.05 \\ 4.05 \\ 5.67 \\ 5.67 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

C3lculo del n3mero eficaz de clavijas de la uni3n:

$$k_{ef} := \text{if } uni3n = 1.1 \vee uni3n = 1.2 \vee (uni3n = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (uni3n = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge ca\tilde{n}a = 2) = 0.9$$

$$\begin{cases} \text{if } a_1 \leq 4 \cdot d \\ \quad 0.5 \\ \text{else if } a_1 \leq 7 \cdot d \\ \quad 0.7 \\ \text{else if } a_1 \leq 10 \cdot d \\ \quad 0.85 \\ \text{else} \\ \quad 1 \\ \text{else if } uni3n = 2 \vee uni3n = 3 \vee (uni3n = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge ca\tilde{n}a = 1) \\ \quad 0.9 \end{cases}$$

$$n_{alineados} = 1 \quad a_1 = 60 \text{ mm} \quad n_{no_alineados} = 1$$

$$n_{ef} := \text{if } uni3n = 1.1 \vee uni3n = 1.2 \vee (uni3n = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (uni3n = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge ca\tilde{n}a = 2) = 0.788$$

$$\begin{cases} n_{alineados}^{k_{ef}} \\ \text{else if } uni3n = 2 \vee uni3n = 3 \vee (uni3n = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge ca\tilde{n}a = 1) \\ \quad \min \left(n_{alineados}, n_{alineados}^{k_{ef}} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}} \right) \end{cases}$$

C3lculo del n3mero eficaz de clavijas de la uni3n:

$$F_{V.Rd_uni3n_j} := n_{ef} \cdot F_{V.Rd_j} \cdot n_{no_alineados}$$

$$duraci3n = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \end{cases}$$

$$F_{V.Rd_uni3n_j} = \begin{bmatrix} 3.189 \\ 3.189 \\ 4.465 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$V_{ed} = \begin{bmatrix} 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$Ratio_{cortante_j} := \frac{V_{ed_j}}{F_{V.Rd_uni3n_j}} = \begin{bmatrix} 9.915\% \\ 9.915\% \\ 7.082\% \\ 7.082\% \end{bmatrix} < 1 \quad ok$$

8. AN3LISIS DE TRACCI3N PERPENDICULAR INDUCIDAS POR TENSIONES PERPENDICULARES A LA FIBRA

Altura de la hienda: $h_e = 97 \text{ mm}$

$$F_{90.Rk} := 14 \cdot N \cdot \min(t_2, 2 \cdot t_1) \cdot \text{mm}^{-1} \cdot 1 \cdot \sqrt{\frac{h_e \cdot \text{mm}^{-1}}{1 - \frac{h_e}{h}}} = 4.553 \text{ kN}$$

$$F_{90.Rd_j} := \frac{F_{90.Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 1.751 \\ 1.751 \\ 2.452 \\ 2.452 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$F_{90.Rd_uni3n_j} := n_{ef} \cdot F_{90.Rd_j} \cdot n_{no_alineados}$$

$$duraci3n = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases}$$

$$F_{90.Rd_uni3n_j} = \begin{bmatrix} 1.379 \\ 1.379 \\ 1.931 \\ 1.931 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$T_{ed} = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$Ratio_{cortante_hienda_j} := \frac{\sin(\alpha) \cdot V_{ed_j}}{F_{90.Rd_uni3n_j}} = \begin{bmatrix} 22.929\% \\ 22.929\% \\ 16.378\% \\ 16.378\% \end{bmatrix} < 1 \quad ok$$

C3lculo de la resistencia caracter3stica a cortante

Se considerar3 el c3lculo p3simo de analizar a cortante transversal en el pilar pasado s3lo a una de las leng3etas de madera. $t_{lengueta} := 15 \text{ mm} = 15 \text{ mm}$

V cortante transversal



b cortante

Ancho efectivo de c3lculo a cortante: $b_{cortante} := 145 \text{ mm}$

influencia de fendas $k_{cr} := 0.67$

$$\tau_{m.d_j} := \frac{1.5 \cdot T_{ed_j}}{b_{cortante} \cdot k_{cr} \cdot t_{lengueta}} = \begin{bmatrix} 0.103 \\ 0.103 \\ 0.103 \\ 0.103 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

$$\tau_{R.d_j} := \frac{f_{v.k} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 1.038 \\ 1.038 \\ 1.454 \\ 1.454 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

Ratio de trabajo a cortante :

$$Ratio_{cortante} := \frac{\tau_{m,d}}{\tau_{R,d}} = \begin{cases} 9.912\% \\ 9.912\% \\ 7.08\% \\ 7.08\% \end{cases} \quad \text{OK}$$

9. ANÁLISIS DE CARGA AXIAL

$$long_{penetración_clavija} = 100 \text{ mm} \quad penetración_{clavija_minima} = 0 \text{ mm}$$

if ($long_{penetración_clavija} \geq penetración_{clavija_minima}$, "OK", "NO verifica") = "OK"

$$espesor_{minimo_carga_axial} := \text{if } \min(T_{ed}) = 0 \text{ kN} \quad = 0 \text{ m}$$

```

    | "No procede"
    | else
    |   if unión = 4
    |     | if  $t_2 \geq 12 \cdot d$ 
    |       | "OK"
    |       | else
    |         | "NO verifica"
    |         | else
    |           |  $penetración_{clavija\_minima}$ 
  
```

Longitud clavija: $long_{penetración_clavija} + t_1 = 119 \text{ mm}$

$$corrección_{resistencia} = 0.667$$

En caso de pasadores con arandela: $A_{arandela} := \frac{\pi}{4} \cdot (\phi_{arandela}^2 - (d + 1 \text{ mm})^2) = 8.851 \text{ cm}^2$

Área efectiva a tracción del perno en caso de emplear pernos $A_{eff} := \text{if } unión = 2 \vee unión = 3 \quad = 0.843 \text{ cm}^2$

$$esp_{min_arandela} := 0.3 \cdot d = 3.6 \text{ mm}$$

$$corrección_{longitud_penetración} := \text{if } unión = 1.1 \quad = 1$$

```

    | if  $long_{penetración\_clavija} \geq 12 \cdot d$ 
    |   | 1
    |   | else
    |     |  $\frac{long_{penetración\_clavija}}{4 \cdot d} - 2$ 
    |   | else if unión = 1.2
    |     | if  $long_{penetración\_clavija} \geq 8 \cdot d$ 
    |       | 1
  
```

$$\begin{cases} \text{else} \\ \frac{long_{penetración_clavija}}{2 \cdot d} - 3 \\ \text{else} \\ 1 \end{cases}$$

$$f_{ax,k} := \text{if } unión = 1.1 \vee unión = 1.2 \quad = 9.562 \text{ MPa}$$

$$\begin{cases} 20 \text{ MPa} \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^2 \cdot corrección_{resistencia} \\ \text{else} \\ 0.52 \text{ MPa} \cdot \left(\frac{d}{mm} \right)^{-0.5} \cdot \left(\frac{long_{penetración_clavija}}{mm} \right)^{-0.1} \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^{0.8} \end{cases}$$

$$f_{head,k} := 70 \text{ MPa} \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^2 \cdot corrección_{resistencia} = 4.779 \text{ MPa}$$

$$F_{ax,Rk} := \text{if } unión = 1.1 \quad = 1.606 \text{ kN}$$

$$\begin{cases} \min(f_{ax,k} \cdot d \cdot long_{penetración_clavija}, f_{ax,k} \cdot d \cdot t_1 + f_{head,k} \cdot \phi_{cabeza_clavo.tiraf}^2) \cdot corrección_{longitud_penetración} \\ \text{else if } unión = 1.2 \\ \min(f_{ax,k} \cdot d \cdot long_{penetración_clavija}, f_{head,k} \cdot \phi_{cabeza_clavo.tiraf}^2) \cdot corrección_{longitud_penetración} \\ \text{else} \\ \min \left(\frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot long_{penetración_clavija} \cdot \min \left(1, \frac{d}{8 \text{ mm}} \right)}{1.2 \cdot \cos(\alpha_V)^2 + \sin(\alpha_V)^2}, f_{head,k} \cdot \phi_{cabeza_clavo.tiraf}^2 \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k-1}, \rho_{k-2})}{\rho_a} \right)^{0.8}, f_{tens,k} \right) \end{cases}$$

$$duración = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad F_{ax,Rd_j} := \frac{F_{ax,Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 0.618 \\ 0.618 \\ 0.865 \\ 0.865 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$F_{ax,Rd_unión_j} := \text{if } unión = 1.1 \vee unión = 1.2 \quad = \begin{bmatrix} 0.618 \\ 0.618 \\ 0.865 \\ 0.865 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$\begin{cases} n_x \cdot n_y \cdot F_{ax,Rd_j} \\ \text{else} \\ (n_x \cdot n_y)^{0.9} \cdot F_{ax,Rd_j} \end{cases}$$

$$duración = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases} \quad F_{ax,Rd_unión_j} = \begin{bmatrix} 0.618 \\ 0.618 \\ 0.865 \\ 0.865 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad T_{ed} = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \\ 0.1 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$Ratio_{axial_j} := \begin{cases} \frac{T_{ed_j}}{F_{ax.Rd.unión_j}} & \text{if } unión = 1.1 \vee unión = 1.2 \vee unión = 4 \\ \frac{T_{ed_j}}{3 \cdot \min(f_{c.90.k_1}, f_{c.90.k_2}) \cdot \frac{n_x \cdot n_y \cdot A_{arandela}}{T_{ed_j}}} & \text{else if } unión = 2 \vee unión = 3 \\ \frac{n_x \cdot n_y}{0.9 \cdot f_{u.k.fijación} \cdot A_s(d)} & \\ \max(R1_j, R2_j) & \end{cases} = \begin{bmatrix} 0.017 \\ 0.017 \\ 0.017 \\ 0.017 \end{bmatrix} < 1 \quad ok$$

10. ANÁLISIS INTERACCIÓN PERNO

$$duración = \begin{cases} \text{"permanente"} \\ \text{"permanente"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \end{cases}$$

$$R_{ratio_interacción_E.L.U.j} := \begin{cases} \sqrt{Ratio_{cortante_j}^2 + Ratio_{axial_j}^2} & \text{if } unión = 1.2 \vee unión = 4 \\ Ratio_{cortante_j} + Ratio_{axial_j} & \text{else} \end{cases} = \begin{bmatrix} 0.116 \\ 0.116 \\ 0.088 \\ 0.088 \end{bmatrix} < 1 \quad ok$$

11. ANÁLISIS PLACA DE ACERO

$$V_{ed} = \begin{bmatrix} 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \\ 0.316 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad n_x = 1 \quad n_y = 1 \quad esp_{placa} = 6 \text{ mm} \quad d = 12 \text{ mm}$$

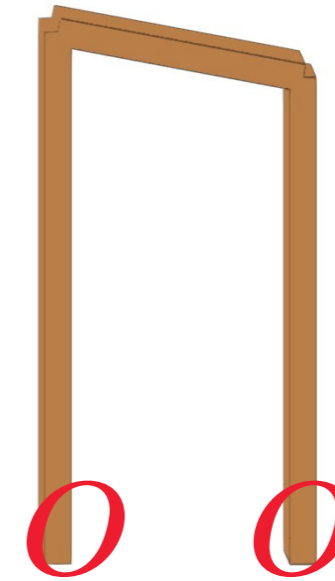
Ratio de trabajo placa de acero:

$$Ratio_{placa} := \begin{cases} \text{"no procede"} & \text{if } esp_{placa} = 0 \text{ m} \\ \frac{V_{ed}}{0.53 \cdot f_{y.k.placa} \cdot d \cdot esp_{placa}} & \text{else} \end{cases} = \begin{bmatrix} 3.013\% \\ 3.013\% \\ 3.013\% \\ 3.013\% \end{bmatrix} < 1 \quad OK$$

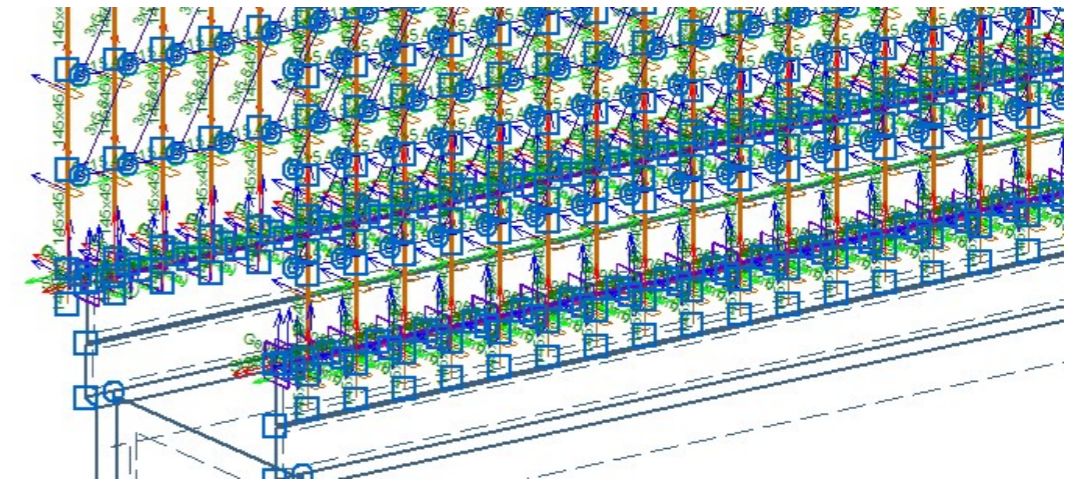
UNIÓ INFERIOR

1. INTRODUCCIÓ

El següent informe inclou el càlcul estructural de la unió superior entre perfils de fusta amb la llengüeta metàl·lica. A la figura inferior s'indica de forma esquemàtica la posició de la unió objecte de l'anàlisi.



El model de càlcul adoptat en totes les barres és d'articulació en els extrems. A tals efectes els moments en extremitat de barres serà nul. La figura inferior il·lustra les articulacions introduïdes en el càlcul, les quals tindran un comportament coherent a les unions a dimensionar en el present apartat.

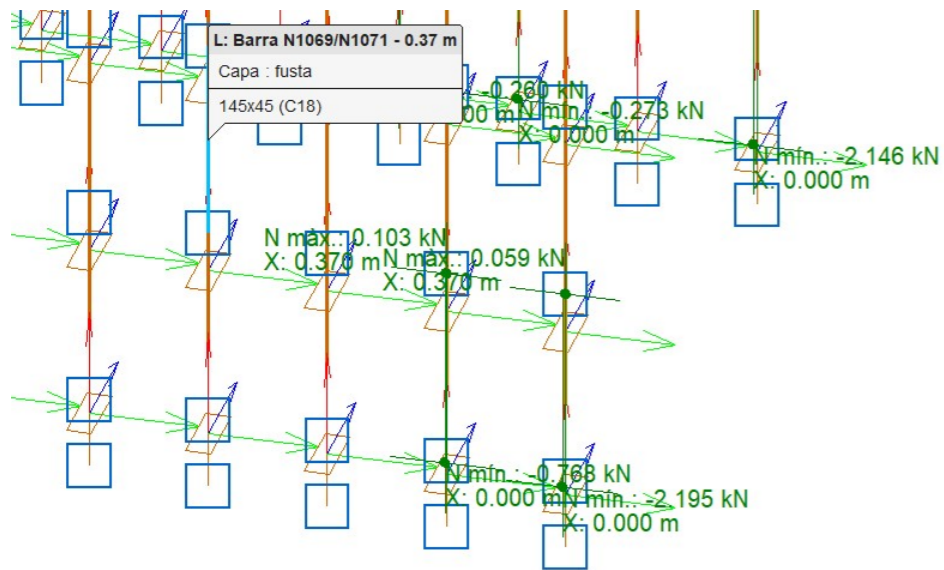


En el present informe s'analitzarà el disseny de la unió fusta-llengüeta metàl·lica-fusta, analitzant en primer terme la resistència vers tallant de la unió.

2. ESFORÇOS DE CàLCUL ESCENARI D'ACCIONS MÀXIMES (VENT)

Del model global de càlcul de l'estructura s'obtenen els següents esforços en E.L.U.
 S'han adoptat els esforços de càlcul de l'envolupant en E.L.U., arrodonint els esforços a l'alça en múltiples de 0,1 kN.

Esforç axil

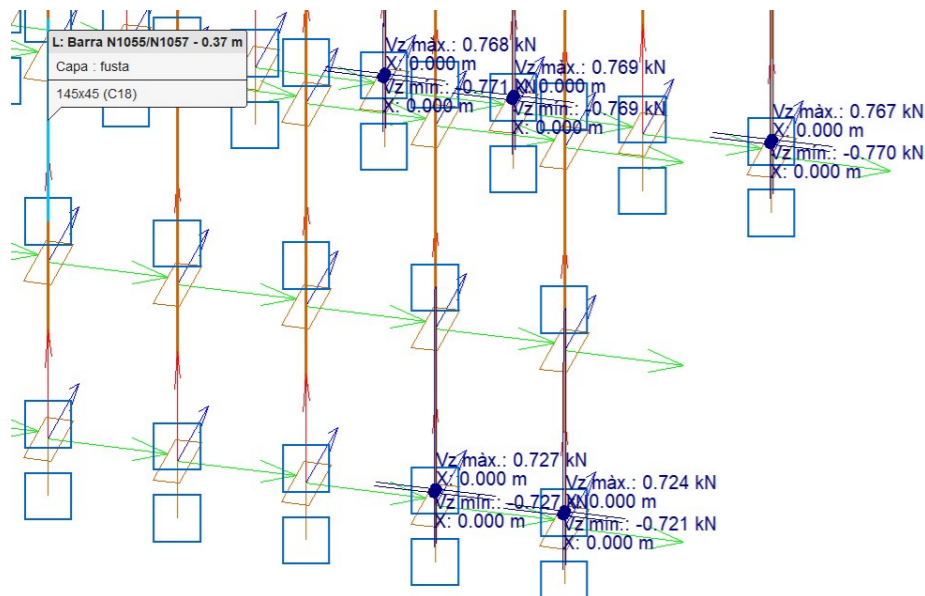


$$N_{ed_tracc_VENT} := 2.5 \text{ kN}$$

$$N_{ed_comp_VENT} := -2.5 \text{ kN}$$

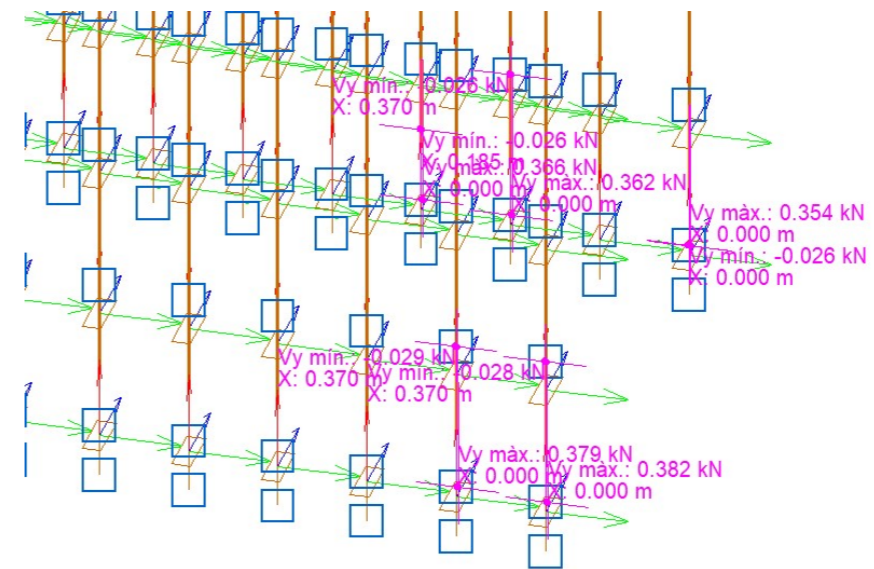
Valor negatiu d'axil indica compressió

Tallant Vz (pla de la pletina)



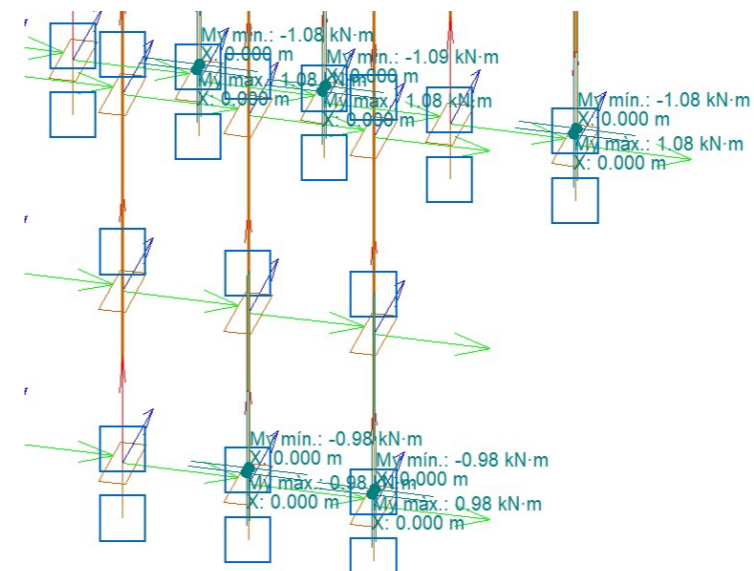
$$V_{ed_z_VENT} := 0.8 \text{ kN}$$

Tallant Vy (pla perpendicular a les pletines)



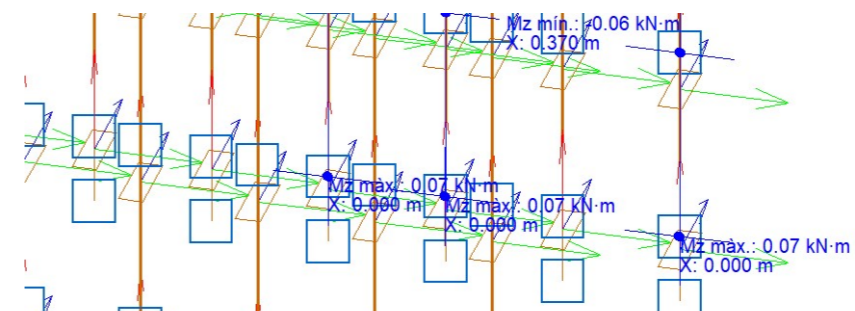
$$V_{ed_y_VENT} := 0.5 \text{ kN}$$

Moment My



$$M_{ed_y_VENT} := 1.1 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Moment Mz



Esforços

Llocs

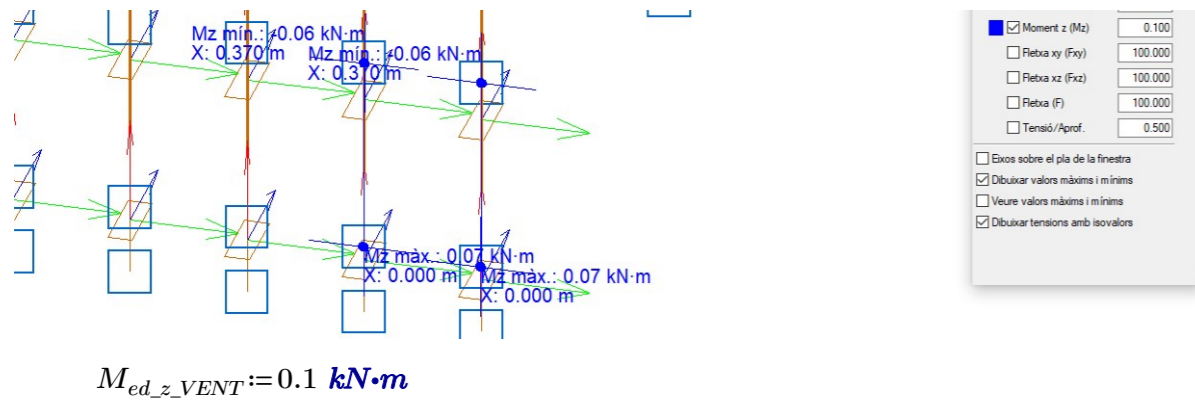
Envolupants

Totes les barres

Només les barres seleccionades

Consultar valors

<input type="checkbox"/> Axial (N)	0.100
<input type="checkbox"/> Tallant y (Vy)	0.100
<input type="checkbox"/> Tallant z (Vz)	0.100
<input type="checkbox"/> Moment torçor (Mt)	0.100
<input type="checkbox"/> Moment y (My)	0.100



Recapitulació d'esforços per al disseny d'unió

$$N_{ed_tracc_VENT} = 2.5 \text{ kN} \quad V_{ed_Y_VENT} = 0.5 \text{ kN} \quad V_{ed_Z_VENT} = 0.8 \text{ kN} \quad \text{Cas de càrrega: VENT}$$

$$N_{ed_comp_VENT} = -2.5 \text{ kN} \quad V_{ed_Y_VENT} = 0.5 \text{ kN} \quad V_{ed_Z_VENT} = 0.8 \text{ kN} \quad \text{Cas de càrrega: VENT}$$

$$M_{ed_y_VENT} = 1.1 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed_z_VENT} = 0.1 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

3. ESFORÇOS DE CàLCUL ESCENARI D'ACCIONS PERMANENTS

Del model global de càlcul de l'estructura s'obtenen els següents esforços en E.L.U. S'han adoptat els esforços de càlcul de l'envolupant en E.L.U., arrodonint els esforços a l'alça en múltiples de 0.1 kN.

Esforç axil

$$N_{ed_tracc_PERM} := 0.1 \text{ kN} \quad N_{ed_comp_PREM} := -0.1 \text{ kN}$$

Valor negatiu d'axil indica compressió

Tallant Vy (pla de la pletina)

$$V_{ed_Y_PERM} := 0.3 \text{ kN}$$

Tallant Vz (pla perpendicular a les pletines)

$$V_{ed_Z_PERM} := 0.1 \text{ kN}$$

Recapitulació d'esforços per al disseny d'unió

$$N_{ed_tracc_PERM} = 0.1 \text{ kN} \quad V_{ed_Y_PERM} = 0.3 \text{ kN} \quad V_{ed_Z_PERM} = 0.1 \text{ kN} \quad \text{Cas de càrrega: PERMANENT}$$

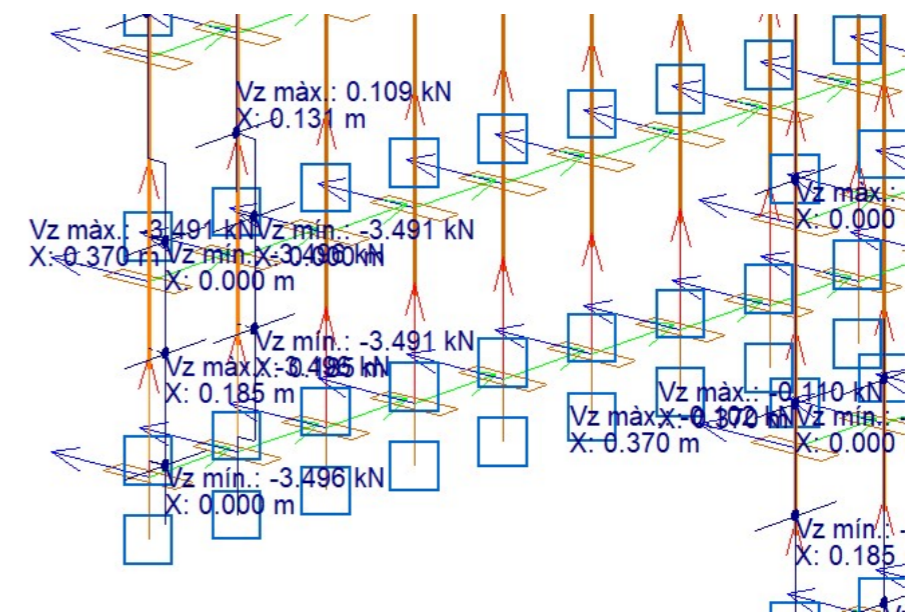
$$N_{ed_comp_PREM} = -0.1 \text{ kN} \quad V_{ed_Y_PERM} = 0.3 \text{ kN} \quad V_{ed_Z_PERM} = 0.1 \text{ kN} \quad \text{Cas de càrrega: PERMANENT}$$

$$M_{ed_y_PERM} := 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ed_z_PERM} := 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

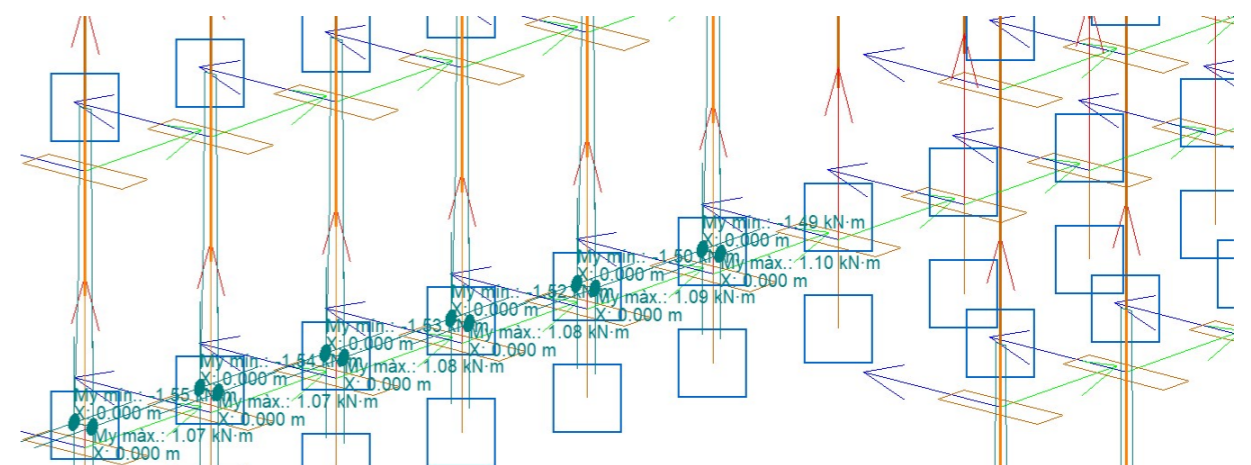
4. ESFORÇOS DE CàLCUL ESCENARI D'IMPACTE DE VEHICLE

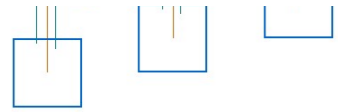
Tallant Vz (pla de la pletina)



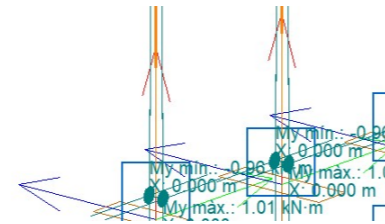
$$V_{ed_Z_IMP} := 3.5 \text{ kN}$$

Moment My



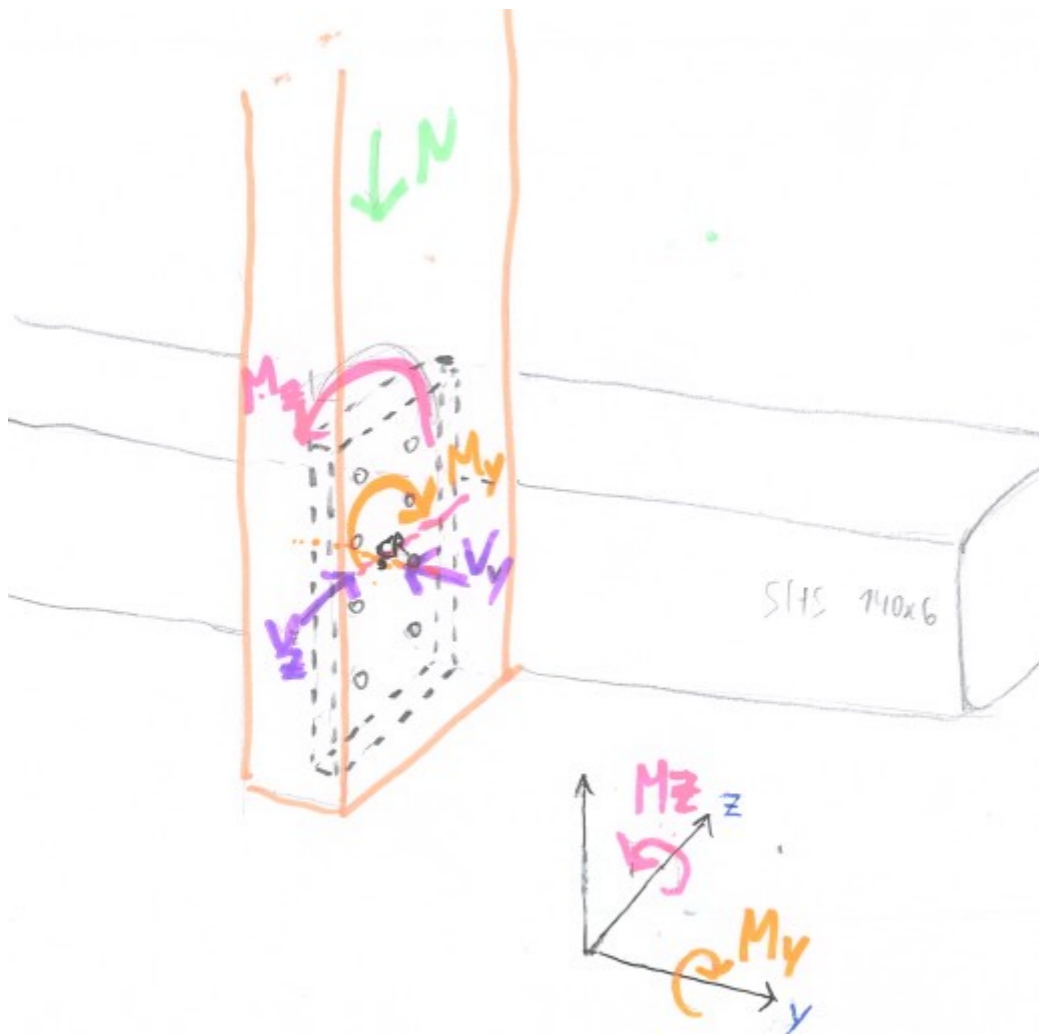


$M_{ed,y_IMP} := 1.55 \text{ kN}\cdot\text{m}$



5. DISSENY D'UNIÓ CONFORNE CTE-DB-SE-M I EUROCODI 5

5.0. Esquema



3.1. Datos geométricos y del material de fijación

tipo_{union} := acero-madera unión := Pernos cortadura := doble

Número de placas metálicas n_{plac} := 1 n_{plac_eff} := 1

pretaladros := SI long_{penetración_clavija} := 45 mm

Indicar no procede si no es acero-madera esp_{placa} := t esp_{placa} = 6 mm

pieza_{central} := Acero f_{y,k_placa} := 275 MPa

Ángulo entre fibra y carga α := 90 °
Ángulo entre clavija y plano de la unión (ángulo a tracción, 90° clavija perpendicular) α_v := 90 °

Diámetro del elemento de fijación d := 12 mm φ_{arandela} := 3 · d = 36 mm [en caso de pernos]

Momento_{plástico} := "Calcular" Momento_{plástico} = "CALC_CTE"
[My_k: Definir momento plástico según catálogo (N·m)]
[Calcular: Definir momento plástico según formulación CTE]

caña := roscada [en caso de tirafondos]

d_{eff_perno} := 5.4 mm [en caso de tirafondos]

φ_{cabeza_clavo.tiraf} := 19 mm = 19 mm [en caso de clavos/tirafondos]

ρ_a := 350 · $\frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$ f_{tens.k} := 20.1 kN [en caso de tirafondos]

tiraferro := perpendicular a la fibra [en caso de tirafondos]

Espesor elemento madera 1 (menor espesor) t₁ := 19 mm h₁ := 145 mm

Espesor elemento madera 2 t₂ := 19 mm h₂ := 145 mm

Altura de la hienda h_e := (48 + 49) mm

esfuerzo := alineado con t2

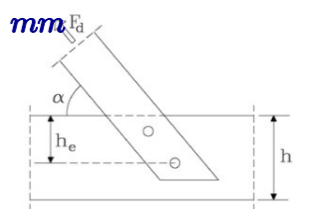
calidad_{acero} := INOX_70

f_{u,k_fijación} := calidad_{acero_0} = 700 MPa f_{y,k_fijación} := calidad_{acero_1} = 450 MPa

Número de pernos en X (paralelo t1/Columnas) n_x := 5 tresbolillo := NO

Número de pernos en Y (paralelo t2/Filas) n_y := 2

Separación fijaciones en X (paralelo t1/sep Columnas) a... := 60 mm



Separación fijaciones en Y (paralelo t2/sep filas) $a_y := 49 \text{ mm}$
 Separación testa cargada $a_{3t} := 100 \text{ mm}$
 Separación testa no cargada $a_{3c} := 100 \text{ mm}$
 Separación borde cargado $a_{4t} := 48 \text{ mm}$
 Separación borde no cargado $a_{4c} := 48 \text{ mm}$

Pernos alineados con la carga y fibra

$n_{alineados} := \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \mid = 2$ $n_{no_alineados} := 2$
 $\parallel n_x$
 else
 $\parallel n_y$

Separación en dirección de la carga y fibra

$a_1 := \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \mid = 49 \text{ mm}$ $h := \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \mid = 145 \text{ mm}$
 $\parallel a_x$ $\parallel h_1$
 else else
 $\parallel a_y$ $\parallel h_2$

$a_2 := \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \mid = 60 \text{ mm}$
 $\parallel a_y$
 else
 $\parallel a_x$

3.2. Datos relativos a la madera

$madera_1 := \text{C18} \nabla$ $\rho_{k_1} := madera_{1_0} \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} = 320 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$ $f_{c.90.k_1} := madera_{1_1} = 2.2 \text{ MPa}$
 $f_{t.0.k_1} := madera_{1_2} = 11 \text{ MPa}$
 $madera_2 := \text{C18} \nabla$ $\rho_{k_2} := madera_{2_0} \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} = 320 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$ $f_{c.90.k_2} := madera_{2_1} = 2.2 \text{ MPa}$
 $f_{t.0.k_2} := madera_{2_2} = 11 \text{ MPa}$
 $f_{v.k} := 2.7 \text{ MPa}$

$\gamma_{Mpieza_1} := \text{if } (madera_{1_3} \neq 3, 1.3, 1.25) = 1.3$ $\gamma_M := 1.3$

$\gamma_{Mpieza_2} := \text{if } (madera_{2_3} \neq 3, 1.3, 1.25) = 1.3$

4. ACCIONES

Nota: las acciones calculadas en base a la envolvente de CYPE en el apartado 2 y 3 deben componerse para ser consideradas en el cálculo de la unión a cortante.

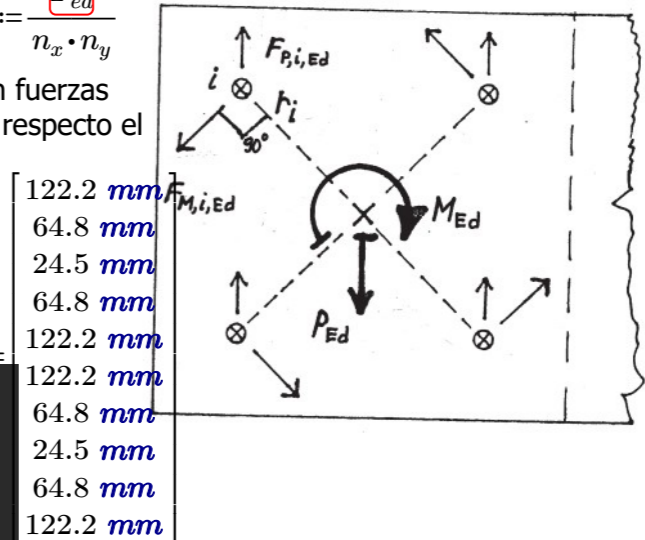
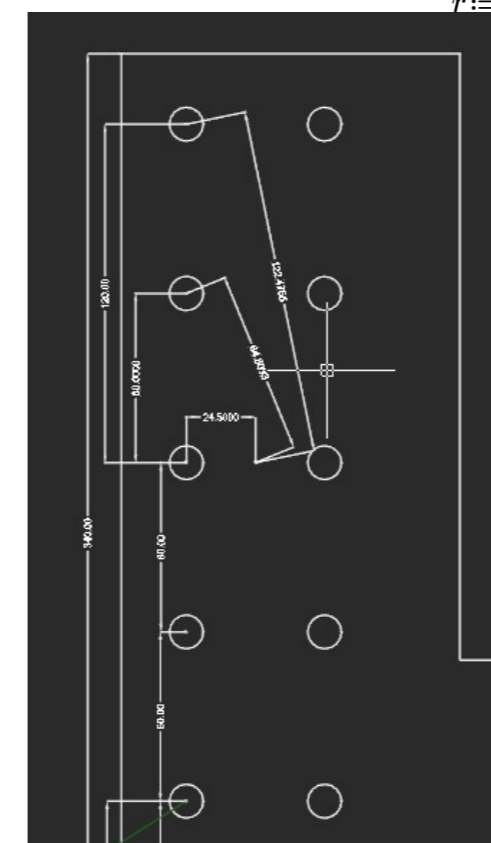
El cortante de diseño en cada clavija será $V_{ed_clavija} := \sqrt{\left(\frac{V_{ed_Z}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed} \cdot y_i}{I_p}\right)^2 + \left(\frac{N_{ed}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed} \cdot x_i}{I_p}\right)^2}$

El axil en una clavija será $T_{ed} := V_{ed_Y}$

$$T_{ed_clavija} := \frac{T_{ed}}{n_x \cdot n_y}$$

El momento flector se descompone en fuerzas cortantes según la posición del perno respecto al centro de rotación

$$M_{ed_y_VENT} = 1.1 \text{ kN} \cdot \text{m}$$



$x_t := \begin{bmatrix} 24.5 \text{ mm} \\ 24.5 \text{ mm} \\ 24.5 \text{ mm} \\ 24.5 \text{ mm} \\ 24.5 \text{ mm} \\ -24.5 \text{ mm} \\ -24.5 \text{ mm} \\ -24.5 \text{ mm} \\ -24.5 \text{ mm} \\ -24.5 \text{ mm} \end{bmatrix}$ $y_t := \begin{bmatrix} 120 \text{ mm} \\ 60 \text{ mm} \\ -0 \text{ mm} \\ -60 \text{ mm} \\ -120 \text{ mm} \\ -120 \text{ mm} \\ -60 \text{ mm} \\ 0 \text{ mm} \\ 60 \text{ mm} \\ 120 \text{ mm} \end{bmatrix}$

$$I_p := \sum r^2 = (7.773 \cdot 10^4) \text{ mm}^2$$

$\text{Clase}_{servicio} := \text{Abierto intemperie} \nabla$ $\text{Clase}_{servicio} = 3$

$\text{corrección}_{resistencia} := \text{Colocación humedad saturación fibra} \nabla$

Esfuerzo cortante y tracción en las clavijas

$$V_{ed_ini_clavija} := \begin{bmatrix} \sqrt{\left(\frac{V_{ed_Z_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot y_{t_0}}{I_p}\right)^2 + \left(\frac{N_{ed_tracc_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot x_{t_0}}{I_p}\right)^2} \\ \sqrt{\left(\frac{V_{ed_Z_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot y_{t_1}}{I_p}\right)^2 + \left(\frac{N_{ed_tracc_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot x_{t_1}}{I_p}\right)^2} \\ \sqrt{\left(\frac{V_{ed_Z_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot y_{t_2}}{I_p}\right)^2 + \left(\frac{N_{ed_tracc_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot x_{t_2}}{I_p}\right)^2} \\ \sqrt{\left(\frac{V_{ed_Z_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot y_{t_3}}{I_p}\right)^2 + \left(\frac{N_{ed_tracc_VENT}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_VENT} \cdot x_{t_3}}{I_p}\right)^2} \\ \sqrt{\left(\frac{V_{ed_Z_IMP}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_IMP} \cdot y_{t_0}}{I_p}\right)^2 + \left(\frac{N_{ed_tracc_PERM}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_y_IMP} \cdot x_{t_0}}{I_p}\right)^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.876 \\ 1.104 \\ 0.602 \\ 0.973 \\ 2.788 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$T_{ed_ini} := \begin{bmatrix} V_{ed_Y_VENT} \\ V_{ed_Y_VENT} \\ V_{ed_Y_VENT} \\ V_{ed_Y_VENT} \\ V_{ed_Y_PERM} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 0.3 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

Para el cálculo de la tracción en los pernos producida por el momento Mz se considera de forma conservadora que el brazo mecánico solo es de 120 mm

$$duración := \begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix}$$

$$T_{ed_ini_clavija} := \frac{T_{ed_ini}}{n_x \cdot n_y} + \frac{M_{ed_z_VENT}}{n_y \cdot 120 \text{ mm}} = \begin{bmatrix} 0.467 \\ 0.467 \\ 0.467 \\ 0.467 \\ 0.447 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$n_{plac_eff} = 1$$

$$V_{ed_clavija} := \frac{V_{ed_ini_clavija}}{n_{plac_eff}} = \begin{bmatrix} 1.876 \\ 1.104 \\ 0.602 \\ 0.973 \\ 2.788 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$T_{ed} := \frac{T_{ed_ini}}{n_{plac_eff}} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 0.3 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$T_{ed_clavija} := \frac{T_{ed_ini_clavija}}{n_{plac_eff}} = \begin{bmatrix} 0.467 \\ 0.467 \\ 0.467 \\ 0.467 \\ 0.447 \end{bmatrix}$$

$$K_{mod} := \begin{bmatrix} K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"corta"}, Clase_{servicio}) \\ K_{mod}(\text{"instantanea"}, Clase_{servicio}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7 \\ 0.7 \\ 0.7 \\ 0.7 \\ 0.9 \end{bmatrix} \quad j := 0 \dots \text{length}(V_{ed_clavija}) - 1$$

$$K_h(h, m) := \text{if } m = 1 \vee m = 2 \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } h \leq 150 \text{ mm} \\ \left\| \min\left(\left(\frac{150 \text{ mm}}{h}\right)^{0.2}, 1.3\right) \right\| \end{array} \right\| \quad \left\| \begin{array}{l} mader_{1,3} \\ \text{else} \\ mader_{...} \end{array} \right\|$$

$$\left\| \begin{array}{l} \text{else} \\ \left\| 1 \right\| \\ \text{else if } m = 3 \\ \left\| \begin{array}{l} \text{if } h \leq 600 \text{ mm} \\ \left\| \min\left(\left(\frac{600 \text{ mm}}{h}\right)^{0.1}, 1.1\right) \right\| \\ \text{else} \\ \left\| 1 \right\| \end{array} \right\| \end{array} \right\| \quad \left\| \begin{array}{l} \dots \\ K_h(h, Ma) = 1.007 \end{array} \right\|$$

5. VERIFICACIÓN PIEZA

$$n_{alineados} = 2 \quad d_{perf} := \text{if } unión = 2 \vee unión = 3 = 13 \text{ mm}$$

$$\text{Tracción:} \quad \left\| \begin{array}{l} d + 1 \text{ mm} \\ \text{else} \\ \left\| d \right\| \end{array} \right\|$$

$$A_{tracción} := \text{if } esfuerzo = 1 \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } cortadura = 1 \\ \left\| t_1 \cdot h_1 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_1 \right\| \\ \text{else} \\ \left\| 2 \cdot (t_1 \cdot h_1 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_1) \right\| \\ \text{else} \\ \left\| t_2 \cdot h_2 - n_{no_alineados} \cdot d_{perf} \cdot t_2 \right\| \end{array} \right\| = 22.61 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{t.0.d_j} := \frac{V_{ed_clavija_j}}{A_{tracción}} = \begin{bmatrix} 0.83 \\ 0.488 \\ 0.266 \\ 0.431 \\ 1.233 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

$$f_{t.0.d_j} := \frac{K_{mod_j} \cdot \text{if } (esfuerzo = 1, f_{t.0.k_1}, f_{t.0.k_2}) \cdot K_h(h, Ma)}{\text{if } (esfuerzo = 1, \gamma_{Mpieza_1}, \gamma_{Mpieza_2})} = \begin{bmatrix} 5.963 \\ 5.963 \\ 5.963 \\ 5.963 \\ 7.667 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

$$f_{t.0.d_j} \cdot A_{tracción} = \begin{bmatrix} 13.483 \\ 13.483 \\ 13.483 \\ 13.483 \\ 17.336 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad V_{ed_clavija_j} = \begin{bmatrix} 1.876 \\ 1.104 \\ 0.602 \\ 0.973 \\ 2.788 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$duración = \begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix} \quad R_{ratio_tracción_pieza_j} := \frac{\sigma_{t.0.d_j}}{f_{t.0.d_j}} = \begin{bmatrix} 0.139 \\ 0.082 \\ 0.045 \\ 0.072 \\ 0.161 \end{bmatrix}$$

6. VERIFICACIÓ DISPOSICIÓ

$$a_{1_min_} := \text{if } \text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } \min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } d < 5 \text{ mm} \\ \left| \begin{array}{l} (5 + 5 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d \\ \text{else} \\ (5 + 7 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else} \\ (7 + 8 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else} \\ (4 + 1 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unió} = 2 \\ (4 + 1 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d \\ \text{else if } \text{unió} = 3 \\ (3 + 2 \cdot |\cos(\alpha)|) \cdot d \\ \text{else} \\ \text{if } \text{tirafondo} = 1 \\ 7 \cdot d \\ \text{else} \\ 5 \cdot d \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$a_{2_min_} := \text{if } \text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } \min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \\ \left| \begin{array}{l} 5 \cdot d \\ \text{else} \\ 7 \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else} \\ (3 + 1 \cdot |\sin(\alpha)|) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unió} = 2 \\ 4 \cdot d \\ \text{else if } \text{unió} = 3 \\ 3 \cdot d \\ \text{else} \\ \text{if } \text{tirafondo} = 1 \\ 7 \cdot d \\ \text{else} \\ 5 \cdot d \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$a_{3t_min_} := \text{if } \text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } \min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \\ \left| \begin{array}{l} (10 + 5 \cdot \cos(\alpha)) \cdot d \\ \text{else} \\ (15 + 5 \cdot \cos(\alpha)) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else} \\ (7 + 5 \cdot \cos(\alpha)) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unió} = 2 \vee \text{unió} = 3 \\ \max(7 \cdot d, 80 \text{ mm}) \\ \text{else} \\ \text{if } \text{tirafondo} = 1 \\ 10 \cdot d \\ \text{else} \\ 4 \cdot d \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$a_{3c_min_} := \text{if } \text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } \min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \\ \left| \begin{array}{l} 10 \cdot d \\ \text{else} \\ 15 \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else} \\ 7 \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unió} = 2 \\ \max(4 \cdot d, (1 + 6 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d) \\ \text{else if } \text{unió} = 3 \\ \max(a_{3t} \cdot |\sin(\alpha)|, 3 \cdot d) \\ \text{else} \\ \text{if } \text{tirafondo} = 1 \\ 10 \cdot d \\ \text{else} \\ 4 \cdot d \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$a_{4t_min_} := \text{if } \text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } \min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } d < 5 \text{ mm} \\ (5 + 2 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$a_{4c_min_} := \text{if } \text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2$$

$$\left| \begin{array}{l} \text{if } \text{pretaladros} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} \text{if } \min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2}) \leq 400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \\ 5 \cdot d \\ \text{else} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\left| \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} \text{else} \\ (5 + 5 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \text{if } d < 5 \text{ mm} \\ (7 + 2 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d \\ \text{else} \\ (7 + 5 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else} \\ \text{if } d < 5 \text{ mm} \\ (3 + 2 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d \\ \text{else} \\ (3 + 4 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unió} = 2 \vee \text{unió} = 3 \\ \max(3 \cdot d, (2 + 2 \cdot \sin(\alpha)) \cdot d) \\ \text{else} \\ 4 \cdot d \end{array} \right.$$

$$\left| \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} 7 \cdot d \\ \text{else} \\ 3 \cdot d \end{array} \right. \\ \text{else if } \text{unió} = 2 \vee \text{unió} = 3 \\ 3 \cdot d \\ \text{else} \\ 4 \cdot d \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$a_{1_min} := \text{if } (\text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2) \wedge (\text{tipo}_{\text{unió}} = 2.1 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.2 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.3) = 1$$

$$\left| \begin{array}{l} a_{1_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } \text{unió} = 1 \wedge \text{tipo}_{\text{unió}} = 4 \\ a_{1_min_} \cdot 0.7 \\ \text{else} \\ a_{1_min_} \end{array} \right.$$

$$a_{2_min} := \text{if } (\text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2) \wedge (\text{tipo}_{\text{unió}} = 2.1 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.2 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.3) = 1$$

$$\left| \begin{array}{l} a_{2_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } \text{unió} = 1 \wedge \text{tipo}_{\text{unió}} = 4 \\ a_{2_min_} \cdot 0.7 \\ \text{else} \\ a_{2_min_} \end{array} \right.$$

$$a_{3t_min} := \text{if } (\text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2) \wedge (\text{tipo}_{\text{unió}} = 2.1 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.2 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.3) = 1$$

$$\left| \begin{array}{l} a_{3t_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } \text{unió} = 1 \wedge \text{tipo}_{\text{unió}} = 4 \\ a_{3t_min_} \\ \text{else} \\ a_{3t_min_} \end{array} \right.$$

$$a_{3c_min} := \text{if } (\text{unió} = 1.1 \vee \text{unió} = 1.2) \wedge (\text{tipo}_{\text{unió}} = 2.1 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.2 \vee \text{tipo}_{\text{unió}} = 2.3) = 1$$

$$\left| \begin{array}{l} a_{3c_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } \text{unió} = 1 \wedge \text{tipo}_{\text{unió}} = 4 \\ a_{3c_min_} \\ \text{else} \\ a_{3c_min_} \end{array} \right.$$

$$a_{3c_min} := \begin{cases} a_{3c_min_} \\ \text{if } (unió = 1.1 \vee unió = 1.2) \wedge (tipo_{unión} = 2.1 \vee tipo_{unión} = 2.2 \vee tipo_{unión} = 2.3) = 1 \\ \quad a_{4t_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } unió = 1 \wedge tipo_{unión} = 4 \\ \quad a_{4t_min_} \\ \text{else} \\ \quad a_{4t_min_} \end{cases}$$

$$a_{4c_min} := \begin{cases} a_{4c_min_} \cdot 0.85 \\ \text{else if } unió = 1 \wedge tipo_{unión} = 4 \\ \quad a_{4c_min_} \\ \text{else} \\ \quad a_{4c_min_} \end{cases}$$

$$necesidad_{pretaladro} := \begin{cases} \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \\ \quad \text{if } \min(\rho_{k1}, \rho_{k2}) \geq 500 \frac{kgf}{m^3} \vee d > 6 \text{ mm} \\ \quad \quad \text{if } \min(t_1, t_2) \leq \max\left(7 \cdot d, (13 \cdot d \cdot mm^{-1} - 30) \cdot \frac{\min(\rho_{k1}, \rho_{k2}) \cdot mm}{400 \frac{kgf}{m^3}}\right) \\ \quad \quad \quad \text{"SI"} \\ \quad \quad \quad \text{else} \\ \quad \quad \quad \text{"NO"} \\ \quad \text{else} \\ \quad \quad \text{"NO"} \\ \text{else if } unió = 4 \\ \quad \text{if } madera_{13} = 1 \wedge d < 6 \text{ mm} \\ \quad \quad \text{"NO"} \\ \quad \quad \text{else} \\ \quad \quad \text{"SI"} \\ \text{else} \\ \quad \text{"Perforación d+1mm"} \end{cases}$$

$$d_{pretaladro} := \begin{cases} \text{if } necesidad_{pretaladro} = \text{"SI"} \\ \quad 0.7 \cdot d \\ \text{else if } necesidad_{pretaladro} = \text{"NO"} \\ \quad 0 \text{ mm} \\ \text{else} \\ \quad d + 1 \text{ mm} \end{cases} = 13 \text{ mm}$$

$$penetración_{clavija_minima} := \begin{cases} \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \\ \quad 12 \cdot d \\ \text{else if } unió = 4 \\ \quad 6 \text{ d} \\ \text{else} \\ \quad 0 \text{ mm} \end{cases}$$

$$a_1 = 49 \text{ mm} \quad a_{1_min} = 48 \text{ mm} \quad \text{if } (a_1 \geq a_{1_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$$

$$a_3 = 60 \text{ mm} \quad a_{3_min} = 48 \text{ mm} \quad \text{if } (a_3 > a_{3_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$$

$$a_{3t} = 100 \text{ mm} \quad a_{3t_min} = 84 \text{ mm} \quad \text{if } (a_{3t} \geq a_{3t_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$$

$$a_{3c} = 100 \text{ mm} \quad a_{3c_min} = 84 \text{ mm} \quad \text{if } (a_{3c} \geq a_{3c_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$$

$$a_{4t} = 48 \text{ mm} \quad a_{4t_min} = 48 \text{ mm} \quad \text{if } (a_{4t} \geq a_{4t_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$$

$$a_{4c} = 48 \text{ mm} \quad a_{4c_min} = 36 \text{ mm} \quad \text{if } (a_{4c} \geq a_{4c_min}, \text{"OK"}, \text{"NO verifica"}) = \text{"OK"}$$

$$necesidad_{pretaladro} = \text{"Perforación d+1mm"} \quad d_{pretaladro} = 13 \text{ mm}$$

$$penetración_{clavija_minima} = 0 \text{ mm}$$

7. ANÁLISIS DE CARGA LATERAL

Cálculo de la capacidad de carga lateral según el CTE DB SE-M

Definición de diámetro efectivo de la clavija:

$$d := \begin{cases} \text{if } unió = 4 \\ \quad d_{eff_perno} \\ \text{else} \\ \quad d \end{cases} = 12 \text{ mm}$$

Resistencia característica al aplastamiento:

$$f_{h,1,k,0} := \begin{cases} \text{if } tipo_{unión} = 1 \\ \quad \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \vee (unión = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (unión = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 2) \\ \quad \quad \text{if } pretaladros = 0 \\ \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k1}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot (d \cdot mm^{-1})^{-0.3} \\ \quad \quad \quad \text{else} \\ \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k1}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{mm}\right) \\ \quad \quad \text{else if } unió = 2 \vee unió = 3 \vee (unión = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 1) \\ \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k1}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{mm}\right) \\ \quad \quad \text{else if } tipo_{unión} = 2.1 \\ \quad \quad \quad \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \vee (unión = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \quad \quad \quad \quad 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k1}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot (d \cdot mm^{-1})^{-0.3} \\ \quad \quad \quad \quad \text{else if } unió = 2 \vee unió = 3 \vee (unión = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \quad \quad \quad \quad \quad 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k1}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{mm}\right) \\ \quad \quad \quad \text{else if } tipo_{unión} = 2.1 \\ \quad \quad \quad \quad \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \vee (unión = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \quad \quad \quad \quad \quad 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k1}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot (d \cdot mm^{-1})^{-0.3} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \text{else if } unió = 2 \vee unió = 3 \vee (unión = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k1}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{mm}\right) \end{cases} = 23.091 \text{ MPa}$$

$$f_{h,2,k,0} := \begin{cases} \text{if } tipo_{unión} = 1 \\ \quad \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \vee (unión = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (unión = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 2) \\ \quad \quad \text{if } pretaladros = 0 \\ \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k2}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot (d \cdot mm^{-1})^{-0.3} \\ \quad \quad \quad \text{else} \\ \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k2}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{mm}\right) \\ \quad \quad \text{else if } unió = 2 \vee unió = 3 \vee (unión = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 1) \\ \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k2}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{mm}\right) \\ \quad \quad \text{else if } tipo_{unión} = 2.1 \\ \quad \quad \quad \text{if } unió = 1.1 \vee unió = 1.2 \vee (unión = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\ \quad \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k2}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot (d \cdot mm^{-1})^{-0.3} \\ \quad \quad \quad \quad \text{else if } unió = 2 \vee unió = 3 \vee (unión = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\ \quad \quad \quad \quad \quad 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k2}}{\frac{kgf}{m^3}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{mm}\right) \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.2 \\
 & \quad \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \left| \begin{array}{l} 30 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\
 & \quad \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \left| \begin{array}{l} 0.11 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,2}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \\ \frac{m^3}{} \end{array} \right. \\
 & \quad \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.2 \\
 & \quad \quad \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \quad \left| \begin{array}{l} 30 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.3} \\ 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\
 & \quad \quad \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \quad \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \\ \frac{m^3}{} \end{array} \right. \\
 & \quad \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.3 \\
 & \quad \quad \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \quad \left| \begin{array}{l} 65 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.7} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.1} \\ 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_1 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\
 & \quad \quad \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \quad \left| \begin{array}{l} 65 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.7} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.1} \\ 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\
 & \quad \text{else if } \text{tipo}_{unión} = 2.3 \\
 & \quad \quad \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \quad \left| \begin{array}{l} 65 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.7} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.1} \\ 50 \text{ MPa} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.6} \cdot (t_2 \cdot \text{mm}^{-1})^{-0.2} \end{array} \right. \\
 & \quad \quad \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm}) \\
 & \quad \quad \quad \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \\ \frac{m^3}{} \end{array} \right. \\
 & \quad \text{else} \\
 & \quad \quad \left| \begin{array}{l} 0.082 \text{ MPa} \cdot \frac{\rho_{k,1}}{\text{kgf}} \cdot \left(1 - 0.01 \cdot \frac{d}{\text{mm}}\right) \\ \frac{m^3}{} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Resistencia característica al aplastamiento para un ángulo α entre el esfuerzo y la dirección de la fibra:

$$\begin{aligned}
 k_{90} & := \text{if } (madera_{1,3} = 1) \vee (madera_{1,3} = 3) = 1.53 \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} 1.35 + 0.015 \cdot d \cdot \text{mm}^{-1} \\ \text{else} \\ 0.9 + 0.015 \cdot d \cdot \text{mm}^{-1} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$f_{h,1,k} := \text{if } \text{unión} = 2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 1) = 15.092 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} f_{h,1,k,0} \\ \text{else} \\ \frac{f_{h,1,k,0}}{k_{90} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} \end{array} \right. \\
 & \text{else} \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} f_{h,1,k,0} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\beta := \frac{f_{h,2,k}}{f_{h,1,k}} = 1.53$$

$$f_{h,2,k} := \text{if } \text{unión} = 2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 1) = 23$$

$$\begin{aligned}
 & \text{if } \text{esfuerzo} = 1 \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} \frac{f_{h,2,k,0}}{k_{90} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2} \\ \text{else} \\ f_{h,2,k,0} \end{array} \right. \\
 & \text{else} \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} f_{h,2,k,0} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Valor característico del momento plástico:

$$\begin{aligned}
 M_{y,Rk} & := \text{if } \text{Momento_plástico} = \text{"CALC_CTE"} \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 2) \\ \quad \left| \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right. \\ \text{ } \end{array} \right. = 134
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \left| \begin{array}{l} \frac{J_{u,k_fijación}}{600 \text{ MPa}} \cdot 180 \text{ N} \cdot \text{mm} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{2.6} \\ \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge caña = 1) \\ \quad \left| \begin{array}{l} \frac{0.3 \cdot f_{u,k_fijación}}{\text{MPa}} \text{ N} \cdot \text{mm} \cdot (d \cdot \text{mm}^{-1})^{2.6} \\ \text{else} \\ \text{Momento_plástico} \cdot m \cdot N \end{array} \right. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

Capacidad de carga por elemento de fijación (valor característico):

$$F_{V,Rk} := \text{if } \text{tipo}_{unión} \neq 4$$

$$\begin{aligned}
 & \text{if } \text{cortadura} = 1 \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} ff1 \leftarrow f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \\ ff2 \leftarrow f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d \\ ff3 \leftarrow \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta^2 \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2}\right)} + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 - \beta \cdot \left(1 + \frac{t_2}{t_1}\right) \right) \\ ff4 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4.5 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - \beta \right) \\ ff5 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4.5 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \cdot \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot t_2^2 \cdot d}} - \beta \right) \\ ff6 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} \\ \min(ff1, ff2, ff3, ff4, ff5, ff6) \end{array} \right. \\
 & \text{else} \\
 & \quad \left| \begin{array}{l} ff1 \leftarrow f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \\ ff2 \leftarrow 0.5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d \\ ff3 \leftarrow 1.05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - \beta \right) \\ ff4 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} \\ \min(ff1, ff2, ff3, ff4) \cdot 2 \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

else

$$\begin{aligned}
 & \text{if } \text{cortadura} = 1 \\
 & \quad \text{if } \text{esp}_{placa} \leq 0.5 \cdot d \\
 & \quad \quad \left| \begin{array}{l} ff1 \leftarrow 0.4 \cdot f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \\ ff2 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} \\ \min(ff1, ff2) \end{array} \right. \\
 & \quad \text{else} \\
 & \quad \quad \left| \begin{array}{l} ff1 \leftarrow f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right) \\ ff2 \leftarrow 2.3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} \\ ff3 \leftarrow f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \\ \min(ff1, ff2, ff3) \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$= 6.882 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 & \min \left(f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y.Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right), 2.3 \cdot \sqrt{M_{y.Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d}, f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \right) \\
 & \text{else} \\
 & \quad \text{if } \text{pieza}_{central} = 1 \\
 & \quad \quad ff1 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \\
 & \quad \quad ff2 \leftarrow f_{h.1.k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left(\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y.Rk}}{f_{h.1.k} \cdot t_1^2 \cdot d}} - 1 \right) \\
 & \quad \quad ff3 \leftarrow 2.3 \cdot \sqrt{M_{y.Rk} \cdot f_{h.1.k} \cdot d} \\
 & \quad \quad \min(ff1, ff2, ff3) \cdot 2 \\
 & \quad \text{else} \\
 & \quad \quad \text{if } \text{esp}_{placa} \leq 0.5 \cdot d \\
 & \quad \quad \quad ff1 \leftarrow 0.5 \cdot f_{h.2.k} \cdot t_2 \cdot d \\
 & \quad \quad \quad ff2 \leftarrow 1.15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y.Rk} \cdot f_{h.2.k} \cdot d} \\
 & \quad \quad \quad \min(ff1, ff2) \cdot 2 \\
 & \quad \quad \text{else} \\
 & \quad \quad \quad ff1 \leftarrow 0.5 \cdot f_{h.2.k} \cdot t_2 \cdot d \\
 & \quad \quad \quad ff2 \leftarrow 2.3 \cdot \sqrt{M_{y.Rk} \cdot f_{h.2.k} \cdot d} \\
 & \quad \quad \quad \min(ff1, ff2) \cdot 2 \\
 & F_{V.Rk} = 6.882 \text{ kN} \quad \text{duración} = \begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix} \quad F_{V.Rd_j} := \frac{F_{V.Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 3.706 \\ 3.706 \\ 3.706 \\ 3.706 \\ 4.765 \end{bmatrix} \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Cálculo del número eficaz de clavijas de la unión:

$$\begin{aligned}
 k_{ef} & := \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) = 0.9 \\
 & \quad \text{if } a_1 \leq 4 \cdot d \\
 & \quad \quad 0.5 \\
 & \quad \text{else if } a_1 \leq 7 \cdot d \\
 & \quad \quad 0.7 \\
 & \quad \text{else if } a_1 \leq 10 \cdot d \\
 & \quad \quad 0.85 \\
 & \quad \text{else} \\
 & \quad \quad 1 \\
 & \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \\
 & \quad 0.9
 \end{aligned}$$

$$n_{alineados} = 2 \quad a_1 = 49 \text{ mm} \quad n_{no_alineados} = 2$$

$$\begin{aligned}
 n_{ef} & := \text{if } \text{unión} = 1.1 \vee \text{unión} = 1.2 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d \leq 6 \text{ mm}) \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 2) = 1.397 \\
 & \quad n_{alineados}^{k_{ef}} \\
 & \quad \text{else if } \text{unión} = 2 \vee \text{unión} = 3 \vee (\text{unión} = 4 \wedge d > 6 \text{ mm} \wedge \text{caña} = 1) \\
 & \quad \quad \min \left(n_{alineados}, n_{no_alineados}, k_{ef} \cdot \sqrt[4]{a_1} \right)
 \end{aligned}$$

$$\left(\sqrt[4]{\frac{F_{V.Rd_j}}{F_{V.Rk}}} \right) \sqrt{13 \cdot d}$$

Verificación de los pernos analizados:

$$\begin{aligned}
 F_{V.Rd_unión_j} & := F_{V.Rd_j} \\
 \text{duración} & = \begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix} \quad F_{V.Rd_unión_j} = \begin{bmatrix} 3.706 \\ 3.706 \\ 3.706 \\ 3.706 \\ 4.765 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad V_{ed_clavija} = \begin{bmatrix} 1.876 \\ 1.104 \\ 0.602 \\ 0.973 \\ 2.788 \end{bmatrix} \text{ kN} \\
 \text{Ratio}_{cortante_j} & := \frac{V_{ed_clavija_j}}{F_{V.Rd_unión_j}} = \begin{bmatrix} 50.616\% \\ 29.798\% \\ 16.247\% \\ 26.269\% \\ 58.514\% \end{bmatrix} < 1 \quad \text{ok}
 \end{aligned}$$

8. ANÁLISIS DE TRACCIÓN PERPENDICULAR INDUCIDAS POR TENSIONES PERPENDICULARES A LA FIBRA

Altura de la hienda: $h_e = 97 \text{ mm}$

$$F_{90.Rk} := 14 \cdot N \cdot \min(t_2, 2 \cdot t_1) \cdot \text{mm}^{-1} \cdot 1 \cdot \sqrt{\frac{h_e \cdot \text{mm}^{-1}}{1 - \frac{h_e}{h}}} = 4.553 \text{ kN}$$

$$F_{90.Rd_j} := \frac{F_{90.Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 2.452 \\ 2.452 \\ 2.452 \\ 2.452 \\ 3.152 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad F_{90.Rd_CLAVIJA_j} := F_{90.Rd_j}$$

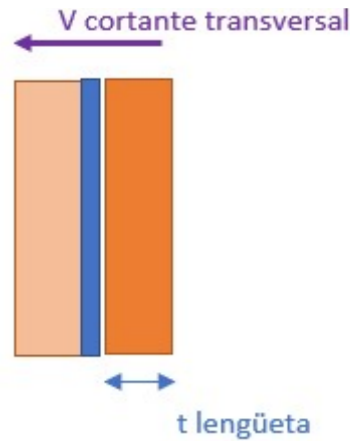
$$\text{duración} = \begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix} \quad F_{90.Rd_CLAVIJA_j} = \begin{bmatrix} 2.452 \\ 2.452 \\ 2.452 \\ 2.452 \\ 3.152 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad V_{ed_clavija} = \begin{bmatrix} 1.876 \\ 1.104 \\ 0.602 \\ 0.973 \\ 2.788 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$\text{Ratio}_{cortante_hienda_j} := \frac{\sin(\alpha) \cdot V_{ed_clavija_j}}{F_{90.Rd_CLAVIJA_j}} = \begin{bmatrix} 76.502\% \\ 45.038\% \\ 24.556\% \\ 39.704\% \\ 88.44\% \end{bmatrix} < 1 \quad \text{ok}$$

Cálculo de la resistencia característica a cortante

Se considerará el cálculo pésimo de analizar a cortante transversal en el pilar pasado sólo a una de las lengüetas de madera. $t_{lengüeta} := 18 \text{ mm} = 18 \text{ mm}$

Ancho efectivo de cálculo a cortante: $b_{cortante} := 145 \text{ mm}$



influencia de fendas $k_{cr} := 0.67$

$$\tau_{m,d_j} := \frac{1.5 \cdot T_{ed_j}}{b_{cortante} \cdot k_{cr} \cdot t_{lengüeta}} = \begin{bmatrix} 0.429 \\ 0.429 \\ 0.429 \\ 0.257 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

$$\tau_{R,d_j} := \frac{f_{v,k} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 1.454 \\ 1.454 \\ 1.454 \\ 1.869 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

Ratio de trabajo a cortante :

$$\text{Ratio}_{cortante} := \frac{\tau_{m,d}}{\tau_{R,d}} = \begin{bmatrix} 29.5\% \\ 29.5\% \\ 29.5\% \\ 13.767\% \end{bmatrix} \quad \text{OK}$$

9. ANÁLISIS DE CARGA AXIAL

$long_{penetración_clavija} = 45 \text{ mm}$

$penetración_{clavija_minima} = 0 \text{ mm}$

if ($long_{penetración_clavija} \geq penetración_{clavija_minima}$, "OK", "NO verifica") = "OK"

$$espesor_{mínimo_carga_axial} := \text{if } \min(T_{ed}) = 0 \text{ kN} \quad = 0 \text{ m}$$

```

    || "No procede"
    || else
    ||   if unión = 4
    ||     || if  $t_2 \geq 12 \cdot d$ 
    ||       || "OK"
    ||       || else
    ||         || "NO verifica"
    ||     || else
    ||       ||  $penetración_{clavija\_minima}$ 
  
```

Longitud clavija: $long_{penetración_clavija} + t_1 = 64 \text{ mm}$

$corrección_{resistencia} = 0.667$

En caso de pasadores con arandela: $A_{arandela} := \frac{\pi}{4} \cdot (\phi_{arandela}^2 - (d + 1 \text{ mm})^2) = 8.851 \text{ cm}^2$

Área efectiva a tracción del perno en caso de emplear pernos $A_{eff} := \text{if } unión = 2 \vee unión = 3 \quad = 0.843 \text{ cm}^2$

```

    ||  $A_s(d)$ 
    || else
  
```

$esd_{mínimo_arandela} := 0.3 \cdot d = 3.6 \text{ mm}$

$$corrección_{longitud_penetración} := \text{if } unión = 1.1 \quad = 1$$

```

    ||  $\frac{\pi \cdot d^2}{4}$ 
    || if  $long_{penetración\_clavija} \geq 12 \cdot d$ 
    ||   || 1
    ||   || else
    ||     ||  $\frac{long_{penetración\_clavija}}{4 \cdot d} - 2$ 
    ||   || else if unión = 1.2
    ||     || if  $long_{penetración\_clavija} \geq 8 \cdot d$ 
    ||       || 1
    ||       || else
    ||         ||  $\frac{long_{penetración\_clavija}}{2 \cdot d} - 3$ 
    ||     || else
    ||       || 1
  
```

$$f_{ax,k} := \text{if } unión = 1.1 \vee unión = 1.2 \quad = 10.356 \text{ MPa}$$

```

    ||  $20 \text{ MPa} \cdot 10^{-6} \cdot \left( \frac{\min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^2 \cdot corrección_{resistencia}$ 
    || else
    ||    $0.52 \text{ MPa} \cdot \left( \frac{d}{mm} \right)^{-0.5} \cdot \left( \frac{long_{penetración\_clavija}}{mm} \right)^{-0.1} \cdot \left( \frac{\min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^{0.8}$ 
  
```

$$f_{head,k} := 70 \text{ MPa} \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{\min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2})}{\frac{kgf}{m^3}} \right)^2 \cdot corrección_{resistencia} = 4.779 \text{ MPa}$$

$$F_{ax,Rk} := \text{if } unión = 1.1 \quad = 1.606 \text{ kN}$$

```

    ||  $\min(f_{ax,k} \cdot d \cdot long_{penetración\_clavija}, f_{ax,k} \cdot d \cdot t_1 + f_{head,k} \cdot \phi_{cabeza\_clavo.tiraf}^2) \cdot corrección_{longitud\_penetración}$ 
    || else if unión = 1.2
    ||    $\min(f_{ax,k} \cdot d \cdot long_{penetración\_clavija}, f_{head,k} \cdot \phi_{cabeza\_clavo.tiraf}^2) \cdot corrección_{longitud\_penetración}$ 
    || else
    ||    $\min\left( \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot long_{penetración\_clavija} \cdot \min\left(1, \frac{d}{8 \text{ mm}}\right)}{1.2 \cdot \cos(\alpha_v)^2 + \sin(\alpha_v)^2}, f_{head,k} \cdot \phi_{cabeza\_clavo.tiraf}^2 \cdot \left( \frac{\min(\rho_{k_1}, \rho_{k_2})}{\rho_a} \right)^{0.8}, f_{tens,k} \right)$ 
  
```

duración = $\begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix}$

$$F_{ax,Rd_j} := \frac{F_{ax,Rk} \cdot K_{mod_j}}{\gamma_M} = \begin{bmatrix} 0.865 \\ 0.865 \\ 0.865 \\ 0.865 \\ 1.112 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$F_{ax,Rd_{unión}} := \text{if } unión = 1.1 \vee unión = 1.2 \quad = \begin{bmatrix} 6.868 \\ 6.868 \\ 6.868 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 & \begin{cases} n_x \cdot n_y \cdot F_{ax.Rd_j} \\ \text{else} \\ (n_x \cdot n_y)^{0.9} \cdot F_{ax.Rd_j} \end{cases} = \begin{bmatrix} 6.868 \\ 8.83 \end{bmatrix} \\
 & \text{duración} = \begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix} \quad F_{ax.Rd_uni\acute{o}n_j} = \begin{bmatrix} 6.868 \\ 6.868 \\ 6.868 \\ 6.868 \\ 8.83 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad T_{ed_clavija} = \begin{bmatrix} 0.467 \\ 0.467 \\ 0.467 \\ 0.467 \\ 0.447 \end{bmatrix} \text{ kN} \\
 & \text{Ratio}_{axial_j} := \text{if } uni\acute{o}n = 1.1 \vee uni\acute{o}n = 1.2 \vee uni\acute{o}n = 4 = \begin{bmatrix} 0.08 \\ 0.08 \\ 0.08 \\ 0.08 \\ 0.076 \end{bmatrix} < 1 \quad \text{ok} \\
 & \begin{cases} \frac{T_{ed_j}}{F_{ax.Rd_uni\acute{o}n_j}} \\ \text{else if } uni\acute{o}n = 2 \vee uni\acute{o}n = 3 \\ \frac{T_{ed_clavija_j}}{A_{arandela}} \\ R1_j \leftarrow \frac{3 \cdot \min(f_{c.90.k_1}, f_{c.90.k_2})}{T_{ed_clavija_j}} \\ R2_j \leftarrow \frac{0.9 \cdot f_{u.k_fijaci\acute{o}n} \cdot A_s(d)}{1.25} \\ \max(R1_j, R2_j) \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$V_{ed_clavija} = \begin{bmatrix} 1.104 \\ 0.602 \\ 0.973 \\ 2.788 \end{bmatrix} \text{ kN} \quad n_x = 5 \quad n_y = 2 \quad esp_{placa} = 6 \text{ mm} \quad d = 12 \text{ mm}$$

Ratio de trabajo placa de acero:

$$\text{Ratio}_{placa} := \text{if } esp_{placa} = 0 \text{ m} = \begin{bmatrix} 17.874\% \\ 10.523\% \\ 5.737\% \\ 9.276\% \\ 26.567\% \end{bmatrix} < 1 \quad \text{OK}$$

$$\begin{cases} \text{"no procede"} \\ \text{else} \\ \frac{V_{ed_clavija}}{0.53 \cdot f_{y.k_placa} \cdot d \cdot esp_{placa}} \end{cases}$$

10. ANÁLISIS INTERACCIÓN PERNO

$$\begin{aligned}
 & \text{duración} = \begin{bmatrix} \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"corta"} \\ \text{"instantanea"} \end{bmatrix} \\
 & R_{ratio_interacci\acute{o}n_E.L.U._j} := \text{if } uni\acute{o}n = 1.2 \vee uni\acute{o}n = 4 = \begin{bmatrix} 0.375 \\ 0.375 \\ 0.375 \\ 0.375 \\ 0.214 \end{bmatrix} < 1 \quad \text{ok} \\
 & \begin{cases} \text{Ratio}_{cortante_j}^2 + \text{Ratio}_{axial_j}^2 \\ \text{else} \\ \text{Ratio}_{cortante_j} + \text{Ratio}_{axial_j} \end{cases}
 \end{aligned}$$

11. ANÁLISIS PLACA DE ACERO

[1.876]

Proyecto: Unions edicle de fusta
 Proyecto n°:
 Autor: MOST Enginyers

Datos del proyecto

Nombre del proyecto: Unions edicle de fusta
 Número del Proyecto:
 Autor: MOST Enginyers
 Descripción:
 Fecha: 3/3/2023
 Normativa de cálculo: EN

Material

Acero: S 275

Proyecto: Unions edicle de fusta
 Proyecto n°:
 Autor: MOST Enginyers

Ítem del proyecto Edicle unió inferior (fusta) v1

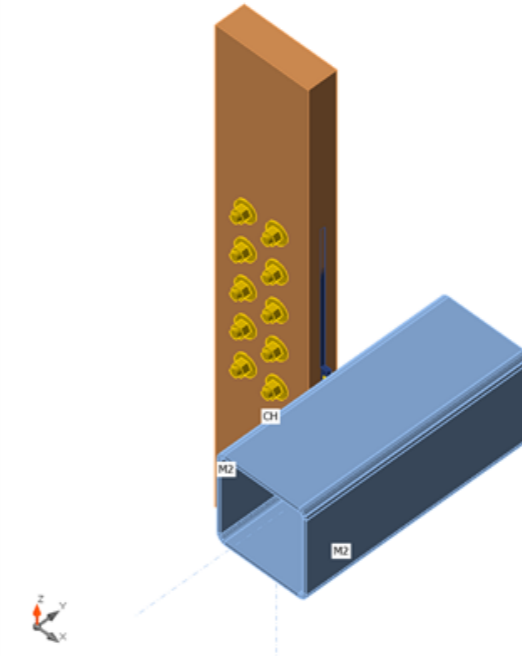
Diseño

Nombre: Edicle unió inferior (fusta) v1
 Descripción:
 Análisis: Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio

Elementos

Geometry

Nombre	Sección transversal	β - Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en
CH	1 - Rectangulo de madera 45/145	0,0	-90,0	0,0	0	0	0	Tornillos
M2	4 - SHS140x6(RHS140x140)	90,0	0,0	0,0	0	-153	-140	Nodo



Secciones

Nombre	Material
1 - Rectangulo de madera 45/145	Basic
4 - SHS140x6(RHS140x140)	S 275

Tornillos

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	fu [MPa]	Área bruta [mm ²]
M12 6.8	M12 6.8	12	600,0	113

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	CH	-2,5	0,0	-3,5	0,0	1,5	0,0
	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	CH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LE2	CH	-2,5	0,0	-0,8	0,0	1,1	0,0
	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	CH	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado
Análisis	100,0%	OK
Placas	0,1 < 5,0%	OK
Deformación loc.	0,2 < 3%	OK
Soldaduras	98,1 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	
GMNA	Calculado	

Placas

Nombre	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Estado
M2	6,0	LE1	275,3	0,1	0,0	OK
GUSST1	6,0	LE1	167,9	0,0	0,0	OK

Datos de diseño

Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 275	275,0	5,0

Explicación del símbolo

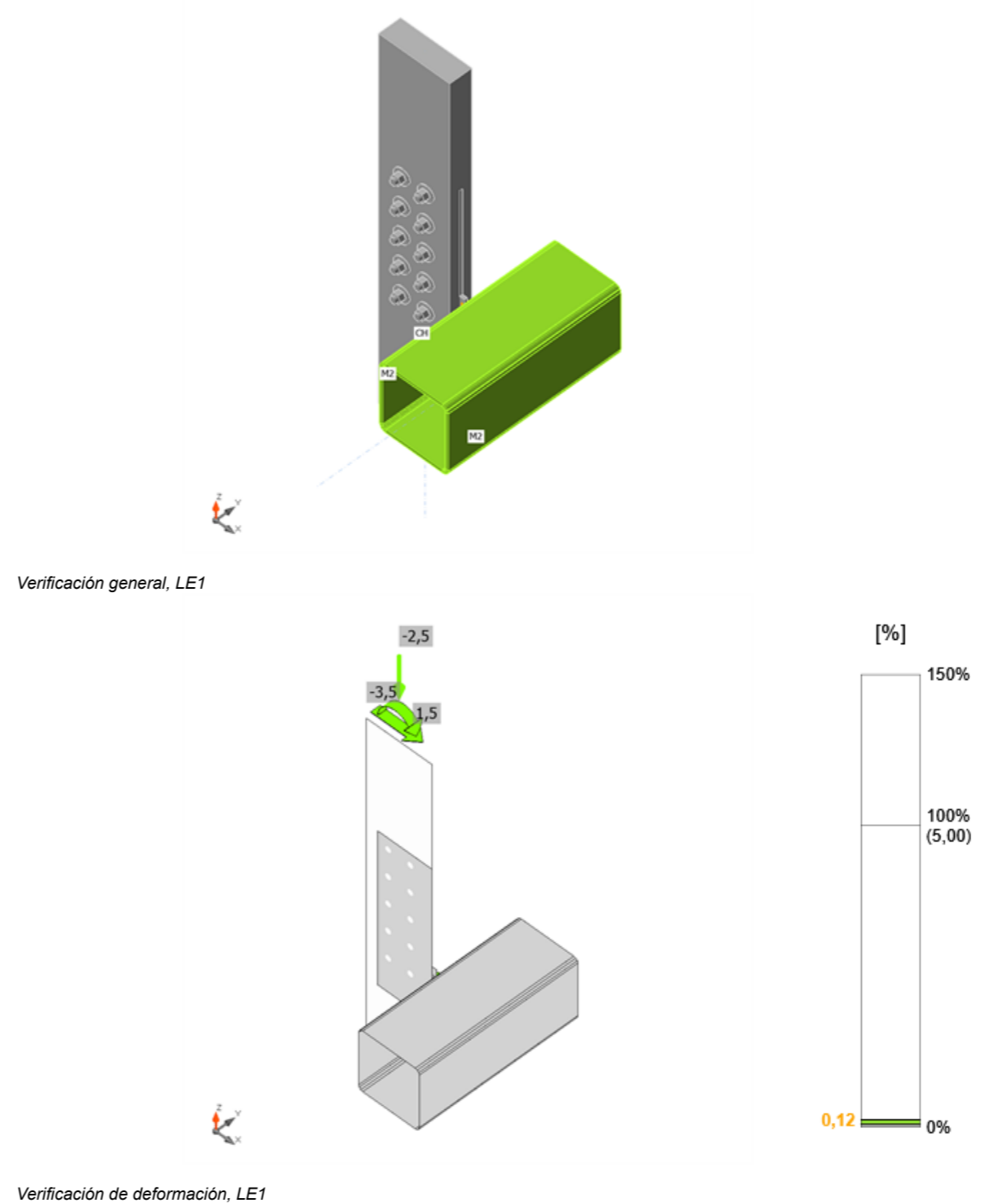
- ϵ_{pl} Deformación
- σ_{Ed} Ec. tensión
- $\sigma_{c,Ed}$ Tensiones de Contacto
- f_y Límite elástico
- ϵ_{lim} Límite de la deformación plástica

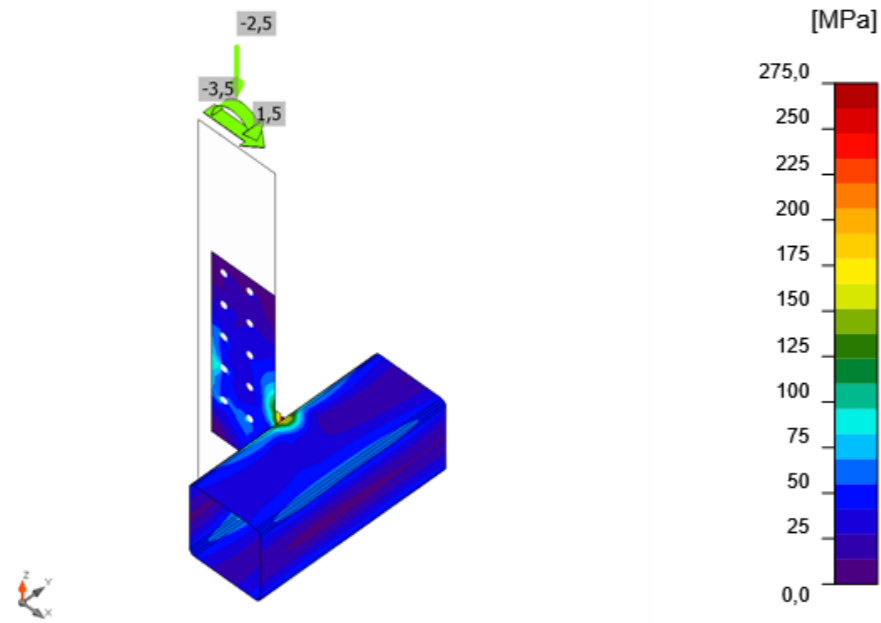
Deformación loc.

Nombre	d_0 [mm]	Cargas	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Estado de la verificación
M2	140	LE1	0	4	0,2	OK

Explicación del símbolo

- d_0 Tamaño de la sección
- δ Deformación local de la sección
- δ_{lim} Deformación permitida





Tensión equivalente, LE1

Tornillos - Madera

	Nombre	Cargas	V [kN]	α [°]
	B1	LE1	1,0	83,0
	B2	LE1	0,4	73,9
	B3	LE1	0,2	58,1
	B4	LE1	0,8	82,0
	B5	LE1	1,3	85,7
	B6	LE1	1,0	70,3
	B7	LE1	0,5	48,6
	B8	LE1	0,4	25,7
	B9	LE1	0,8	64,0
	B10	LE1	1,4	74,4

Explicación del símbolo

- V Resultante de las fuerzas cortantes Vy, Vz del tornillo en los planos de cortante
- α Angle between a force and the direction of grains

Soldaduras

Ítem	Borde	Espesor de g. [mm]	Longitud [mm]	Cargas	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{PI} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Estado
M2-w 2	M2	▲ 4,0 ▼	125	LE1	397,2	0,4	-193,9	44,6	-195,1	98,1	32,9	OK
		▲ 4,0 ▼	125	LE1	397,2	0,4	-193,9	-44,0	195,2	98,1	33,0	OK

Datos de diseño

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 275	0,85	404,7	309,6

Explicación del símbolo

- ϵ_{PI} Deformación
- $\sigma_{w,Ed}$ Tensión equivalente
- $\sigma_{w,Rd}$ Resistencia a tensión equivalente
- σ_{\perp} Tensión perpendicular
- τ_{\parallel} Tensión cortante paralela al eje de la soldadura
- τ_{\perp} Tensión normal perpendicular al eje de la soldadura
- 0.9 σ Perpendicular stress resistance: 0.9*fu/γM2
- β_w Factor de correlación EN 1993-1-8 tabla. 4.1
- Ut Utilización
- Ut_c Utilización de la capacidad de la soldadura

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Ítem del proyecto Edicle unió inferior (només acer) v1

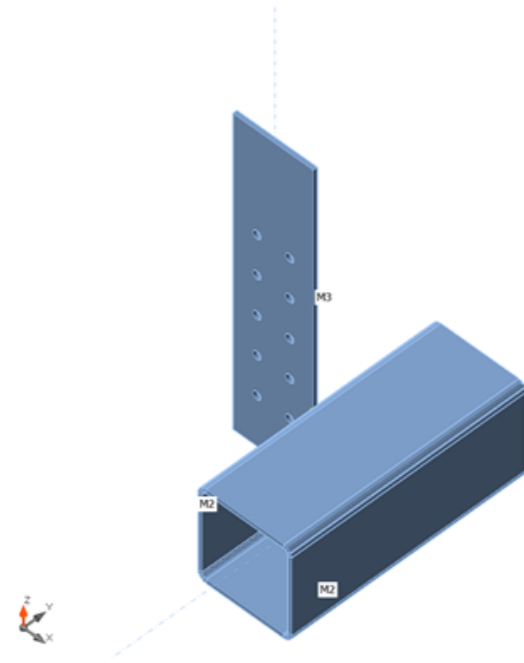
Diseño

Nombre	Edicle unió inferior (només acer) v1
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio

Elementos

Geometry

Nombre	Sección transversal	β - Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]	Fuerzas en	X [mm]
M2	4 - SHS140x6(RHS140x140)	90,0	0,0	0,0	0	0	0	Nodo	0
M3	5 - Placa 6, 120	90,0	-90,0	0,0	-55	130	0	Posición	140



Secciones

Nombre	Material
4 - SHS140x6(RHS140x140)	S 275
5 - Placa 6, 120	S 275

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M3	-2,5	-3,5	0,0	0,0	0,0	-1,6
LE2	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M3	-2,5	-0,8	-0,5	0,0	0,1	-1,1

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado
Análisis	100,0%	OK
Placas	0,5 < 5,0%	OK
Deformación loc.	0,2 < 3%	OK
Soldaduras	98,5 < 100%	OK
Pandeo	7,44	
GMNA	Calculado	

Placas

Nombre	Espesor [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pI} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Estado
M2	6,0	LE1	275,2	0,1	0,0	OK
M3-bfl 1	6,0	LE2	276,0	0,5	0,0	OK

Datos de diseño

Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 275	275,0	5,0

Explicación del símbolo

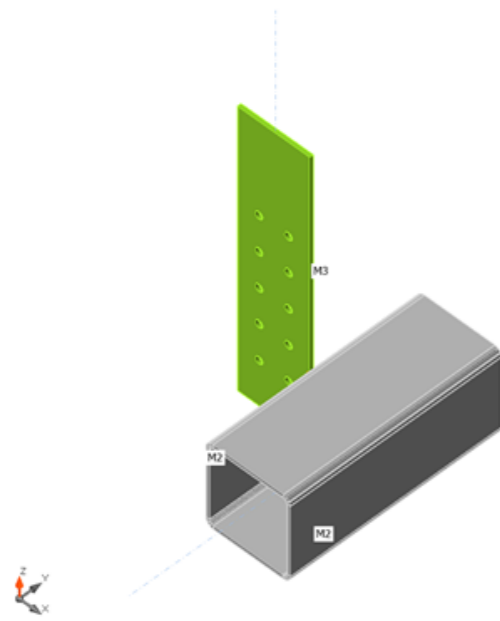
ϵ_{pI}	Deformación
σ_{Ed}	Ec. tensión
$\sigma_{c,Ed}$	Tensiones de Contacto
f_y	Límite elástico
ϵ_{lim}	Límite de la deformación plástica

Deformación loc.

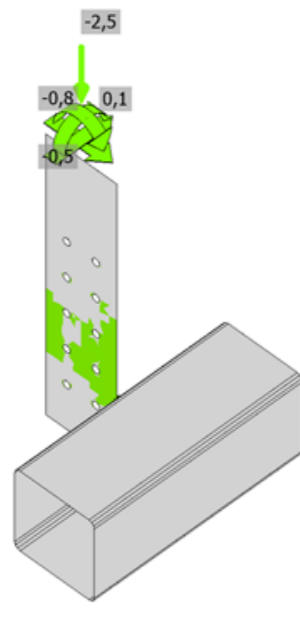
Nombre	d_0 [mm]	Cargas	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Estado de la verificación
M2	140	LE1	0	4	0,2	OK

Explicación del símbolo

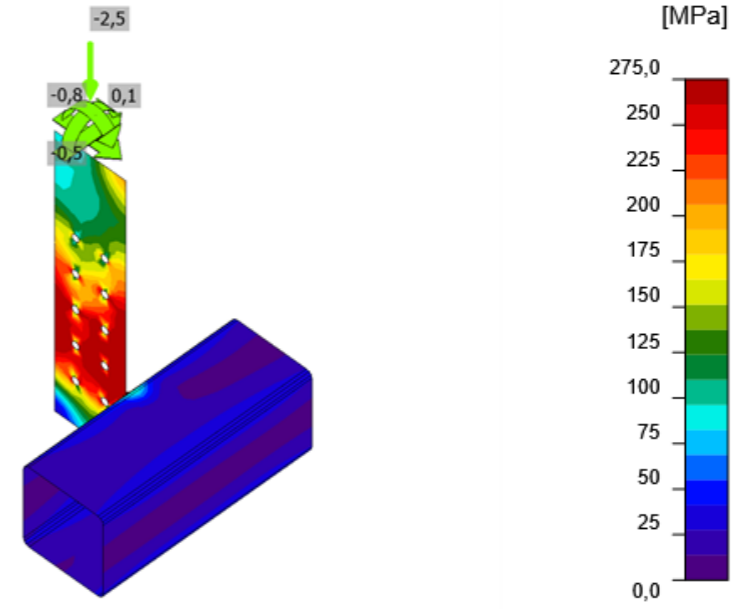
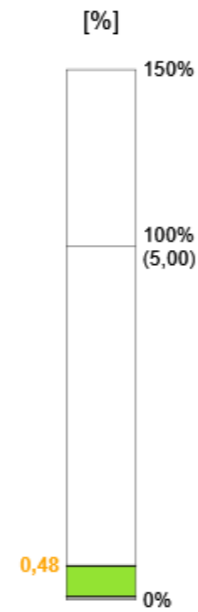
d_0	Tamaño de la sección
δ	Deformación local de la sección
δ_{lim}	Deformación permitida



Verificación general, LE2



Verificación de deformación, LE2



Tensión equivalente, LE2

Soldaduras

Ítem	Borde	Espesor de g. [mm]	Longitud [mm]	Cargas	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	$\tau_{ }$ [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	Ut [%]	Ut _c [%]	Estado
M2-w 2	M3-bñ 1	▲ 3,0 ▼	113	LE1	398,8	1,3	-188,4	63,7	-192,6	98,5	38,1	OK
		▲ 3,0 ▼	113	LE1	398,8	1,3	-190,0	-62,1	192,7	98,5	38,3	OK

Datos de diseño

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 275	0,85	404,7	309,6

Explicación del símbolo

- ▲ Cordón de soldadura
- ϵ_{pl} Deformación
- $\sigma_{w,Ed}$ Tensión equivalente
- $\sigma_{w,Rd}$ Resistencia a tensión equivalente
- σ_{\perp} Tensión perpendicular
- $\tau_{||}$ Tensión cortante paralela al eje de la soldadura
- τ_{\perp} Tensión normal perpendicular al eje de la soldadura
- 0.9σ Perpendicular stress resistance: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
- β_w Factor de correlación EN 1993-1-8 tabla. 4.1
- Ut Utilización
- Ut_c Utilización de la capacidad de la soldadura

Proyecto: Unions edicle de fusta
 Proyecto nº:
 Autor: MOST Enginyers



Pandeo

Cargas	Forma	Factor [-]
LE1	1	7,44
	2	12,17
	3	20,81
	4	28,41
	5	40,00
	6	46,92
LE2	1	8,05
	2	12,99
	3	21,39
	4	29,37
	5	41,71
	6	52,36

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Safety factor γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Safety factor γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Safety factor γ_{Inst}	1,20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Coefficiente de unión β_j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Área efectiva - influencia del tamaño de la malla	0,10	-	
Coefficiente de fricción - hormigón	0,25	-	EN 1993-1-8
Coefficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0,30	-	EN 1993-1-8 Pestaña 3.7
Deformación plástica límite	0,05	-	EN 1993-1-5
Detallado	Sí		
Distancia entre tornillos [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: Pestaña 3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: Pestaña 3.3
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated α_b in bearing check.	Sí		EN 1993-1-8: Pestaña 3.4
Hormigón fisurado	Sí		EN 1992-4
Comprobación de la deformación local	Sí		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Deformación límite local	0,03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas
Sistema arriostrado	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

5. Projecte de prova de càrrega



ENGINYERIA DEL TERRENY I ESTRUCTURES

PROJECTE DE PROVA DE CÀRREGA EN ZONA DE CARCABÀ INFERIOR
I ZONA DE CARCABÀ SUPERIOR

OBRES DEL PROJECTE DE REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR
ALLENDE I ENTORN A VILADECANS

Barcelona, 03 de febrer de 2023

Josep Farré Checa
Enginyer de camins, c. i p.
Col·legiat nº34.317
Membre de la ACE nºA86
Most Engineers, SL

Antonio Lara Silva
Enginyer de camins, c. i p.
Col·legiat nº32.835
Membre de la ACE nºA69
Membre de l'AQPE nº1910
Most Engineers, SL



Dusko Hadzijanev Ardiaca
Enginyer de camins, c. i p.
Col·legiat nº21.435
Most Engineers, SL

ÍNDEX

1. OBJECTIU I JUSTIFICACIÓ DE LA PROVA DE CÀRREGA	3
2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE	5
3. DISSENY DE LA PROVA	5
3.1. Geometria de les estructures	5
3.2. Plataforma i mesures de seguretat en l'àmbit del carcabà inferior	12
3.3. Plataforma i mesures de seguretat en l'àmbit del carcabà superior	15
3.4. Càrregues a aplicar	15
3.5. Model realitzat	17
4. PLA DE CÀRREGA	23
4.1. Desenvolupament del pla de càrrega per al carcabà inferior	23
4.2. Desenvolupament del pla de càrrega per al carcabà superior	26
4.3. Geometria	28
4.4. Inspecció preliminar d'obra	29
4.5. Esforços previstos	29
4.6. Deformacions previstes	30
4.7. Duració d'aplicació de les càrregues	30
4.8. Criteris d'estabilització	30
4.9. Criteris de romanència	31
4.10. Criteris d'acceptació	31
4.11. Magnituds a mesurar i aparells de mesura	32
4.12. Efectes de les condicions meteorològiques	35
4.13. Termini d'execució	36
4.14. Direcció de la Prova de Càrrega	36
5. DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA	37
5.1. Llistat del model de càlcul numèric en PLAXIS 2D	
5.2. Plànol de posicionament de càrregues	

1. OBJECTIU I JUSTIFICACIÓ DE LA PROVA DE CÀRREGA

L'objecte d'aquest document és dissenyar dues proves de càrrega, una relativa a la zona del carcabà inferior i l'altra a la zona del carcabà superior. Aquestes dues zones formen part de les restes del Molí de Pau Modolell ubicat a la Plaça Salvador Allende de la ciutat de Viladecans i definir el pla de càrrega.

Les normes utilitzades en el càlcul del pla de càrregues i de les deformacions previstes són les següents:

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de Carretera (RPC-99), any 1999.
- CTE DB SI-5
- CTE DB SE-C

Les dues proves de càrrega definides consisteixen en proves de càrrega estàtiques per tal d'avaluar l'aptitud resistent de les estructures que formen part del carcabà inferior i del carcabà superior. Aquestes proves de càrrega tenen els següents objectius principals:

1. Garantir que la urbanització futura sobre dels dos àmbits disposa de capacitat portant suficient conforme les reglamentacions: Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de Carretera (RPC-99), any 1999, CTE DB SI-5 i CTE DB SE-C.
2. En vista de l'aparent estat ruïnós de les estructures del carcabà, així com en vista a la seva indefinició en quan abast, geometria, materials, patologies, etc. es considera que una avaluació d'aptitud estructural des del punt de vista teòric presenta incerteses manifestes profundes que difícilment podrien garantir l'adequat funcionament global. En efecte, la zona del carcabà presenta varies patologies: desprendiments, fissuracions, descrostraments, heterogeneïtat global de materials i procediments constructius, vinculacions incertes entre elements així com zones des trasdós i zones sota carcabà amb rebliment de runes o altres materials no acceptables per a la construcció. Per tant, els autors del present Projecte de Prova de Càrrega descarten la via teòrica i presenten un mètode empíric utilitzat usualment en cas de qualsevol incertesa en el comportament estructural.
3. La urbanització futura requereix uns rebliments sobre les estructures soterrades dels dos carcabans. Aquests rebliments es realitzaran contra la futura estructura de cobriment de l'àmbit les voltes. Atès a que aquesta estructura no té previst la seva execució abans de la prova de càrrega, no és possible realitzar el rebliment sobre carcabans en les mateixes condicions ja que actualment les terres de rebliment caurien en el fossat i per tant, amb un rebliment global convencional no es podria posar a prova la volta superior del carcabà inferior en contacte amb el fossat. D'altra banda, aquesta situació és anàloga per al carcabà superior respecte el seu entorn. Dit això, és patent que cal implementar un sistema de prova de càrrega que sigui autoestable, que reproduïxi fidelment el futur estat de sobrecàrregues vehiculars, garantint en tot moment la seguretat dels treballs durant el procés de prova de càrrega. Per tant, queda exposat el motiu pel qual les condicions d'execució de la prova de càrrega anticipada a la cobertura requereixen l'ús de sistemes de càrrega autoestable. Es consideren sistemes de càrrega autoestable aquells que no transmeten càrregues horitzontals a elements existents i per tant, són sistemes en equilibri, permeten un desenvolupament vertical sense transmetre empentes horitzontals ni desmoronar-se (com si que succeiria en cas d'utilitzar rebliment de terres amb simple abocament).
4. L'estratègia de la prova de càrrega consisteix en simular el comportament futur de les estructures soterrades de fàbrica i analitzar si durant el transcurs de la prova dites estructures no presenten símptomes d'esgotament estructural i per tant es poden

considerar aptes per resistir el 100% de les accions globals i locals que preveu el CTE. En concret s'ha considerat com a sobrecarrega predeterminant l'estipulada en el CTE-DB-SI 5, on s'exigeix una capacitat portant del vial de 2T/m² i també una resistència a punxonament de 10T en una petjada de Ø20cm. Per configurar el sistema de càrregues cal tenir en compte que en primer lloc caldrà simular l'efecte de rebliment a nivell de rasant (sistema de càrregues entre NS-5 i NS-1) i sobre aquest sistema disposar de configuracions de big bags que simulin les sobrecàrregues (sistemes de càrregues entre NS+1 i NS+4). Els nivells aquí descrits es representen en els plànols de la prova de càrrega adjunts a aquesta memòria.

5. El sistema de prova de càrrega ha de garantir la seguretat de treballadors durant les obres del projecte de reforma de la Plaça Salvador Allende. La proposta de prova de càrrega mitjançant big bags (sistema autoestable) permet independitzar i reduir l'àmbit de la prova podent procedir amb altres treballs d'obra en zones fora del perímetre de seguretat que es descriu en aquesta memòria i plànols. Atès a que la cota de fons del fossat en el carcabà inferior s'estima de - 5 m respecte rasant, es considera prudent establir un perímetre de seguretat situat a una distància de 5 m respecte la matriu de big bags indicada als plànols adjunts.

Atès a que l'anàlisi teòric del comportament estructural pot presentar una dispersió de resultats no coherent amb la realitat, es considera que no té sentit establir cap valor de referència en quant a predicció de deformacions. Aquestes prediccions són usals en sistemes dúctils on predominen comportaments de deformació per flexió, com són ponts, passarel·les i/o forjats d'edificació. Les estructures objecte de l'avaluació estructural presenten un comportament no dúctil i no obeeixen a lleis de comportament com de flexió, motiu pel qual les deformacions que es puguin manifestar no obeeixen a deformacions recuperables i estarien influenciades per la rigidesa del terreny i per les estructures de l'entorn (rebliments provinents de runes i altres residus i altres estructures soterrades que influeixen en el comportament global com és el cas de la galeria inferior que connecta amb la mina on se situa la turbina actualment). Queda patent que l'objectiu no és obtenir els desplaçaments / deformacions sinó garantir que l'estructura té la capacitat portant adequada a nivell resistent. Les reflexions del present paràgraf justifiquen el perquè no s'estan adoptant criteris alineats amb allò recollit a la RPC-99 (en concret els criteris de romanència i d'acceptació atès a que estan plantejats per estructures flexibles i dúctils no són d'aplicació per al cas en qüestió ja que les estructures objecte no són ni dúctils ni flexibles i per tant, el criteri d'acceptació serà coherent amb aquesta realitat i alineat amb el que criteri de distorsió angular que recomana el CTE).

Les deformacions a les quals es fa referència el present projecte de prova de càrrega no fan referència a cap predicció, sinó que el plantejament és analitzar les deformacions relatives respecte les que es van produint durant la prova de càrrega.

Tenint en compte l'exposat en els paràgrafs previs i tenint en compte que la fàbrica no armada (com és el cas) té un comportament tipus fràgil i presumiblement les voltes del carcabà funcionen en compressió, les possible fletxes i/o convergències es preveuen ínfimes en cas de resistir les accions. D'altra banda, de que es manifestin símptomes d'esgotament les deformacions seran irreversibles si es que abans no s'ha produït el col·lapse. Dit això, es preveu que per a l'aplicació de les sobrecàrregues en la zona propera a la vora lliure de la volta superior del carcabà inferior sigui pertinent considerar el criteri d'estabilització com a condició addicional. Ara bé, atès a que els deformacions/fletxes mesurades poden ser ínfimes o de l'ordre de la tolerància dels aparells topogràfics, és possible que el compliment d'aquest criteri es tradueixi en la confirmació de que aparentment l'aptitud de les estructures sigui adequada sense detectar deformació aparent. Si en el segon cicle inherent a aquest criteri d'estabilització es detecta divergència de deformacions, tot indicaria a que globalment s'estaria manifestant algun símptoma d'esgotament i per tant, tot i

que pugui donar-se el cas de satisfer els criteris d'acceptació, no se considerarà satisfactòria la prova de càrrega atès al caràcter divergent d'alguns dels estats de càrrega.

Els criteris d'acceptació seran doncs conforme la comparació relativa entre deformacions abans i després de la prova de càrrega en termes de distorsió angular. L'esmentat criteri està recollit en normativa actual (el CTE-DB-SE-C taula 2.2) on es limita la distorsió angular a 1/1000 en "estructures assimilables murs de carga sense armar amb flexió còncava cap a dalt" tal i com és el cas.

2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE

La documentació disponibles és la següent:

- [a] "PROPOSTA D'ACTUACIÓ PER A PROTECCIÓ DE MOLÍ SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS" elaborat per MOST ENGINYERS amb data 12 d'abril de 2022.

- [b] PROPOSTA D'ACTUACIÓ PER TAL DE GARANTIR L'ESTABILITAT PROVISIONAL DE TALUSSOS PER LA PRESENCIA DEL MOLÍ SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS elaborat per MOST ENGINYERS amb data maig de 2022.

- [c] INFORME PRELIMINAR de la intervenció arqueològica al molí de Pau Modolell de Viladecans (Baix Llobregat) elaborat per l'Arqueòleg Eduard Sánchez Campoy de Cat Arqueòlegs S.L. amb data setembre 2022.

- [d] Estudi geològic /geotècnic pel PROJECTE de MILLORA de la PLAÇA SALVADOR ALLENDE de la ciutat de VILADECANS elaborat per la Geòloga Eva Vázquez Marcet de G3 DT, S.L. amb data 9 de gener de 2023.

- [e] Topografia en 3D de la superfície del molí i el seu entorn realitzada per COPCISA "ENCAIX 3D MOLI V01.dwg".

En base als aspectes indicats en el document [b] l'Ajuntament de Viladecans va inhabilitar el carril de circulació de vehicles més proper a l'àmbit del Molí. Pel desenvolupament de la prova de càrrega s'haurà de mantenir aquesta situació així com s'haurà de vetllar per a que el prisma de comunicacions estigui suprimit.

3. DISSENY DE LA PROVA

3.1. Geometria de les estructures

La geometria dels components que conformen els carcabans ha estat extreta a partir de mesures preses in situ per l'autor del Projecte de la prova de càrrega, a partir d'un aixecament en 3 dimensions subministrat per COPCISA i l'informe arqueològic preliminar del Molí (document [c]) i la topografia del document [e].

A continuació es mostren les ubicacions i fotografies preses dels elements que conformen les zones on es realitzaran les dues proves de carga

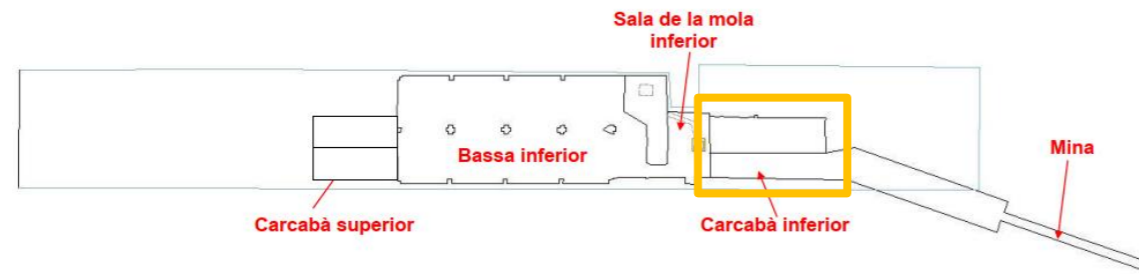


Figura 1. Ubicació zona carcabà inferior.



Figura 2. Vista exterior de la zona del carcabà inferior. S'observa l'aparent estat ruïnós del conjunt (document [c]) (Manuel Luengo estiu 2022)



Figura 3. Irregularitats, no homogeneïtats de materials en la volta superior del carcabà inferior, pèrdues d'alineació de la fàbrica, esbombaments, discontinuïtats... detectades a data 29/11/2022.



Figura 4. Col·lapse parcial de la volta superior del carcabà inferior, presència de runa i escombraries en rebliments entorn a l'estructura soterrada a data 29/11/2022.



Figura 5. Presència d'escombraries/ runa en trasdós de volta superior del carcabà inferior i segurament entorn a l'estructura soterrada el qual pot incidir molt desfavorablement en una alta compressibilitat del rebliment induint esforços horitzontals no homogenis a data 29/11/2022.



Figura 6. Estat ruïnós aparent de l'arrancada de la volta superior del carcabà inferior. S'observen com a mínim les següents incerteses, les quals afecten a la caracterització de materials i a la configuració del model geotècnic/estructural:

- ? 1 = desconeixement d'entrega de volta amb mur costat vial.
- ? 2 = desconeixement d'entrega de volta superior amb volta inferior.
- ? 3 = existència de canalitzacions en zona propera a hastial o llosa de fons de la volta superior.
- ? 4 = desconeixement d'entrega de trabats entre murs.
- ? 5 = Desconeixement d'entrega i/o continuïtat de volta inferior i desconeixement del seu fonament.
- ? 6 = desconeixement d'entrega de volta inferior amb mur costat plaça.

Data 29/11/2022.



Figura 7. Voltes i murs de càrrega d'obra de fàbrica que conformen la zona del carcabà inferior.

Els autors del present informe han accedit en diverses ocasions a la zona de la volta inferior on hi és present la turbina. L'estat aparent de conservació de les estructures que conformen aquest àmbit és adequat. Sobta la gran diferència entre l'estructura inferior i l'estructura superior tant pel que a patologies, materials, qualitat d'execució i configuració geomètrica.

Sobta que la volta superior es pugui valorar globalment com a estat aparentment ruïnós. En canvi, en la volta inferior l'estat es podria valorar globalment com a estat aparentment adequat / correcte. Vista la disparitat de valoracions es justifica encara més la idoneïtat de la prova de càrrega empírica desenvolupada en el present Projecte de Prova de Càrrega.

Carcabà superior:

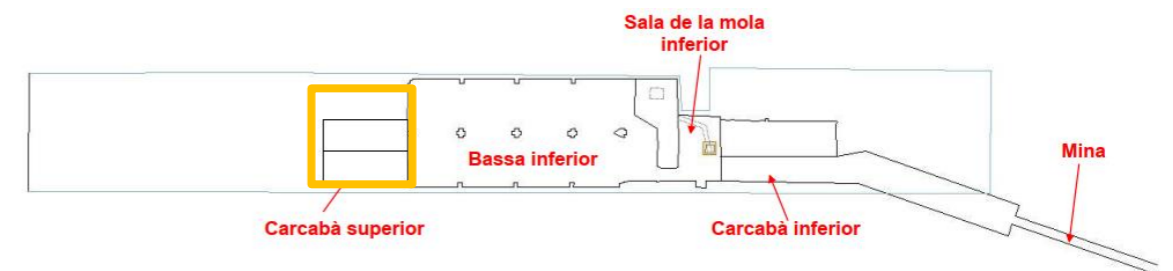


Figura 8. Ubicació en planta de la zona carcabà superior.



Figura 9. Zona carcabà superior vist des de l'exterior a data 4/5/2022.



Figura 10. Galeria sota la qual hi ha l'escala que accedeix directament a la zona de la bassa inferior a data 29/11/2022. Tot i que l'aspecte aparent pugui ser similar al de la volta superior del carcabà inferior no s'observen col·lapses parcial ni patologies significatives com per presuposar un estat ruïnós. Per aquest motiu aquest àmbit serà objecte de la prova de càrrega, esperant un millor comportament estructural durant la prova de càrrega i durant el futur comparat amb la zona del carcabà inferior.



Figura 11. Interior d'una de les voltes en la zona del carcabà superior.



Figura 12. Vista exterior de la volta d'accés al carcabà superior on s'observa la presència de diverses patologies com esquerdes, descrostaments, eflorescències, discontinuïtat de materials, etc. Atès a que aquesta zona actuarà com a vora lliure és perceptiva una prova de càrrega empírica per esvair dubtes sobre la capacitat portant vistes les dificultats i incerteses d'una avaluació teòrica.

La geometria de les voltes objecte de la prova de càrrega es defineixen en detall en l'informe arqueològic (document [c]).

3.2. Plataforma i mesures de seguretat en l'àmbit del carcabà inferior

En vista a les irregularitats detectades en l'àmbit del carcabà inferior es considera imprescindible conformar una plataforma anivellada la qual exercirà adicionalment de llit de repartiment de les càrregues i també tindrà la funció de regularització per d'adaptar-se a la geometria de les voltes.



Figura 13. Rebliment en la zona del carcabà inferior. Aquest àmbit ha patit diverses actuacions de rebliment així com és patent el fet de que forts aiguats han aportat sediments i rebliments a aquest àmbit, fent que globalment la distribució del rebliment sigui heterogènia en quan a materials, distribució dels mateixos i en el perfil altimètric. Per aquest motiu es proposa executar tres terrasses on el seu fons sigui una plataforma homogènia per transferir uniformement les càrregues de la prova de càrrega minimitzant assentaments diferencials i inestabilitats.

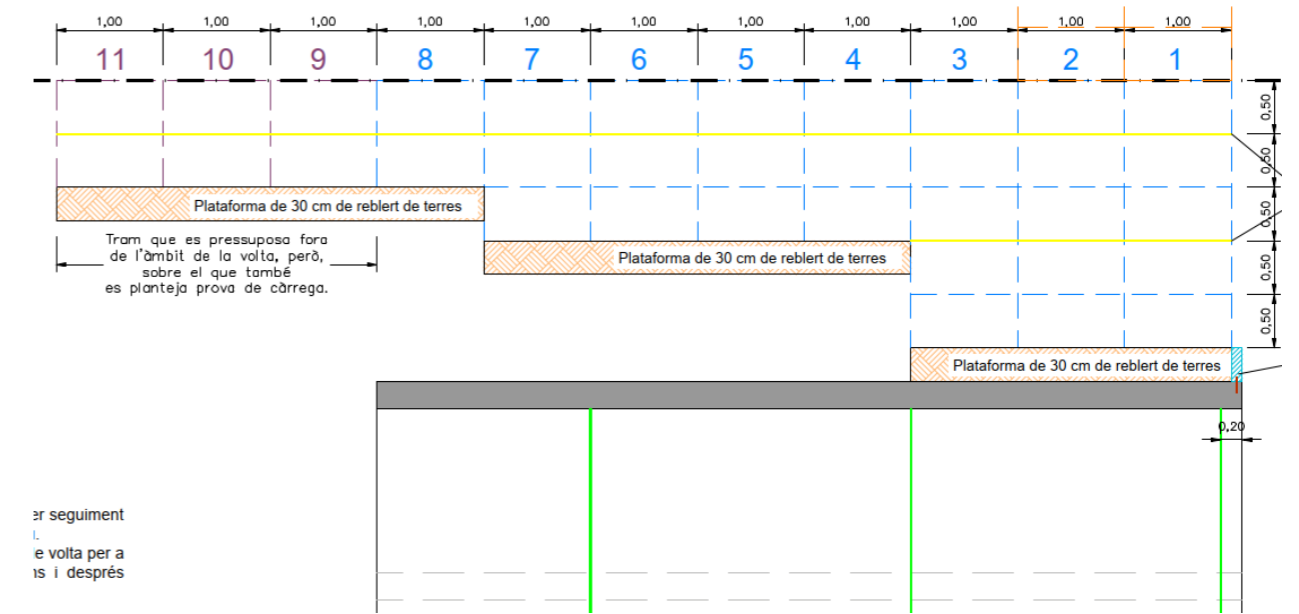


Figura 14. Configuració de 3 terrasses per tal d'adequar la plataforma sobre la qual s'efectuarà la prova de càrrega. Per tal de confeccionar la plataforma caldrà realitzar tasques d'excavacions – aportació de terres garantint un gruix mínim de 30 cm i garantint que la diferència d'alçada entre plataformes sigui múltiple de 0,5 m per a que així les big bags quedin totalment enrasades en qualsevol nivell i per tant minimitzant els riscos d'inestabilitat.

Aquesta plataforma requereix un gruix mínim de 30 cm i serà horitzontal, requerint tasques d'excavació – aportació de terres, conformant les 3 terrasses que s'indiquen en la figura adjunta. El criteri de la diferència d'alçada entre plataformes en rigor ha de ser múltiple de l'alçada d'un mòdul de 1 tona. Pel cas en qüestió s'ha considerat un àrid de densitat aparent de 2 tones/m³ i per tant, un mòdul s'assoleix amb una alçada de 50 cm. Sense pèrdua de generalitat s'ha considerat com a premissa de projecte que un mòdul té 50 cm d'alçada. Ara bé, en cas que la densitat sigui diferent caldrà adaptar l'alçada dels mòduls mantenint el criteri **1 mòdul = 1 tona** on igualment el plantejament modular de la càrrega continuaria sent vàlid mantenint el nombre de files, columnes i nivells que conformen la matriu de mòduls de la present prova de càrrega.

Per tal de contenir les terres en la zona del frontal i evitar inestabilitats que puguin comportar la caiguda de mòduls big bag a la zona del fossat així com les pròpies terres de la plataforma, és necessari executar un muret.



Figura 15. Ubicació del muret de blocs a executar per evitar inestabilitats en el front de la prova de càrrega.

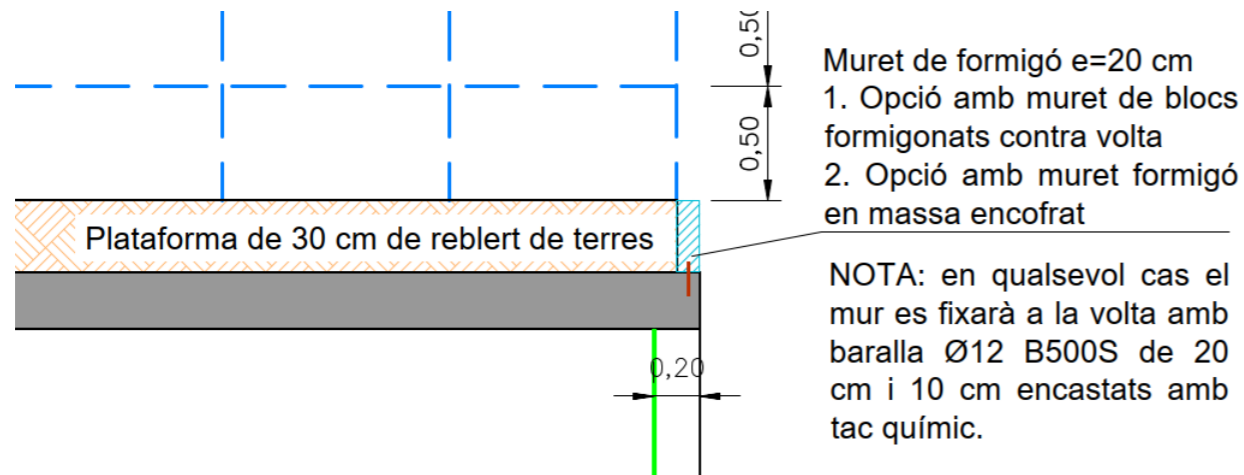


Figura 16. Procediment per a l'execució del muret del frontal de la prova de càrrega del carcabà inferior.

Com a mesura complementària de seguretat es disposaran taulons cada 2 nivells de big bag per tal promoure un efecte zunchado que minimitzi la deformació lateral i per tant redueixi el risc d'inestabilitat. Addicionalment, aquesta plataforma de taulons corregirà les desanivellacions entre mòduls garantint la verticalitat dels mòduls durant el desenvolupament de la prova. S'admetrà una tolerància d'horitzontalitat del 2%. Es fa notar que es té previst disposar fins a 9 nivells de big bags en el cas més desfavorable i qualsevol desanivellació podria comportar la inestabilitat especialment en la zona del fossat.

Addicionalment es proposa l'eslingat entre big bags d'un mateix nivell per evitar moviments no desitjats i promoure un comportament monolític.

Totes aquestes mesures es consideren essencials per a que un correcte desenvolupament de la prova de càrrega. Qualsevol inestabilitat durant la prova pot comportar càrregues desbalancejades i/o dinàmiques que facilitarien el col·lapse de l'estructura, a banda d'un risc per als treballadors. Aquestes raons justifiquen, encara més, l'adopció del perímetre de seguretat situat a 5 m.

3.3. Plataforma i mesures de seguretat en l'àmbit del carcabà superior

La zona del carcabà superior a data de confecció de la present memòria té un sostre que es pot considerar que ja actua com a plataforma apte per rebre els mòduls big bag de la prova de càrrega. No és necessari en aquest cas executar ni murets ni terrasses.

Es fa notar que es té previst disposar fins a 6 nivells de big bags en el cas més desfavorable i qualsevol desanivellació podria comportar la inestabilitat especialment en la zona aigües avall (zona central del Molí), motiu pel qual serà perceptiva la consideració de les mesures de disposició de taulons i les mesures d'eslingat descrites en l'apartat anterior.

Sección SI 5 Intervención de los bomberos

3.4. Càrregues a aplicar

S'ha considerat com a sobrecarrega predeterminant l'estipulada en el CTE-DB-SI 5, on s'exigeix una capacitat portant del de 2T/m² i també una resistència punxonament de 10T en una petjada de Ø20cm on aquestes accions són de caràcter vehicular. condicionants de la present prova permeten l'ús de càrregues vehiculars, motiu pel qual cal elaborar una estratègia per simular el mateix efecte amb el sistema modular de sacs big bag.

Les càrregues a aplicar tenen dos components, d'una banda el component que simular la càrrega morta de rebliment de terres i d'altra banda, el component que simula la sobrecàrrega vehicular futura.

1 Condiciones de aproximación y entorno ⁽¹⁾		vial
1.1 Aproximación a los edificios		a
1 Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:		
a) anchura mínima libre	3,5 m;	Els no
b) altura mínima libre o gálibo	4,5 m;	
c) capacidad portante del vial	20 kN/m ² .	
2 En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.		
1.2 Entorno de los edificios		
1 Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:		
a) anchura mínima libre	5 m	
b) altura libre	la del edificio	
c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio		
- edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m	
- edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m	
- edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m	
d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas		
	30 m	
e) pendiente máxima		
	10%	
f) resistencia al punzonamiento del suelo		
	100 kN sobre 20 cm ϕ	

Figura 17. Càrregues a considerar segons el Projecte de Prova de Càrrega.

Per simular el component de càrrega morta del rebliment requerit per a la futura urbanització, es disposen de mòduls big bags en tants nivells com l'alçada de rebliment previst, aplicant una correcció en funció de la densitat de les terres. Sense pèrdua de generalitat per al cas més desfavorable es requereixen fins a 2,5 m de terres sobre la plataforma materialitzant-se en 5 nivells de big bags. Aquests nivells que

simulen la càrrega morta s'anomenen amb nomenclatura NS-X on X indica el nombre mòduls respecte cada plataforma.

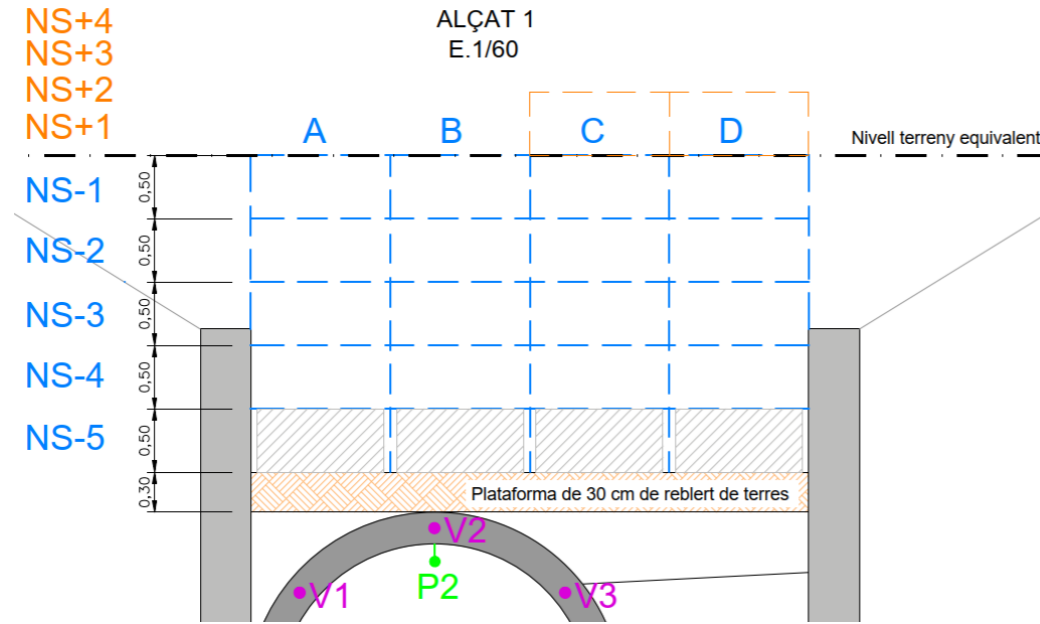


Figura 18. Nivells de big bag NS-X que simulen el component de càrrega morta de rebliment de terres i nivells de big bag NS+X que simulen el component de sobrecàrrega vehicular.

Un cop disposats tots els mòduls del component de càrrega morta es dirà que s'ha assolit el nivell "Nivell terreny equivalent", el qual serà similar al nivell de la rasant de la futura urbanització (aquest nivell podria ser superior depenent de la densitat de les terres dels big bags).

Per simular el component de les sobrecàrregues vehiculars es disposen de mòduls de big bag fins a un màxim de 4 nivells per sobre de l'anomenat "Nivell terreny equivalent". Per la determinació de la disposició i nombre de big bags en aquest cas s'ha optat l'estratègia d'estima el nivell de pressions en una superfície de referència coincident amb el nivell superior de les plataformes.

S'ha realitzat una modelització numèrica d'interacció sol-estructura amb el software PLAXIS 2D d'una secció representativa del carcabà inferior on s'han simulat diverses disposicions de la futura càrrega vehicular tant repartida com puntual. La propagació de les pressions de dita càrrega a través del terreny de rebliment induïx una distribució de pressions a la superfície de la plataforma. Amb les pressions obtingudes es realitza una discretització coherent amb múltiples de 10 kPa (l'efecte de 10 kPa equival a 1 mòdul big bag d'1 tona). Amb aquestes premisses, queda exposat i justificada la metodologia per definir la modulació de la matriu de distribució de big bags.

Les zones properes a extrems lliures (identificades com a files amb núm. 1) no permeten una plena dissipació de pressions tridimensional i per tant aquest fet es tradueix en un augment local de pressions en aquestes zones que addicionalment seran més deformables. D'altra banda, les zones més allunyades de les vores, el comportament és més assimilable a un model de deformació plana i per tant les càrregues es poden redistribuir en un ample major.

En el següent apartat es presenta un extracte de les distribucions de pressions a nivell de plataforma més significatives.

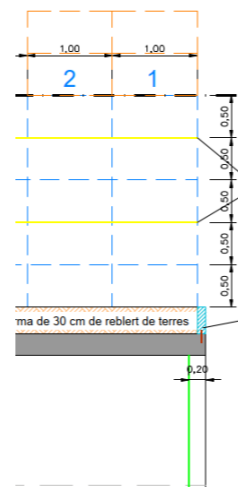


Figura 19. Fila identificada amb el núm 1 situada als extrems lliures de les voltes.

3.5. Model realitzat

El model de càlcul realitzat té dos objectius principals:

1. Obtenir una llei de pressions a la profunditat on es col·locaran els sacs big bags tal com s'indica a l'apartat 3.4.
2. Obtenir possibles configuracions de ruptura del conjunt estructura/terreny a partir de possibles disposicions de càrrega considerades que emularien la futura sobrecàrrega puntual vehicular (100kN / 20 cm / 1 m = 500 kPa considerats en la present modelització).

El model de càlcul no té per objectiu:

1. La predicció de l'estat tenso-deformacional dels components estructurals que conformen els carcabans pels motius exposats en l'apartat 1.
2. No té per objectiu predir l'estabilitat ja sigui local o global de cap component estructural.

Amb les premisses exposades i en base a les diverses incerteses exposades en el present document, es plantegen tres models numèrics de càlcul.

Model 1. Es pretén simular la màxima flexibilitat global en base a considerar de forma aproximada geometries, materials i equacions constitutives procurant considerar els efectes de les voltes. El model 1 es basa en un càlcul numèrica mitjançant software de geotècnia computacional. Atès que el nivell de rasant presenta un cert pendent, es considera dues alçades per al superfície de control i per tant, aquest fet influeix en la distribució de tensions. El model 1a simula fins un nivell NS-5 que fa referència a la fila 1 situada en la vora lliure al costat del fossat (carcabà inferior). Aquest model presenta major rebliment i una major capacitat de dissipació les càrregues localitzades. En canvi, en el model 1b simula fins un nivell NS-3 que fa referència a la fila 6 situada en una zona més aigües avall, sense efecte de vora lliure. Aquest model representa un menor rebliment però també un menor capacitat de dissipació de càrregues localitzades, ara bé, en aquest cas l'efecte de dissipació tridimensional pren importància respecte el cas de càrrega en vora lliure.

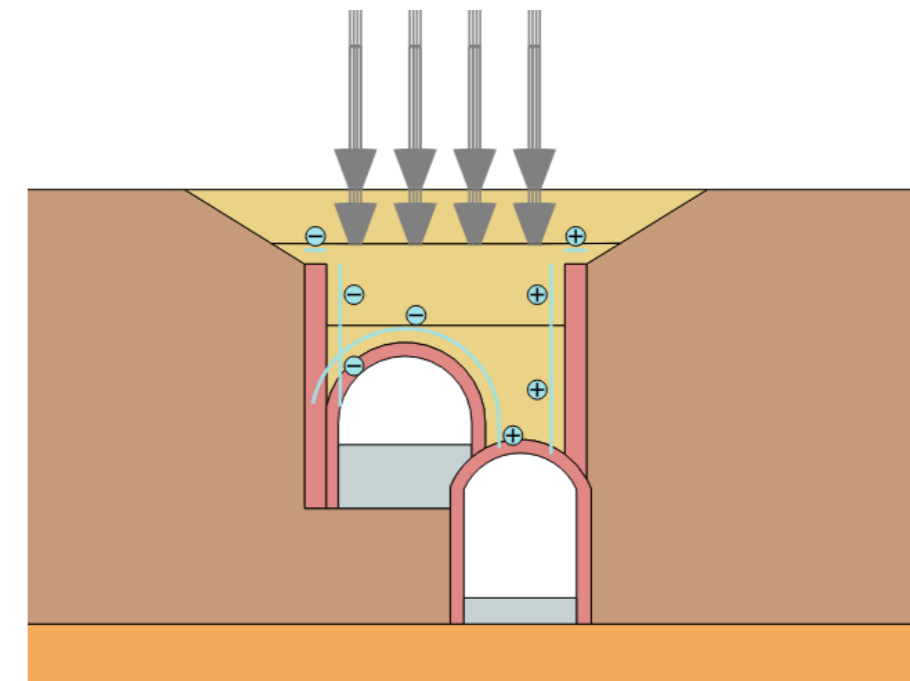


Figura 20. Model 1. Màxima flexibilitat.

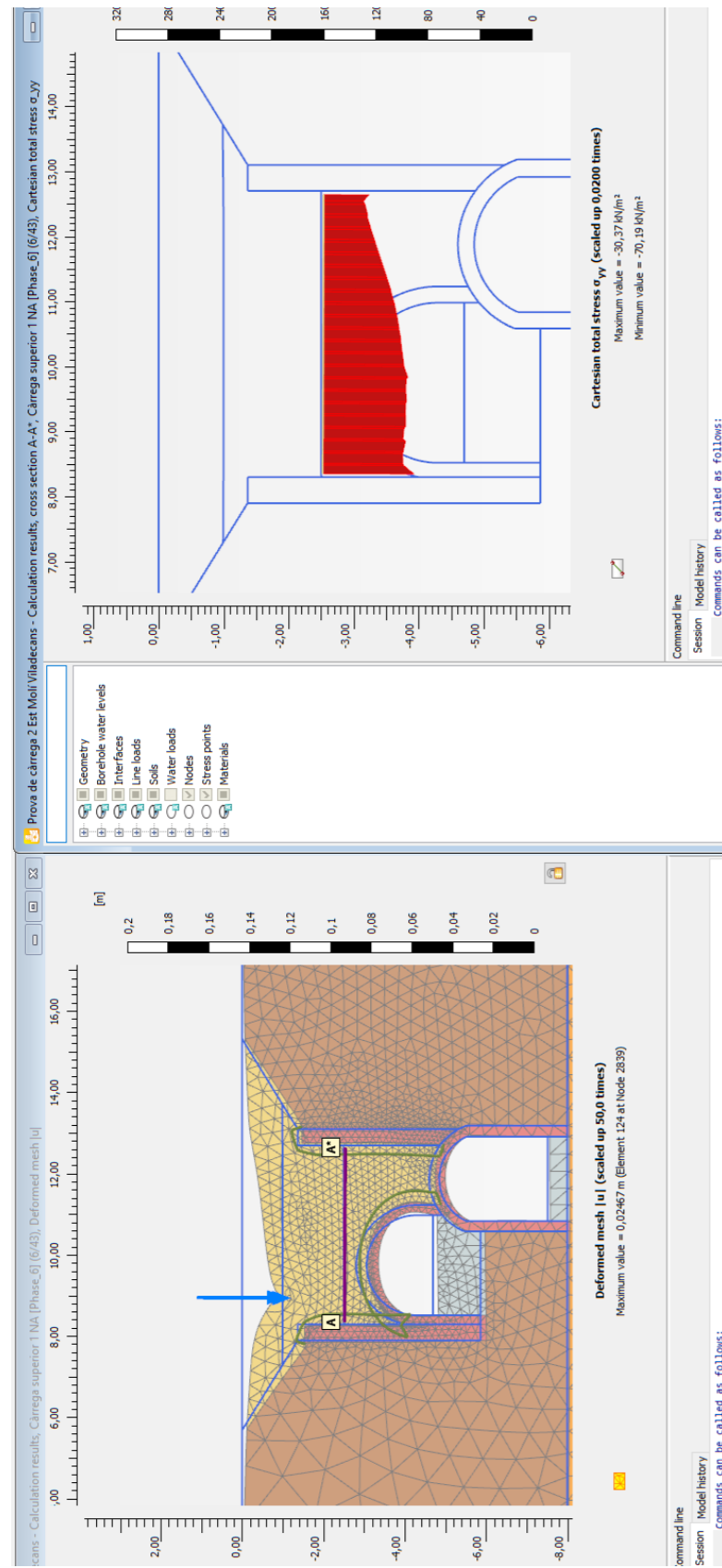


Figura 21. Extracte dels resultats de Model 1a amb càrrega puntual. Distribució de pressions en el terreny en nivell de plataforma. Discretització de pressions que justifica la configuració P2.

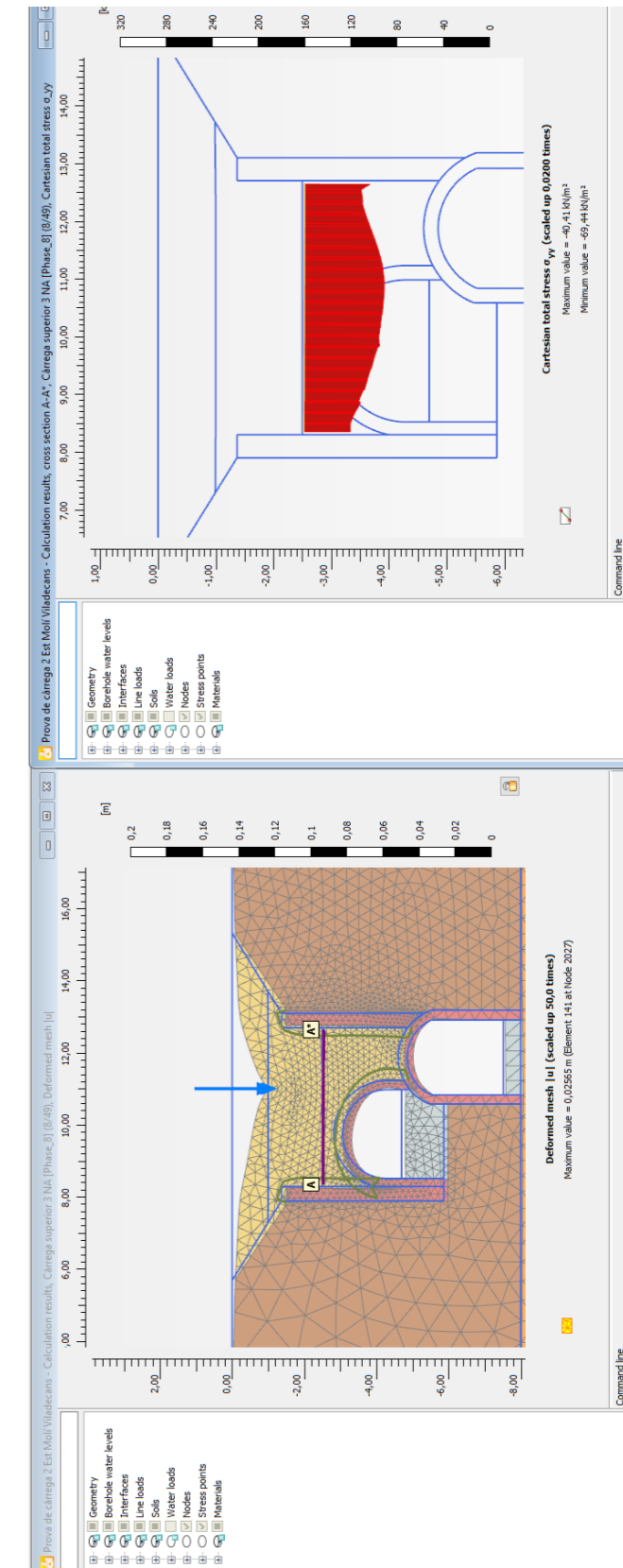


Figura 22. Extracte dels resultats de Model 1a amb càrrega puntual. Distribució de pressions en el terreny en nivell de plataforma. Discretització de pressions que justifica la configuració P1.

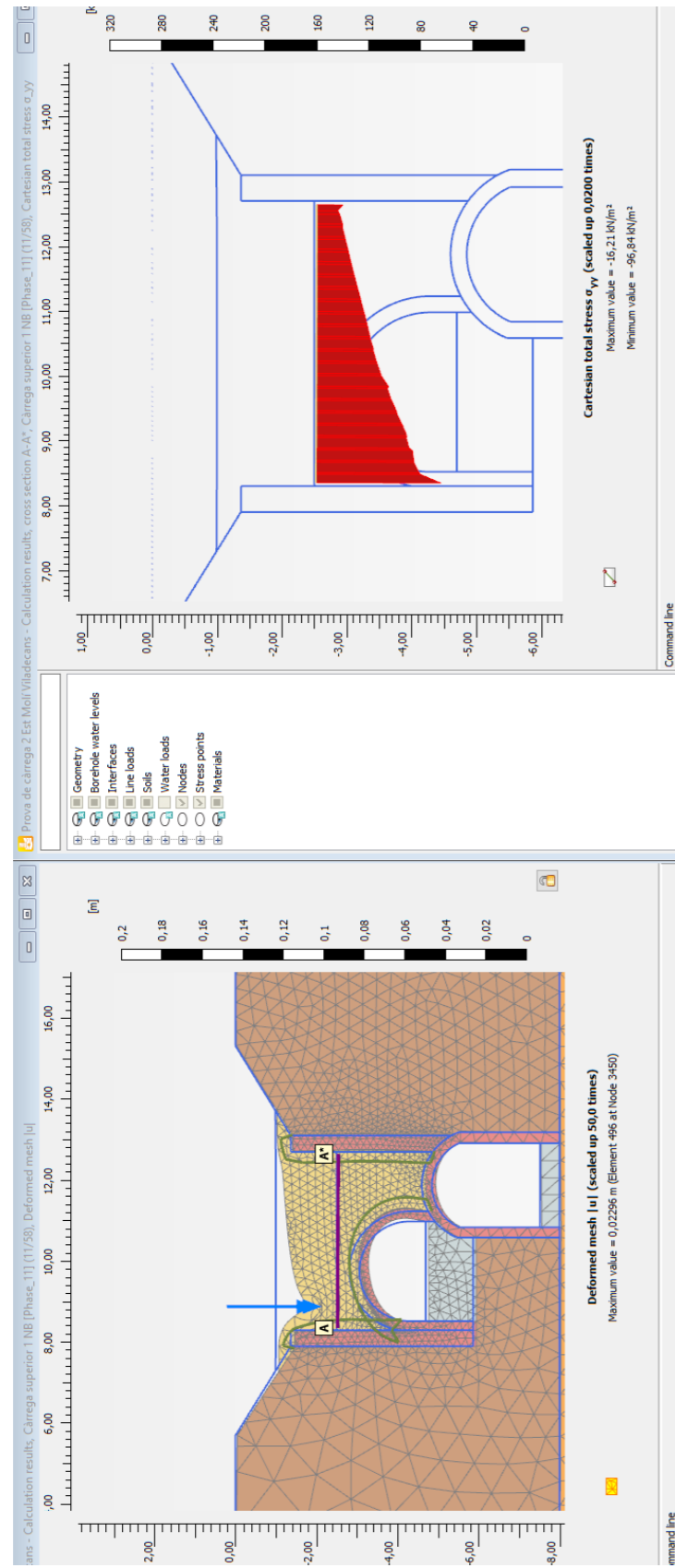


Figura 23. Extracte dels resultats de Model 1b amb càrrega puntual. Distribució de pressions en el terreny en nivell de plataforma. Discretització de pressions que justifica la configuració P3 i P5.

Model 2. Es pretén simular la màxima rigidesa global en base en base a considerar de forma aproximada geometries, materials i equacions constitutives procurant considerar un fons amb el mateix material que el terreny natural. El model 2 es basa en un càlcul numèric mitjançant software de geotècnia computacional i conté els mateixos submodels que en l'anterior cas.

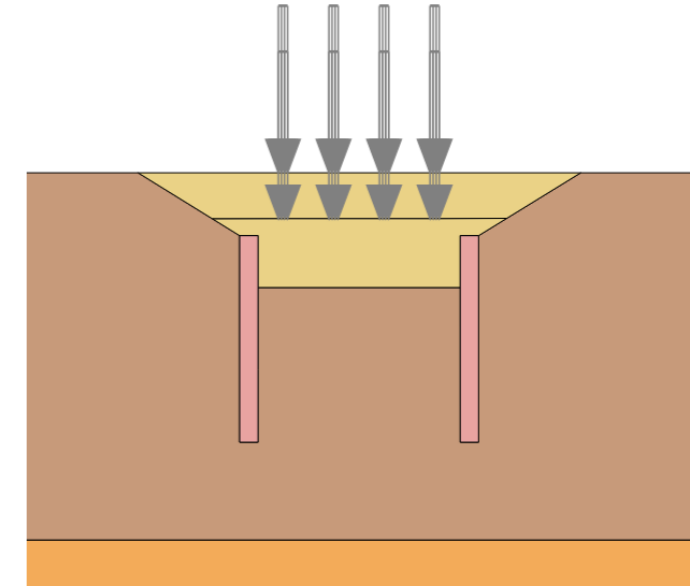


Figura 24. Model 2. Màxima rigidesa.

Els models tipus 2 en terreny rígid donen permeten una dissipació de tensions major atès que no són canalitzades per les estructures soterrades. Per tant les simulacions tipus 2 no seran determinants en el disseny de la prova de càrrega.

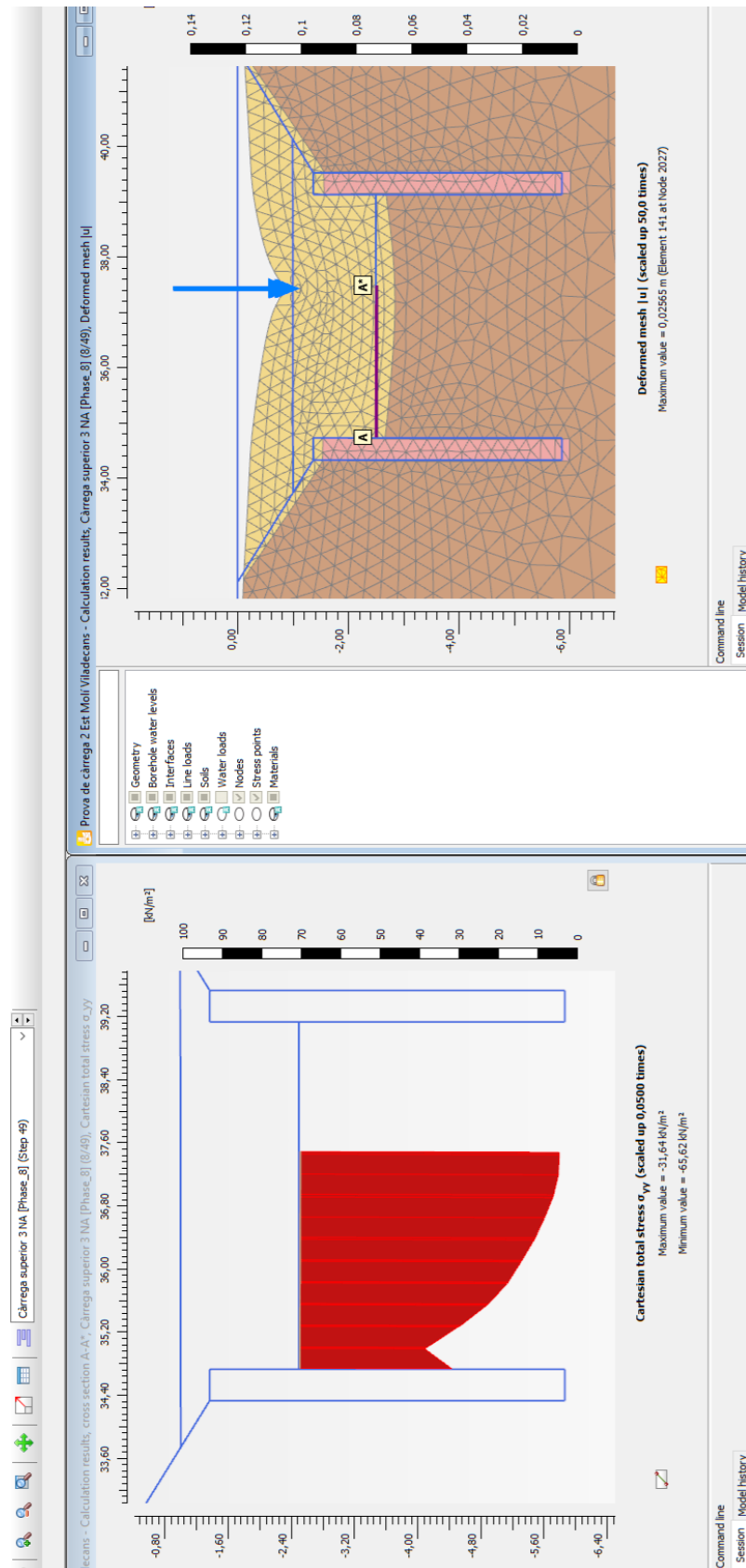


Figura 25. Extracte dels resultats de Model 2a amb càrrega puntual. Distribució de pressions en el terreny en nivell de plataforma. Discretització de pressions que justifica la configuració P1. Les pressions obtingudes són menors que amb el model 1a.

Model 3. Es pretén simular les sobrecàrregues puntuals mitjançant un procediment convencional usualment acceptat que és el de distribució piramidal de pressions. Atès a que la transferència de càrregues en el terreny usualment es distribueix en un angle respecte la vertical entre 30° i 45° (amb aquesta metodologia convencional), pot fàcilment determinar-se el nombre de sacs big bag atès a que la càrrega de disseny de 10 tones equivalent a disposar 10 sacs. Obeint a un principi d'equilibri total de càrregues, alguns resultats que s'obtidrien de les modelitzacions tipus 1 i 2 han estat reescalades per garantir que l'efecte de la sobrecàrrega puntual vehicular de 10 tones requereixi mobilitzar 10 mòduls big bag com a mínim tot i que respectant les distribucions de pressions dels models numèrics. Aquest procediment permet tenir en consideració un efecte de factor de seguretat de les accions en aquest procés de reescalament i restitució d'equilibri.

Com a conclusió, les diferents configuracions de càrregues obeeixen als principis d'equilibri de càrregues (mobilitzar com a mínim 10 tones degut a les càrregues puntuals) així com són el fruit de l'envolupant dels resultats obtinguts en els models 1, 2 i 3. D'aquesta forma el procediment emprat incorpora un factor de seguretat atribuïble al model de càlcul. Aquest factor de seguretat és atribuïble exclusivament a les accions (coeficients assimilables als coeficients parcials de seguretat per les accions de la taula 4.1 del document CTE DB SE). En cap cas els coeficients parcials esmentats en el projecte de prova de càrrega fan referència als coeficients parcials de seguretat relatius a materials i relatius a comprovacions en ELU.

4. PLA DE CÀRREGA

A continuació es descriu el pla per a fer la prova de càrrega per al carcabà inferior i per al carcabà superior

4.1. Desenvolupament del pla de càrrega per al carcabà inferior

L'estratègia de la prova de càrrega consisteix en simular el comportament futur de les estructures soterrades de fàbrica i analitzar si durant el transcurs de la prova dites estructures no presenten símptomes d'esgotament estructural i per tant es poden considerar aptes per resistir les accions globals i locals que preveu el CTE. En concret s'ha considerat com a sobrecàrrega predeterminant l'estipulada en el CTE-DB-SI 5, on s'exigeix una capacitat portant del vial de 2T/m² i també una resistència a punxonament de 10T en una petjada de Ø20cm.

La prova de càrrega disposa de dues etapes diferenciades. La primera etapa consisteix en aplicació de mòduls big bag que simulen la càrrega de rebliments de terra futurs a nivell de rasant projectada. Aquesta primera etapa comprèn l'aplicació de mòduls big bag a les posicions NS-1, NS-2, NS-3, NS-4 i NS-5. Assolint aquest nivell de càrrega s'estarà reproduint l'estat permanent de càrregues sobre les estructures enterrades. La segona etapa consisteix en simular l'efecte de les sobrecàrregues globals i locals futures. Aquestes sobrecàrregues es materialitzen amb la disposició de mòduls big bag a les posicions NS+1, NS+2, NS+3 i NS+4 (en dos cicles de càrrega per a la configuració SC1, P1 i P2), conformant diverses configuracions en planta per reproduir possibles futurs escenaris de càrrega vehicular.

En una vista en planta es configuren els carrils A, B,C i D, i les alineacions de la 1 (en vora en la volta de canó), a l'alineació 11 (extrem aigües avall). Els presents plànols indiquen doncs la seqüència de disposició espacial de mòduls big-bag per tal de materialitzar la prova de càrrega. En total es preveuen un total de 35x4=140 sacs big bag de 1 T de pes per simular l'efecte de càrrega de rebliment de pes propi de terres. Addicionalment caldran de forma simultània 16x2=32

sacs big bag de 1T per simular l'efecte de les sobrecàrregues vehiculars futures. Per al desenvolupament de la prova de càrrega conforme el plantejament exacte del present projecte de prova de càrrega es requeriran per tant un total de $140+32=172$ sacs big bag, plens de terres fins assolir una tona de pes.

S'accepta que l'efecte de càrrega de rebliment de pes propi de terres es pugi materialitzar de forma alternativa disposant sacs big bag als nivells NS-1 a NS-5 a les alineacions A, B,C i D i a les files 1m 2 i 3, fent que la resta de files (de la 4 a la 11) es pugi prescindir de big bags als nivells NS-1 a NS-5 i disposar terres fins a la cota equivalent de terreny (enrasar amb cara superior de NS-1 en fila 3). En tal cas el nombre total de sacs big bag es preveu de $60+32=92$ sacs big bag, plens de terres fins assolir una tona de pes.

Les configuracions SC1, SC2, SC3, P1, P2, P3, P4 i P5 incloses en el present plànol indiquen les disposicions en planta de mòduls big bag de 1T de pes per a un cicle de càrrega. El nombre indicat a cada quadrícula indica el nombre de mòduls o nivells de 1 T, a disposar en cada cas segons s'indica en el plànol. Es realitzarà un segon cicle de càrrega en a la configuració SC1, P1 i P2.

La seqüència de càrregues prevista durant el desenvolupament de la prova és la següent:

1. Estat actual. **Lectura inicial** de tots els punts tant exteriors com interiors de les voltes. Estat referencia
2. Rebliment de terres.
 - a. **Lectura (fletxa)**
3. Big bags en posició NS -5.
 - a. **Lectura (fletxa).**
4. Big bags en posició NS -4.
 - a. **Lectura (fletxa).**
5. Big bags en posició NS -3.
 - a. **Lectura (fletxa).**
6. Big bags en posició NS -2.
 - a. **Lectura (fletxa).**
7. Big bags en posició NS -1.
 - a. **Lectura (fletxa).**
8. Càrrega Configuració SC 1 primer cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
9. Càrrega configuració SC 2 cicle únic
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - b. Espera 10 min.
 - c. Descàrrega.
10. Càrrega configuració SC 3 cicle únic
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - b. Espera 10 min.
 - c. Descàrrega.
11. Càrrega configuració P 1 primer cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).

- b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
12. Càrrega configuració P 2 primer cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
13. Càrrega configuració P 3 cicle únic
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3).
 - b. Espera 10 min.
 - c. Descàrrega.
14. Càrrega configuració P 4 cicle únic
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3).
 - b. Espera 10 min.
 - c. Descàrrega.
15. Càrrega configuració P 5 cicle únic
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3).
 - b. Espera 10 min.
 - c. Descàrrega.
16. Càrrega Configuració SC 1 segon cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
17. Càrrega configuració P 1 segon cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
18. Càrrega configuració P 2 segon cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
19. Descàrrega de la totalitat de big bags
 - a. Espera 10 min.
 - b. **Lectura final** de tots els punts tant interiors i exteriors.

Els paràmetres de lectura seran fletxes, on l'objectiu no és la quantificació de valors absoluts sinó que és el seguiment de la evolució de les fletxes relatives en cada estat de càrrega. Les fletxes a mesurar es realitzaran en els punts V1, V2, V3, V4, V5 i V6 indicats al plànol, els quals es determinarà en obra el Director de la Prova de Càrrega. El seguiment de lectures de fletxes es realitzarà mitjançant sistemes de topografia de precisió o anivellament altimètric. Addicionalment

s'instal·laran a l'interior de les voltes uns punts de mesura de convergències (posicions P, Q, R), on es mesuraran convergències inicials a la prova i convergències finals després de la prova de càrrega.

En cas que es produeixi un col·lapse total o parcial de qualssevol component dins del perímetre de seguretat, el Director de la Prova de càrrega haurà de aturar el desenvolupament de la prova de càrrega i indicar les mesures correctives oportunes. S'informarà que l'estructura manifesta un estat ruïnós, no obeint les exigències estructurals prescrites. Es recomanarà per tant l'enderroc a curt termini.

En cas que no es manifesti cap col·lapse però que s'hagin detectat símptomes d'esgotament en qualssevol component estructural soterrat, el Director de la Prova de càrrega haurà de aturar el desenvolupament de la prova de càrrega i indicar les mesures correctives oportunes. S'informarà que l'estructura manifesta un estat ruïnós, no obeint les exigències estructurals prescrites. Es recomanarà per tant l'enderroc a curt termini.

En cas que es detectin lectures de fletxes i/o convergències que reportin deformacions relatives superiors a un 1/1000 (conforme CTE-DB-SE-C taula 2.2), o que no s'estabilitzin les fletxes en el segon cicle de càrrega respecte l'estat de lectura inicial (1), es considerarà que la prova de càrrega no s'ha assolit amb resultat satisfactori i s'informarà que l'estructura manifesta un estat ruïnós, no obeint les exigències estructurals prescrites. Es recomanarà per tant l'enderroc a curt termini.

En cas que no es detectin col·lapses parcials, ni símptomes d'esgotament estructural, ni deformacions relatives superiors a 1/1000 respecte l'estat de lectura inicial (1), el Director de la prova de càrrega pot comunicar un resultat provisional satisfactori de la prova, condicionat a que la inspecció detallada final de la prova i el post-procés i comparació amb l'estat inicial corrobore que efectivament no hi ha cap vici ocult o símptoma d'esgotament estructural no detectat a peu d'obra. S'informarà de que l'estructura presenta capacitat portant suficient i que s'obeeixen les exigències estructurals prescrites en el Present Projecte. Aquesta condició permet procedir amb les tasques de rebliment de terres i d'urbanització en superfície.

4.2. Desenvolupament del pla de càrrega per al carcabà superior

L'estratègia de la prova de càrrega consisteix en simular el comportament futur de les estructures soterrades de fàbrica i analitzar si durant el transcurs de la prova dites estructures no presenten símptomes d'esgotament estructural i per tant es poden considerar aptes per resistir les accions globals i locals que preveu el CTE. En concret s'ha considerat com a sobrecarrega predeterminant l'estipulada en el CTE-DB-SI 5, on s'exigeix una capacitat portant del vial de 2T/m² i també una resistència a punxonament de 10T en una petjada de Ø20cm.

La prova de càrrega disposa de dues etapes diferenciades. La primera etapa consisteix en aplicació de mòduls big bag que simulen la càrrega de rebliments de terra futurs a nivell de rasant projectada. Aquesta primera etapa comprèn l'aplicació de mòduls big bag a les posicions NS-1 i NS-2. Assolit aquest nivell de càrrega s'estarà reproduint l'estat permanent de càrregues sobre les estructures enterrades. La segona etapa consisteix en simular l'efecte de les sobrecàrregues globals i locals futures. Aquestes sobrecàrregues es materialitzen amb la disposició de mòduls big bag a les posicions NS+1, NS+2, NS+3 i NS+4 (en dos cicles de càrrega per a la configuració SC1, P1 i P2), conformant diverses configuracions en planta per reproduir possibles futurs escenaris de càrrega vehicular.

En una vista en planta es configuren els carrils A, B, C, D, E i F, i les alineacions de la 1 (en vora aigües avall), a l'alineació 5 (extrem aigües amunt). Els presents plànols indiquen doncs la seqüència de disposició espacial de mòduls big-bag per tal de materialitzar la prova de càrrega. En total es preveuen un total de 30x2=60 sacs big bag de 1 T de pes per simular l'efecte de càrrega de rebliment de pes propi de terres. Addicionalment caldran de forma simultània 30x2=60 sacs big bag de 1T per simular l'efecte de les sobrecàrregues vehiculars futures. Per al desenvolupament de la prova de càrrega conforme el plantejament exacte del present projecte de prova de càrrega es requeriran per tant un total de 60+60=120 sacs big bag, plens de terres fins assolir una tona de pes.

Les configuracions SC1, P1, P2, P3 i P4 incloses en el present plànol indiquen les disposicions en planta de mòduls big bag de 1T de pes per a un cicle de càrrega. El nombre indicat a cada quadrícula indica el nombre de mòduls o nivells de 1 T, a disposar en cada cas segons s'indica en el plànol. Es realitzarà un segon cicle de càrrega en a la configuració SC1, P1 i P2.

La seqüència de càrregues prevista durant el desenvolupament de la prova és la següent:

1. Estat actual. **Lectura inicial** de tots els punts tant exteriors com interiors de les voltes. Estat referencia
2. Rebliment de terres.
 - a. **Lectura (fletxa)**
3. Big bags en posició NS -2.
 - a. **Lectura (fletxa).**
4. Big bags en posició NS -1.
 - a. **Lectura (fletxa).**
5. Càrrega Configuració SC 1 primer cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
6. Càrrega configuració P 1 primer cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
7. Càrrega configuració P 2 primer cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. **Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. **Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
8. Càrrega configuració P 3 cicle únic
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. Espera 10 min.
 - c. Descàrrega.
9. Càrrega configuració P 4 cicle únic
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. Espera 10 min.

- c. Descàrrega.
- 10. Càrrega Configuració SC 1 segon cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - b. Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
- 11. Càrrega configuració P 1 segon cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
- 12. Càrrega configuració P 2 segon cicle
 - a. Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - b. Lectura 1 (fletxa).**
 - c. Espera 10 min.
 - d. Lectura 2 (fletxa).**
 - e. Descàrrega.
- 13. Descàrrega de la totalitat de big bags
 - a. Espera 10 min.

Lectura final de tots els punts tant interiors i exteriors

Els paràmetres de lectura seran fletxes, on l'objectiu no és la quantificació de valors absoluts sinó que és el seguiment de la evolució de les fletxes relatives en cada estat de càrrega. Les fletxes a mesurar es realitzaran en els punts V1, V2, V3, V4, V5 i V6 indicats al plànol, els quals es determinarà en obra el Director de la Prova de Càrrega. El seguiment de lectures de fletxes es realitzarà mitjançant sistemes de topografia de precisió o anivellament altimètric. Addicionalment s'instal·laran a l'interior de les voltes uns punts de mesura de convergències (posicions P i Q), on es mesuraran convergències inicials a la prova i convergències finals després de la prova de càrrega.

En quant a la resta del procediment es seguirà de forma idèntica a la indicada per a la prova de càrrega sobre voltes de l'apartat anterior.

4.3. Geometria

La disposició de tots els elements de la prova de càrrega es grafien als plànols adjunts en aquesta memòria. Dits plànols indiquen unes cotes i dimensions que fan referència a uns nivells i alineacions concrets els quals es basen en la premissa de que s'ha considerat un àrid de densitat aparent de 2 tones/m³ i per tant, un mòdul s'assoleix amb una alçada de 50 cm.

Ara bé, en cas que la densitat sigui diferent caldrà adaptar l'alçada dels mòduls mantenint el criteri **1 mòdul = 1 tona** on igualment el plantejament modular de la càrrega continuaria sent vàlid mantenint el nombre de files, columnes i nivells que conformen la matriu de mòduls de la present prova de càrrega.

4.4. Inspecció preliminar d'obra

Abans de realitzar una prova de càrrega, el director de la prova haurà d'efectuar una inspecció de l'obra que inclourà reportatge fotogràfic, identificació de patologies i punts singulars així com lectures de convergències en diversos punts preinstal·lats en la volta. Aquests punts són els que s'indiquen a les posicions P, Q i R per al carcabà inferior i P' i Q' per al carcabà superior. Addicionalment es mesuraran desploms d'hastials en cada alineació P, Q, R, P' i Q'.

La ubicació en planta de les seccions de mesura s'indica en els plànols adjunts.

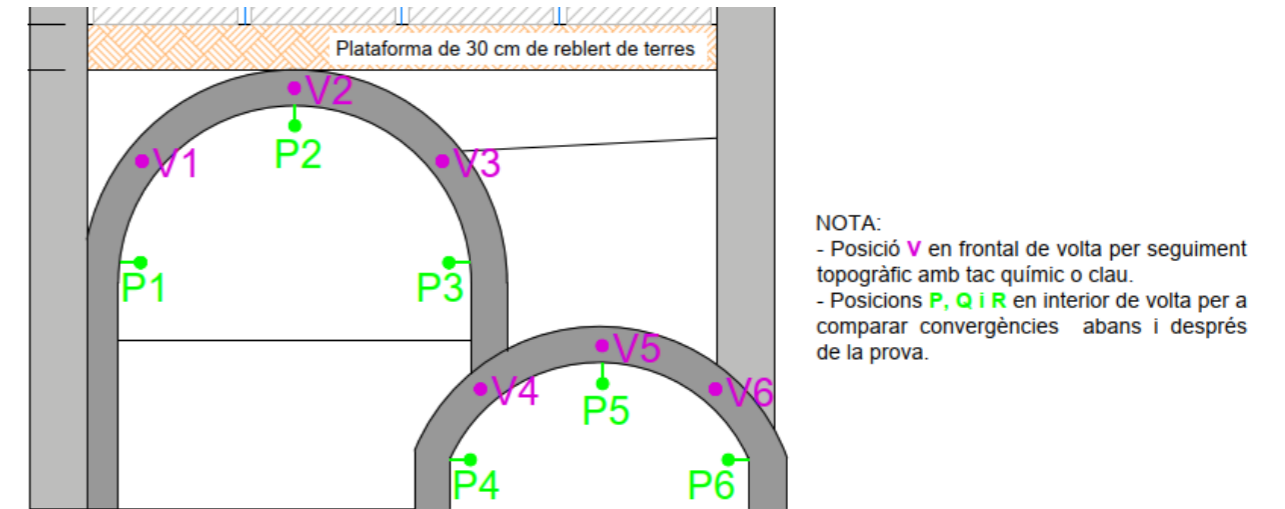


Figura 26. Ubicació dels punts interiors a les voltes en una secció tipus per a la lectura inicial de convergències. La ubicació dels punts Q i R és equivalent a les posicions P en les seves respectives seccions.

El director de la Prova de Càrrega indicarà el posicionament de cada punt en una mateixa secció just abans d'iniciar la prova en l'etapa d'inspecció preliminar.

Aquesta inspecció prèvia pot donar lloc, en ocasions, a modificar les condicions en què la prova de càrrega estava concebuda i fins i tot a desaconsellar la realització d'aquesta, a més de permetre l'observació de detalls que poden ser conclouents a l'hora d'interpretar els resultats de l'assaig.

A més de l'esmentada inspecció inicial, durant la prova es realitzaran controls periòdics dels elements més característics de l'obra, assenyalant-se els defectes i incidències que es vagin observant.

4.5. Esforços previstos

No són objecte del present Projecte de Prova de Càrrega pels motius indicats en l'apartat 1. Ara bé, sí que s'aplica el 100% de la càrrega mínima exigible a nivell normatiu segons el CTE DB SI-5 i per tant, si no es produeix cap inestabilitat ni col·lapse, les estructures soterrades objecte de l'avaluació estructural es veuran sotmeses a un nivell d'esforços tolerable que acredita la capacitat portant requerida al present Projecte de Prova de Càrrega així com al CTE DB SI-5.

4.6. Deformacions previstes

No són objecte del present Projecte de Prova de Càrrega pels motius indicats en l'aparta 1. Ara bé, sí que s'aplica el 100% de la càrrega mínima exigible a nivell normatiu segons el CTE DB SI-5 i per tant, si no es produeix cap inestabilitat ni col·lapse, les estructures soterrades objecte de l'avaluació estructural es veuran sotmeses a un nivell de deformacions tolerable que acredita un nivell de distorsió adequat segons el criteri del present Projecte de Prova de Càrrega que exigeix una distorsió angular màxima de 1/1000 segons el CTE DB SE-C.

En tal cas, addicionalment, el nivell de deformacions seria convergent en diversos cicles de sobrecàrrega segons els criteris d'estabilització definits en el present Projecte, coincidint amb el criteri d'estabilització de la RPC-99.

4.7. Duració d'aplicació de les càrregues

Per a l'aplicació de les càrregues mortes (nivells NS-1 a NS-5) els mòduls s'aniran col·locant successivament cap temps de demora.

Per a l'aplicació de les sobrecàrregues (nivells NS+1 a NS+4) es requerirà una permanència de 10 minuts un cop col·locats tots els mòduls d'una mateixa configuració. D'aquesta forma es realitzarà una lectura abans i després d'aquests 10 minuts per tal de realitzar un control d'estabilització conforme els criteris de la RPC-99 per a les configuracions SC1, P1 i P2 tant en el carcabà inferior com en el carcabà superior. En la resta de configuracions també es donarà un temps d'espera de 10 minuts abans d'iniciar la descàrrega.

4.8. Criteris d'estabilització

A les configuracions de càrrega SC1, P1 i P2 s'exigirà el criteri de estabilització de deformacions en les lectures als punts (V1, V2, V3, V4, V5 i V6). Per tal de que es pugui garantir que les deformacions convergeixen i no es detecta cap deformació anòmla o divergent, caldrà que es procedeixi segons els criteris que s'indiquen tot seguint:

Criteri 1: Transcorreguts 10 minuts és realitzarà una nova lectura en esmentats punts. Si les diferències entre els nous valors de les respostes i els instantanis són inferiors al 5% d'aquests últims, o bé son del mateix ordre de la precisió dels aparells de mesura, és considerarà estabilitzat el procés de càrrega i es realitzarà la lectura final en tots els altres punts de mesura.

$$f_{i,10} - f_{i,0} < 0,05 f_{i,0}$$

Criteri 2: En cas contrari es mantindrà la càrrega durant un nou interval de 10 minuts, i haurà complir-se al final del mateix que la diferència de lectures corresponents a l'interval no superi en més d'un 20% a la diferència de lectures corresponent a l'interval anterior, o bé sigui de l'ordre de la precisió dels aparells de mesura.

$$f_{i,20} - f_{i,10} < 0,2 (f_{i,10} - f_{i,0})$$

Criteri 3: Si això no es complís, es comprovarà la mateixa condició en un nou interval de 10 minuts. Si el criteri d'estabilització continues sense complir-se es procedirà, a judici de l'Enginyer Director de les proves, a mantenir la càrrega durant un nou interval, a suspendre dit estat de càrrega o bé a reduir la càrrega corresponent a l'esglaó considerat.

Una vegada guanyada l'estabilització es prendran les mesures finals en tots els punts de la mateixa. Per una altra part, haurà de comprovar-se que no es detecta cap signe o mostra d'errada o inestabilitat en alguna part de l'estructura.

4.9. Criteris de romanència

No procedeix avaluar criteris de romanència ja que aquesta criteris estan plantejats per estructures flexibles i dúctils no són d'aplicació per al cas en qüestió ja que les estructures objecte no són ni dúctils ni flexibles i per tant, el criteri d'acceptació serà coherent amb aquesta realitat i alineat amb el que criteri de distorsió angular que recomana el CTE DB SE-C). Per aquest motiu, no es seguiran els criteris de romanència que s'indiquen a la RPC-99.

4.10. Criteris d'acceptació

Tenint en compte l'exposat en els apartats previs i tenint en compte que la fàbrica no armada (com és el cas) té un comportament tipus fràgil i presumiblement les voltes del carcabà funcionen en compressió, les possible fletxes i/o convergències es preveuen ínfimes en cas de resistir les accions. D'altra banda, de que es manifestin símptomes d'esgotament les deformacions seran irreversibles si es que abans no s'ha produït el col·lapse. Dit això, es preveu que per a l'aplicació de les sobrecàrregues en la zona propera a la vora lliure de la volta superior del carcabà inferior sigui pertinent considerar el criteri d'estabilització com a condició addicional. Ara bé, atès a que els deformacions/fletxes mesurades poden ser ínfimes o de l'ordre de la tolerància dels aparells topogràfics, és possible que el compliment d'aquest criteri es tradueixi en la confirmació de que aparentment l'aptitud de les estructures sigui adequada sense detectar deformació aparent. Si en el segon cicle inherent a aquest criteri d'estabilització es detecta divergència de deformacions, tot indicaria a que globalment s'estaria manifestant algun símptoma d'esgotament i per tant, tot i que pugui donar-se el cas de satisfer els criteris d'acceptació, no se considerarà satisfactòria la prova de càrrega atès al caràcter divergent d'alguns dels estats de càrrega.

Qualsevol comparació relativa de lectura de fletxes (punts Vi) o comparació entre convergències en punts (Pi, Qi, Ri), haurà de garantir el criteri d'acceptació de distorsió angular inferior a 1/1000 per tal de que les estructures soterrades obeeixin els criteris d'acceptació de projecte. Aquests criteris són consonants amb el que recull el CTE-DB-SE-C taula 2.2.

Tabla 2.2. Valores límite basados en la distorsión angular

Tipo de estructura	Límite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

En cas que no es detectin col·lapses parcials, ni símptomes d'esgotament estructural, ni deformacions relatives superiors a 1/1000 respecte l'estat de lectura inicial (1), el Director de la prova de càrrega pot comunicar un resultat provisional satisfactori de la prova, condicionat a que la inspecció detallada final de la prova i el post-procés i comparació amb l'estat inicial corroborin que efectivament no hi ha cap vici ocult o símptoma d'esgotament estructural no detectat a peu d'obra. S'informarà de que l'estructura presenta capacitat portant suficient i que s'obeeixen les exigències estructurals prescrites en el Present Projecte. Aquesta condició permet procedir amb les tasques de rebliment de terres i d'urbanització en superfície.

A més de tenir en compte els criteris fins ara exposats, referents a la d'estabilització de les mesures i al tractament dels valors romanents, de manera general, i llevat de justificació especial, es considerarà que el resultat de la prova és satisfactori quan es compleixin les condicions indicades a continuació:

- No hauran d'aparèixer signes d'esgotament de la capacitat portant en cap part de l'estructura, inclosa la zona de voltes central del Molí.
- No haurà d'aparèixer cap deformació/ assentament / ruptura de terreny / indicati de mecanisme de ruptura en les zones de rebliment adjacents a l'obra i que estiguin com a mínim dins del perímetre de seguretat.

A la vista dels resultats de cada estat de càrrega, el Director de la prova podrà decidir la seva repetició si ho considera convenient.

4.11. Magnituds a mesurar i aparells de mesura

Es mesuraran dues magnituds concretes que són fletxes i convergències (distàncies).

1. Fletxes

Les fletxes es mesuraran als punts (V1, V2, V3, V4, V5 i V6) per tal de que es pugui garantir que les deformacions convergeixen i no es detecta cap deformació anòmala o divergent. Les lectures en aquests punts fan referència la indicació de "lectura" en la seqüència d'aplicació de càrregues. Aquestes lectures es realitzaran mitjançant sistemes de topografia de precisió o procediments d'altimetria. A efectes de la present prova de càrrega s'admetrà la realització de la present prova de càrrega amb aparells de topografia que garanteixin una precisió inferior a 1 mm en una distància de 100 m.

2. Convergències

Les convergències es mesuraran als punts P_i, Q_i, R_i, P'_i i Q'_i. Les mesures d'aquestes convergències consistiran en determinar les següents distàncies relatives entre els punts conformant una triangulació en cada secció de cada volta.

Es presenta un continuació una taula de recollida de mesures per a la volta superior del carcabà inferior:

Convergències	Mesura prèvia a la Prova de Càrrega	Mesura posterior a la Prova de Càrrega
P1 – P2		
P2 – P3		
P3 – P1		

Convergències	Mesura prèvia a la Prova de Càrrega	Mesura posterior a la Prova de Càrrega
Q1 – Q2		
Q2 – Q3		
Q3 – Q1		

Convergències	Mesura prèvia a la Prova de Càrrega	Mesura posterior a la Prova de Càrrega
R1 – R2		
R2 – R3		
R3 – R1		

Aquestes taules hauran de ser reproduïdes per a cadascuna de les voltes de cada carcabà (en total 4 grups de taules).

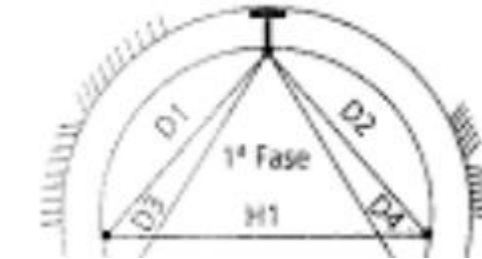
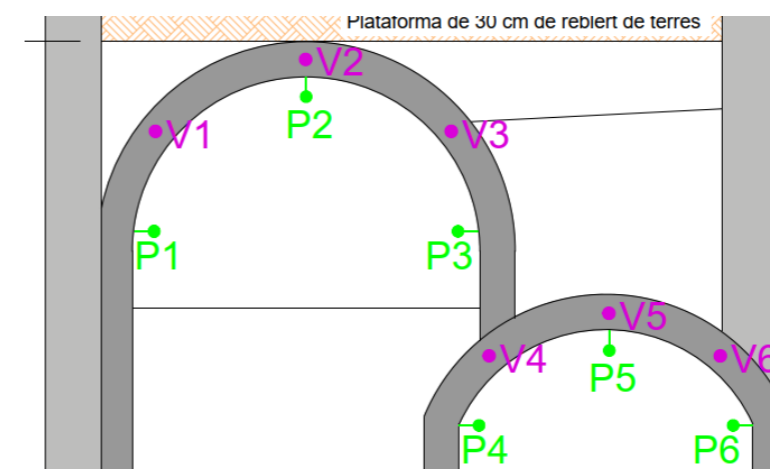


Figura 27. Esquema d'ubicació de punts de mesura de convergències.

Atès a que existeix un potencial risc real de col·lapse no es podrà realitzar la mesura de convergències durant el desenvolupament de cada etapa de la prova de càrrega, obeint a la premissa fonamental de seguretat dels treballs. A efectes del present projecte de Prova de Càrrega, es considerarà suficient l'avaluació de les convergències a l'instant 0 (estat actual) i un totalment retirada tots els mòduls big bag.

De la comparació de les distàncies obtingudes en els dos instants esmentats, es procedirà a quantificar el nivell de distorsions angulars que forma part dels criteris d'acceptació del present projecte.

En cas que realitzada la descàrrega total no s'hagi produït cap col·lapse i atès al criteri d'acceptació de distorsió 1/1000 (equivalent a +/-2 mm en 2 m), en principi la deformació mesurada tindria un ordre de magnitud similar la tolerància de qualsevol aparell de topografia convencional. Per tant, a efectes de la present prova de càrrega s'admetrà la realització de la present prova de càrrega amb aparells de topografia que garanteixin una precisió inferior a 1 mm en una distància de 100 m.



NOTA:
- Posició V en frontal de volta per seguiment topogràfic amb tac químic o clau.
- Posicions P, Q i R en interior de volta per a comparar convergències abans i després de la prova.

Figura 28. Posicionament dels punts Vi, Pi (Qi, Ri) en les voltes del carcabà inferior.

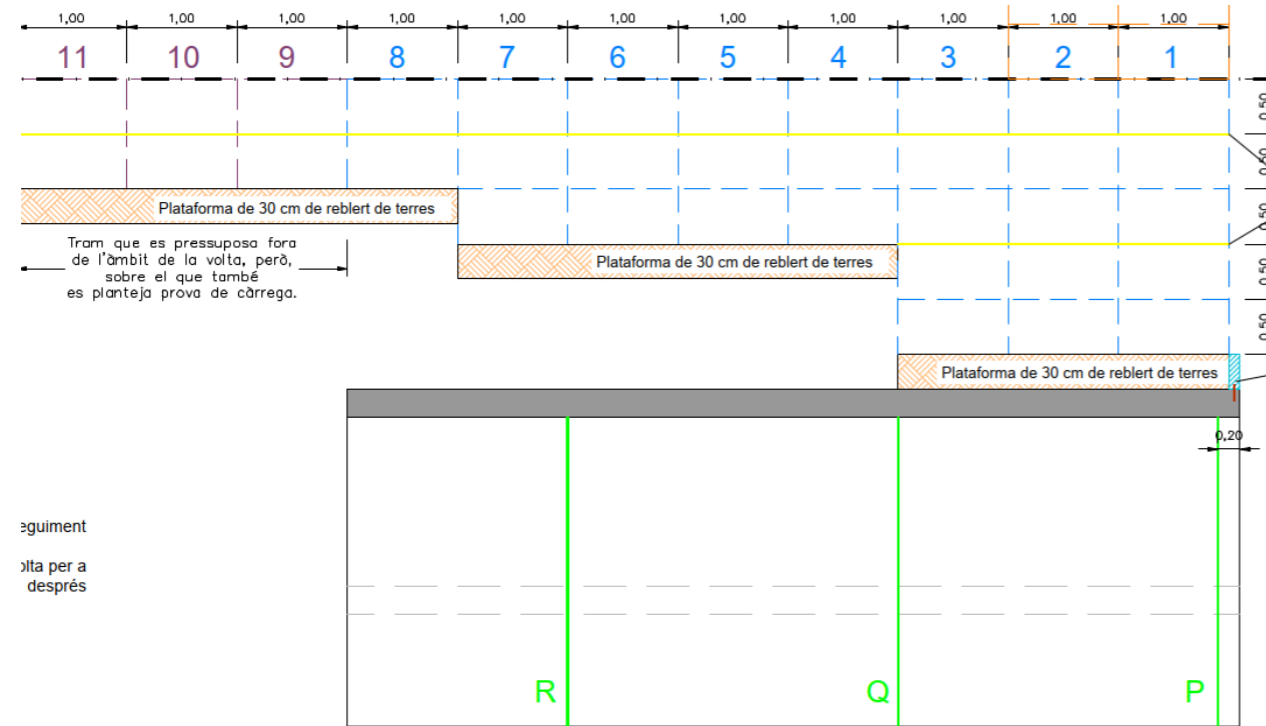


Figura 29. Ubicació de les seccions de mesura en el carcabà inferior.



Figura 30. Posicionament dels punts VI en el frontal de la volta del carcabà superior.

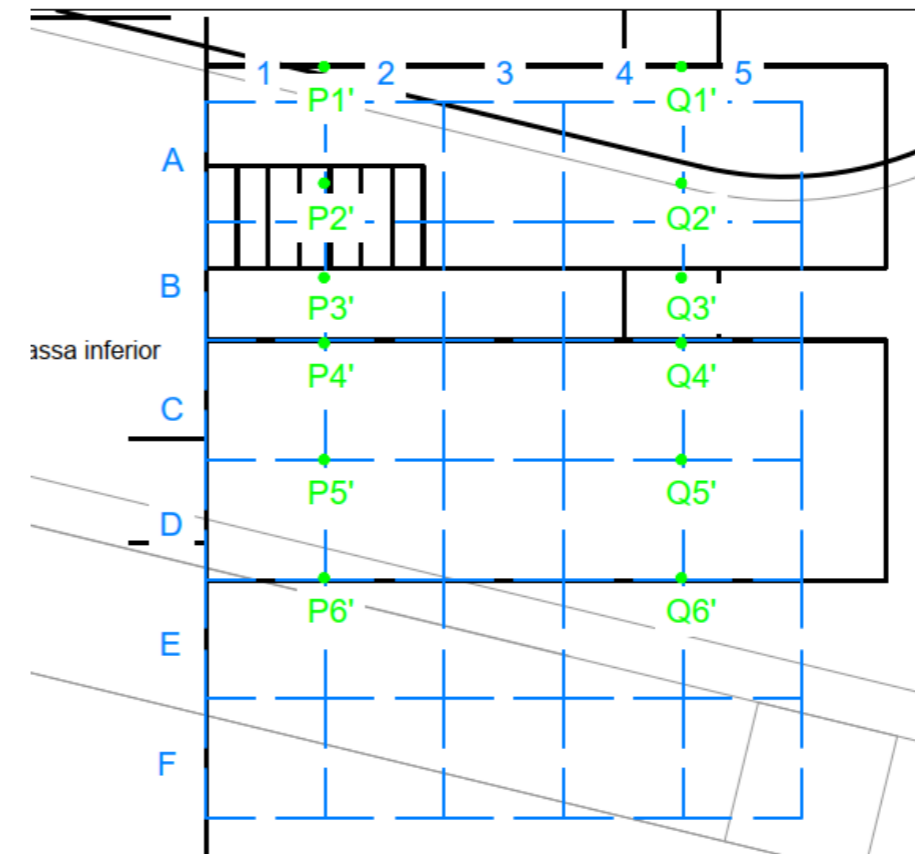


Figura 31. Ubicació de les seccions de mesura en el carcabà superior.

En qualsevol cas caldrà aportar la precisió mínima dels aparells emprats que compleixin els requisit mínims de precisió prescrits en el present apartat.

Els aparells de mesura que s'utilitzin hauran d'estar sancionats per l'experiència en proves similars. Hauran d'estar degudament calibrats i disposar d'una sensibilitat mínima de l'ordre del 5% dels valors més petits esperats en els punts de mesura significatius.

4.12. Efectes de les condicions meteorològiques

Els efectes que podrien influir desfavorable en el desenvolupament de la prova de càrrega tenen a veure amb episodis de pluges, variació de règims hidràulics en la xarxa de clavegueram o amb casos d'eventuals trencaments d'alguna canalització d'aigua. Atès a la variabilitat de rebliments entorn a les estructures soterrades es podrien produir fenòmens d'empentes hidrostàtiques addicionals no uniformes que podrien induir a alguna situació d'inestabilitat. Aquesta inestabilitat s'agreujaria en cas els sacs big bags estiguin saturats, on addicionalment aquesta saturació (pluja, alta humitat, etc.) contribueix a reduir el fregament entre superfícies.

En vista de l'exposat en el paràgraf anterior, la prova de càrrega s'haurà de realitzar en estabilitat climàtica amb una previsió de +/- 2 dies sense pluges aparents tant abans com després de la prova.

D'altra banda, per tal de garantir una operativa segura en quant a operacions en grua pel posicionament de sacs big bag es requerirà addicionalment el criteri d'estabilitat esmentat o aquell criteri complementari que consideri el CSS de l'obra.

4.13. Termini d'execució

El present Projecte de Prova de Càrrega no exigeix un termini en concret per la realització de les proves. D'altra banda, les proves s'han plantejat de forma independent i es deixa a elecció del contractista i de la DO de l'obra decidir si les dues proves es realitzen de forma simultània o en períodes de temps diferents.

Atès a que més de la meitat de les càrregues involucrades en la prova de càrrega simulen efectes permanents, es considera possible el fet de que una prova de càrrega pugui executar-se parcialment en un dia per tal de materialitzar l'estat de càrregues permanents (NS-X) i materialitzar l'estat de sobrecàrregues (NS+X) en un altre dia diferent i no necessàriament consecutiu. Ara bé, l'aplicació de les sobrecàrregues (NS+X) ha de realitzar-se en una mateixa jornada (càrrega i descàrrega inclosa). La descàrrega total de mòduls de la component de càrrega permanent (NS-X) es pot realitzar en diferit en varis dies. La premissa fonamental és que els mòduls referits a les sobrecàrregues (NS+X) exclusivament han de carregar-se i descarregar-se al 100% en una mateixa configuració en el mateix dia. Per tant, podrien realitzar-se configuracions de sobrecàrrega (NS+X) en diferents sempre i quan es carregui i descarregui tots els mòduls relatius a la sobrecàrrega en un mateix dia.

4.14. Direcció de la Prova de Càrrega

En consonància amb allò establert a la IAP-11 i a la RPC-99 el Director de la Prova de Càrrega haurà de ser nomenat pel Director d'Obra. Els sotassignants del present Projecte de Prova de Càrrega no disposen d'aquest nomenament i per tant, el qual hauria de materialitzar-se si convé.

El Director de la Prova de Càrrega haurà de vetllar pel compliment del present Projecte de Prova de Càrrega així com podrà modificar-lo com consideri oportú en base als esdeveniments que es produeixi durant les jornades prèvies i posteriors així com en base als condicionants que es donin durant la prova.

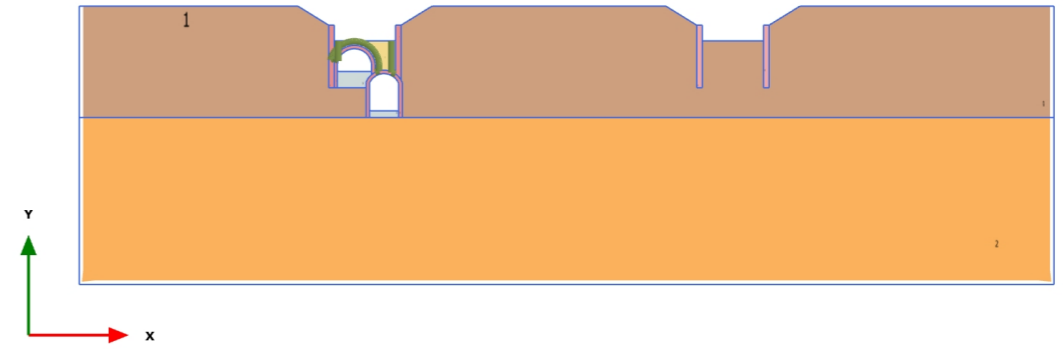
Un cop finalitzada la prova de càrrega, el Director de la Prova de Càrrega haurà de procedir a realitzar una inspecció final i haurà d'emetre l'informe de la Prova de Càrrega en el qual s'indiqui la valoració del compliment dels criteris d'acceptació.

5. DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTARIA

5.1. Llistat del model de càlcul numèric en PLAXIS 2D

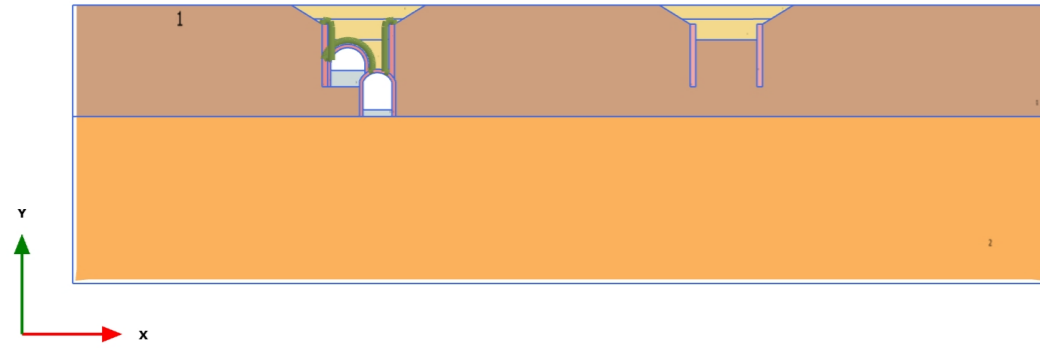
PLAXIS Report

1.1.1.1 Calculation results, Reblert estat actual [Phase_4] (4/36), Materials plot



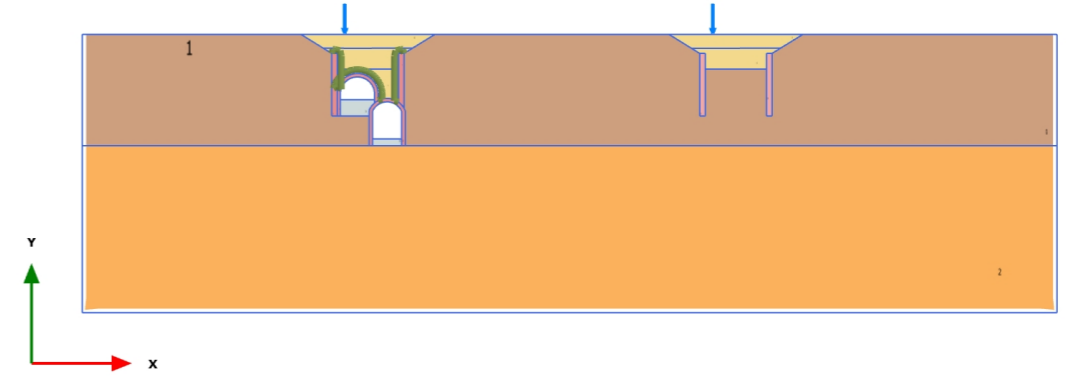
Materials plot

1.1.1.2 Calculation results, Reblert nivell alt [Phase_5] (5/39), Materials plot



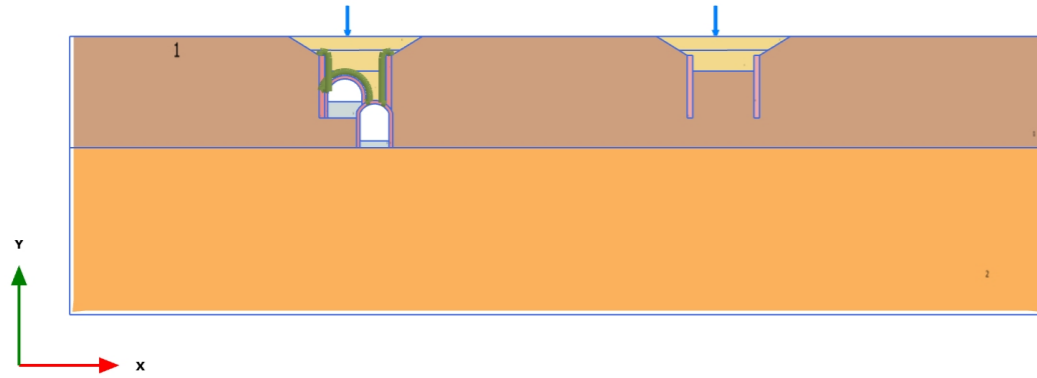
Materials plot

1.1.1.3 Calculation results, Càrrega superior 1 NA [Phase_6] (6/43), Materials plot



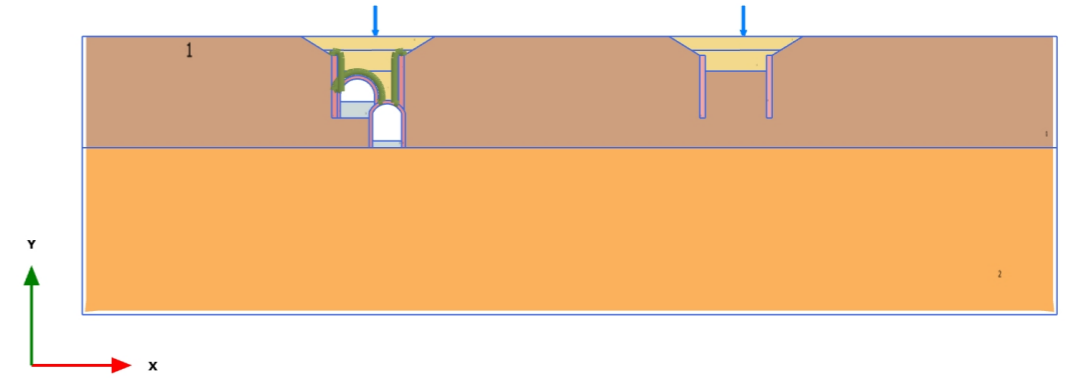
Materials plot

1.1.1.4 Calculation results, Càrrega superior 2 NA [Phase_7] (7/46), Materials plot



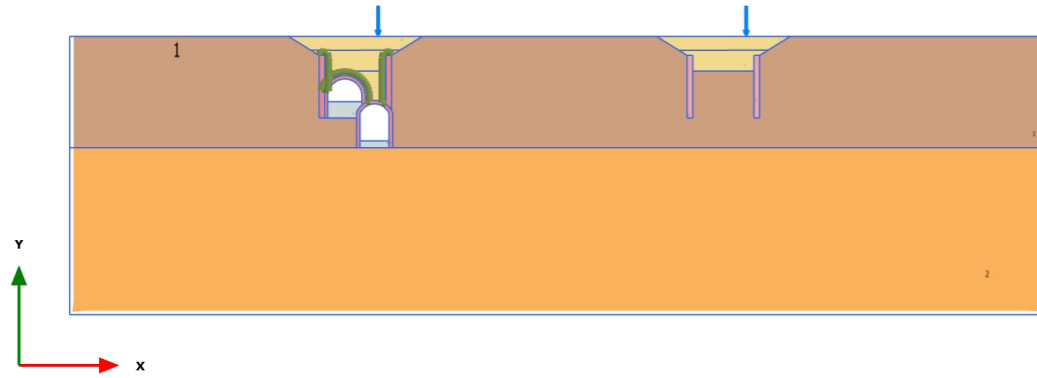
Materials plot

1.1.1.5 Calculation results, Càrrega superior 3 NA [Phase_8] (8/49), Materials plot



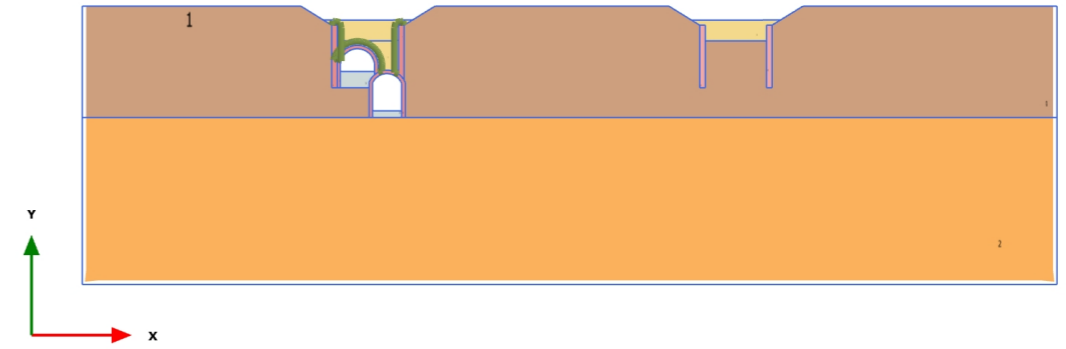
Materials plot

1.1.1.6 Calculation results, Càrrega superior 4 NA [Phase_9] (9/53), Materials plot



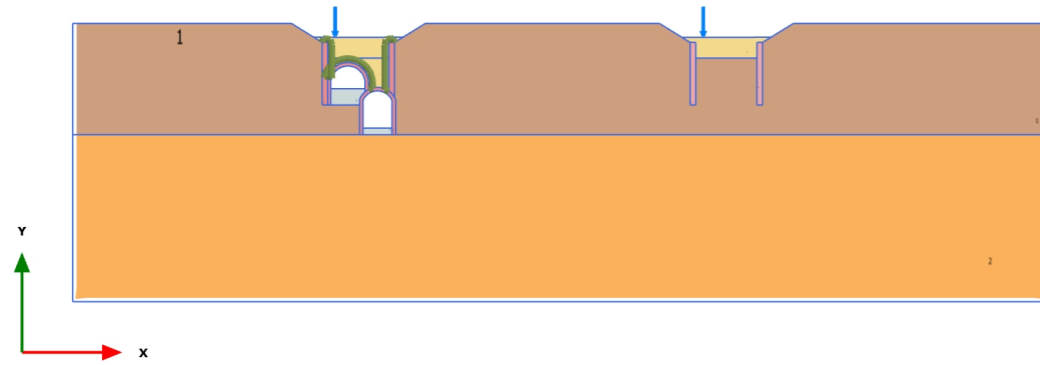
Materials plot

1.1.1.7 Calculation results, Reblert nivell baix [Phase_10] (10/55), Materials plot



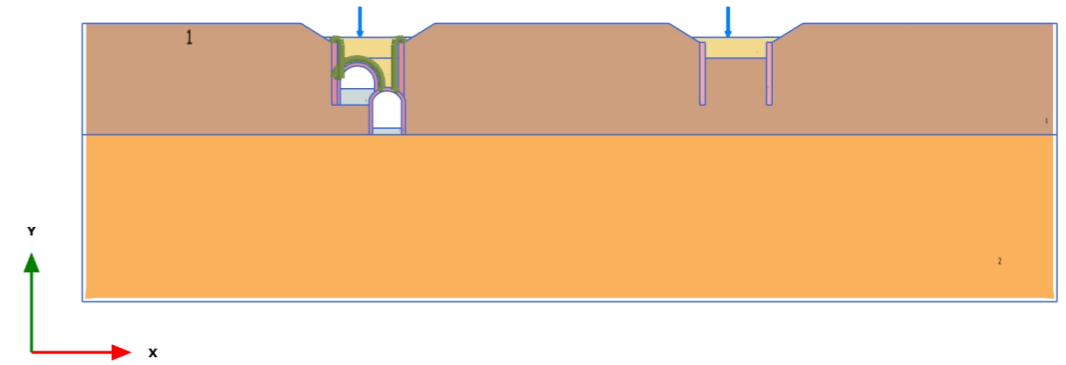
Materials plot

1.1.1.8 Calculation results, Càrrega superior 1 NB [Phase_11] (11/58), Materials plot



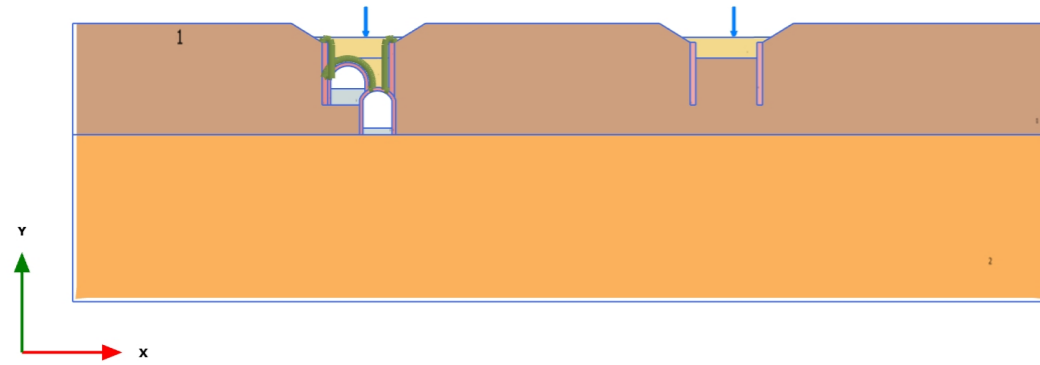
Materials plot

1.1.1.9 Calculation results, Càrrega superior 2 NB [Phase_12] (12/61), Materials plot



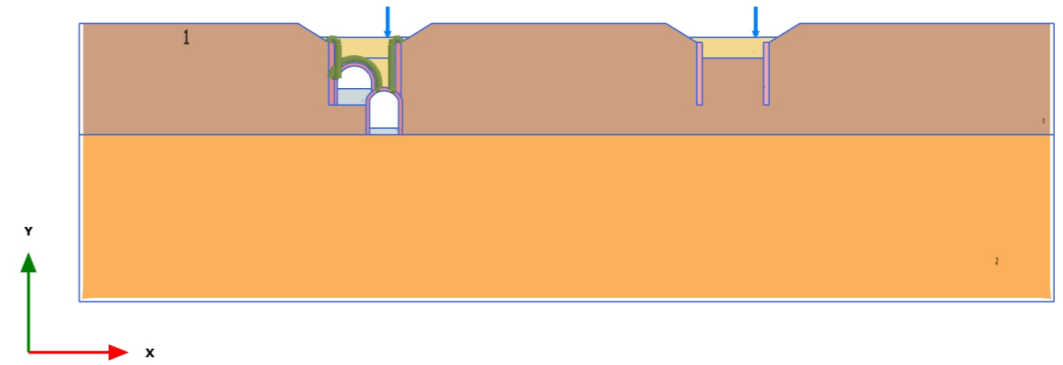
Materials plot

1.1.1.10 Calculation results, Càrrega superior 3 NB [Phase_13] (13/64), Materials plot





Materials plot

1.1.1.11 Calculation results, Càrrega superior 4 NB [Phase_14] (14/67), Materials plot




Materials plot

1.1.2.1.1 Materials - Soil and interfaces - Hardening soil

Identification		1er nivell: Argiles llimoses	2on nivell: Lutites i limotites
Identification number		1	2
Drainage type		Drained	Drained
Colour			
Comments			
k_{unsat}	kN/m ³	19,50	20,00
k_{sat}	kN/m ³	19,50	20,00
Dilatancy cut-off		No	No
e_{int}		0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0
E_{50}^{ref}	kN/m ²	31,76E3	80,00E3
E_{oed}^{ref}	kN/m ²	31,76E3	80,00E3
E_{ur}^{ref}	kN/m ²	95,29E3	240,0E3
power (m)		0,8000	1,000
Use alternatives		No	No
C_c		0,01086	4,312E-3
C_s		3,259E-3	1,294E-3
e_{int}		0,5000	0,5000
c_{ref}	kN/m ²	10,00	50,00
(phi)	°	29,00	34,00
(psi)	°	0,000	4,000
Set to default values		Yes	Yes
γ_{ur}		0,2000	0,2000
p_{ref}	kN/m ²	100,0	100,0
K_o^{inc}		0,5152	0,4408
c_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000
γ_{ref}	m	0,000	0,000
R_f		0,9000	0,9000
Tension cut-off		Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard
Skempton-B		0,9866	0,9866
u		0,4950	0,4950





Identification		1er nivell: Argiles llimoses	2on nivell: Lutites i limotites
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	3,904E6	9,833E6
Stiffness		Standard	Standard
Strength		Rigid	Rigid
R_{inter}		1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes
γ_{inter}		0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000
K_o determination		Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes
$K_{0,x}$		0,5152	0,4408
$K_{0,z}$		0,5152	0,4408
OCR		1,000	1,000
POP	kN/m ²	0,000	0,000
Data set		Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse
< 2 µm	%	10,00	10,00
2 µm - 50 µm	%	13,00	13,00
50 µm - 2 mm	%	77,00	77,00
Use defaults		None	None
k_x	m/day	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000
γ_{unsat}	m	10,00E3	10,00E3
e_{int}		0,5000	0,5000
S_s	1/m	0,000	0,000
c_k		1000E12	1000E12
c_s	kJ/t/K	0,000	0,000
γ_s	kW/m/K	0,000	0,000
γ_s	t/m ³	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric
γ_s	1/K	0,000	0,000
D_v	m ² /day	0,000	0,000
f_{Tv}		0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None

1.1.2.1.2 Materials - Soil and interfaces - Linear elastic

Identification		Reblert formigó
Identification number		3
Drainage type		Drained
Colour		
Comments		
k_{unsat}	kN/m ³	23,00
k_{sat}	kN/m ³	23,00
Dilatancy cut-off		No
e_{init}		0,5000
e_{min}		0,000
e_{max}		999,0
E	kN/m ²	15,00E6
(ν)		0,2000
G	kN/m ²	6,250E6
E_{oed}	kN/m ²	16,67E6
Set to default values		Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000
y_{ref}	m	0,000
Undrained behaviour		Standard
Skempton-B		0,9866
u		0,4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	614,6E6
Stiffness		Standard
Strength		Rigid
R_{inter}		1,000
Consider gap closure		Yes
α_{inter}		0,000
Cross permeability		Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000
R	m ² K/kW	0,000
K_0 determination		Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes

Identification		Reblert formigó
$K_{0,x}$		0,5000
$K_{0,z}$		0,5000
Data set		Standard
Type		Coarse
< 2 μ m	%	10,00
2 μ m - 50 μ m	%	13,00
50 μ m - 2 mm	%	77,00
Use defaults		None
k_x	m/day	0,000
k_y	m/day	0,000
α_{unsat}	m	10,00E3
e_{init}		0,5000
S_s	1/m	0,000
C_k		1000E12
C_s	kJ/t/K	0,000
λ_s	kW/m/K	0,000
ρ_s	t/m ³	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric
α_s	1/K	0,000
D_v	m ² /day	0,000
f_{Tv}		0,000
Unfrozen water content		None

1.1.2.1.3 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb

Identification		Fabrica maó	interfase Reblert	Reblert	fàbrica maó c+
Identification number		4	5	6	7
Drainage type		Drained	Drained	Drained	Drained
Colour					
Comments					
γ_{sat}	kN/m ³	21,00	19,50	19,50	21,00
γ_{int}	kN/m ³	21,00	19,50	19,50	21,00
Dilatancy cut-off		No	No	No	No
e_{int}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
e_{min}		0,000	0,000	0,000	0,000
e_{max}		999,0	999,0	999,0	999,0
E	kN/m ²	950,0E3	18,00E3	15,00E3	950,0E3
(nu)		0,000	0,3000	0,3000	0,2000
G	kN/m ²	475,0E3	6923	5769	395,8E3
E_{cut}	kN/m ²	950,0E3	24,23E3	20,19E3	1,056E6
c_{ref}	kN/m ²	100,0	10,00	50,00	200,0
(phi)	°	35,00	29,00	29,00	35,00
(psi)	°	5,000	0,000	0,000	5,000
Set to default values		Yes	Yes	Yes	Yes
E_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000
c_{inc}	kN/m ² /m	0,000	0,000	0,000	0,000
y_{ref}	m	0,000	0,000	0,000	0,000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0,000	0,000	0,000	0,000
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0,9933	0,9783	0,9783	0,9866
u		0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
K_{sat} / n	kN/m ²	47,02E6	675,0E3	562,5E3	38,92E6
Stiffness		Standard	Standard	Standard	Standard
Strength		Rigid	Manual	Rigid	Rigid
R_{int}		1,000	0,5000	1,000	1,000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes	Yes
α_{int}		0,000	0,000	0,000	0,000
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /day/m	0,000	0,000	0,000	0,000
R	m ² K/kW	0,000	0,000	0,000	0,000
K_o determination		Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
$K_{ox} = K_{oz}$		Yes	Yes	Yes	Yes
K_{ox}		0,4264	0,5152	0,5152	0,4264
K_{oz}		0,4264	0,5152	0,5152	0,4264

Identification		Fabrica maó	interfase Reblert	Reblert	fàbrica maó c+
Data set		Standard	Standard	Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse	Coarse	Coarse
< 2 μ m	%	10,00	10,00	10,00	10,00
2 μ m - 50 μ m	%	13,00	13,00	13,00	13,00
50 μ m - 2 mm	%	77,00	77,00	77,00	77,00
Use defaults		None	None	None	None
k_x	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000
k_y	m/day	0,000	0,000	0,000	0,000
α_{unsat}	m	10,00E3	10,00E3	10,00E3	10,00E3
e_{int}		0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
S_s	1/m	0,000	0,000	0,000	0,000
c_x		1000E12	1000E12	1000E12	1000E12
c_s	kJ/t/K	0,000	0,000	0,000	0,000
α_s	kW/m/K	0,000	0,000	0,000	0,000
ρ_s	t/m ³	0,000	0,000	0,000	0,000
Solid thermal expansion		Volumetric	Volumetric	Volumetric	Volumetric
α_s	1/K	0,000	0,000	0,000	0,000
D_v	m ² /day	0,000	0,000	0,000	0,000
f_{tv}		0,000	0,000	0,000	0,000
Unfrozen water content		None	None	None	None

1.1.3 General information

General information	
Project	
Filename	Prova de càrrega 2 Est Molí Viladecans.p2dx
Directory	C:\Users\Treballador\Desktop\PAVSIS VILADEGÓS\
Title	Prova de càrrega 2 Est Molí Viladecans
General	
Model	Plane strain
Elements	15-Noded
Acceleration	
Gravity angle	-90,00°
x-acceleration	0,000 G
y-acceleration	0,000 G
Earth gravity	9,810 m/s ²
Mesh	
Nr of soil elements	8580
Nr of nodes	69938
Average element size	0,5063 m
Maximum element size	4,392 m
Minimum element size	1,276E-6 m
Comments	

1.1.4.1 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Reblert estat actual [Phase_4]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	8,344E-3			
Relative stiffness	0,05041			
Multipliers				
Soil weight			M _{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M _{sf}	0,000	M _{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M _{Area}	0,000	M _{Area}	0,9723
Active proportion of stage	M _{Stage}	1,952E-3	M _{Stage}	1,000
Forces				
F _x	0,000 kN/m			
F _y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised P _{Excess,Max}	0,000 kN/m ²			

1.1.4.2 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Reblert nivell alt [Phase_5]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,3399			
Relative stiffness	0,8162			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}	1,000	
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	3,674E-3	M_{Area}	0,9939
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,1641	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.3 Calculation information

Calculation information				
Step info				
Phase	Càrrega superior 1 NA [Phase_6]			
Step	Initial			
Calculation mode	Classical mode			
Step type	Plastic			
Updated mesh	False			
Solver type	Picos			
Kernel type	64 bit			
Extrapolation factor	0,07505			
Relative stiffness	0,04511			
Multipliers				
Soil weight		M_{Weight}	1,000	
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf}	1,000
Time	Increment	0,000	End time	0,000
Staged construction				
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area}	0,9939
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,01320	M_{Stage}	1,000
Forces				
F_x	0,000 kN/m			
F_y	0,000 kN/m			
Consolidation				
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²			

1.1.4.4 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Càrrega superior 2 NA [Phase_7]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,1911		
Relative stiffness	0,3482		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9939
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,07752	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.5 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Càrrega superior 3 NA [Phase_8]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,6521		
Relative stiffness	0,6193		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9939
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,2931	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.6 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Càrrega superior 4 NA [Phase_9]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,05558		
Relative stiffness	0,03245		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9939
Active proportion of stage	M_{Stage}	6,768E-3	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.7 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Reblert nivell baix [Phase_10]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	1,000		
Relative stiffness	0,8882		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	5,090E-3	M_{Area} 0,9825
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,5000	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.8 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Càrrega superior 1 NB [Phase_11]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,3946		
Relative stiffness	0,2651		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9825
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,1163	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.9 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Càrrega superior 2 NB [Phase_12]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,1071		
Relative stiffness	0,3197		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9825
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,03578	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.10 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Càrrega superior 3 NB [Phase_13]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,07377		
Relative stiffness	0,3902		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9825
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,02745	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.4.11 Calculation information

Calculation information			
Step info			
Phase	Càrrega superior 4 NB [Phase_14]		
Step	Initial		
Calculation mode	Classical mode		
Step type	Plastic		
Updated mesh	False		
Solver type	Picos		
Kernel type	64 bit		
Extrapolation factor	0,3096		
Relative stiffness	0,3609		
Multipliers			
Soil weight		M_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,000	M_{sf} 1,000
Time	Increment	0,000	End time 0,000
Staged construction			
Active proportion total area	M_{Area}	0,000	M_{Area} 0,9825
Active proportion of stage	M_{Stage}	0,1053	M_{Stage} 1,000
Forces			
F_x	0,000 kN/m		
F_y	0,000 kN/m		
Consolidation			
Realised $P_{Excess,Max}$	0,000 kN/m ²		

1.1.5 Calculation information per phase

Identification	Phase	Start from	Calculation type	Loading input	Pore pressure	Time step [day]	First step	Last step	Log
Initial phase [InitialPhase]	0	NA	K0 procedure	N/A	Phreatic	0,000	0	0	
Construcció voltes molí [Phase_1]	1	0	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	1	4	
Excavació en mina molí [Phase_2]	2	1	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	5	26	
Excavacions obres urbanització [Phase_3]	3	2	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	27	31	
Reblert estat actual [Phase_4]	4	3	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	32	36	
Reblert nivell alt [Phase_5]	5	4	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	37	39	
Càrrega superior 1 NA [Phase_6]	6	5	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	40	43	
FS 1 NA [Phase_15]	15	6	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	68	167	
Càrrega superior 2 NA [Phase_7]	7	5	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	44	46	
FS 2 NA [Phase_16]	16	7	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	168	267	
Càrrega superior 3 NA [Phase_8]	8	5	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	47	49	
FS 3 NA [Phase_17]	17	8	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	268	367	
Càrrega superior 4 NA [Phase_9]	9	5	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	50	53	
FS 4 NA [Phase_18]	18	9	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	368	467	
Reblert nivell baix [Phase_10]	10	4	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	54	55	
Càrrega superior 1 NB [Phase_11]	11	10	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	56	58	
FS 1 NB [Phase_19]	19	11	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	468	567	
Càrrega superior 2 NB [Phase_12]	12	10	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	59	61	
FS 2 NB [Phase_20]	20	12	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	568	667	
Càrrega superior 3 NB [Phase_13]	13	10	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	62	64	
FS 3 NB [Phase_21]	21	13	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	668	767	
Càrrega superior 4 NB [Phase_14]	14	10	Plastic	Staged construction	Phreatic	0,000	65	67	
FS 4 NB [Phase_22]	22	14	Safety	Incremental multipliers	Use pressures from previous phase	0,000	768	867	

1.1.6.1 Step info

Step	Phase	Step type	Extrapolation factor	Relative stiffness [10 ⁻³]
0	0	K0 procedure	0,000	0,000
4	1	Plastic	0,326	485,037
26	2	Plastic	1,625	5,240
31	3	Plastic	0,774	566,571
36	4	Plastic	0,008	50,408
39	5	Plastic	0,340	816,162
43	6	Plastic	0,075	45,113
167	15	Safety	1,000	0,001
46	7	Plastic	0,191	348,225
267	16	Safety	1,000	0,002
49	8	Plastic	0,652	619,324
367	17	Safety	1,000	0,002
53	9	Plastic	0,056	32,451
467	18	Safety	1,000	-0,001
55	10	Plastic	1,000	888,221
58	11	Plastic	0,395	265,089
567	19	Safety	1,000	0,000
61	12	Plastic	0,107	319,691
667	20	Safety	1,000	0,000
64	13	Plastic	0,074	390,206
767	21	Safety	1,000	0,000
67	14	Plastic	0,310	360,906
867	22	Safety	1,000	0,001

1.1.6.2 Multipliers

Step	Phase	M _{DispX}	M _{DispY}	M _{Weight}	M _{sf} [10 ⁻⁶]	M _{sf}
0	0	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
4	1	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
26	2	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
31	3	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
36	4	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
39	5	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
43	6	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
167	15	0,000	0,000	1,000	60,994	1,525
46	7	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
267	16	0,000	0,000	1,000	67,311	1,504
49	8	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
367	17	0,000	0,000	1,000	-99,171	1,529
53	9	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
467	18	0,000	0,000	1,000	-23,862	1,537
55	10	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
58	11	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
567	19	0,000	0,000	1,000	-11,653	1,427
61	12	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
667	20	0,000	0,000	1,000	184,088	1,528
64	13	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
767	21	0,000	0,000	1,000	-3,345	1,515
67	14	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
867	22	0,000	0,000	1,000	149,046	1,434

1.1.6.3 Time

Step	Phase	Time step [day]	End time [day]
0	0	0,000	0,000
4	1	0,000	0,000
26	2	0,000	0,000
31	3	0,000	0,000
36	4	0,000	0,000
39	5	0,000	0,000
43	6	0,000	0,000
167	15	0,000	0,000
46	7	0,000	0,000
267	16	0,000	0,000
49	8	0,000	0,000
367	17	0,000	0,000
53	9	0,000	0,000
467	18	0,000	0,000
55	10	0,000	0,000
58	11	0,000	0,000
567	19	0,000	0,000
61	12	0,000	0,000
667	20	0,000	0,000
64	13	0,000	0,000
767	21	0,000	0,000
67	14	0,000	0,000
867	22	0,000	0,000

1.1.6.4 Staged construction

Step	Phase	M _{Area}	M _{Area}	M _{Stage}	M _{Stage}
0	0	0,000	1,000	0,000	0,000
4	1	0,574	1,000	0,093	1,000
26	2	0,308	0,994	0,003	1,000
31	3	0,847	0,972	0,167	1,000
36	4	0,468	0,972	0,002	1,000
39	5	0,965	0,994	0,164	1,000
43	6	0,461	0,994	0,013	1,000
167	15	0,012	0,994	0,000	0,000
46	7	0,880	0,994	0,078	1,000
267	16	0,014	0,994	0,000	0,000
49	8	0,954	0,994	0,293	1,000
367	17	-0,020	0,994	0,000	0,000
53	9	0,328	0,994	0,007	1,000
467	18	-0,005	0,994	0,000	0,000
55	10	1,000	0,982	0,500	1,000
58	11	0,589	0,982	0,116	1,000
567	19	-0,002	0,982	0,000	0,000
61	12	0,668	0,982	0,036	1,000
667	20	0,037	0,982	0,000	0,000
64	13	0,744	0,982	0,027	1,000
767	21	-0,001	0,982	0,000	0,000
67	14	0,680	0,982	0,105	1,000
867	22	0,030	0,982	0,000	0,000

1.1.6.5 Forces

Step	Phase	F _x [kN/m]	F _y [kN/m]
0	0	0,000	0,000
4	1	0,000	0,000
26	2	0,000	0,000
31	3	0,000	0,000
36	4	0,000	0,000
39	5	0,000	0,000
43	6	0,000	0,000
167	15	0,000	0,000
46	7	0,000	0,000
267	16	0,000	0,000
49	8	0,000	0,000
367	17	0,000	0,000
53	9	0,000	0,000
467	18	0,000	0,000
55	10	0,000	0,000
58	11	0,000	0,000
567	19	0,000	0,000
61	12	0,000	0,000
667	20	0,000	0,000
64	13	0,000	0,000
767	21	0,000	0,000
67	14	0,000	0,000
867	22	0,000	0,000

1.1.6.6 Consolidation

Step	Phase	Rel. P _{Max} [kN/m ²]
0	0	0,000
4	1	0,000
26	2	0,000
31	3	0,000
36	4	0,000
39	5	0,000
43	6	0,000
167	15	0,000
46	7	0,000
267	16	0,000
49	8	0,000
367	17	0,000
53	9	0,000
467	18	0,000
55	10	0,000
58	11	0,000
567	19	0,000
61	12	0,000
667	20	0,000
64	13	0,000
767	21	0,000
67	14	0,000
867	22	0,000

1.1.7.1 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻³]	Plastic [10 ³ Points]	Plastic cap + [10 ³ Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Intr. pts.]	Inacc. [Intr. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apr. pts.]
1	4,367	19727	21893	791	153	36	2518	773
2	4,015	19044	17411	221	138	0	2400	221

1.1.7.2 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻³]	Plastic [10 ³ Points]	Plastic cap + [10 ³ Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Infr. pts.]	Inacc. [Infr. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apr. pts.]
1	9,125	39236	22318	6253	54	54	1998	1264
2	6,843	36522	20381	309	54	0	1946	297

1.1.7.3 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻³]	Plastic [10 ³ Points]	Plastic cap + [10 ³ Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Infr. pts.]	Inacc. [Infr. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apr. pts.]
1	12,826	51163	46843	1813	71	29	1351	1100
2	11,761	50787	46690	452	71	0	1348	434
3	11,286	50487	46548	483	71	0	1340	462
4	10,929	50236	46372	471	71	0	1337	451
5	10,633	50072	46217	456	71	0	1334	437
6	10,367	49919	46081	444	71	0	1326	428
7	10,123	49782	45909	433	71	0	1325	417
8	9,901	49658	45771	425	71	0	1324	409

1.1.7.4 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻³]	Plastic [10 ³ Points]	Plastic cap + [10 ³ Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Infr. pts.]	Inacc. [Infr. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apex pts.]
1	12,436	54201	44437	5055	81	58	1618	1295
2	10,577	54024	44595	399	81	0	1589	379
3	9,857	53957	44743	424	81	0	1564	399

1.1.7.5 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻³]	Plastic [10 ³ Points]	Plastic cap + [10 ³ Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Infr. pts.]	Inacc. [Infr. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apex pts.]
1	10,393	55238	40048	2218	54	29	1714	847
2	9,694	55156	40036	378	54	0	1696	364

1.1.7.6 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻³]	Plastic [10 ³ Points]	Plastic cap + [10 ³ Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Intf. pts.]	Inacc. [Intf. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apx. pts.]
1	10,689	47380	43766	805	33	17	1005	642
2	10,329	47276	43643	280	33	0	1003	267
3	10,157	47226	43555	320	33	0	1002	304
4	10,000	47195	43441	311	33	0	1003	296

1.1.7.7 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻³]	Plastic [10 ³ Points]	Plastic cap + [Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Intf. pts.]	Inacc. [Intf. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apx. pts.]
1	5,471	10582	3464	4014	32	30	2409	2020
2	3,348	9614	2645	828	32	27	2303	817
3	2,770	8933	2110	901	35	27	2201	896
4	2,387	8389	1928	819	36	21	2036	817
5	2,113	7976	1833	720	36	16	1895	720
6	1,894	7653	1773	600	35	9	1769	598
7	1,731	7414	1748	493	37	0	1681	492

1.1.7.8 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻¹]	Plastic [10 ⁷ Points]	Plastic cap + [Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Intf. pts.]	Inacc. [Intf. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apx. pts.]
1	10,198	13887	9701	1794	79	31	1929	1011
2	9,218	13729	9639	569	79	2	1889	506

1.1.7.9 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻¹]	Plastic [10 ⁷ Points]	Plastic cap + [Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Intf. pts.]	Inacc. [Intf. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apx. pts.]
1	11,415	10181	7271	3522	54	29	2106	1559
2	9,674	9860	7119	626	54	0	1988	591

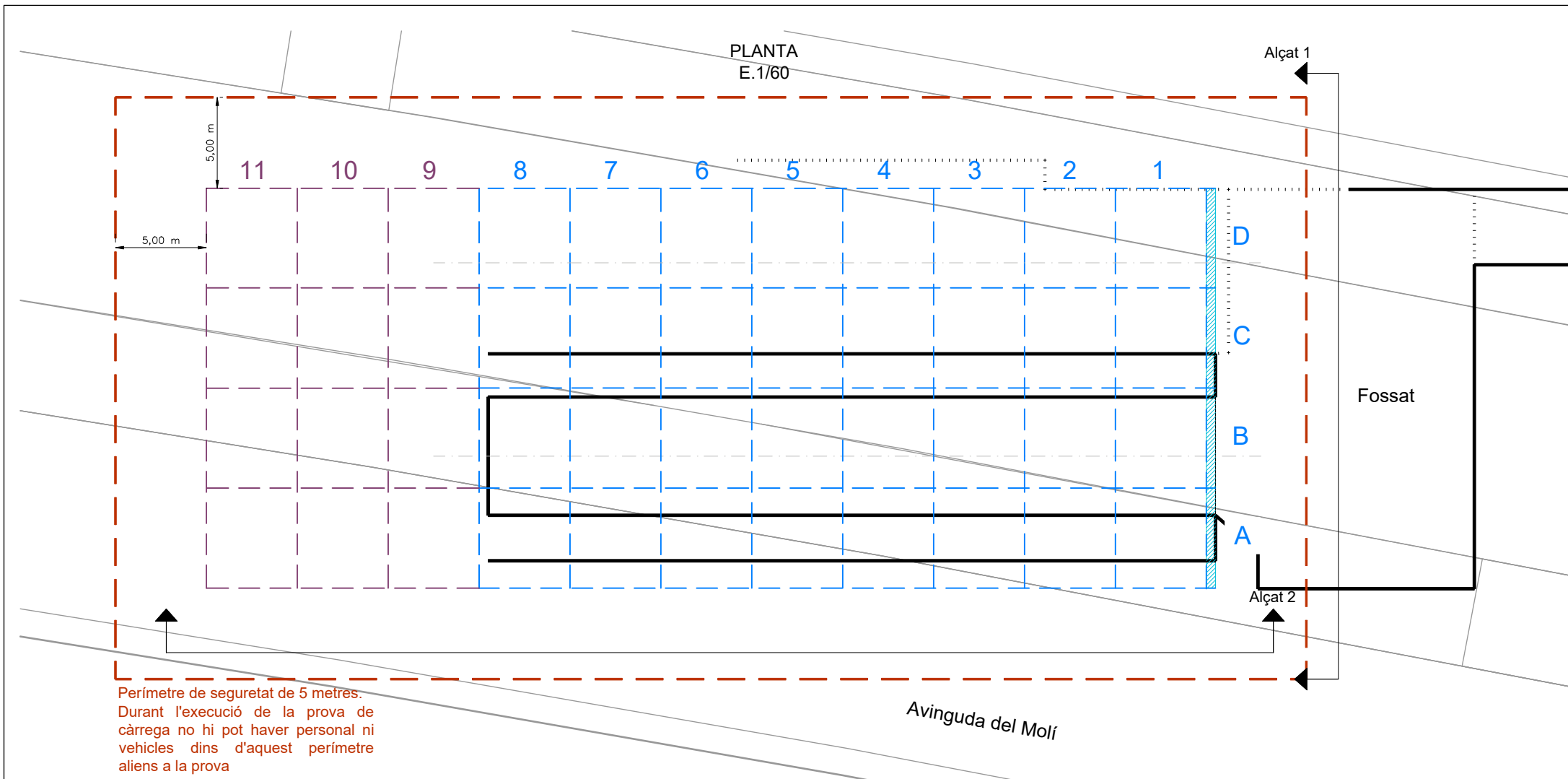
1.1.7.10 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻¹]	Plastic [10 ⁷ Points]	Plastic cap + [Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Intf. pts.]	Inacc. [Intf. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apx. pts.]
1	10,136	9996	7491	3420	35	30	1912	1471
2	8,485	9496	7195	482	35	1	1749	457

1.1.7.11 Step info

Iter. [No.]	Global error [10 ⁻¹]	Plastic [10 ⁷ Points]	Plastic cap + [Hard. points]	Inacc. [Pl. pts.]	Plastic [Intf. pts.]	Inacc. [Intf. pts.]	Apex & [Tension]	Inacc. [Apx. pts.]
1	9,420	12538	9217	2161	46	34	1673	860
2	8,056	12172	9063	533	46	2	1604	441

5.2. Plànol de posicionament de càrregues

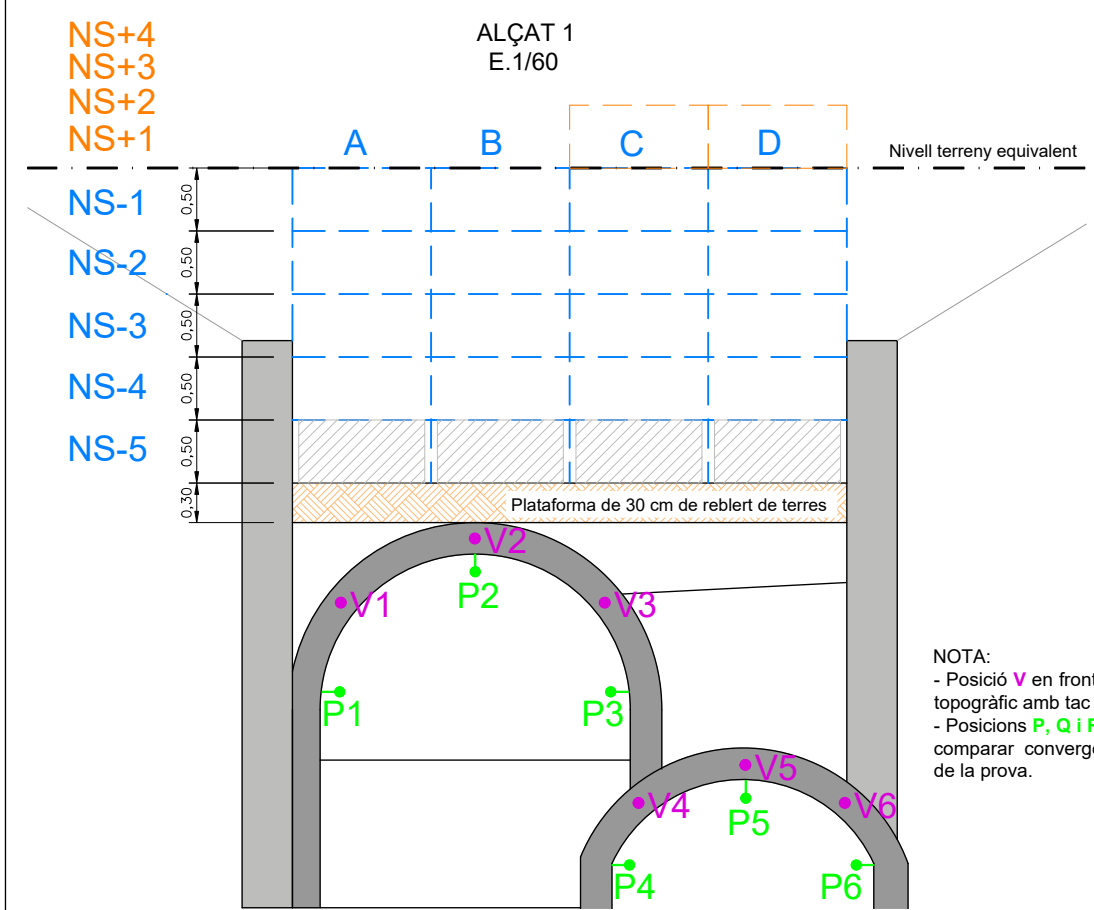


NOTA:
Prova prevista amb mòduls de sacs big bag d'1x1m i alçada a convenir fins a assolir un pes d'1T per mòdul de big bag.

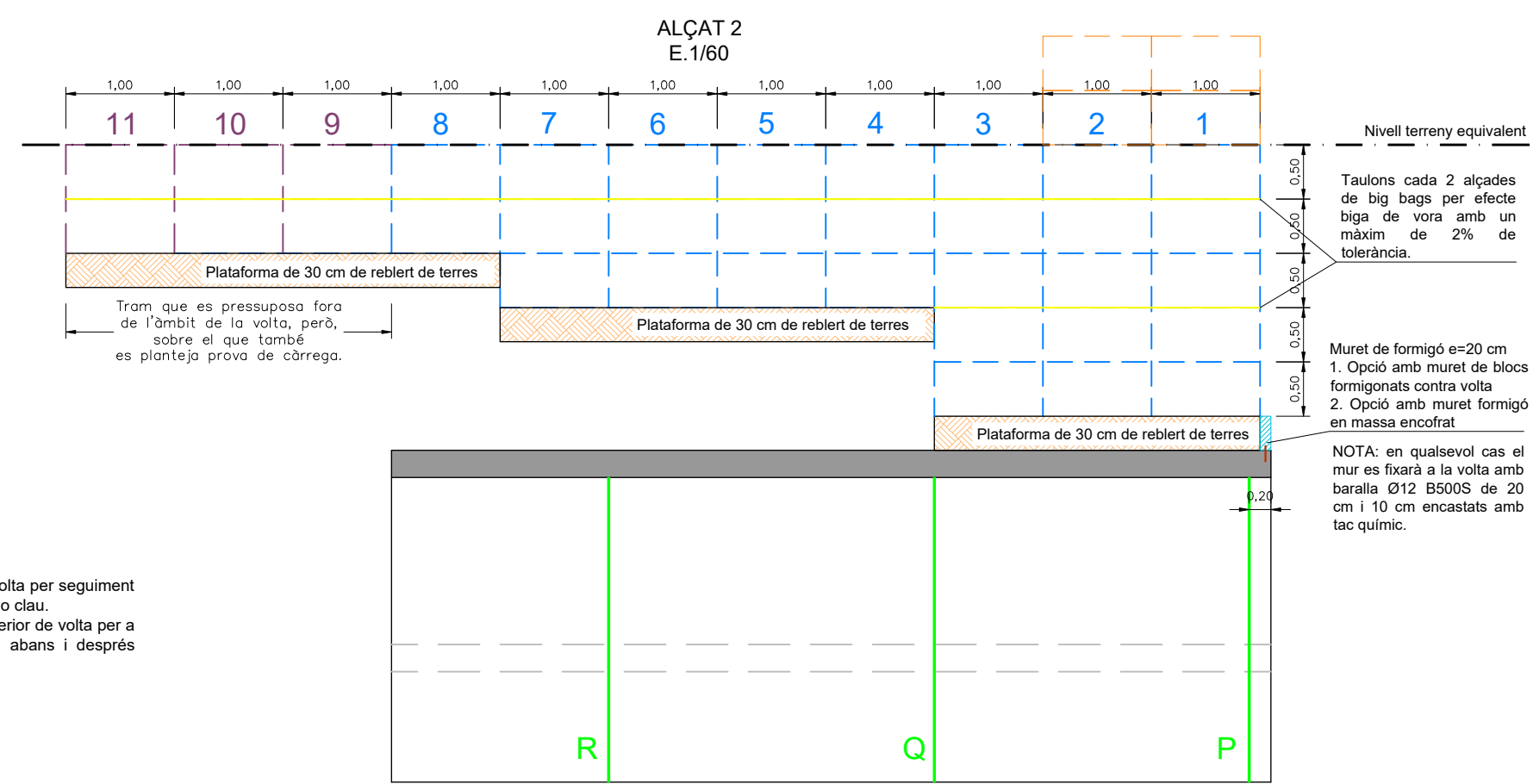
Sense pèrdua de generalitat s'ha considerat que un mòdul té 50 cm d'alçada. Sota aquesta premissa es planteja la següent proposta de replanteig de mòduls, conformant una matriu segons els criteris i nivells que s'indiquen tot seguit:

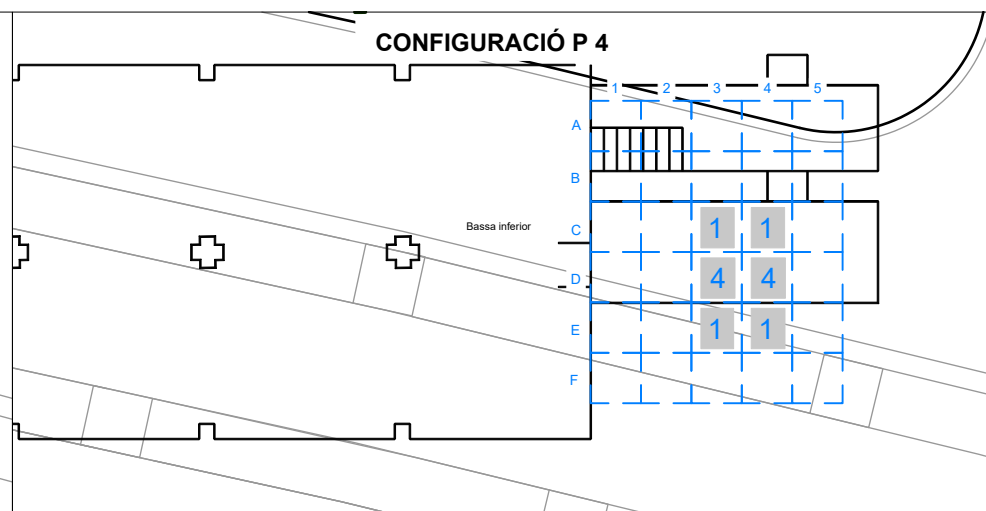
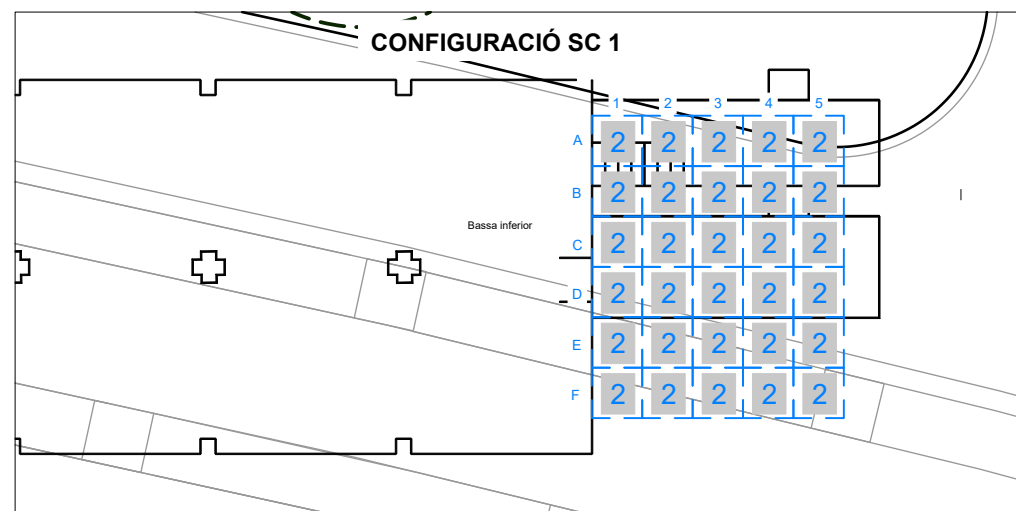
- Nivells de big bags reposició de cota de terreny equivalent sobre voltes
- Nivells de big bags de reposició de cota de terreny equivalent fora àmbit voltes
- Nivells de big bags addicionals de prova de càrrega per simular sobrecàrrega vehicular futura

Premisses de la prova:
 - Es considera que el prisma d'instal·lacions s'ha suprimit
 - Estabilitat climàtica
 - Execució preliminar de 3 plataformes anivellades amb 30 cm com a mínim de terres.



NOTA:
 - Posició V en frontal de volta per seguiment topogràfic amb tac químic o clau.
 - Posicions P, Q i R en interior de volta per a comparar convergències abans i després de la prova.





PLANTEJAMENT GLOBAL DE LA PROVA DE CÀRREGA

L'estratègia de la prova de càrrega consisteix en simular el comportament futur de les estructures soterrades de fàbrica i analitzar si durant el transcurs de la prova dites estructures no presenten símptomes d'esgotament estructural i per tant es poden considerar aptes per resistir les accions globals i locals que preveu el CTE. En concret s'ha considerat com a sobrecàrrega predeterminant l'estipulada en el CTE-DB-SI 5, on s'exigeix una capacitat portant del vial de 2T/m² i també una resistència a punxament de 10T en una petjada de Ø20cm.

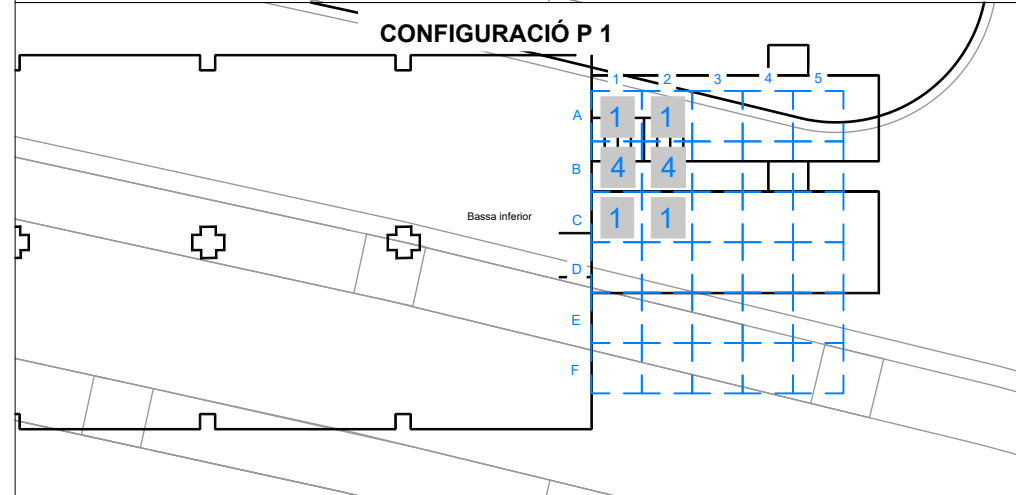
La prova de càrrega disposa de dues etapes diferenciades. La primera etapa consisteix en aplicació de mòduls big bag que simulen la càrrega de rebliments de terra futurs a nivell de rasant projectada. Aquesta primera etapa comprèn l'aplicació de mòduls big bag a les posicions NS-1 i NS-2. Assolit aquest nivell de càrrega s'estarà reproduint l'estat permanent de càrregues sobre les estructures enterrades. La segona etapa consisteix en simular l'efecte de les sobrecàrregues globals i locals futures. Aquestes sobrecàrregues es materialitzen amb la disposició de mòduls big bag a les posicions NS+1, NS+2, NS+3 i NS+4 (en dos cicles de càrrega per a la configuració SC1, P1 i P2), conformant diverses configuracions en planta per reproduir possibles futurs escenaris de càrrega vehicular.

En una vista en planta es configuren els carrils A, B, C, D, E i F, i les alineacions de la 1 (en vora aiguës avall), a l'alineació 5 (extrem aiguës amunt). Els presents plànols indiquen doncs la seqüència de disposició espacial de mòduls big-bag per tal de materialitzar la prova de càrrega.

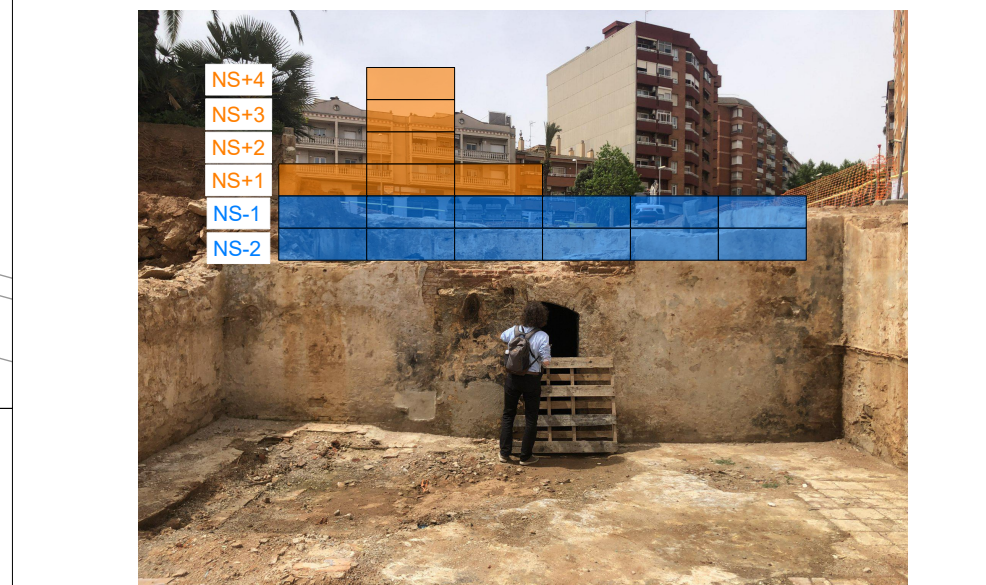
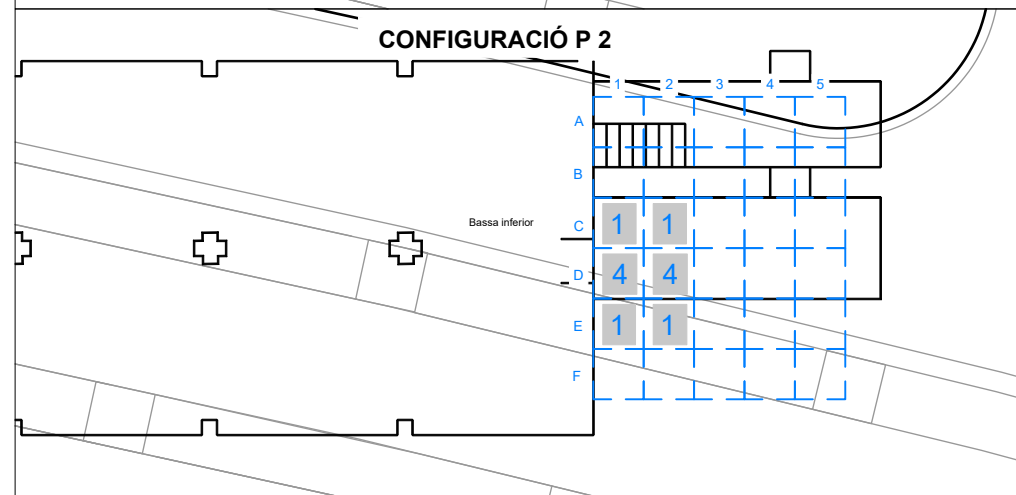
En total es preveuen un total de 30x2=60 sacs big bag de 1T de pes per simular l'efecte de càrrega de rebliment de pes propi de terres. Adicionalment caldran de forma simultània 30x2=60 sacs big bag de 1T per simular l'efecte de les sobrecàrregues vehiculars futures. Per al desenvolupament de la prova de càrrega conforme el plantejament exacte del present projecte de prova de càrrega es requeriran per tant un total de 60+60=120 sacs big bag, plens de terres fins assolir una tona de pes.

Les configuracions SC1, P1, P2, P3 i P4 incloses en el present plànol indiquen les disposicions en planta de mòduls big bag de 1T de pes per a un cicle de càrrega. El nombre indicat a cada quadrícula indica el nombre de mòduls o nivells de 1 T, a disposar en cada cas segons s'indica en el plànol. Es realitzarà un segon cicle de càrrega en a la configuració SC1, P1 i P2

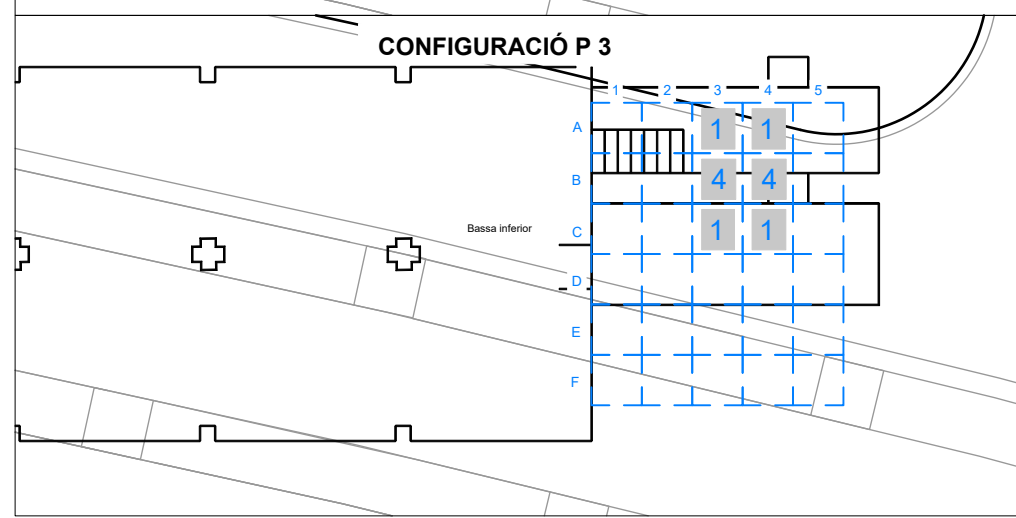
La seqüència de càrregues prevista durant el desenvolupament de la prova és la següent:



- Estat actual. Lectura inicial de tots els punts tant exteriors com interiors de les voltes. Estat referència
- Rebliment de terres.
- Big bags en posició NS -2.
 - Lectura (fletxa).
- Big bags en posició NS -1.
 - Lectura (fletxa).
- Càrrega Configuració SC 1 primer cicle
 - Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - Lectura 1 (fletxa).
 - Espera 10 min.
 - Lectura 2 (fletxa).
 - Descàrrega.
- Càrrega configuració P 1 primer cicle
 - Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - Lectura 1 (fletxa).
 - Espera 10 min.
 - Lectura 2 (fletxa).
 - Descàrrega.
- Càrrega configuració P 2 primer cicle
 - Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - Lectura 1 (fletxa).
 - Espera 10 min.
 - Lectura 2 (fletxa).
 - Descàrrega.
- Càrrega configuració P 3 cicle únic
 - Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
- Espera 10 min.
- Descàrrega.
- Càrrega Configuració SC 1 segon cicle
 - Càrrega de big bags (NS+1, NS+2).
 - Lectura 1 (fletxa).
 - Espera 10 min.
 - Lectura 2 (fletxa).
 - Descàrrega.
- Càrrega configuració P 1 segon cicle
 - Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - Lectura 1 (fletxa).
 - Espera 10 min.
 - Lectura 2 (fletxa).
 - Descàrrega.
- Càrrega configuració P 2 segon cicle
 - Càrrega de big bags (NS+1, NS+2, NS+3, NS+4).
 - Lectura 1 (fletxa).
 - Espera 10 min.
 - Lectura 2 (fletxa).
 - Descàrrega.
- Descàrrega de la totalitat de big bags
 - Espera 10 min.
 - Lectura final de tots els punts tant interiors i exteriors.



Els paràmetres de lectura seran fletxes, on l'objectiu no és la quantificació de valors absoluts sinó que és el seguiment de l'evolució de les fletxes relatives en cada estat de càrrega. Les fletxes a mesurar es realitzaran en els punts V1, V2, V3, V4, V5 i V6 indicats al plànol, els quals es determinarà en obra el Director de la Prova de Càrrega. El seguiment de lectures de fletxes es realitzarà mitjançant sistemes de topografia de precisió o anivellament altimètric. Adicionalment s'instal·laran a l'interior de les voltes uns punts de mesura de convergències (posicions PI Q), on es mesuraran convergències inicials a la prova i convergències finals després de la prova de càrrega.



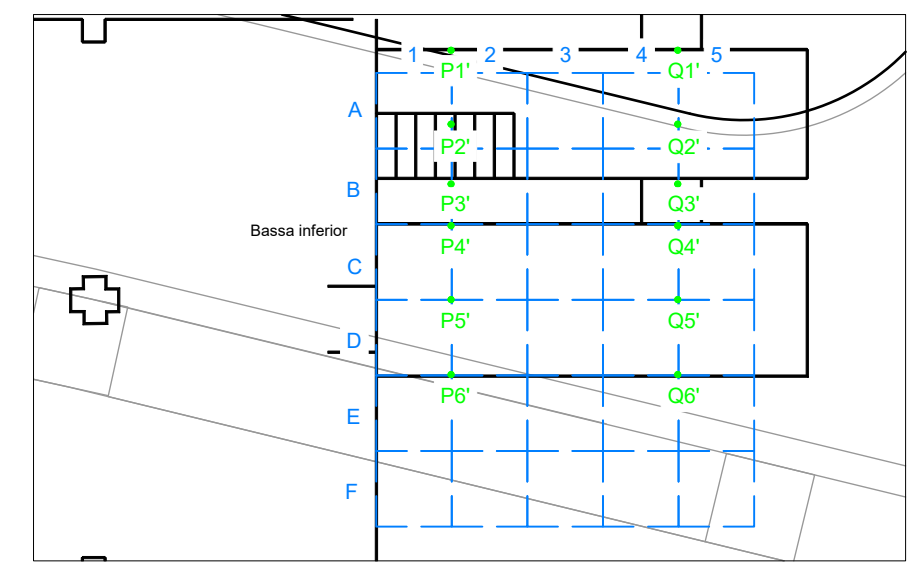
NOTA 1:
Prova prevista amb sacs big bag d'1x1m i alçada a convenir fins a assolir un pes d'1T per mòdul de big bag.

Sense pèrdua de generalitat s'ha considerat que un mòdul té 50 cm d'alçada. Sota aquesta premissa es planteja la següent proposta de replanteig de mòduls, conformant una matriu segons els criteris i nivells que s'indiquen tot seguit:

- Nivells de big bags reposició de cota de terreny equivalent sobre voltes
- Nivells de big bags addicionals de prova de càrrega per simular sobrecàrrega vehicular futura

En quant a la resta del procediment es seguirà de forma idèntica a la indicada per a la prova de càrrega sobre voltes del plànol anterior.

NOTA:
El nivell de mòduls en NS-1 i NS-2 es disposarà directament sobre la plataforma actual del carcabà superior. Aquesta configuració de càrregues no s'indica de forma gràfica en el present plànol però es realitzarà abans de disposar les 5 configuracions que s'adjunten en el present plànol.



COPCISA

PROJECTE CONSTRUCTIU DE
PROTECCIÓ ESTRUCTURAL DE LES
RESTES ARQUEOLÒGIQUES DEL MOLÍ
SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE
REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR
ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS

*DOC. 2:
PLÀNOLS*

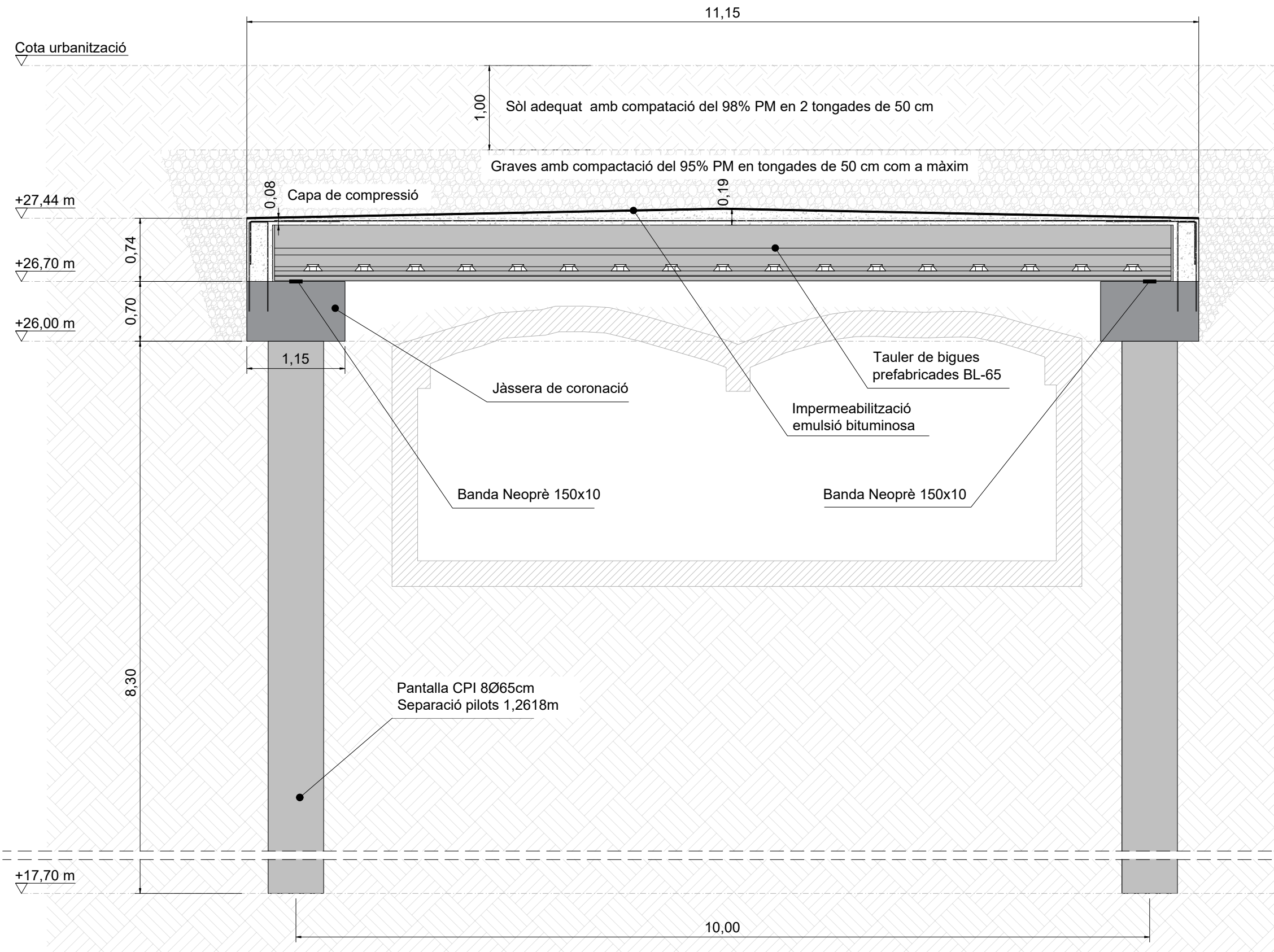
Revisió 2
Març de 2023
Antonio Lara Silva (ECCP)
Josep Farré Checa (ECCP)
Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)



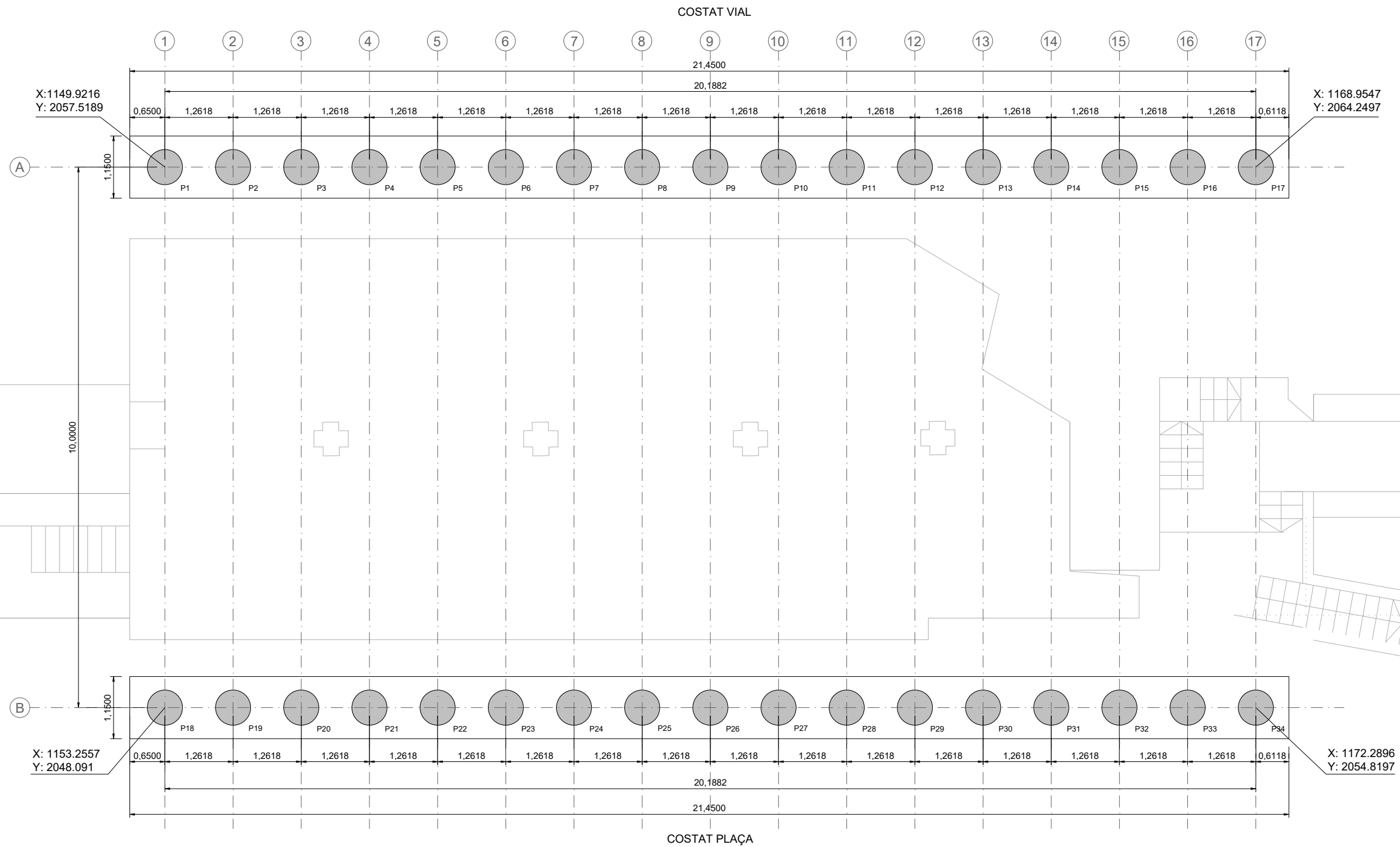
Carrer de Raset 34, baix
08021 Barcelona
Tel. 93.200.78.03
www.most.cat

COSTAT VIAL

COSTAT PLAÇA



ESTAT DE CÀRREGA SOBRE TAULER	
CÀRREGUES PERMANENTS	
Reblert de terres sobre tauler*	38,00 kPa
* altura de terra considerada: 1,9m., de pes específic de 20kN/m ³	
Càrrega de pavimentació	4,00 kPa
SOBRECÀRREGUES D'ÚS	
Sobrecàrrega d'ús en superfície**	20,00 Kpa
** S'ha considerat com a sobrecàrrega de disseny la sobrecàrrega relativa a 20kPa que exigeix el CTE-DB-SI-5 com a capacitat portant del vial en aproximació a edificis. L'efecte de l'esmentada sobrecàrrega es considera superior a l'efecte de la càrrega de disseny conforme IAP-11 (vehicle pesat 600kN + sobrecàrrega uniforme 9kPa). Els efectes de frenat no s'han considerat en el càlcul del tauler.	
ACCIONS DEGUDES A FLUËNCIA, RETRACCIÓ I VARIACIÓ UNIFORME DE TEMPERATURA	
Escurçament de considerat	0,75 mm/m
ACCIONS CLIMÀTIQUES Segons IAP-11	
Acció de vent no rellevant en el càlcul del tauler	
Sobrecàrrega de neu 0,4 kPa no rellevant en tauler	
ACCIÓ ACCIDENTAL. SISME Segons NCSE-02	
Acceleració bàsica a Viladecans a_b	0,04g
-Estructura soterrada, arriestrada i amb $a_g < 0,08g$	
-No és d'aplicació la NCSE-02 segons premissa anterior	

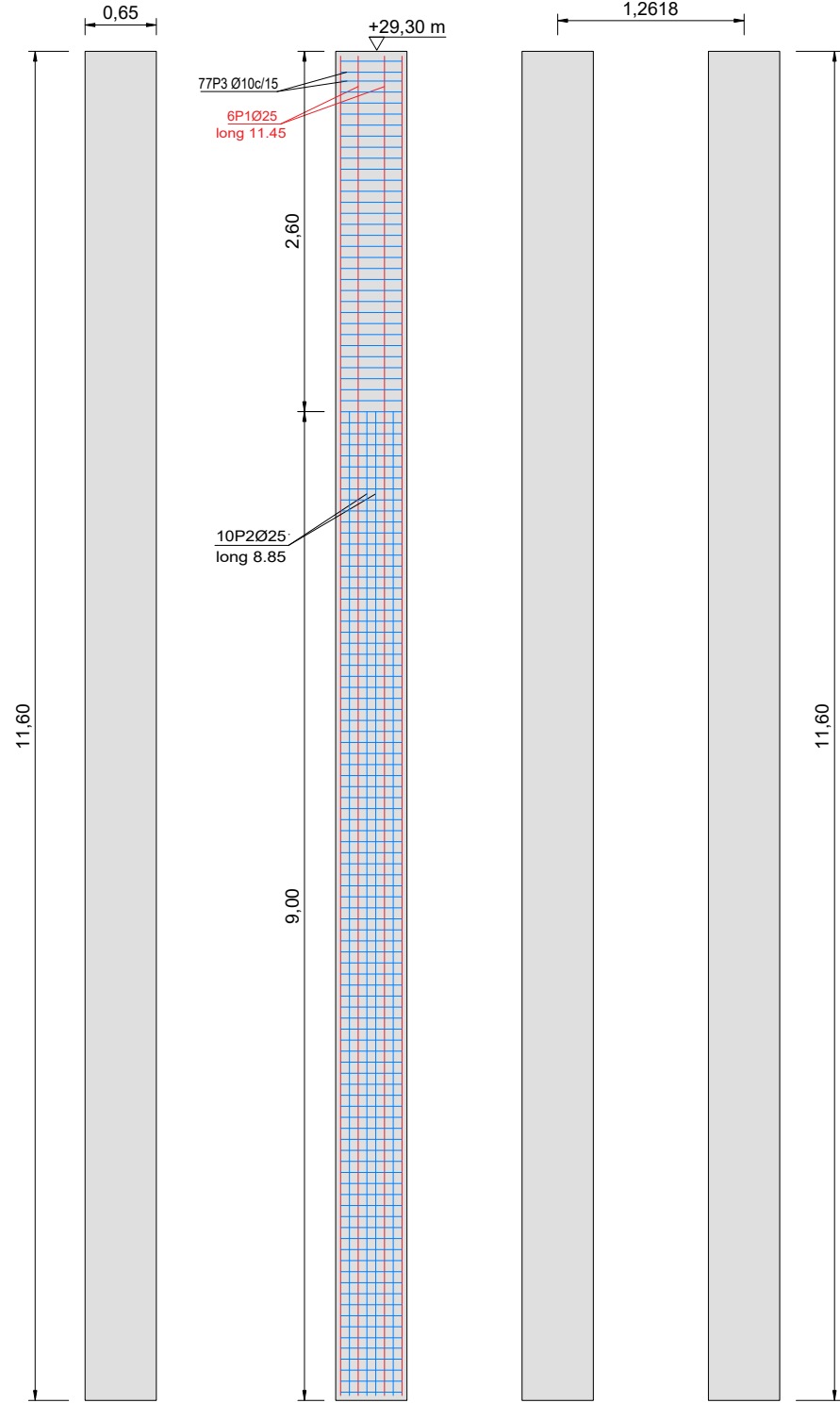


NOTA 1: Tots els pilots tindran 9m de profunditat des de la plataforma de cota +26.70

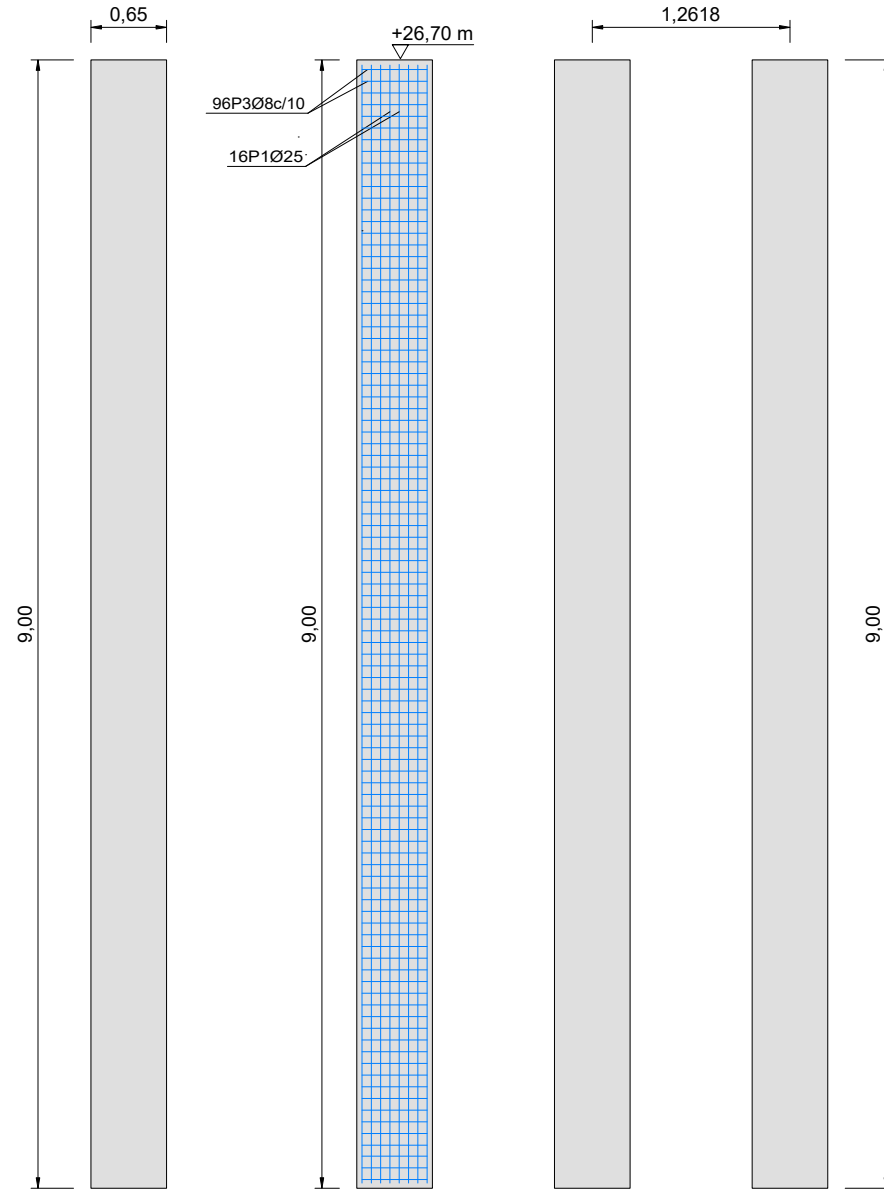
NOTA 2: Per l'execució dels pilots de la pantalla cal executar una plataforma provisional amb terraplè de terres a cota +29.30 al costat vial, fent que la longitud total de pilot a executar des de costat vial siguin 11.6m

NOTA 3: Per l'execució dels pilots de la pantalla cal executar una plataforma provisional amb excavació i adequació de terres a cota +26.70 al costat plaça fent que la longitud total de pilot a executar des de costat plaça siguin 9.0m

PILOTS COSTAT VIAL



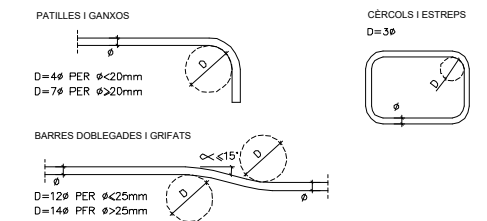
PILOTS COSTAT PLAÇA



CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

ELEMENT	PANTALLA PILOTS		
	MATERIAL	Tipus	Nivell Control
Formigó	HA-25/F/10/XC2	Intens	$\gamma_c=1.50$
Acer	B-500SD	Intens	$\gamma_s=1.15$
Ciment	CEM I 42,5N Contingut mínim per m ³ _____ 375 Kg Relació màxima a/c _____ 0,45		
Additius	No previstos en projecte. Només s'admetran amb l'aprovació explícita de la Direcció Facultativa.		

DOBLEGAT D'ARMADURES

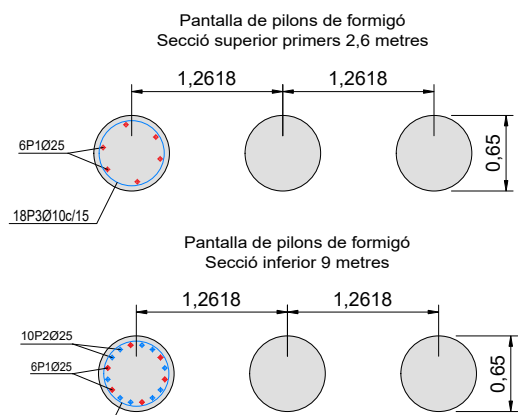


LONGITUDS D'ANCORATGE I SOLAPAMENT D'ARMAT

Diàmetre de les barres	Ancoratge a tracció		Solapament a tracció	
	Armat inferior lloses i bigues Armats verticals murs i pilars	Armat superior lloses i bigues Armat horitzontal murs	Armat inferior lloses i bigues Armats verticals murs i pilars	Armat superior lloses i bigues Armat horitzontal murs
Ø 16	40 cm	60 cm	80 cm	115 cm
Ø 12	30 cm	45 cm	60 cm	90 cm
Ø 10	25 cm	40 cm	50 cm	75 cm
Ø 8	20 cm	30 cm	40 cm	60 cm

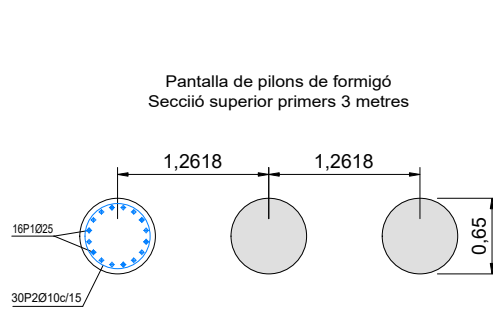
NOTA 1: En les perl. longacions amb patilla o ganxo es podran reduir un 30% els valors de la taula si l'armadura està traccionada

NOTA 2: La distància màxima acceptable per al solapament de barres és 4Ø



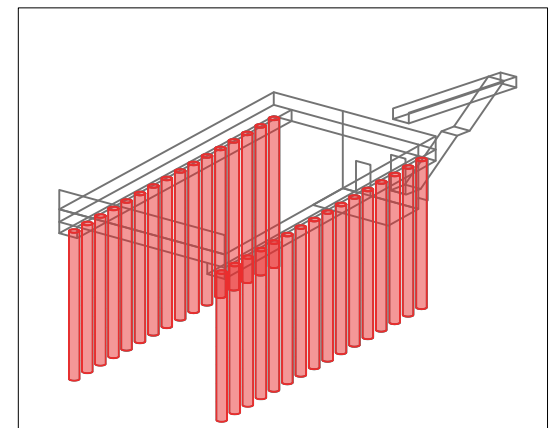
Recobriment nominal pilots 75mm

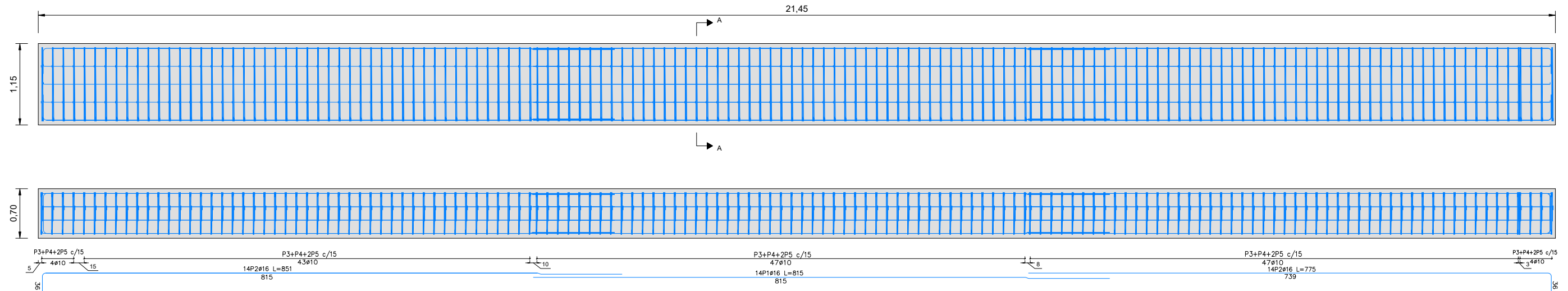
POSICIÓ	Ø mm	NRE. PECES	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PES kg/m	PES kp	
1	25	6	11.45	1145	68.70	3.85	264.50	
2	25	10	8.85	8.85	88.50	3.85	340.73	
3	10	77	1.55	155	119.35	0.62	74.00	
					Ø10	119.35	0.62	74.00
					Ø25	157.20	3.85	605.23
B 500 SD, Ys=1.15						Pes total	679.23	
						Pes total amb minves (10.00%)	747.15	



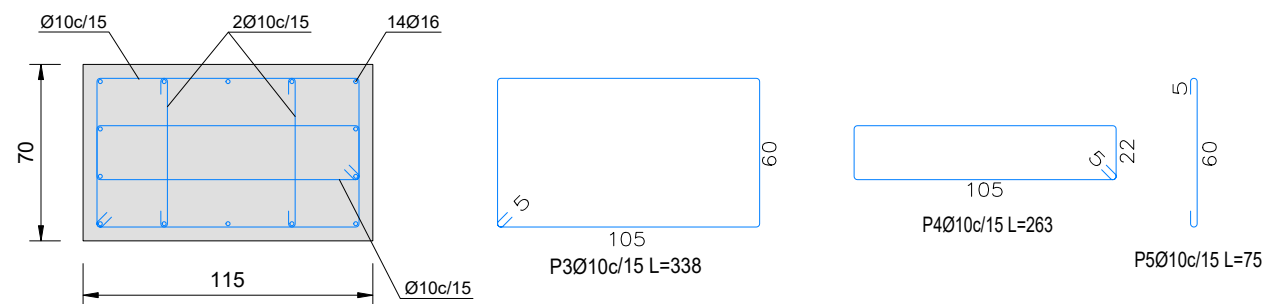
Recobriment nominal pilots 75mm

POSICIÓ	Ø mm	NRE. PECES	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PES kg/m	PES kp	
1	25	16	8.85	885	141.60	3.85	545.16	
2	10	60	1.55	155	93.00	0.62	57.66	
					Ø10	93.00	0.62	57.66
					Ø25	141.60	3.85	545.16
B 500 SD, Ys=1.15						Pes total	602.82	
						Pes total amb minves (10.00%)	663.10	

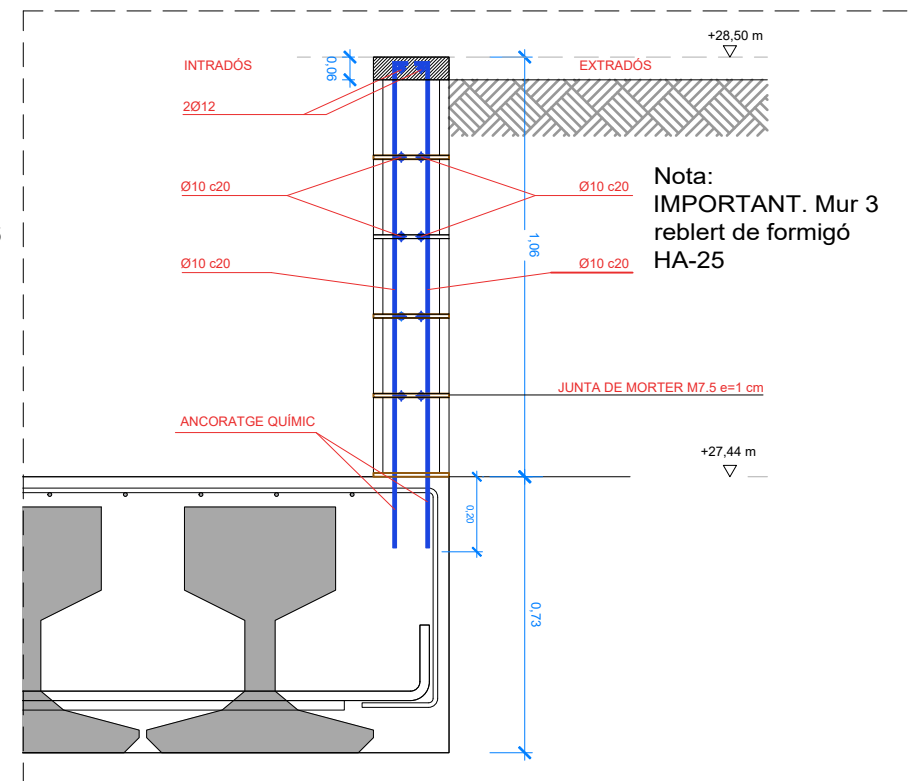




SECCIÓ AA
E. 1/30



DETALL SECCIÓ VERTICAL MUR 3
MUR DE BLOC DE FORMIGÓ
ESCALA 1/50

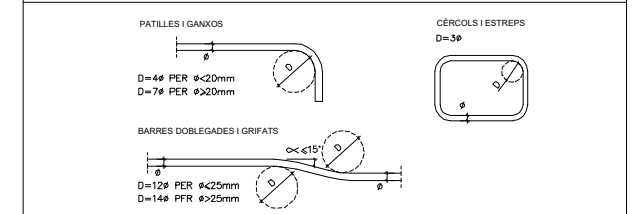


Nota:
**IMPORTANT. Mur 3
reblert de formigó
HA-25**

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

ELEMENT	JÀSSERA DE CORONACIÓ			
	MATERIAL	Tipus	Nivell Control	Coef. Pond.
Formigó	HA-25/B/20/XC2	Intens	$\gamma_c=1.50$	
Acer	B-500SD	Intens	$\gamma_s=1.15$	
Ciment	CEM I 32.5N Contingut mínim per m ³ _____ 275 Kg Relació màxima a/c _____ 0.60			
Additius	No previstos en projecte. Només s'admetran amb l'aprovació explícita de la Direcció Facultativa.			

DOBLEGAT D'ARMADURES



LONGITUDS D'ANCORATGE I SOLAPAMENT D'ARMAT

Diàmetre de les barres	Ancoratge a tracció		Solapament a tracció	
	Armats inferior lloses i bigues Armats verticals murs i pilars	Armats superior lloses i bigues Armats horitzontals murs	Armats inferior lloses i bigues Armats verticals murs i pilars	Armats superior lloses i bigues Armats horitzontals murs
Ø 16	40 cm	60 cm	80 cm	115 cm
Ø 12	30 cm	45 cm	60 cm	90 cm
Ø 10	25 cm	40 cm	50 cm	75 cm
Ø 8	20 cm	30 cm	40 cm	60 cm

NOTA 1: En les perl. longacions amb patilla o ganxo es podran reduir un 30% els valors de la taula si l'armadura està traccionada
NOTA 2: La distància màxima acceptable per al solapament de barres és 4Ø

Nota:
IMPORTANT. Muntar armat de les jàsseres "in situ" per adaptar segons l'armat dels pilots.

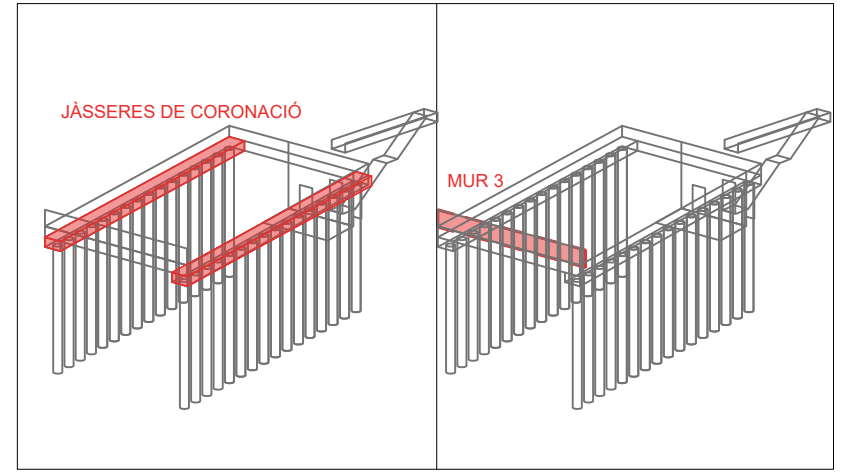
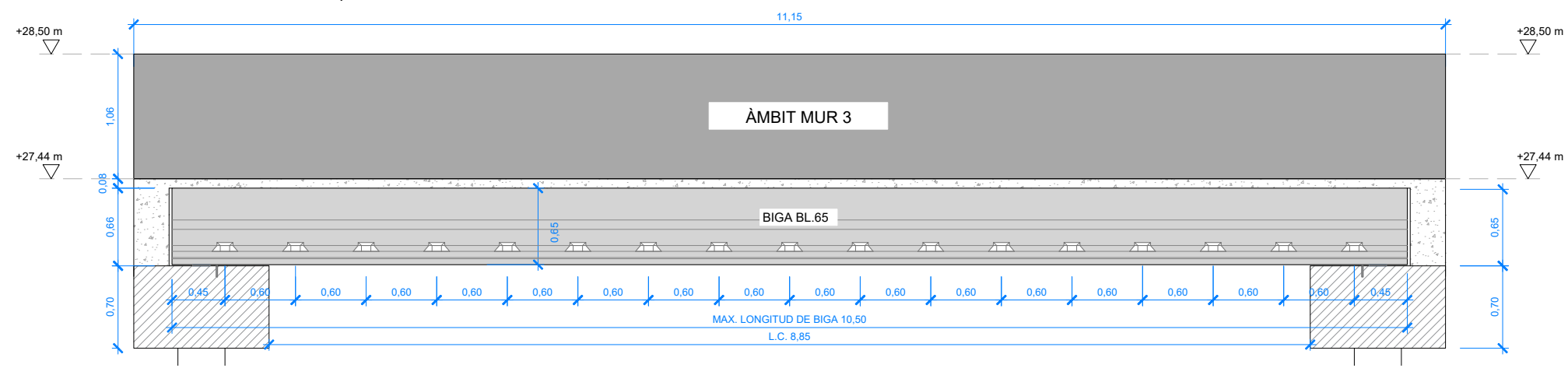
Zones d'interferència a adaptar

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

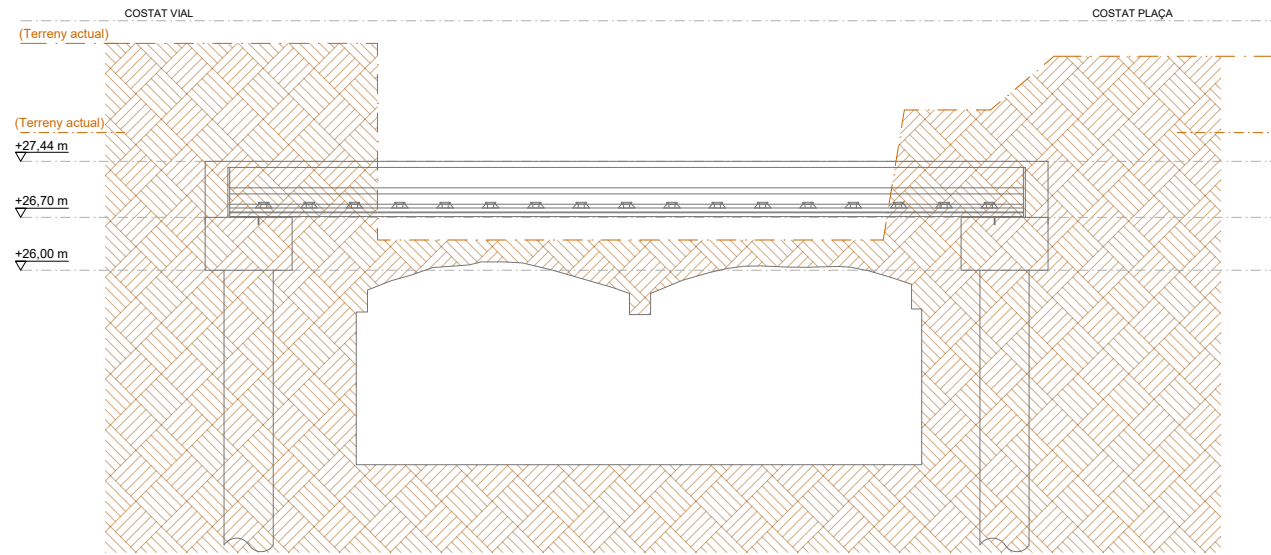
ELEMENT	MURS I LLOSES DE FONAMENTACIÓ			
	MATERIAL	Tipus	Nivell Control	Coef. Pond.
Formigó	HA-25/B/20/XC2	Intens	$\gamma_c=1.50$	
Acer	B-500S	Intens	$\gamma_s=1.15$	
Ciment	CEM I 32.5N Contingut mínim per m ³ _____ 275 Kg Relació màxima a/c _____ 0.60			
Additius	No previstos en projecte. Només s'admetran amb l'aprovació explícita de la Direcció Facultativa.			

Recobriments nominal en jàssera de coronació: 50 mm

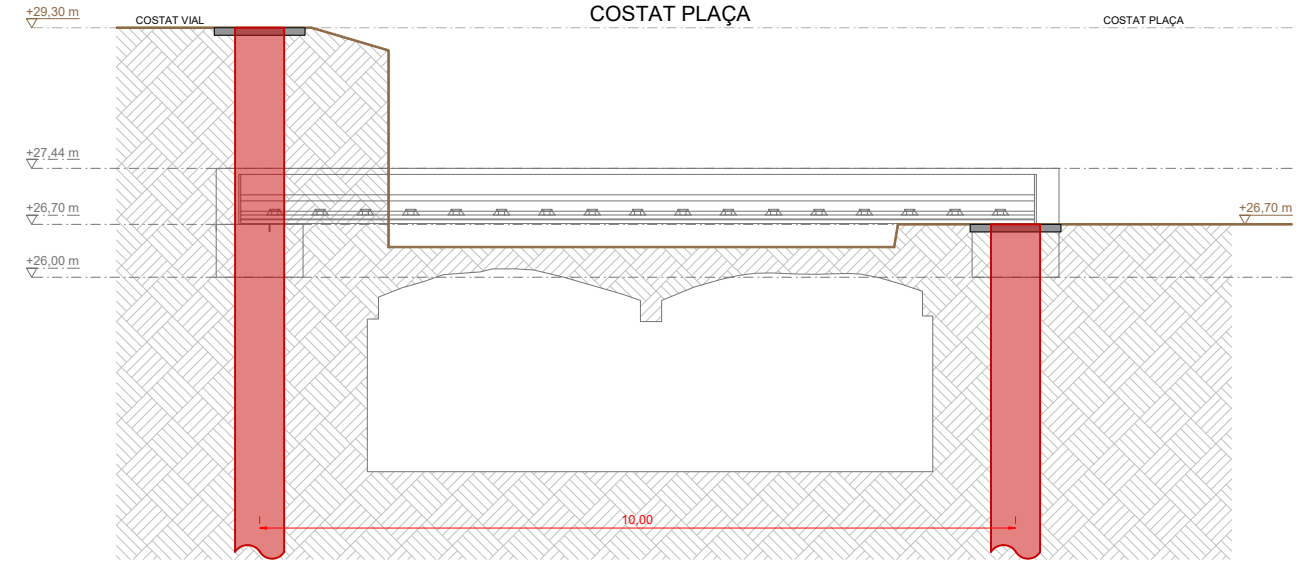
ALÇAT MUR 3
MUR DE BLOC DE FORMIGÓ
ESCALA 1/50



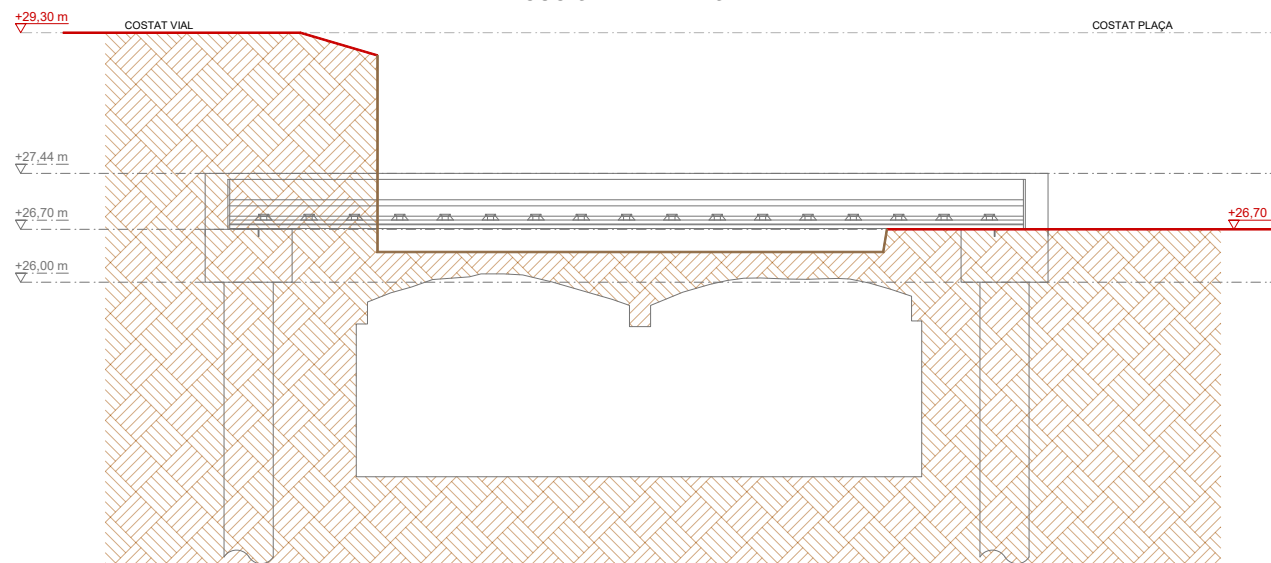
FASE 0. ESTAT ACTUAL



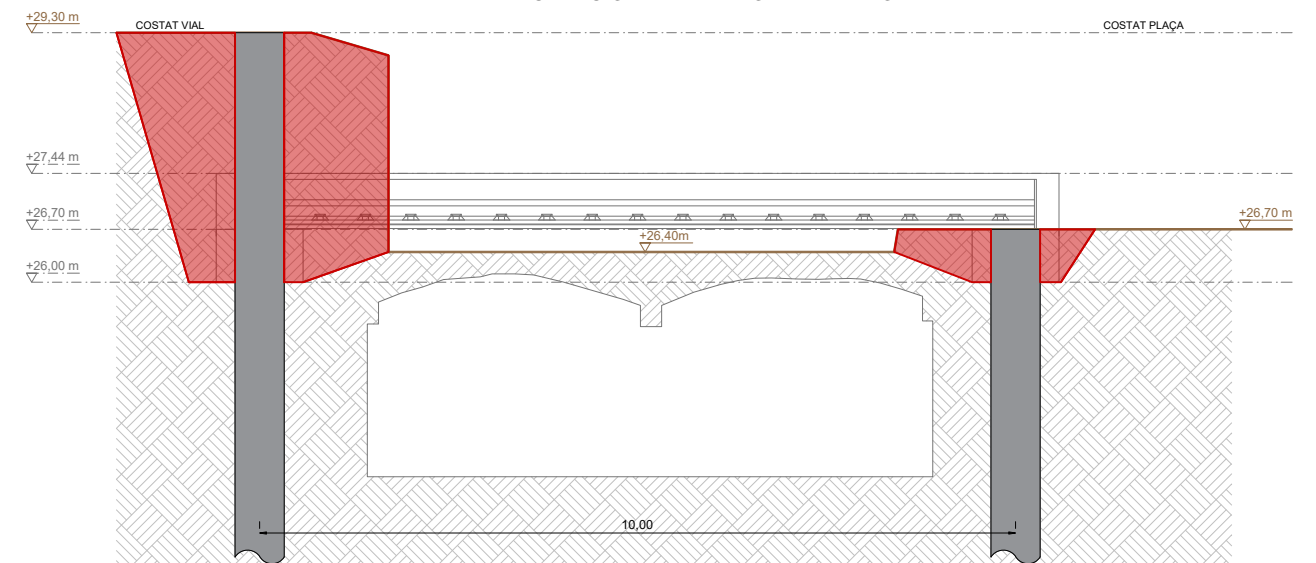
FASE 3. EXECUCIÓ DE PILOTS COSTAT VIAL I COSTAT PLAÇA



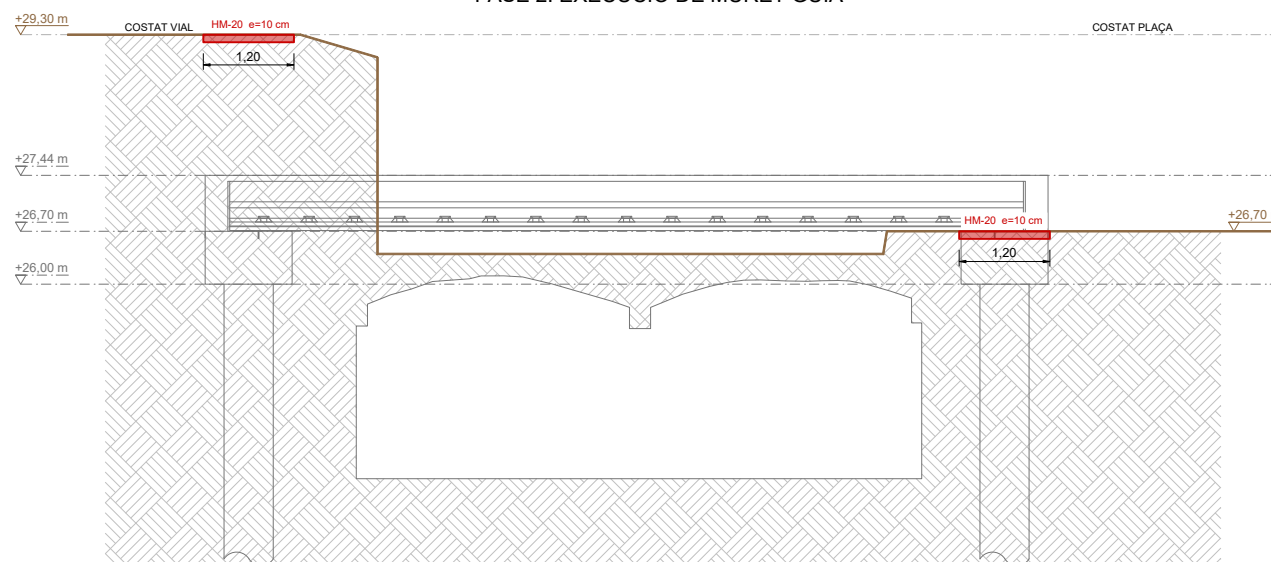
FASE 1. EXECUCIÓ DE PLATAFORMES DE TREBALL



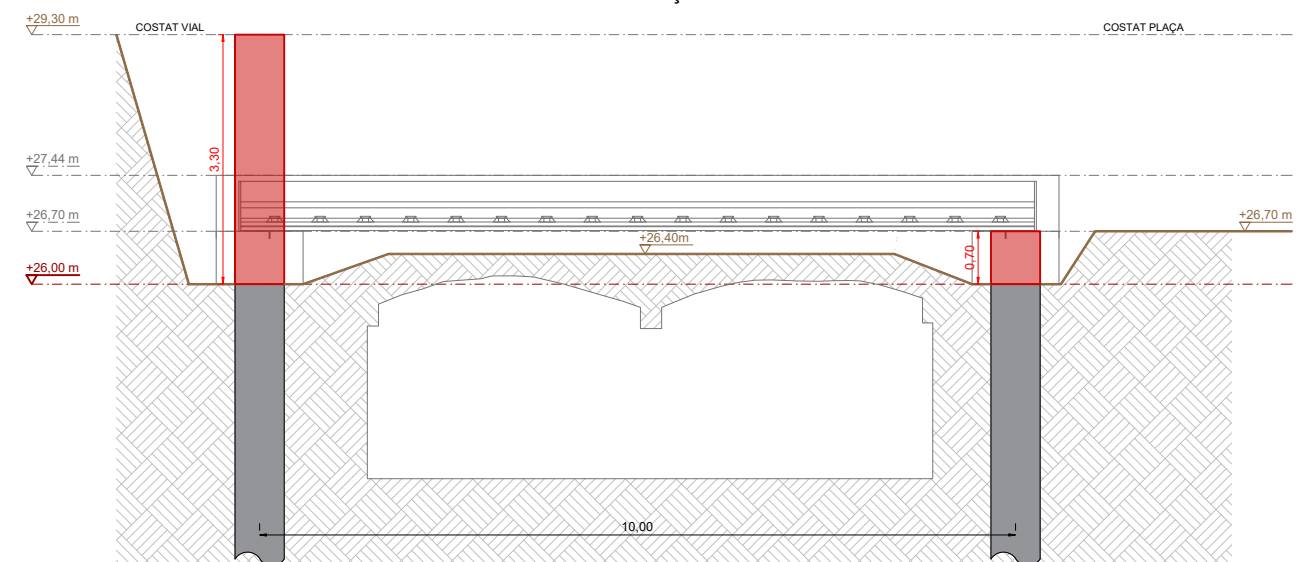
FASE 4. EXCAVACIÓ DEL TRASDÓS DELS PILOTS



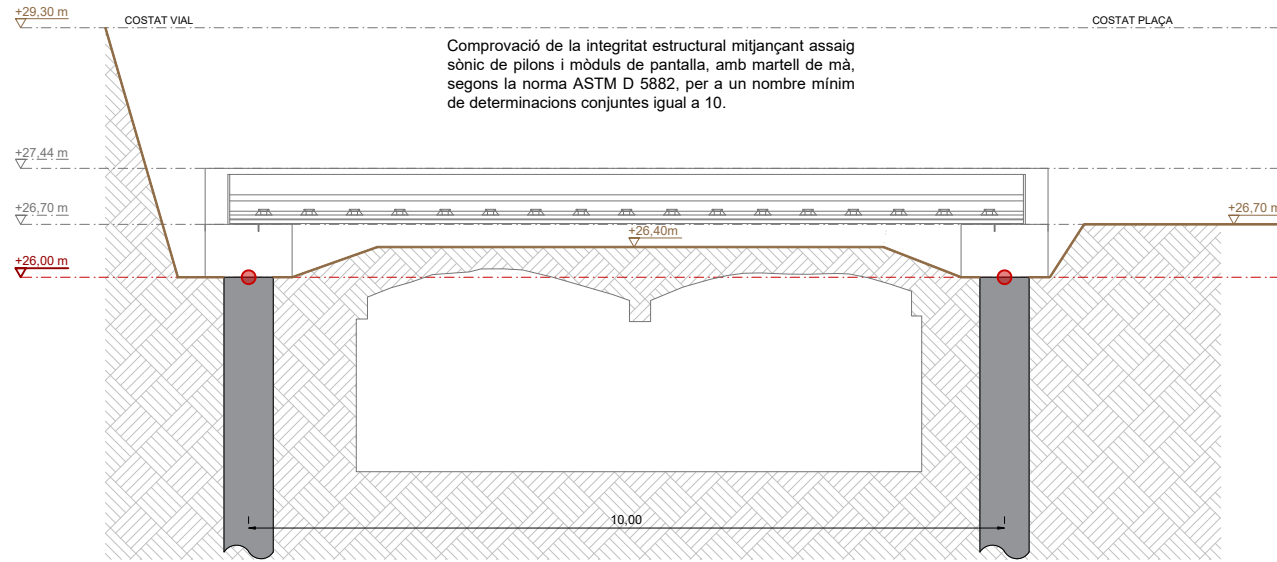
FASE 2. EXECUCIÓ DE MURET GUIA



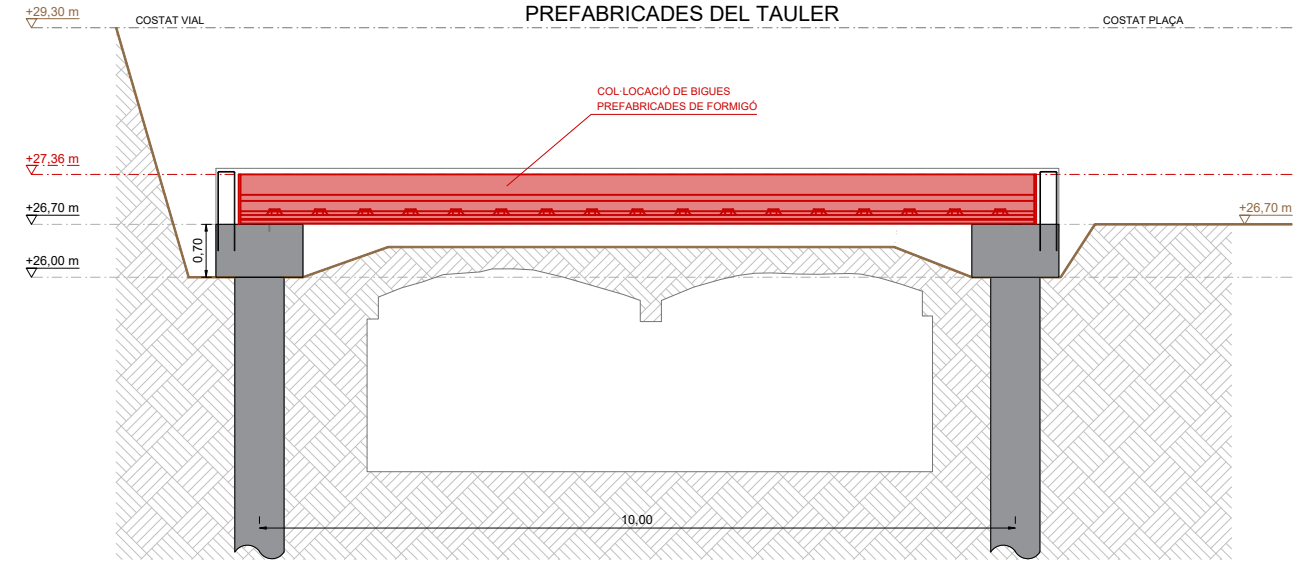
FASE 5. ESCAPÇAT DE PILOTS



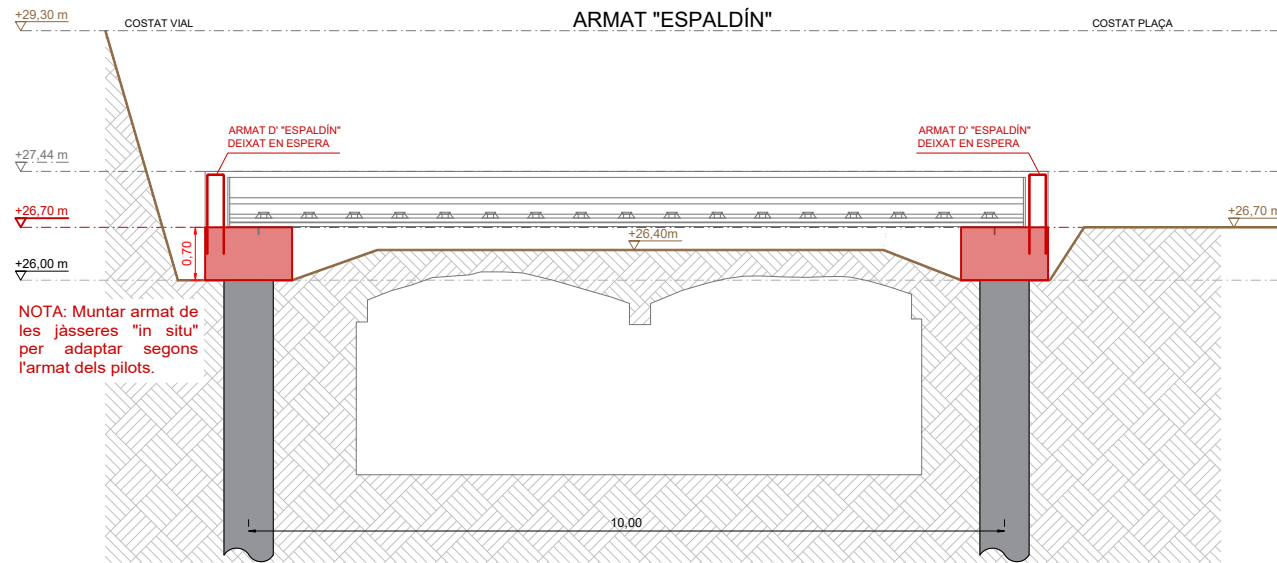
FASE 6. ASSAIG INTEGRITAT PILOTS A COTA +26,00 m



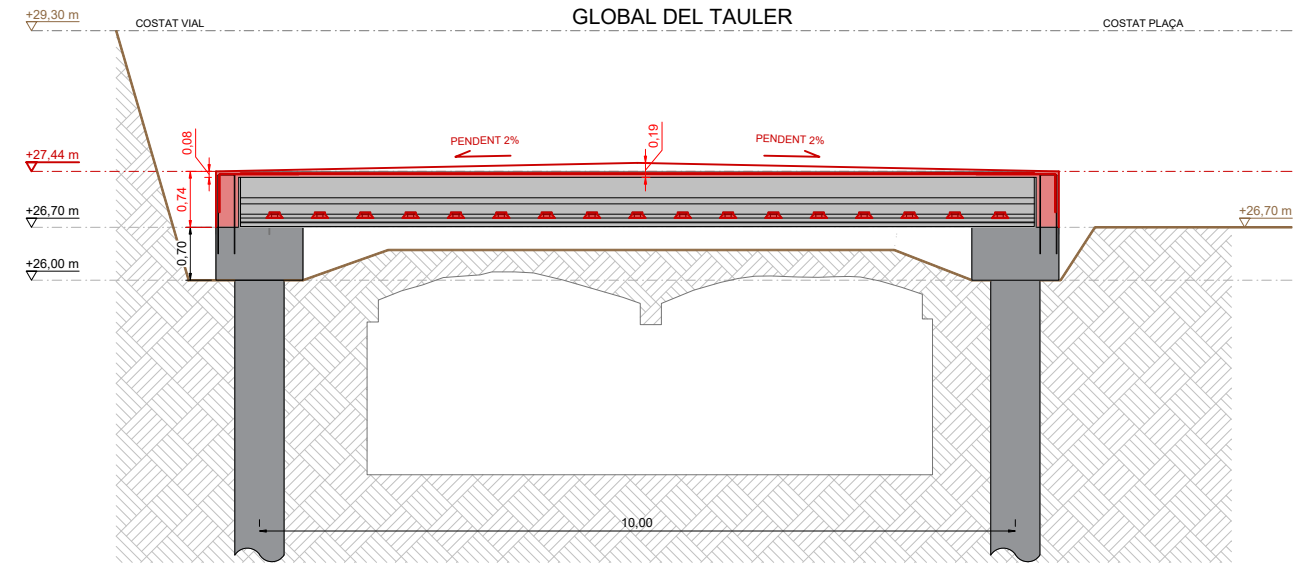
FASE 9. COL·LOCACIÓ DE LES BIGUES PREFABRICADES DEL TAULER



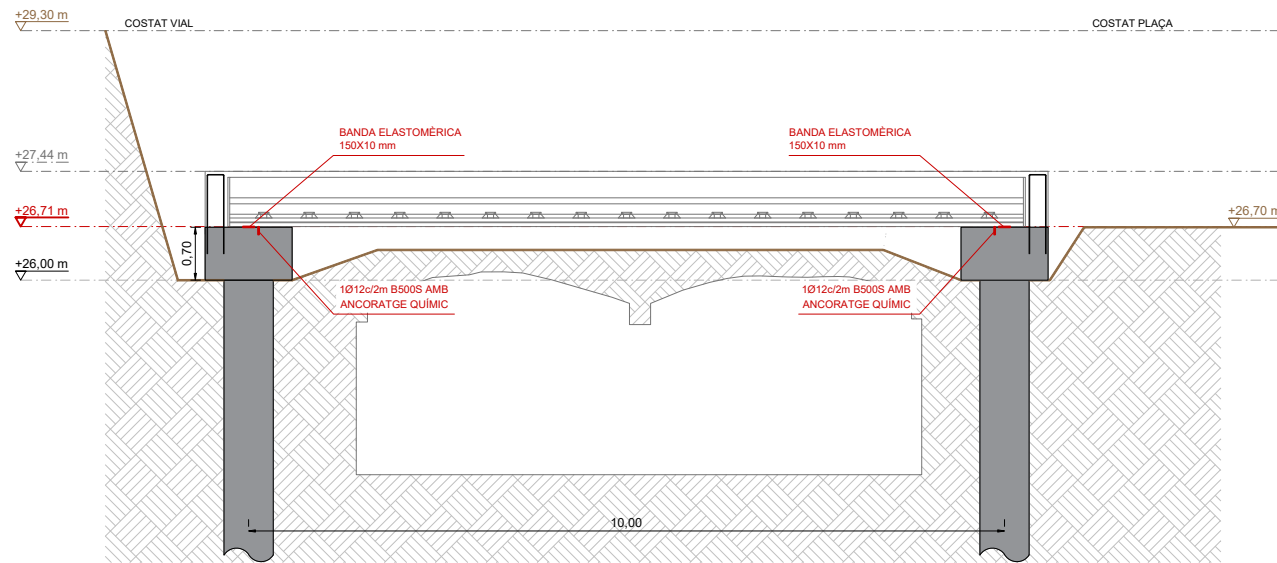
FASE 7. EXECUCIÓ DE JÀSSERA DE CORONACIÓ + ARMAT "ESPALDÍN"



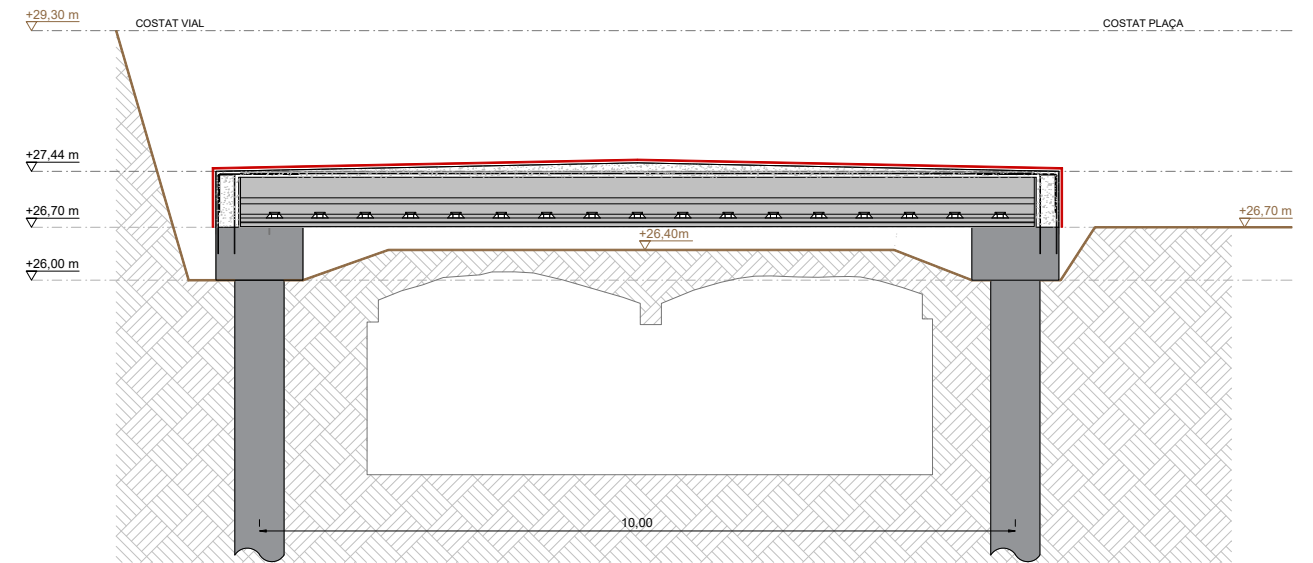
FASE 10. COL·LOCACIÓ D'ARMAT + FORMIGONAT GLOBAL DEL TAULER



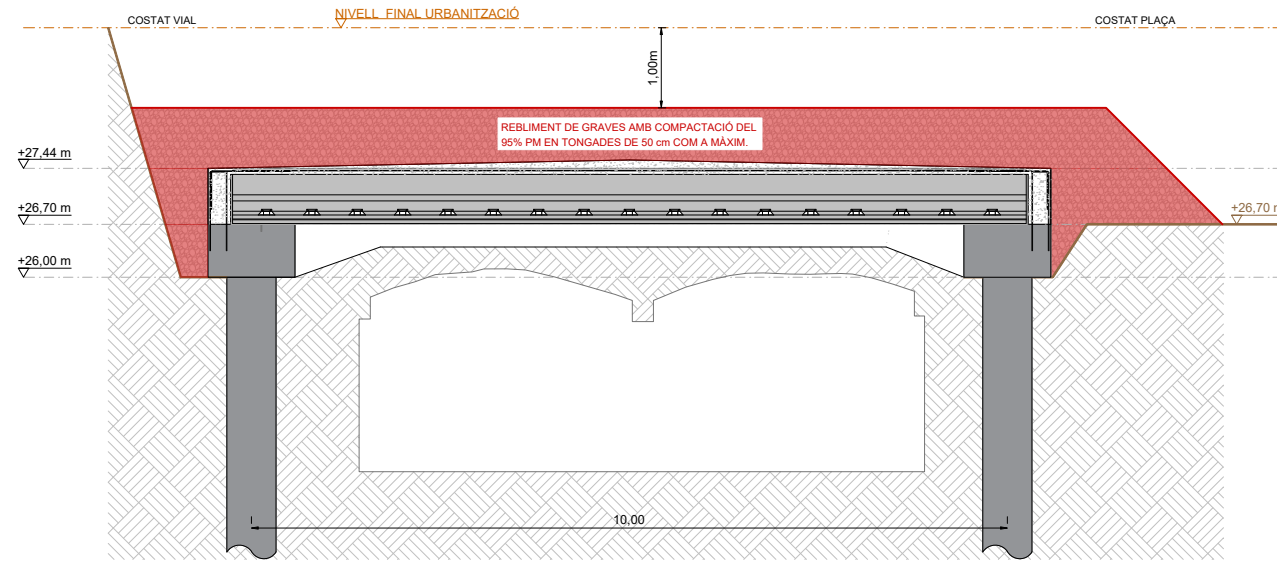
FASE 8. COL·LOCACIÓ BANDA ELASTOMÈRICA



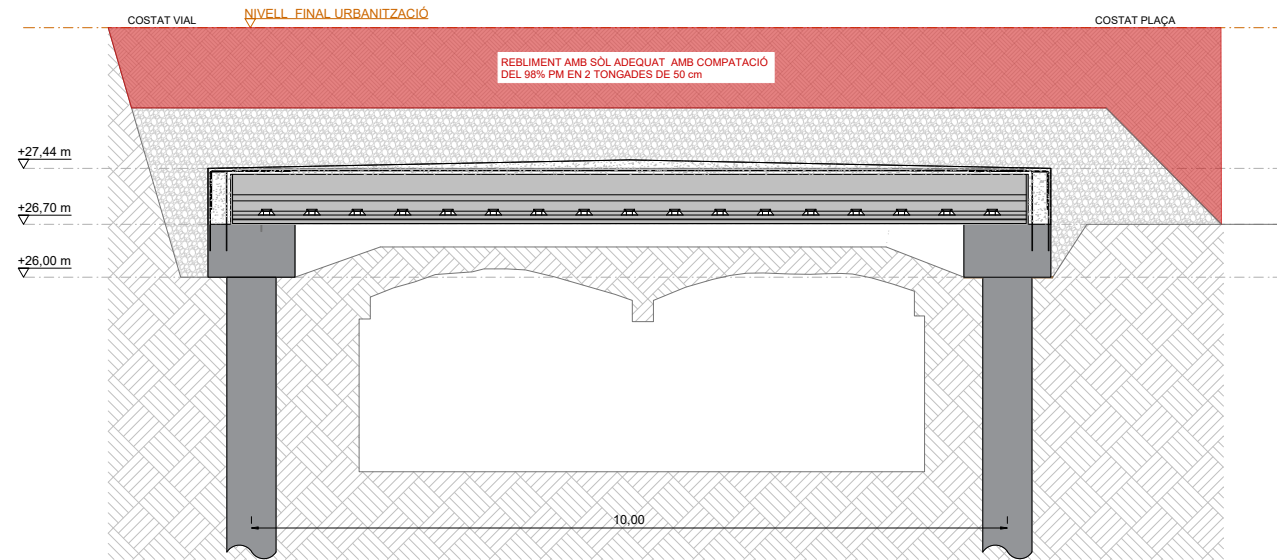
FASE 11. IMPERMEABILITZACIÓ DEL TAULER



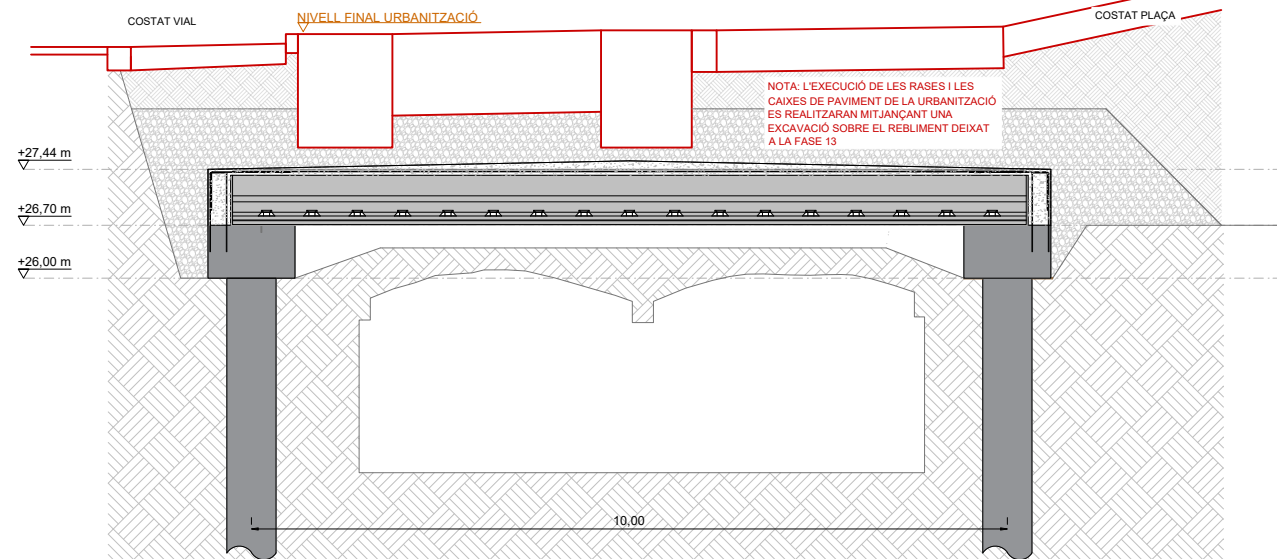
FASE 12. REBLIMENT AMB GRAVA



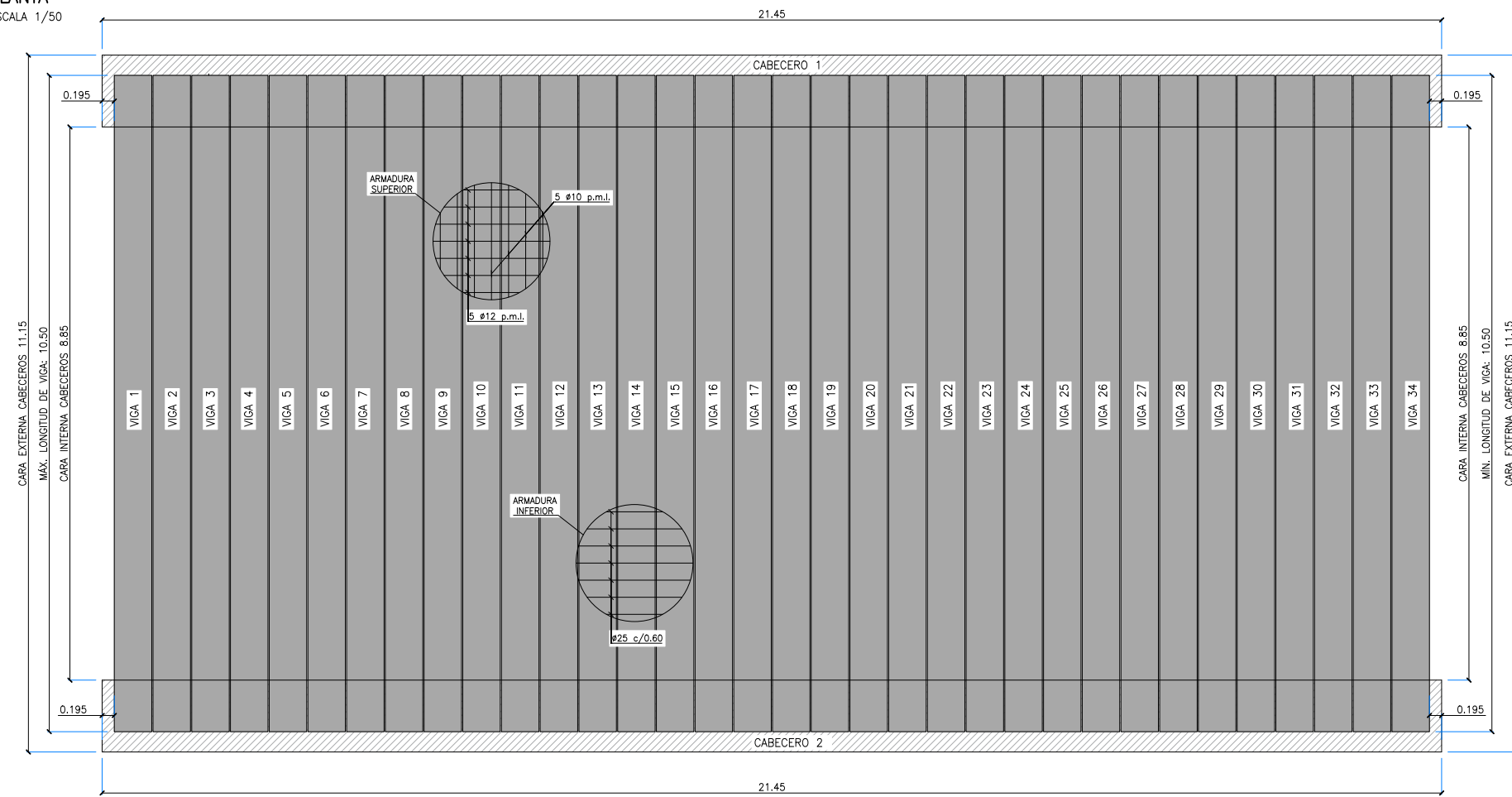
FASE 13. REBLIMENT FINAL FINS A COTA URBANITATZACIÓ



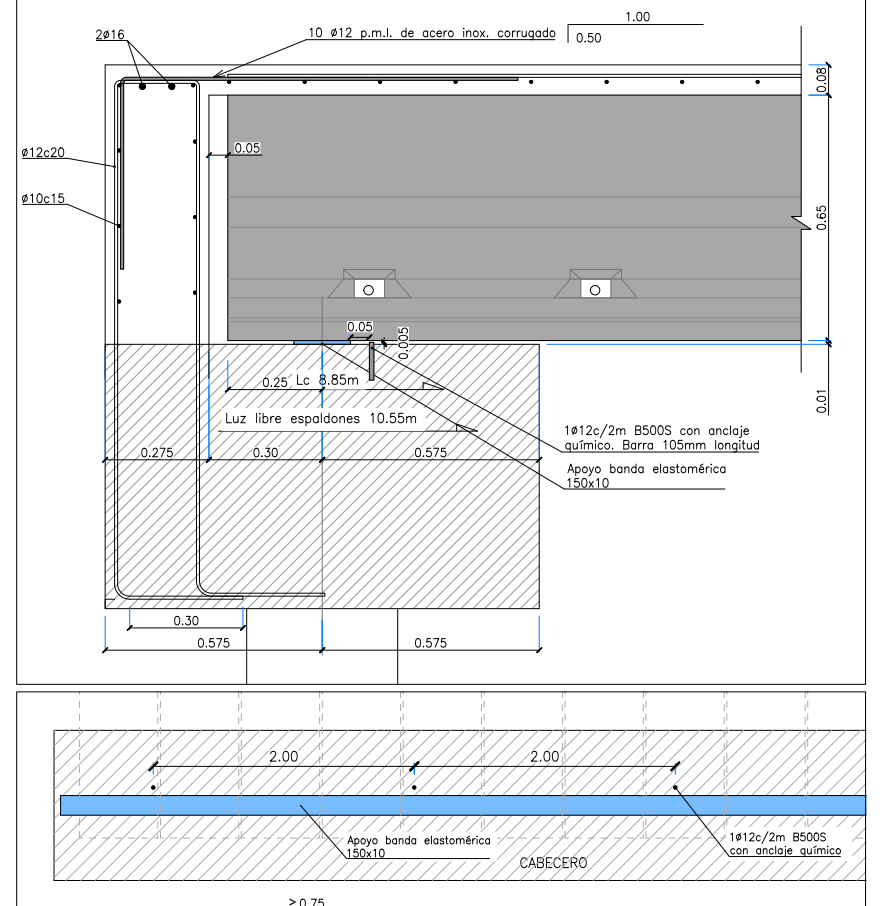
FASE 14. CONTINUACIÓ D'OBRES D'URBANITZACIÓ



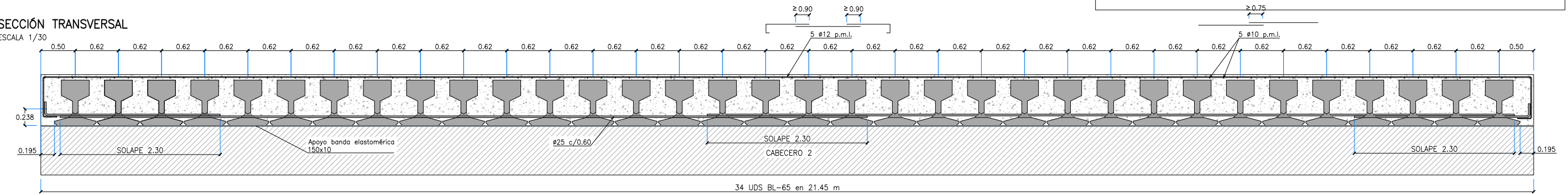
PLANTA
ESCALA 1/50



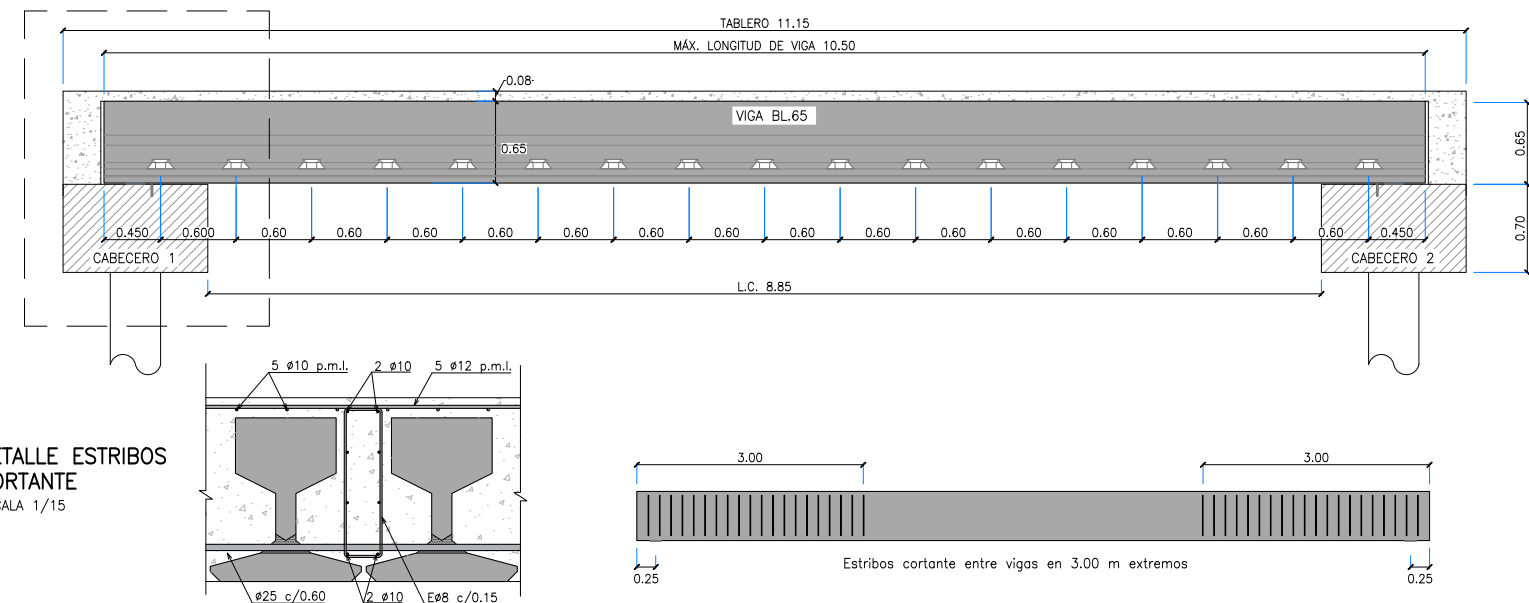
DETALLE DEL APOYO Y DEL ESPALDÍN DE TABLERO
ESCALA 1/10



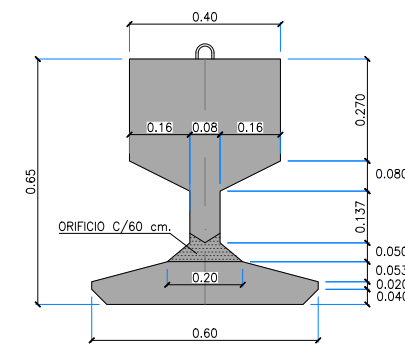
SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1/30



SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/30



DEFINICIÓN GEOMÉTRICA VIGA BL-65
ESCALA 1/10



CARGAS

- Peso propio vigas y losa
- Carga muerta 42 kPa
- Sobrecarga uso 20 kPa

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECURBIENTOS ARMADURA (mm.)
HORMIGÓN	VIGAS	HP-50/AC/12/XX2	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1,50$	25 (*)
	LOSA IN SITU	HA-30/B/20/XX2		$\gamma_c = 1,50$	30 (*)
ACERO	PASIVO	PREFABRICADO B 500 SD	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$	
	"IN SITU"	B 500 SD		$\gamma_s = 1,15$	
	ACTIVO	PREFABRICADO Cordones Y 1860S7		$\gamma_s = 1,15$	
	"IN SITU"	Cordones Y 1860S7		$\gamma_s = 1,15$	
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGUN INSTRUCCIÓN	

VIDA UTIL DEL PROYECTO $t_g = 100$ años

NOTAS: LA RELACION AGUA/CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA Y EL MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO SE AJUSTA A LO INDICADO EN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(*) EL TIPO DE CEMENTO CONSIDERADO ES CEM-I PARA LOS ELEMENTOS SEÑALADOS.

A.Visus	03-02-22	Nuevo replanteo vigas y modificación armadura	F.0	01
Por	Fecha	Descripción	Fecha	Vº Bº Rev.

ALVIPRE
OFICINA COMERCIAL PRINCIPAL Y CENTRO DE PRODUCCIÓN
Polígono Armenters, s/n, 22400 Morazán (Huesca)

CLIENTE: COPCISA
OBRA/SITUACIÓN: CUBRICIÓN VILADECANS
PLANO DE: DEFINICIÓN GENERAL

FECHA: 12-01-23
FOR: A.Visus

FECHA: 12-01-23
Vº Bº: F.0

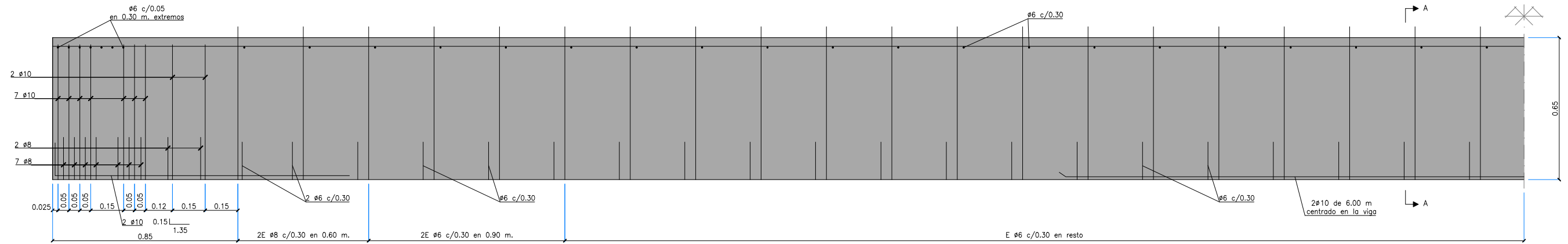
ESCALA: Indicadas
N. CONTRATO: 22124
N. PLANO: T1

CONFORME:
FECHA:
LA FIRMA DE ESTE PLANO SUPONE LA ASERCIÓN CONTRACTUAL DE SU CONTENIDO
Nº DE EXPEDIENTE: OSR-23001
Nº DE ESTRUCTURA: 01



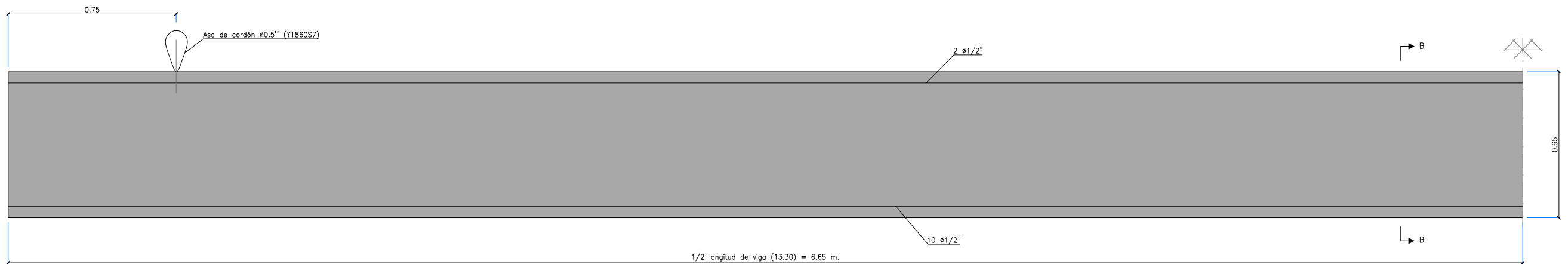
SEMI-SECCIÓN LONGITUDINAL ARMADURA PASIVA

ESCALA 1/10



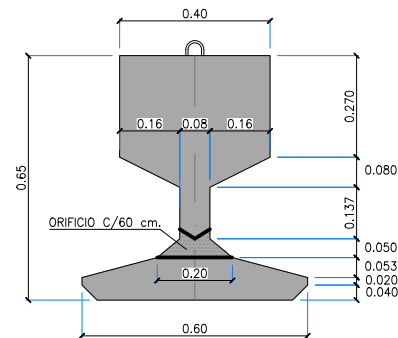
SEMI-SECCIÓN LONGITUDINAL ARMADURA ACTIVA

ESCALA 1/10



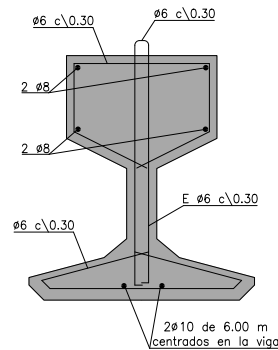
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA VIGA BL-65

ESCALA 1/10



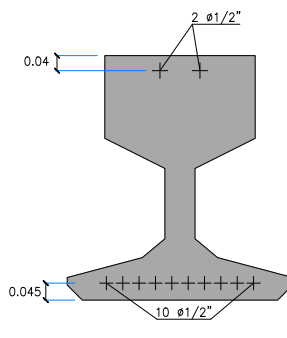
SECCIÓN A-A ARMADURA PASIVA

ESCALA 1/10



SECCIÓN B-B ARMADURA ACTIVA

ESCALA 1/10



NOTAS DE PRETENSADO

- El pretensado se efectuará mediante cordones de acero superestabilizado Y1860S7 (según norma UNE-36094:1997, con una carga de rotura de $f_{m\max} \geq 1860\text{Mpa}$ al 0.2 % y relajación garantizada a 1000 h del 2% al 70% de la carga de rotura).

- Los tipos de cordones son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS DE LOS CORDONES

Tipo de cordón	Area neta del acero	Peso por metro
1 Cordón de 0.6"	140 mm ²	1.105 Kg/m
1 Cordón de 0.5"	98 mm ²	0.785 Kg/ml.

- El Esfuerzo inicial de tesado será de 195.7 kN por cordón de 0.6".
- El Esfuerzo inicial de tesado será de 137.0 kN por cordón de 0.5".

CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

Tensión garantizada de rotura	Tensión mínima al 0,2 %	Relajación máxima a las 1.000 horas
190 Kg/mm ²	170 Kg/mm ²	2 %

Valores considerados en el cálculo de las pérdidas de tensiones de las armaduras activas:

- El destesado se realizará cuando el hormigón de la viga alcance una resistencia característica superior a 35 N/mm².
- Todo lo que no se indica explícitamente en los planos, se regirá por el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

NOTA :

- Los recubrimientos y las longitudes de solape serán las correspondientes indicadas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS DE ARMADURA (mm.)	
HORMIGÓN	VIGAS	HP-50/AC/12/XC2	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1,50$	25 (*)	
	LOSA IN SITU	HA-30/B/20/XC2		$\gamma_c = 1,50$	30 (*)	
ACERO	PASIVO	PREFABRICADO	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$		
		"IN SITU"		$\gamma_s = 1,15$		
	ACTIVO	PREFABRICADO		Cordones Y 1860S7		$\gamma_s = 1,15$
		"IN SITU"		Cordones Y 1860S7		$\gamma_s = 1,15$
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGUN INSTRUCCION		

VIDA UTIL DEL PROYECTO $t_g = 100$ años

NOTAS: LA RELACION AGUA/CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA Y EL MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO SE AJUSTARÁ A LO INDICADO EN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL.

(*) EL TIPO DE CEMENTO CONSIDERADO ES CEM-I PARA LOS ELEMENTOS SEÑALADOS.

A.Visus	03-02-22	Nuevo replanteo vigas y modificación armadura	F.O	01
Por	Fecha	Descripción	Fecha	Vº Bº Rev.

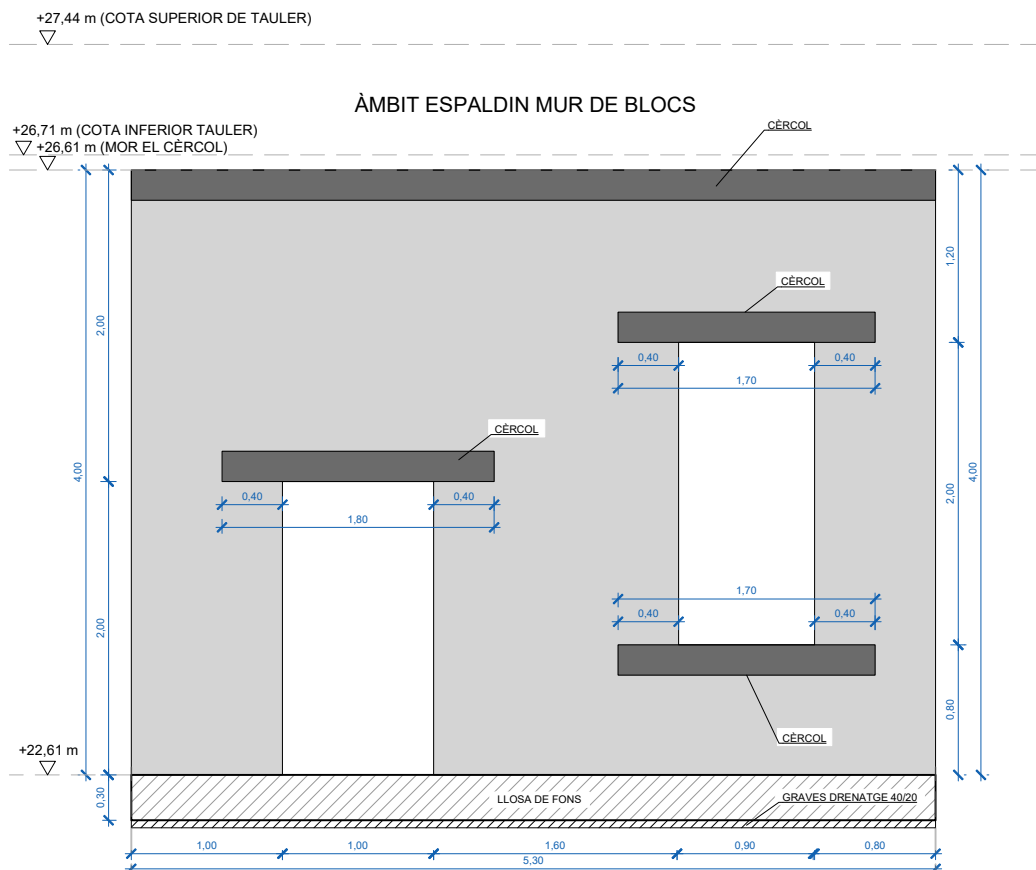
 OFICINA COMERCIAL PRINCIPAL Y CENTRO DE PRODUCCIÓN Polígono Armenteros, s/n. 22400 Masó (Huesca)	CLIENTE: COPCISA	CONFORME: FECHA: LA FIRMA DE ESTE PLANO SUPONE LA ACEPTACIÓN CONTRACTUAL DE SU CONTENIDO
	OBRA/SITUACIÓN: CUBRICIÓN VILADECANS	Nº DE EXPEDIENTE: OSR-23001
PLANO DE: GEOMETRÍA Y ARMADURA VIGA	Nº DE ESTRUCTURA: 01	
FECHA: 12-01-23 POR: A.Visus	FECHA: 12-01-23 Vº Bº: F.O.	ESCALA: Indicadas
	N. CONTRATO: 22124	N. PLANO: T2

ESTE PLANO NO PODRÁ SER REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE, NI TRANSMITIRSE POR NINGUN PROCEDIMIENTO, INCLUIDO ELECTRÓNICO, NI PODRÁ PRESTARSE, ALQUILARSE O CEDER SU USO DE NINGUNA FORMA SIN PERMISO PREVIO Y POR ESCRITO DE LOS TITULARES DEL COPYRIGHT QUE RECAE SOBRE EL MISMO.

ALÇAT GEOMÈTRIC MUR 1. COTES I DIMENSIONS

ESCALA 1/50

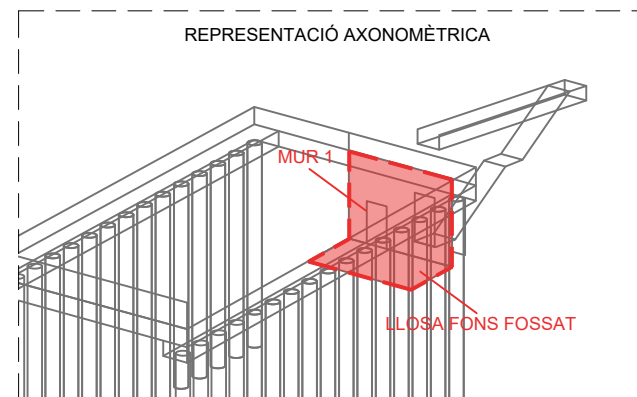
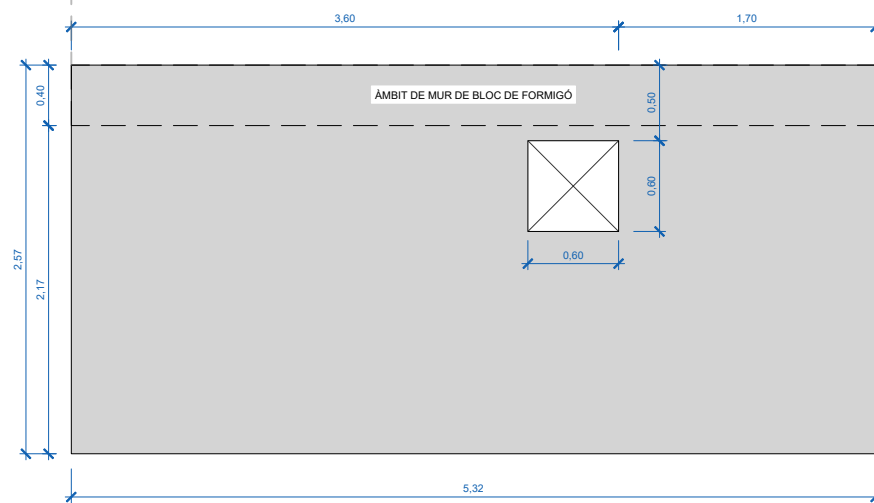
MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ



LLOSA DE FONS DE FOSAT

ESCALA 1/50

FORMIGÓ ARMAT



NOTA: La DF haurà de validar la posició de les obertures en murs i lloses en obra.

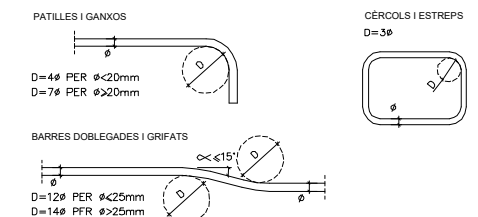
NOTA: La DF haurà de validar les característiques del bloc i del morter en obra.

NOTA: Els blocs de formigó han d'anar reblerts de formigó HA-25/B/20/XC2 abocat in situ un cop que l'armat hagi sigut col·locat i validat per la DF.

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

ELEMENT	MURS I LLOSES		
	Tipus	Nivell Control	Coef. Pond.
Formigó	HA-25/B/20/XC2	Intens	$\gamma_c=1.50$
Acer	B-500S	Intens	$\gamma_s=1.15$
Ciment	CEM I 32,5N Contingut mínim per m ³ _____ 275 Kg Relació màxima a/c _____ 0.60		
Additius	No previstos en projecte. Només s'admetran amb l'aprovació explícita de la Direcció Facultativa.		

DOBLEGAT D'ARMADURES



LONGITUDS D'ANCORATGE I SOLAPAMENT D'ARMAT

Diàmetre de les barres	Anclatge a tracció		Solapament a tracció	
	Formigó HA-25 Acer: B-500-S	Ancoratge a compressió Solapament a compressió	Armat inferior lloses i bigues Armat verticals murs i pilars	Armat superior lloses i bigues Armat verticals murs i pilars
φ 16	40 cm	60 cm	80 cm	115 cm
φ 12	30 cm	45 cm	60 cm	90 cm
φ 10	25 cm	40 cm	50 cm	75 cm
φ 8	20 cm	30 cm	40 cm	60 cm

NOTA 1: En les perllongacions amb patilla o ganxo es podran reduir un 30% els valors de la taula si l'armadura està traccionada

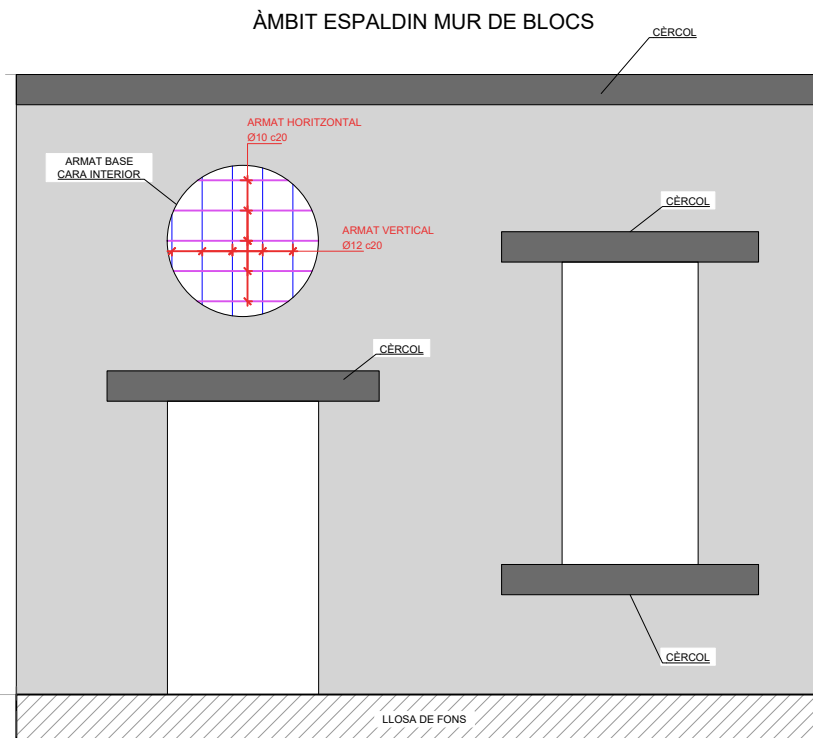
NOTA 2: La distància màxima acceptable per al solapament de barres és 4φ

ALÇAT ARMAT BASE CARA INTERIOR

ESCALA 1/50

MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

RECOBRIMENT MUR 25mm



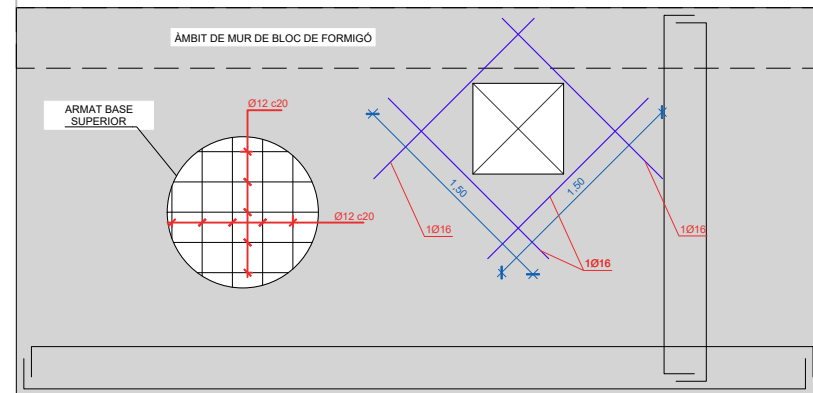
LLOSA DE FONTS DE FOSAT. ARMAT SUPERIOR

ESCALA 1/50

FORMIGÓ ARMAT

NOTA: ARMAT AMB TERMINACIÓ DE PATILLES 20cm

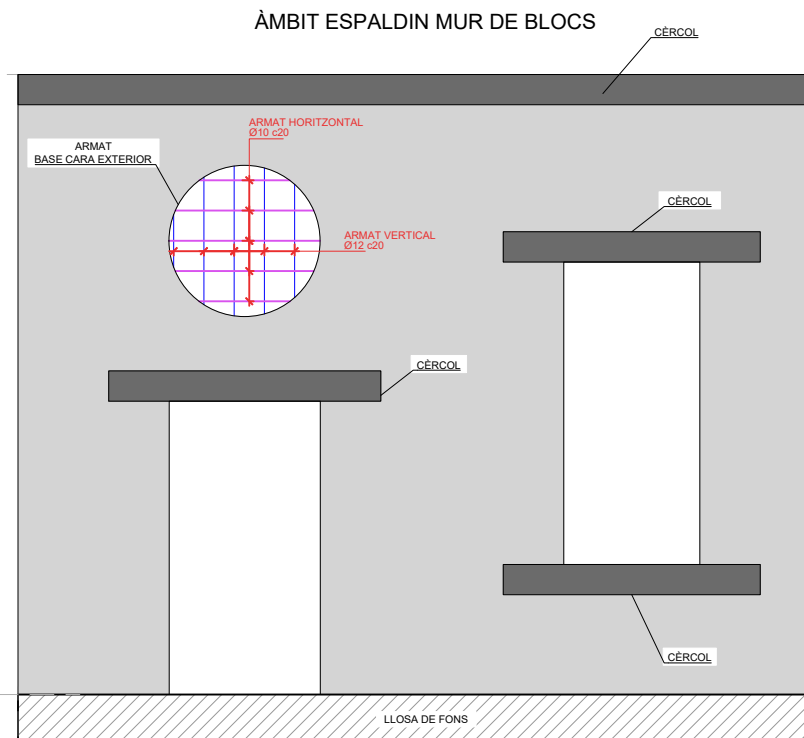
RECOBRIMENT LLOSA 50mm



ALÇAT ARMAT BASE CARA EXTERIOR

ESCALA 1/50

MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

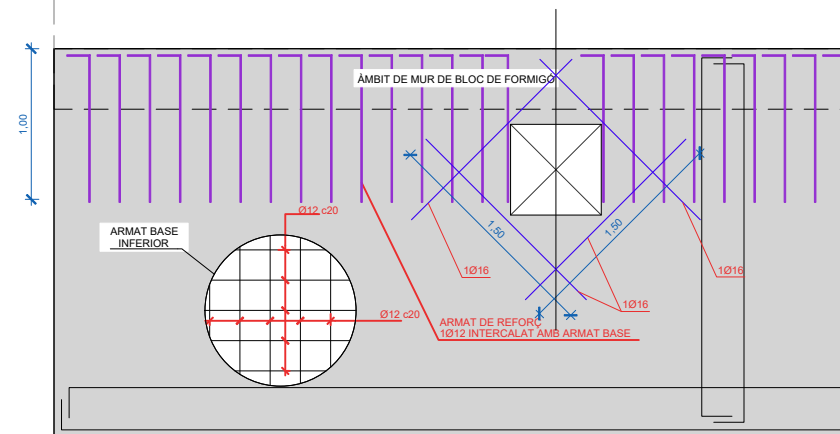


LLOSA DE FONTS DE FOSAT. ARMAT INFERIOR

ESCALA 1/50

FORMIGÓ ARMAT

NOTA: ARMAT AMB TERMINACIÓ DE PATILLES 20cm



NOTA: La DF haurà de validar les característiques del bloc i del morter en obra.

NOTA: Els blocs de formigó han d'anar reblerts de formigó HA-25/B/20/XC2 abocat in situ un cop que l'armat hagi sigut col·locat i validat per la DF.

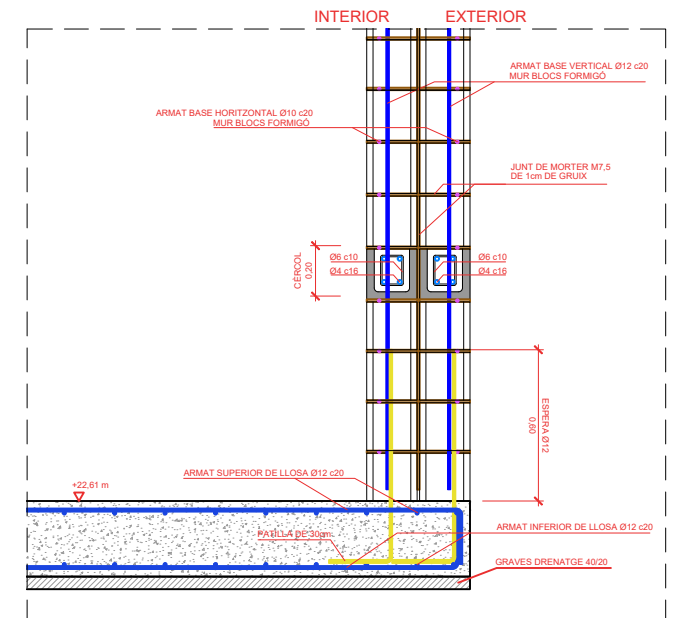
DADES GEOTÈCNiques D'INTERÉS

TERRENY DE FONAMENTACIÓ		Segons Estudi geotècnic: G3 DT. S.L. Expedient: 3001132
Tipus de terreny	Argila llimosa	
Tensió admissible del terreny *	1,2 kg/cm ²	
Angle de fregament intern considerat	29°	
Cohesió considerada	0,1 kg/cm ²	
Expansivitat	No	
Presència de sulfats al terreny	No	

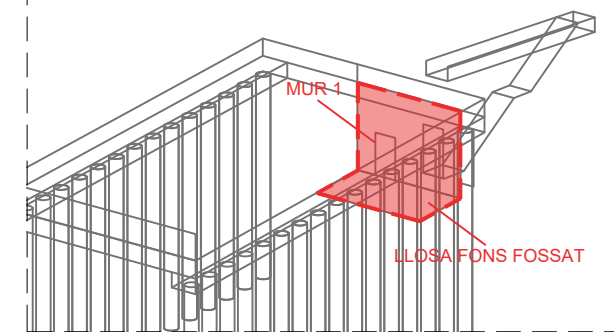
DETALL CÈRCOL I ARRENCADA DE MUR

ESCALA 1/20

MUR DE BLOC DE FORMIGÓ



REPRESENTACIÓ AXONOMÈTRICA

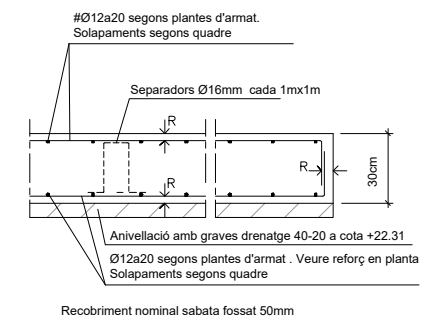


CARACTERÍSTIQUES LLOSA COTA +22.61

Cantell	30 cm
ARMADURA BASE	
Superior	#Ø12/20
Inferior	#Ø12/20
Nervis perimetrals	No necessaris

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a les plantes d'armat.

NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat transversal i longitudinal de llosa.



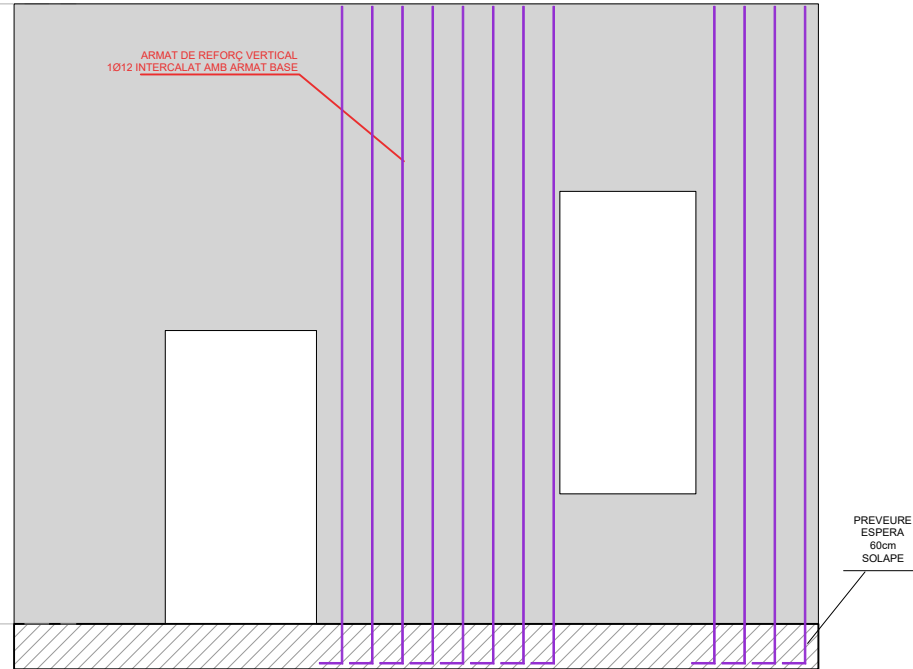
ALÇAT ARMAT DE REFORÇ INTERIOR INTERCALAT AMB BASE

ESCALA 1/50

MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

NOTA: ARMAT AMB TERMINACIÓ DE PATILLES 20cm

ÀMBIT ESPALDIN MUR DE BLOCS

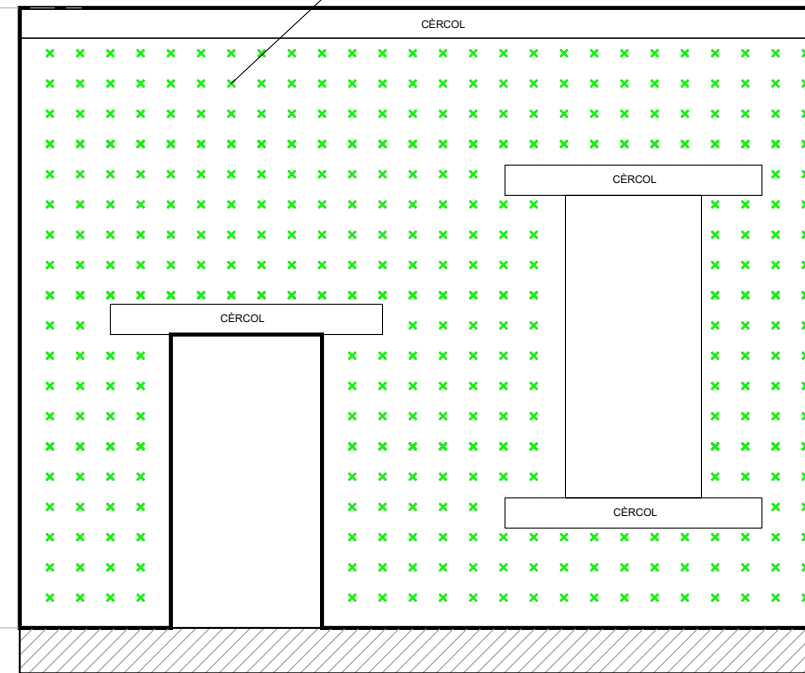


ALÇAT ARMAT DE TALLANT

ESCALA 1/50

MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

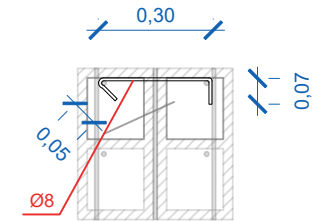
ARMAT DE TALLANT Ø8 c20x20



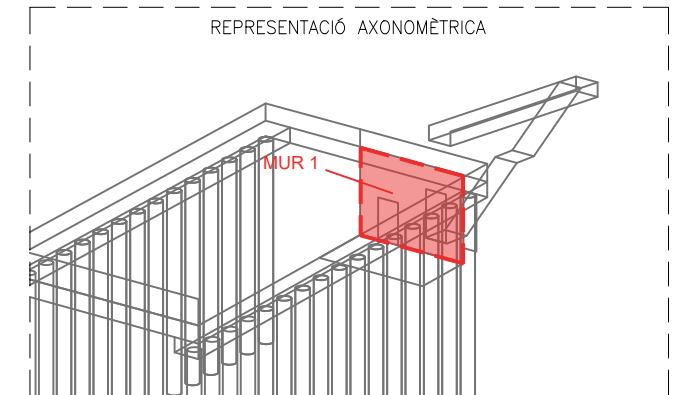
NOTA: L'ARMAT DE TALLANT QUEDA DINS DE LA JUNTA DE MUR DE BLOCS

NOTA: L'ARMAT DE TALLANT LLIGA L'ARMAT BASE VERTICAL CADA 20x20

DETALL TIPUS ARMAT TALLANT ESCALA 1/50



REPRESENTACIÓ AXONOMÈTRICA

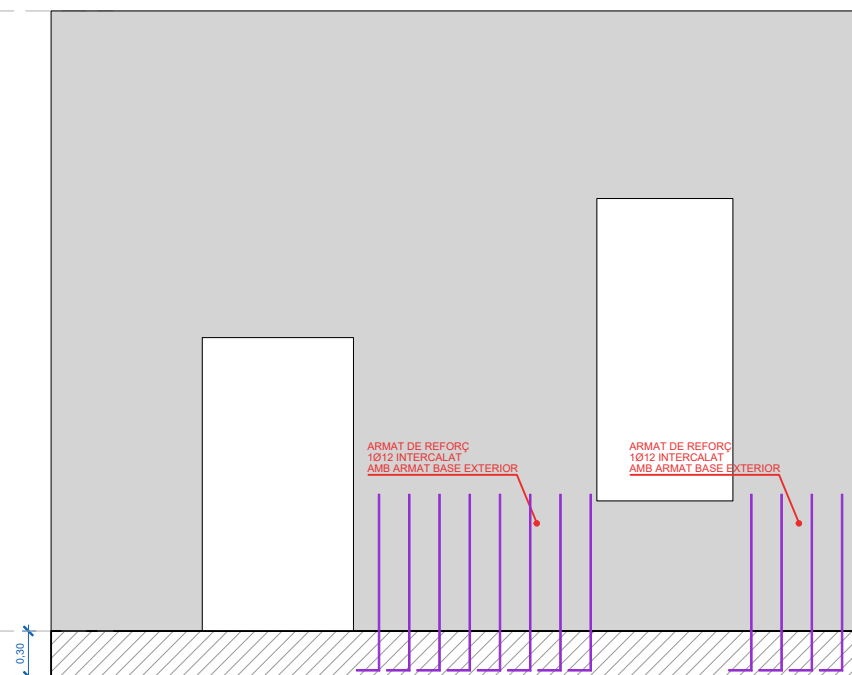


ALÇAT ARMAT REFORÇ EXTERIOR INTERCALAT AMB BASE

ESCALA 1/50

MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

NOTA: ARMAT AMB TERMINACIÓ DE PATILLES 20cm



NOTA: EXTERIOR DE MUR INDICA AIGÜES AVALL

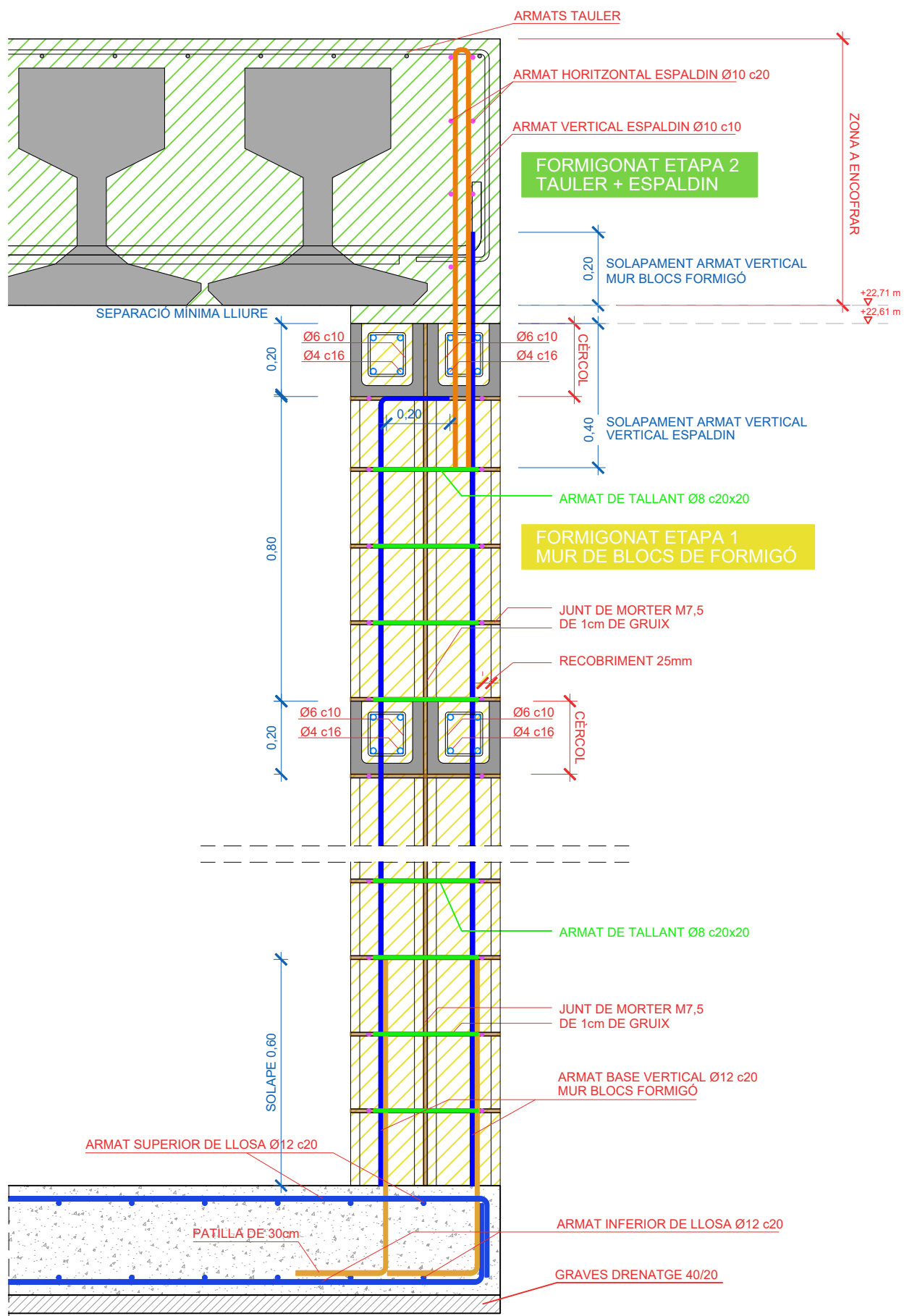
NOTA: La DF haurà de validar les característiques del bloc i del morter en obra.

NOTA: Els blocs de formigó han d'anar reblerts de formigó HA-25/B/20/XC2 abocat in situ un cop que l'armat hagi sigut col·locat i validat per la DF.

DETALL SECCIÓ VERTICAL DE MUR 1

ESCALA 1/15

MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

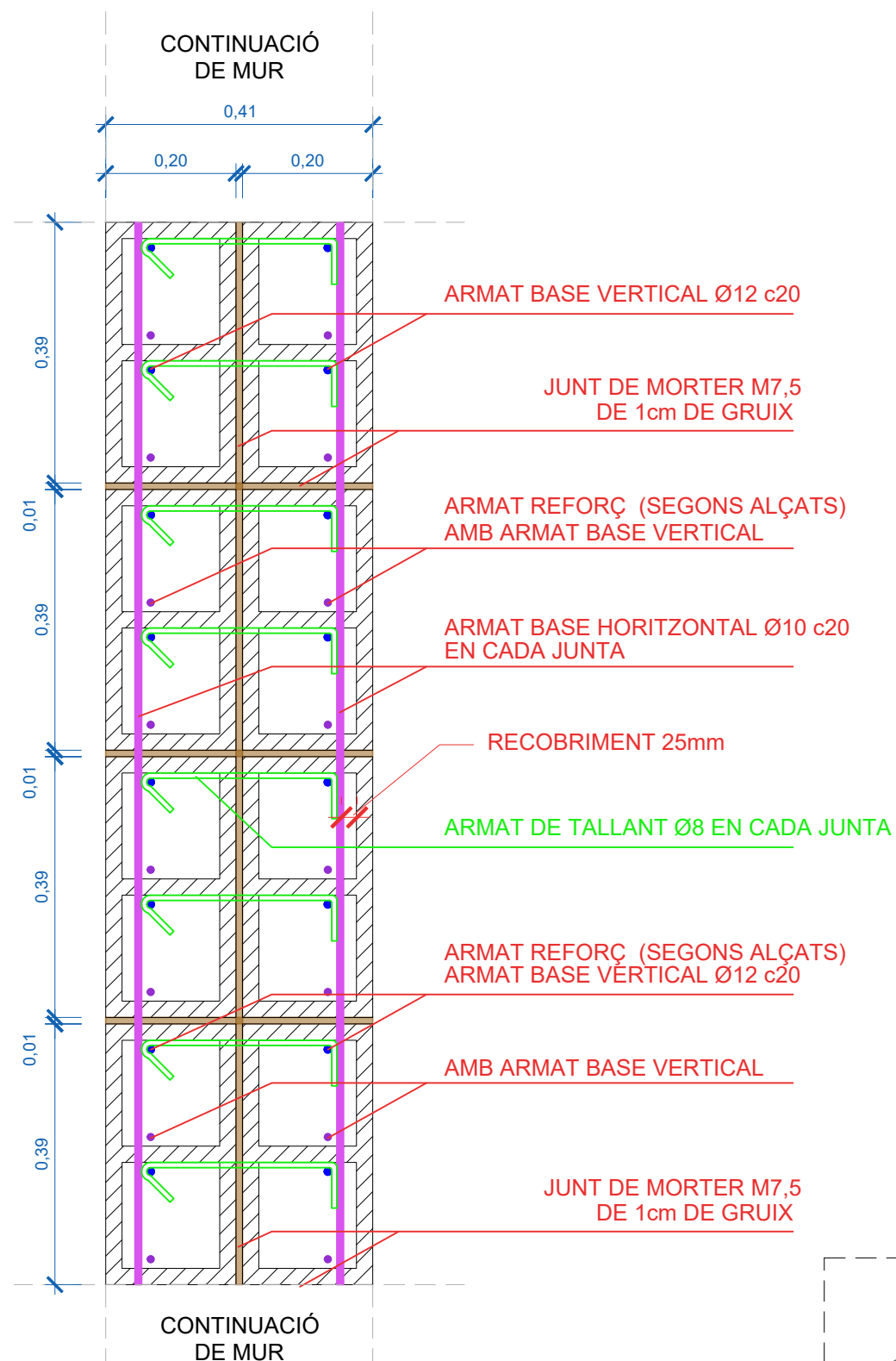


DETALL SECCIÓ HORIZONTAL DE MUR 1

ESCALA 1/10

MUR 1. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

RECOBRIMENT MUR 25mm



NOTA: La DF haurà de validar les característiques del bloc i del morter en obra.

NOTA: Els blocs de formigó han d'anar reblerts de formigó HA-25/B/20/XC2 abocat in situ un cop que l'armat hagi sigut col·locat i validat per la DF.

CARACTERÍSTIQUES MUR 1

Gruix total	40 cm
Composició	2 BLOCS 40X20X20
Categoria resistent	R6
Juntes verticals i horitzontals	10mm
Tipus de morter	M-7.5

ARMADURA BASE

Vertical interior	Ø12 a 20cm
Vertical exterior	Ø12 a 20cm
Horizontal cada junta	Ø10 cada 20cm
Reforços	Segons detalls
Armat de tallant	Ø8 cada 20cmx20cm en cada junta, lligant armat base vertical

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.

NOTA 2: Les zones de zuncho amb bloc U requeriran perforacions/retalls inferiors per permetre el pas de l'armat vertical del mur a través del bloc U

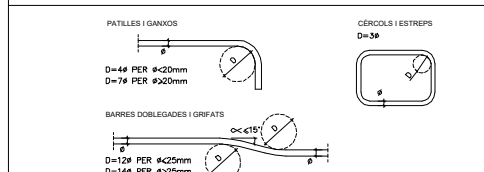
Recobriments i separadors en murs

Resistència característica del formigó:	25 MPa
Glasse general d'exposició (corrosió):	XC2
Classe específica d'exposició (altres):	-
Recobriments:	25 mm

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

ELEMENT	MURS I LLOSES		
MATERIAL	Tipus	Nivell Control	Coef. Pond.
Formigó	HA-25/B/20/XC2	Intens	$\gamma_c=1.50$
Acer	B-500S	Intens	$\gamma_s=1.15$
Ciment	CEM I 32,5N		
	Contingut mínim per m ³	275 Kg	
	Relació màxima a/c	0,60	
Additius	No previstos en projecte. Només s'admetran amb l'aprovació explícita de la Direcció Facultativa.		

DOBLEGAT D'ARMADURES



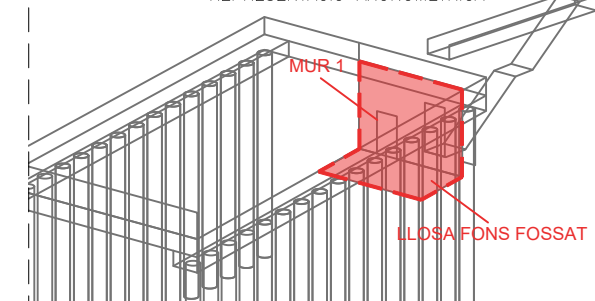
LONGITUDS D'ANCORATGE I SOLAPAMENT D'ARMAT

Diàmetre de les barres	Materials:		Solapament a tracció	
	Formigó HA-25	Acer B-500-S	Ancoratge a tracció	Ancoratge a compressió
Ø 16	40 cm	60 cm	80 cm	115 cm
Ø 12	30 cm	45 cm	60 cm	90 cm
Ø 10	25 cm	40 cm	50 cm	75 cm
Ø 8	20 cm	30 cm	40 cm	60 cm

NOTA 1: En les perllongacions amb patilla o ganxo es podran reduir un 30% els valors de la taula si l'armadura està traccionada

NOTA 2: La distància màxima acceptable per al solapament de barres és 4Ø

REPRESENTACIÓ AXONOMÈTRICA



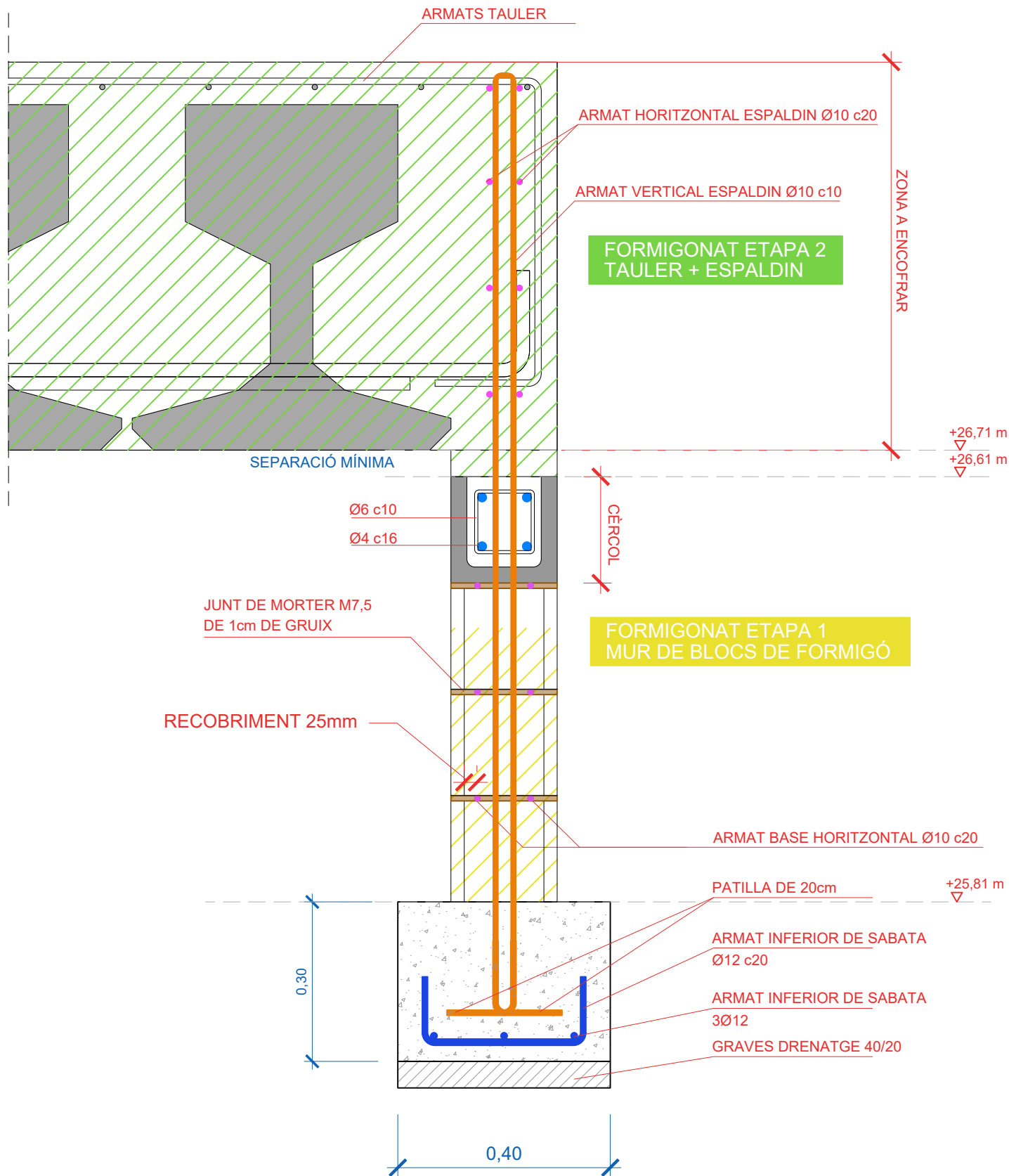
DETALL SECCIÓ VERTICAL DE MUR 2

ESCALA 1/50

MUR 2. MUR DE BLOC DE FORMIGÓ

RECOBRIMENT MUR 25mm

RECOBRIMENT SABATA 50mm



CARACTERÍSTIQUES MUR ESPALDÍN ZONA BLOCS

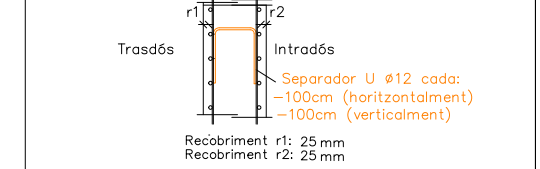
Gruix	20 cm
ARMADURA BASE	
Vertical intradós	Ø10 a 10cm
Vertical trasdós	Ø10 a 10cm
Horizontal cada cara	Ø10 a 20cm

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.

NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur

Recobriments i separadors en murs

Resistència característica del formigó: 25 MPa
 Classe general d'exposició (corrosió): XC2
 Classe específica d'exposició (altres): -



CARACTERÍSTIQUES MUR 2

Gruix total	20 cm
Composició	1 BLOC 40X20X20
Categoria resistent	R6
Juntes verticals i horitzontals	10mm
Tipus de morter	M-7.5

ARMADURA BASE	
Vertical interior	Ø10 a 10cm
Vertical exterior	Ø10 a 10cm
Horizontal cada junta	Ø10 cada 20cm
Reforços	Segons detalls
Armat de tallant	No

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.

NOTA 2: Les zones de zuncho amb bloc U requeriran perforacions/retalls inferiors per permetre el pas de l'armat vertical del mur a través del bloc U

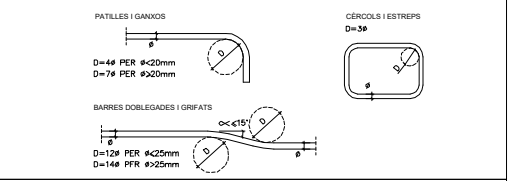
Recobriments i separadors en murs

Resistència característica del formigó: 25 MPa
 Classe general d'exposició (corrosió): XC2
 Classe específica d'exposició (altres): -
 Recobriments: 25 mm

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

ELEMENT	MURS I LLOSES		
	Tipus	Nivell Control	Coef. Pond.
Formigó	HA-25/B/20/XC2	Intens	$\gamma_c=1.50$
Acer	B-500S	Intens	$\gamma_s=1.15$
Ciment	CEM I 32,5N	Contingut mínim per m ³ : 275 Kg	Relació màxima a/c: 0,60
Additius	No previstos en projecte. Només s'admetran amb l'aprovació explícita de la Direcció Facultativa.		

DOBLEGAT D'ARMADURES



LONGITUDS D'ANCORATGE I SOLAPAMENT D'ARMAT

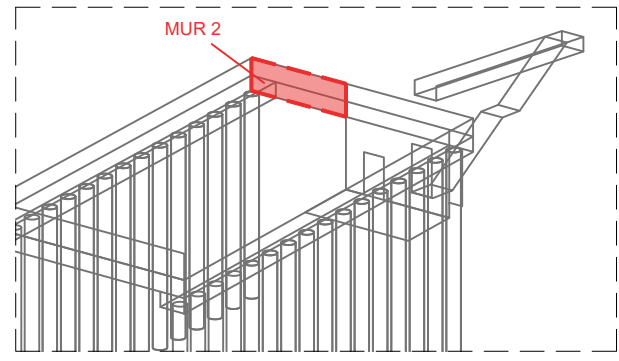
Diàmetre de les barres	Anclatge a tracció		Solapament a tracció	
	Formigó HA-25	Acer B-500-S	Formigó HA-25	Acer B-500-S
Ø 16	40 cm	60 cm	80 cm	115 cm
Ø 12	30 cm	45 cm	60 cm	90 cm
Ø 10	25 cm	40 cm	50 cm	75 cm
Ø 8	20 cm	30 cm	40 cm	60 cm

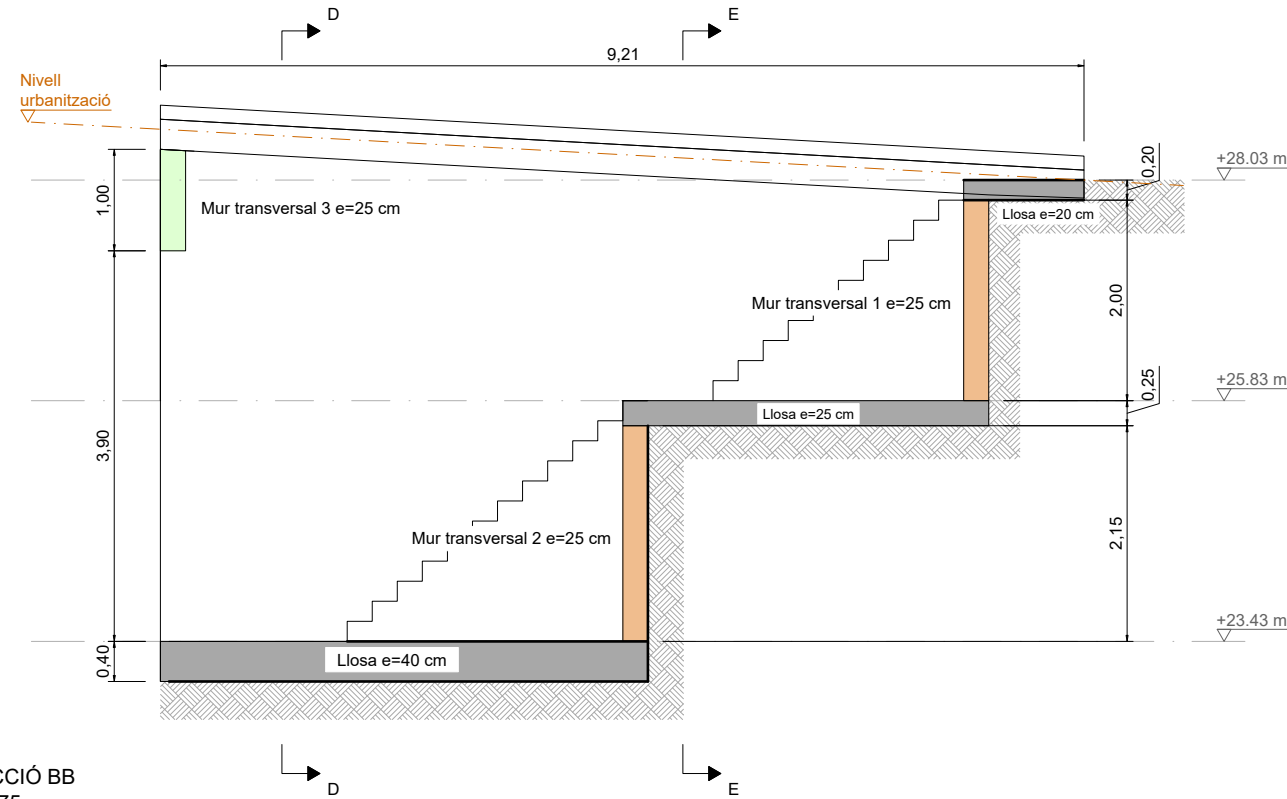
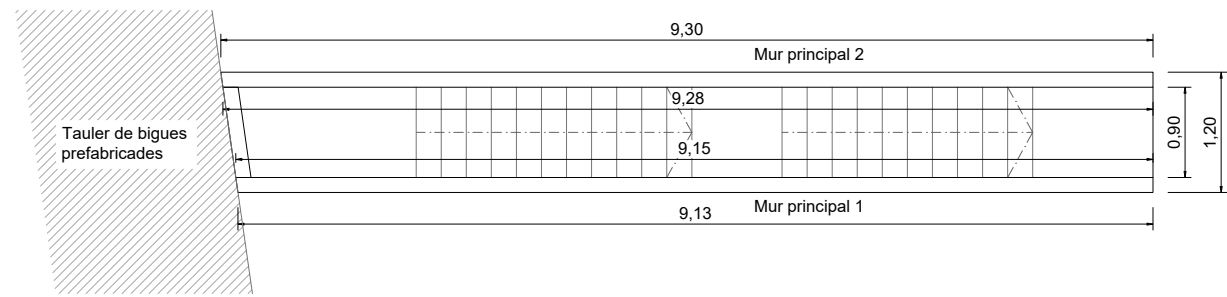
NOTA 1: En les perllongacions amb patilla o ganxo es podran reduir un 30% els valors de la taula si l'armadura està traccionada

NOTA 2: La distància màxima acceptable per al solapament de barres és 4Ø

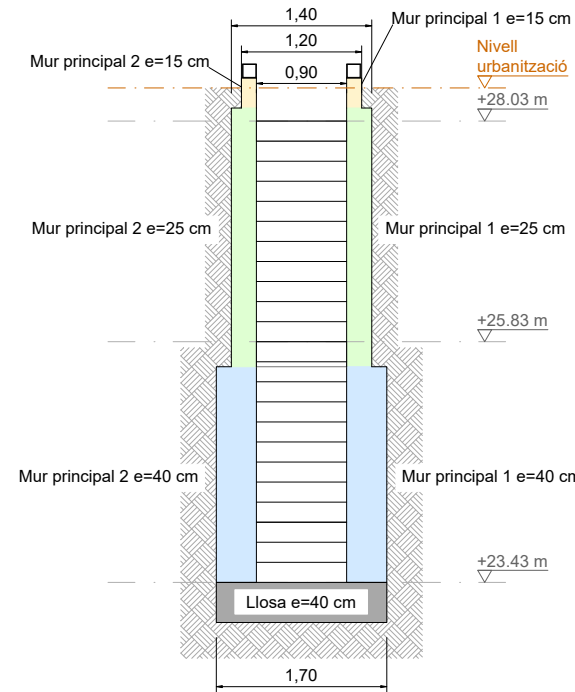
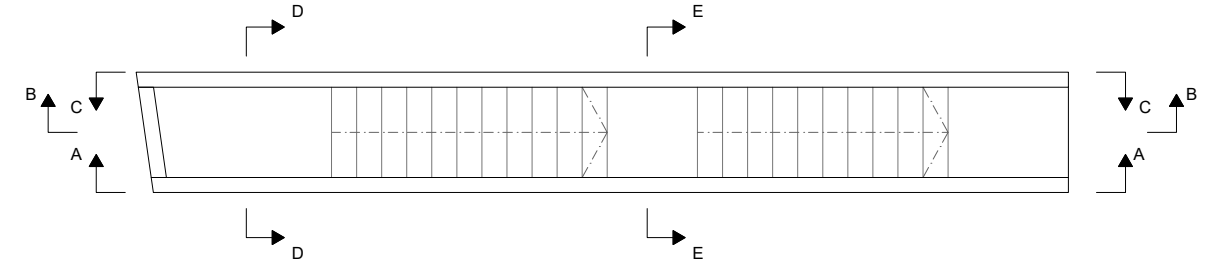
NOTA: La DF haurà de validar les característiques del bloc i del morter en obra.

NOTA: Els blocs de formigó han d'anar reblerts de formigó HA-25/B/20/XC2 abocat in situ un cop que l'armat hagi sigut col·locat i validat per la DF.

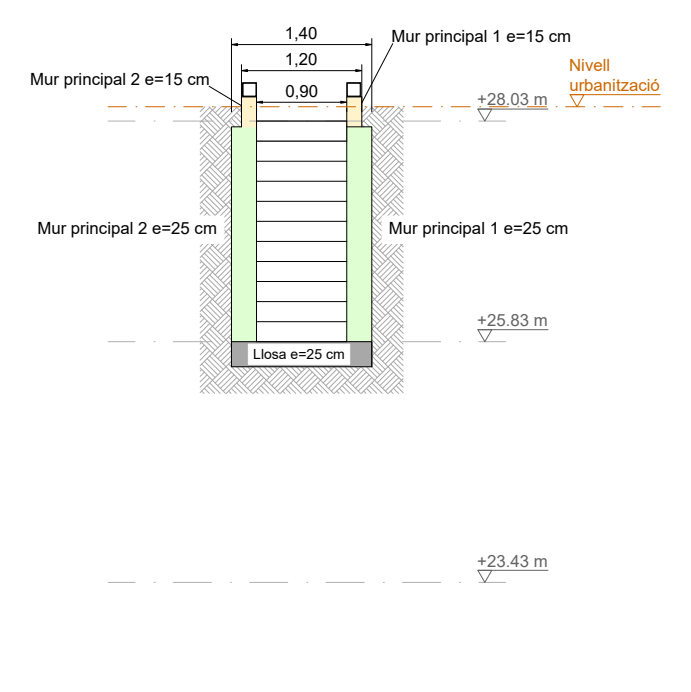




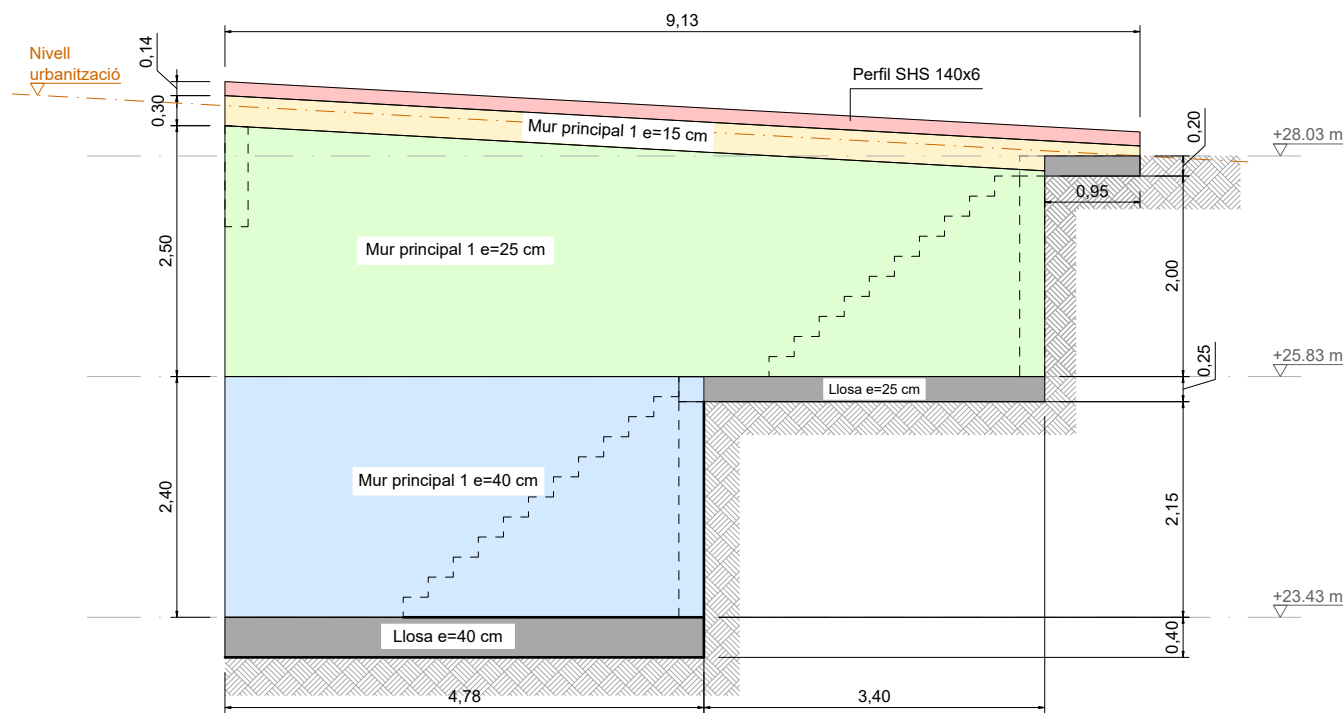
SECCIÓ BB
E.1/75



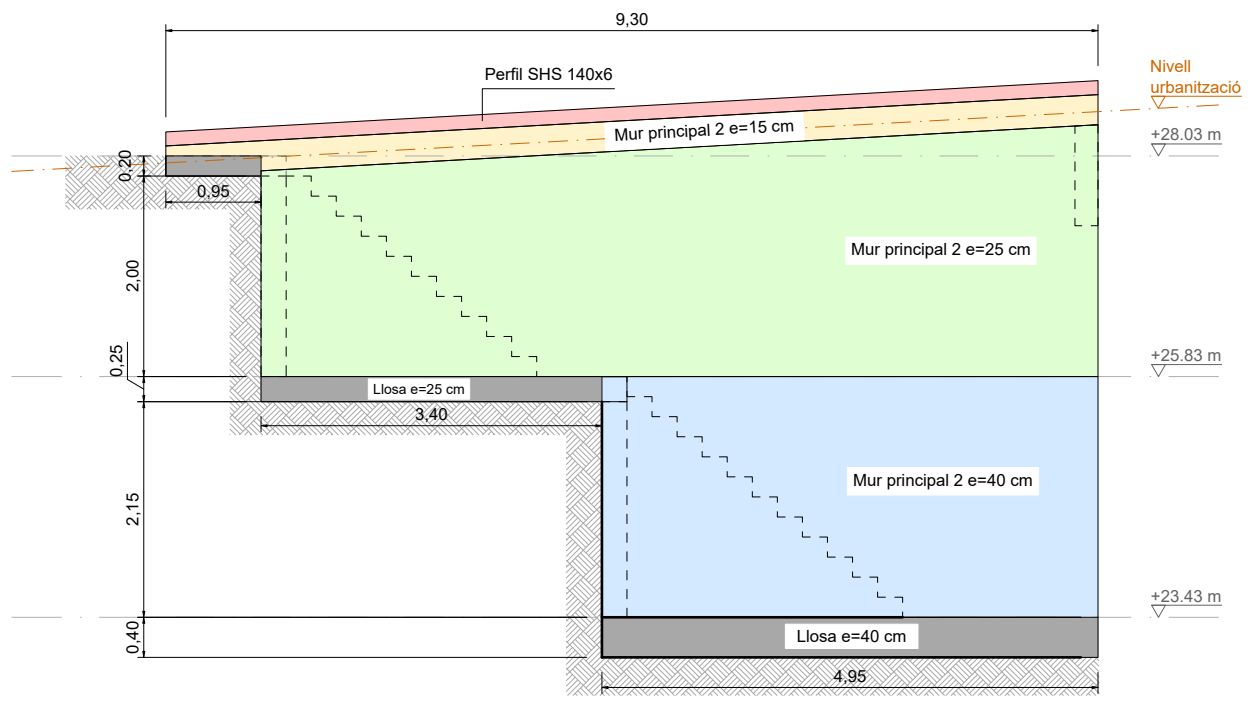
SECCIÓ DD
E.1/75



SECCIÓ EE
E.1/75

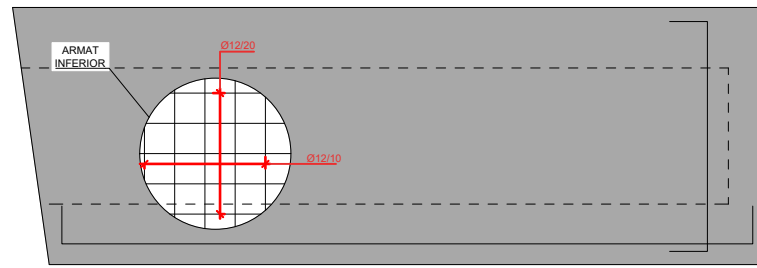


SECCIÓ AA
E.1/75

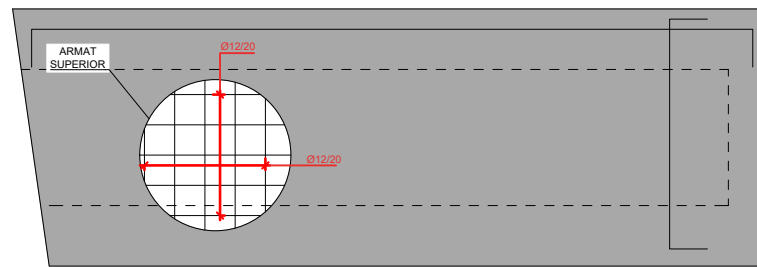


SECCIÓ CC
E.1/15

ARMAT BASE CARA INFERIOR LLOSA COTA +23.43 m
ESCALA 1/50

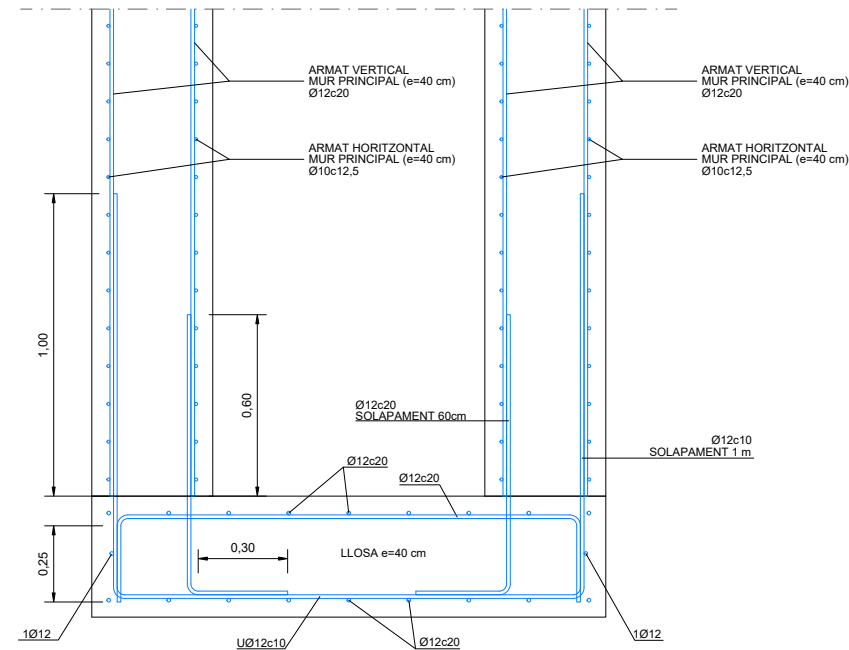


ARMAT BASE CARA SUPERIOR LLOSA COTA +23.43 m
ESCALA 1/50

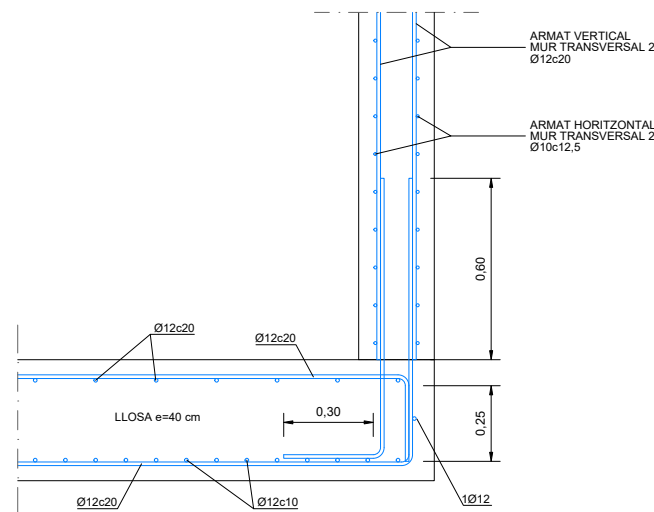


NOTA: patilles de 25 cm

DETALL TROBADA LLOSA +23.43 AMB MUR PRINCIPAL (e=40 cm)
SECCIÓ. ESCALA 1/25



DETALL TROBADA LLOSA +23.43 AMB MUR TRANSVERSAL 2 (e=25 cm)
SECCIÓ EN ALCAT. ESCALA 1/20



DADES GEOTÈCNiques D'INTERÈS

TERRENY DE FONAMENTACIÓ		Segons Estudi geotècnic: G3 DT. S.L. Expedient: 3001132
Tipus de terreny	Argila llimosa	
Tensió admissible del terreny *	1,2 kg/cm ²	
Angle de fregament intern considerat	29°	
Cohesió considerada	0,1 kg/cm ²	
Expansivitat	No	
Presència de sulfats al terreny	No	

CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 40 CM

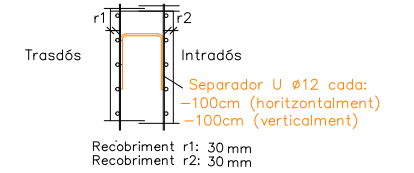
Gruix	40 cm
ARMADURA BASE	
Vertical intradós	Ø12 a 20cm
Vertical trasdós	Ø12 a 20cm
Horizontal cada cara	Ø10 cada 12,5cm

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.

NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur

Recobriments i separadors en murs

Resistència característica del formigó: 25 MPa
Classe general d'exposició (corrosió): XC2
Classe específica d'exposició (altres): -



CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 25 CM

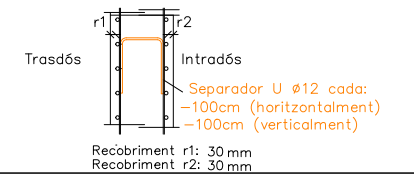
Gruix	25 cm
ARMADURA BASE	
Vertical intradós	Ø12 a 20cm
Vertical trasdós	Ø12 a 20cm
Horizontal cada cara	Ø10 cada 12,5cm

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.

NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur

Recobriments i separadors en murs

Resistència característica del formigó: 25 MPa
Classe general d'exposició (corrosió): XC2
Classe específica d'exposició (altres): -

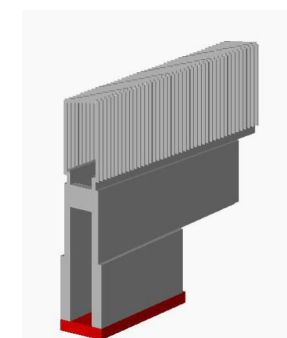
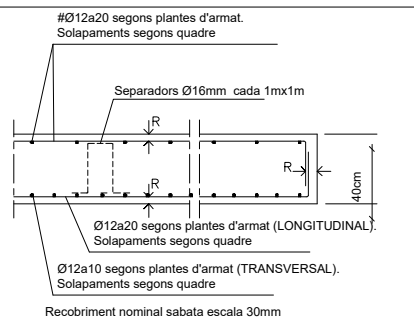


CARACTERÍSTIQUES LLOSA COTA +23.43

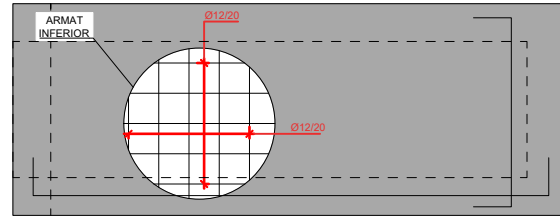
Cantell	40 cm
ARMADURA BASE	
Superior	#Ø12/20
Inferior Long	#Ø12/20
Inferior Trans	#Ø12/10
Nervis perimetrals	No necessaris

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a les plantes d'armat.

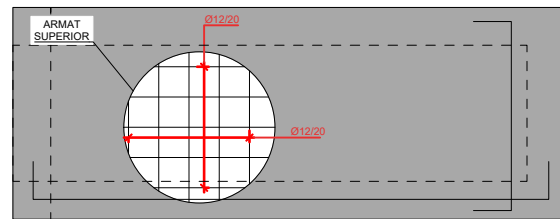
NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat transversal i longitudinal de llosa.



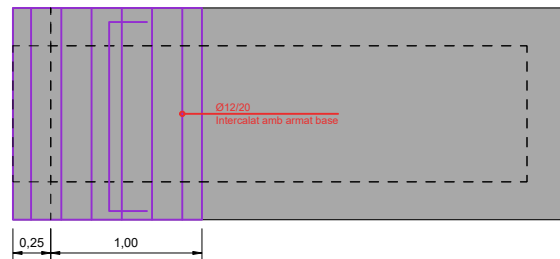
ARMAT BASE CARA INFERIOR LLOSA COTA +25.83 m
ESCALA 1/50



ARMAT BASE CARA SUPERIOR LLOSA COTA +25.83 m
ESCALA 1/50

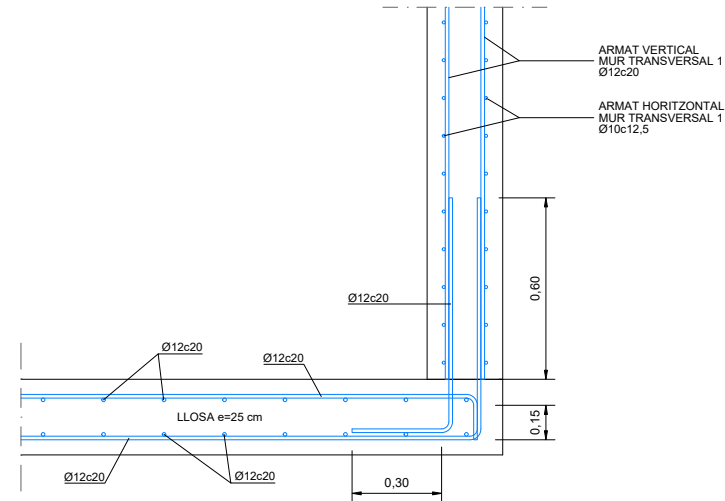


ARMAT REFORÇ CARA INFERIOR LLOSA COTA +25.83 m
ESCALA 1/50

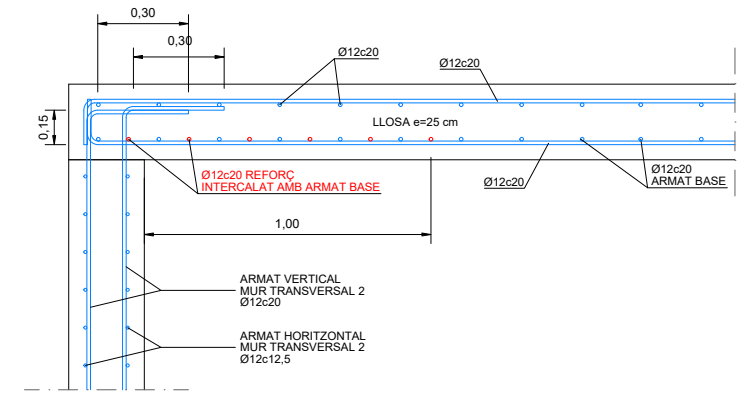


NOTA: patilles de 15 cm

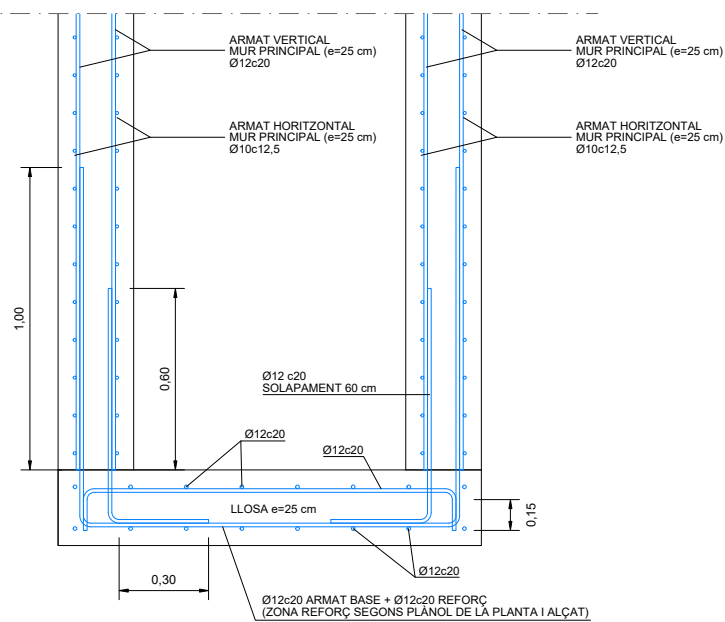
DETALL TROBADA LLOSA +25.83 AMB MUR TRANSVERSAL 1 (e=25 cm)
SECCIÓ EN ALÇAT. ESCALA 1/25



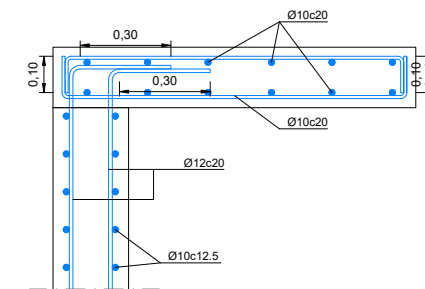
DETALL TROBADA LLOSA +25.83 AMB MUR TRANSVERSAL 2 (e=25 cm)
SECCIÓ EN ALÇAT. ESCALA 1/25



DETALL TROBADA LLOSA +25.83 AMB MUR PRINCIPAL (e=25 cm)
SECCIÓ. ESCALA 1/25



DETALL TROBADA LLOSA COTA +28.03 m AMB MUR TRANSVERSAL 1
SECCIÓ EN ALÇAT. ESCALA 1/25

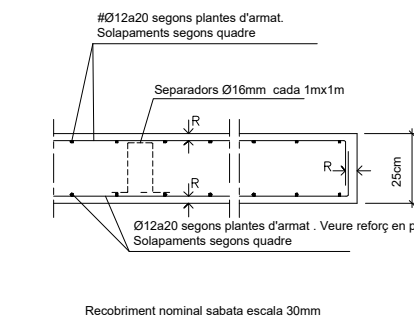


CARACTERÍSTIQUES LLOSA COTA +25.83

Cantell	25 cm
ARMADURA BASE	
Superior	#Ø12/20
Inferior	#Ø12/20
Nervis perimetrals	No necessaris

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a les plantes d'armat.

NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat transversal i longitudinal de llosa.



CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 25 CM

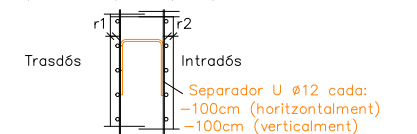
Gruix	25 cm
ARMADURA BASE	
Vertical intradós	Ø12 a 20cm
Vertical trasdós	Ø12 a 20cm
Horizontal cada cara	Ø10 cada 12,5cm

NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a les alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.

NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur

Recobriments i separadors en murs

Resistència característica del formigó: 25 MPa
Classe general d'exposició (corrosió): XC2
Classe específica d'exposició (altres): -



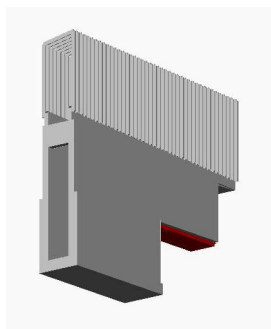
Recobriments r1: 30 mm
Recobriments r2: 30 mm

DADES GEOTÈCNiques D'INTERÈS

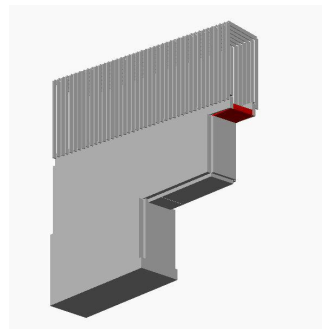
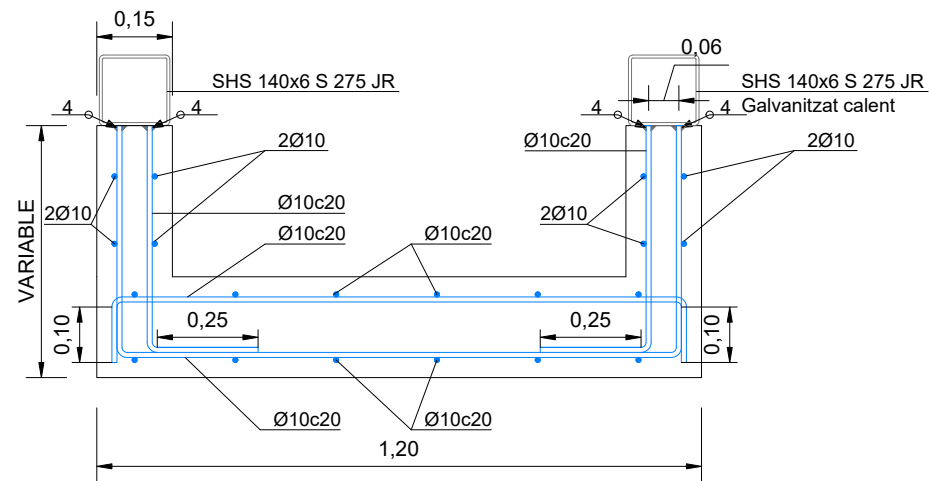
TERRENY DE FONAMENTACIÓ	
Tipus de terreny	Argila llimosa
Tensió admissible del terreny *	1,2 kg/cm ²
Angle de fregament intern considerat	29°
Cohesió considerada	0,1 kg/cm ²
Expansivitat	No
Presència de sulfats al terreny	No

Segons Estudi geotècnic: CS DT. S.L. Expedient: 3001132

* Segons Annex 4.1 de la memòria de càlcul del Projecte



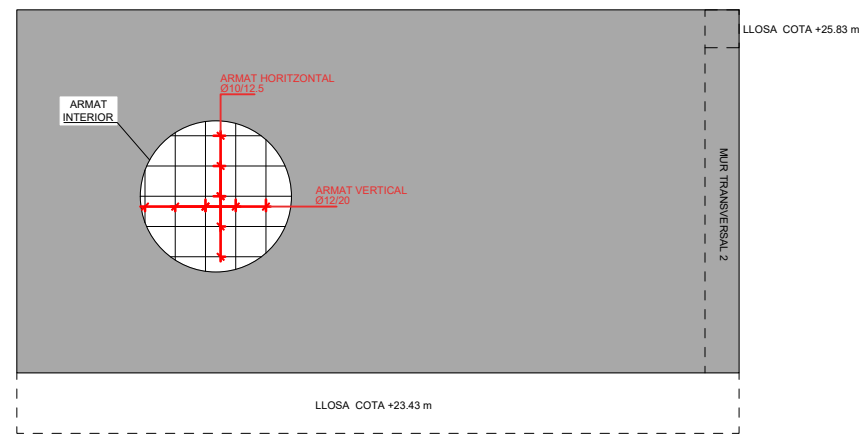
DETALL TROBADA ARMAT LLOSA COTA +28.03 m
SECCIÓ. ESCALA 1/15



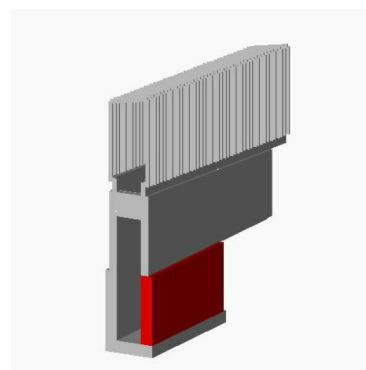
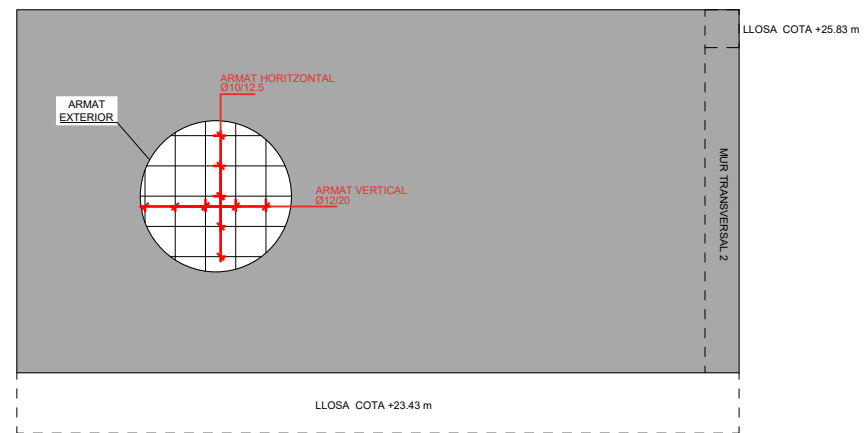
NOTA 1: l'armat principal de reforç del mur principal tram e=40cm es mostra al detall "Trobadra llosa +23.43 amb mur principal"

NOTA 2: les esperes d'armat de reforç en la trobada del tram e=40cm amb el tram e=25 cm dels murs principals es defineixen als detalls del plànol E5

ARMAT BASE CARA INTERIOR MUR PRINCIPAL TRAM e=40cm
ESCALA 1/50

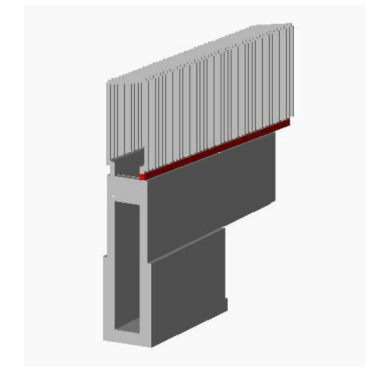
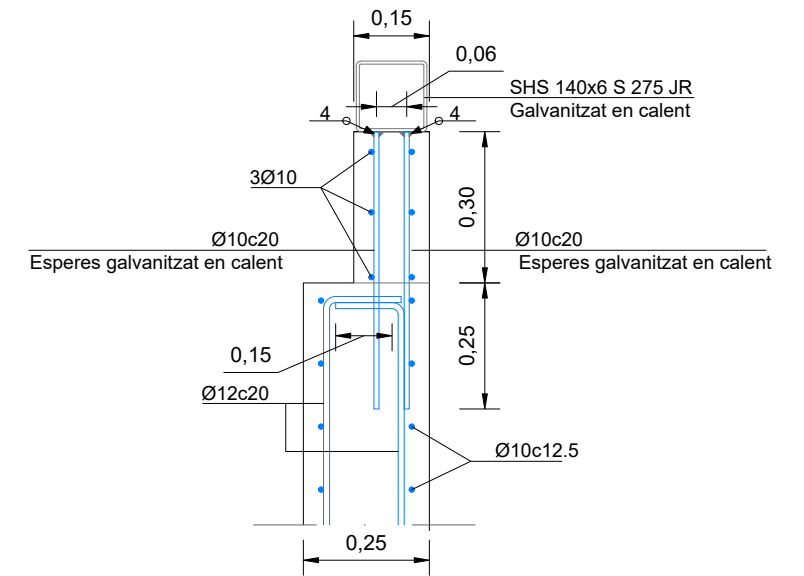


ARMAT BASE CARA EXTERIOR MUR PRINCIPAL TRAM e=40cm
ESCALA 1/50



NOTA 1: armat principal de mur 2 idèntic a armat principal de mur 1

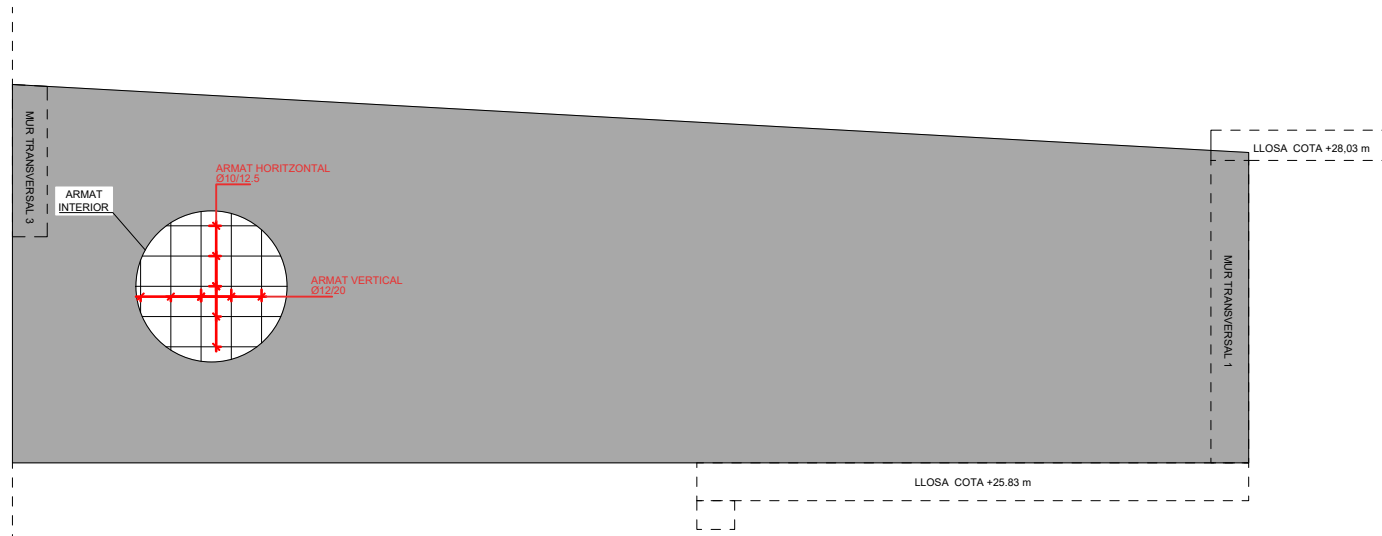
ARMAT MUR PRINCIPAL TRAM e=15cm
ESCALA 1/15



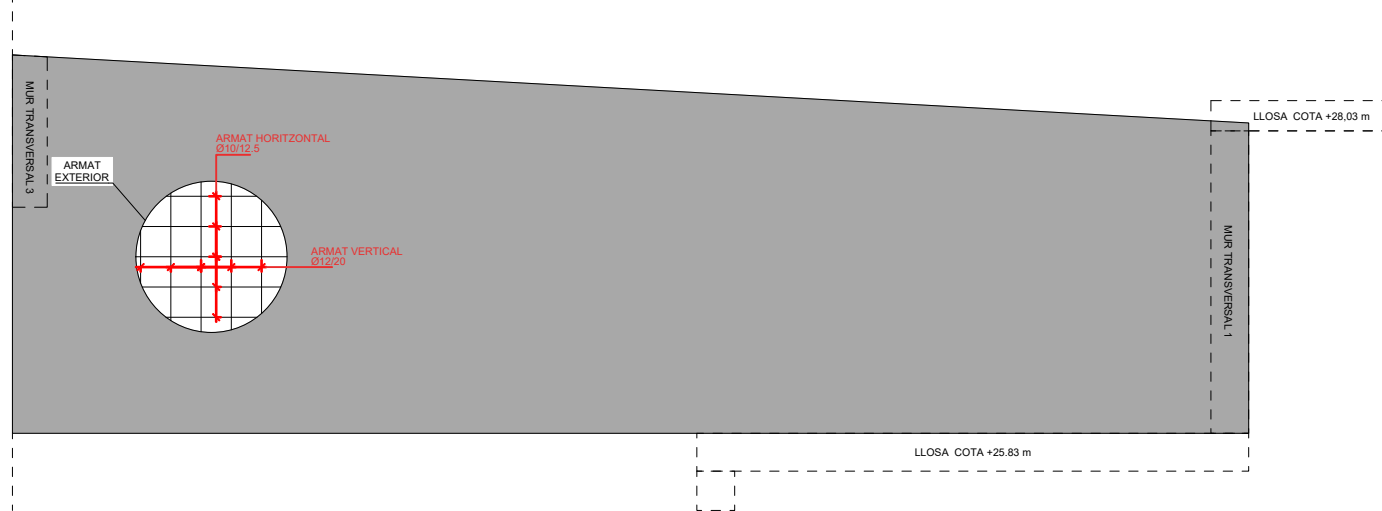
CARACTERÍSTIQUES LLOSA COTA +28.03	
Cantell	20 cm
ARMADURA BASE	
Superior	#Ø10/20
Inferior	#Ø10/20
Nervis perimetrals	No necessaris
NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a les plantes d'armat.	
NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat transversal i longitudinal de llosa.	
<p>#Ø10a20 segons plantes d'armat. Solapaments segons quadre</p> <p>Separadors Ø16mm cada 1m x 1m</p> <p>Ø10a20 segons plantes d'armat. Veure reforç en planta Solapaments segons quadre</p> <p>Recobriments nominal sabata escala 30mm</p>	

CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 15 CM		CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 40 CM	
Gruix	15 cm	Gruix	40 cm
ARMADURA BASE		ARMADURA BASE	
Vertical intradós	Ø10 a 20cm	Vertical intradós	Ø12 a 20cm
Vertical trasdós	Ø10 a 20cm	Vertical trasdós	Ø12 a 20cm
Horizontal cada cara	3 Ø10 per cara (distribuïts)	Horizontal cada cara	Ø10 cada 12,5cm
NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.		NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.	
NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur		NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur	
Recobriments i separadors en murs		Recobriments i separadors en murs	
Resistència característica del formigó: 25 MPa Classe general d'exposició (corrosió): XC2 Classe específica d'exposició (altres): -		Resistència característica del formigó: 25 MPa Classe general d'exposició (corrosió): XC2 Classe específica d'exposició (altres): -	
Trasdós	Intradós	Trasdós	Intradós
Separador U Ø12 cada: -100cm (horitzontalment) -100cm (verticalment)		Separador U Ø12 cada: -100cm (horitzontalment) -100cm (verticalment)	
Recobriments r1: 30 mm Recobriments r2: 30 mm		Recobriments r1: 30 mm Recobriments r2: 30 mm	

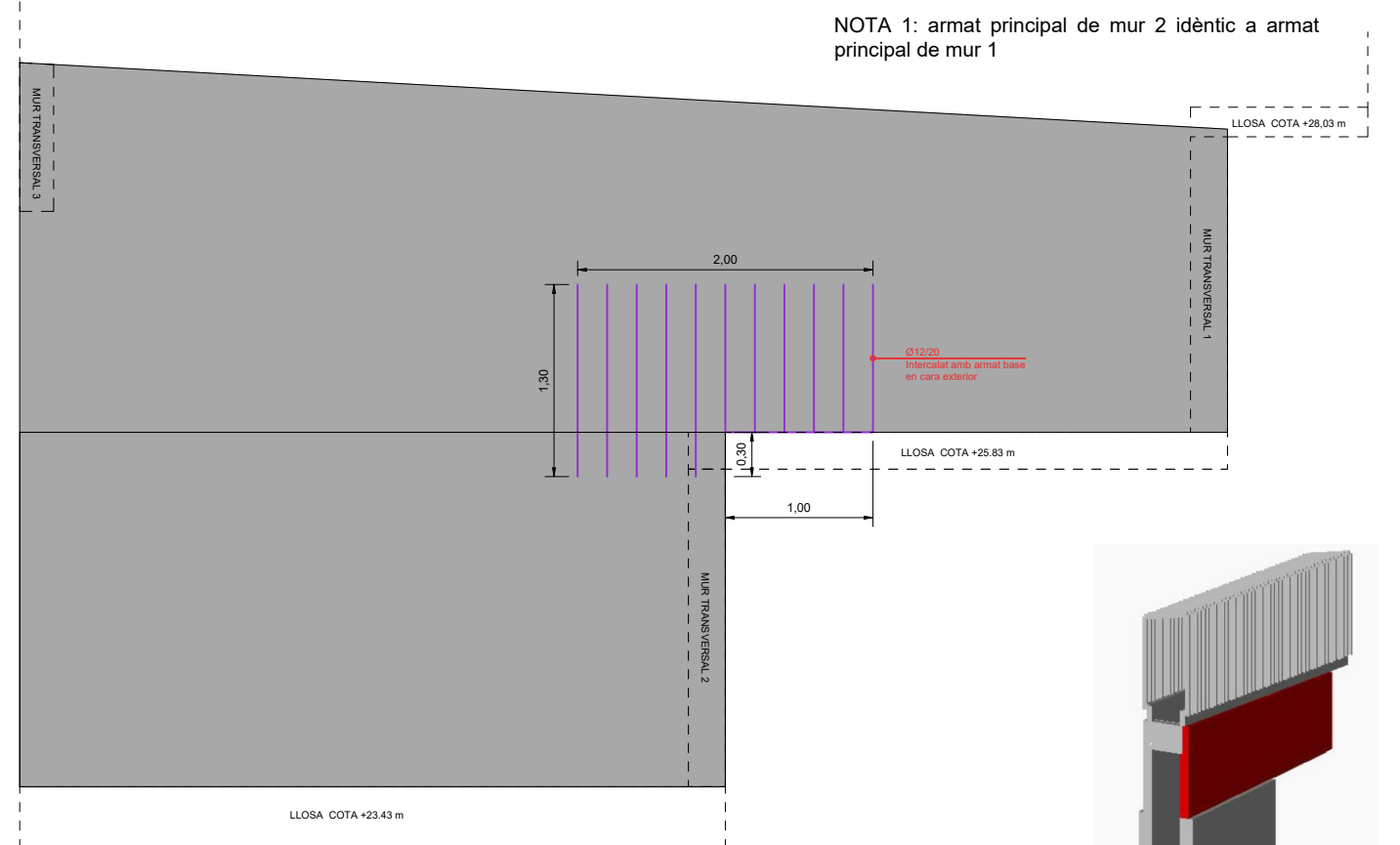
ARMAT BASE CARA INTERIOR MUR PRINCIPAL 1 TRAM e=25cm
ESCALA 1/50



ARMAT BASE CARA EXTERIOR MUR PRINCIPAL 1 TRAM e=25cm
ESCALA 1/50

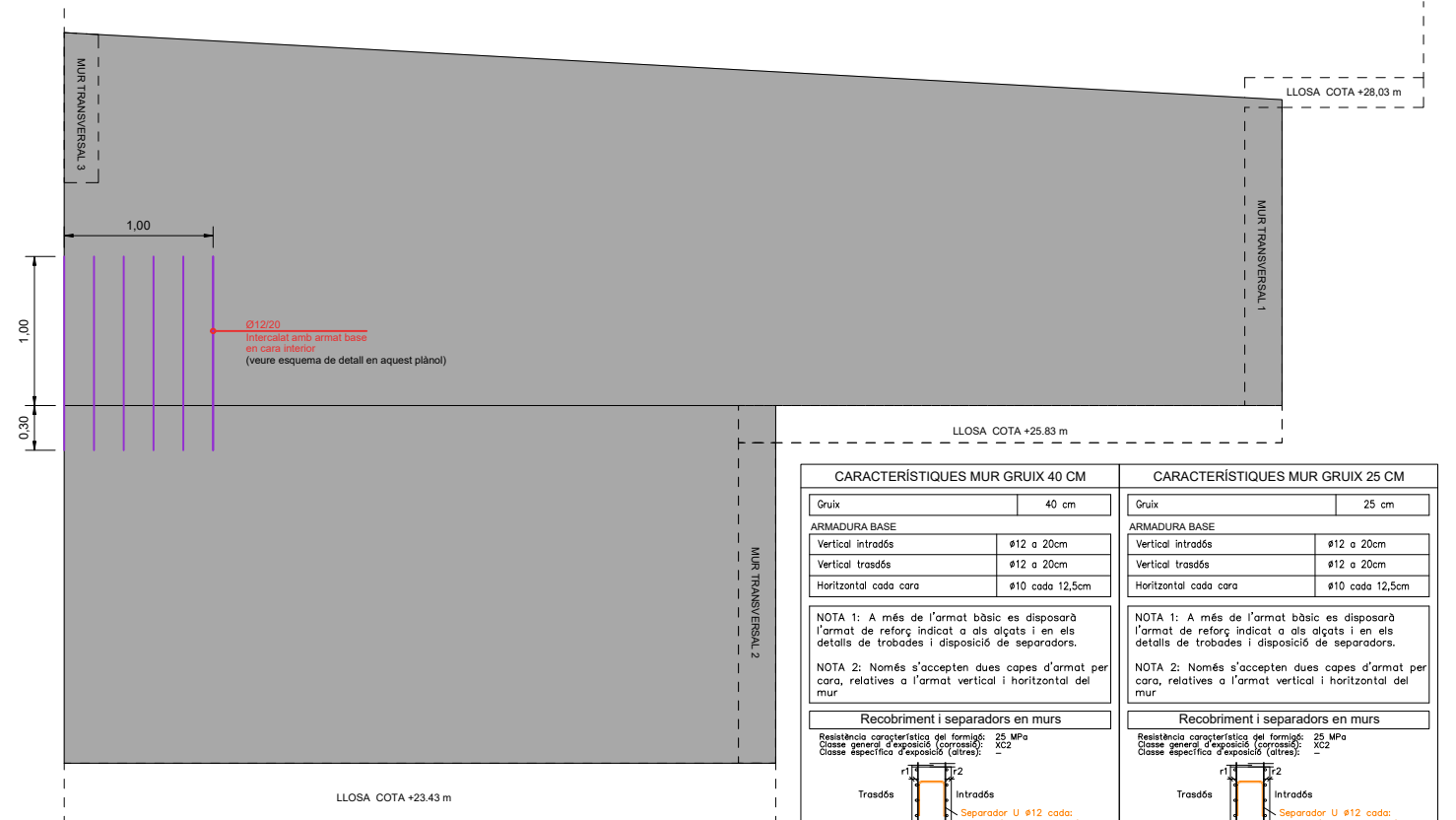


ARMAT REFORÇ EXTERIOR MUR PRINCIPAL 1 TRAM e=25cm
ESCALA 1/50

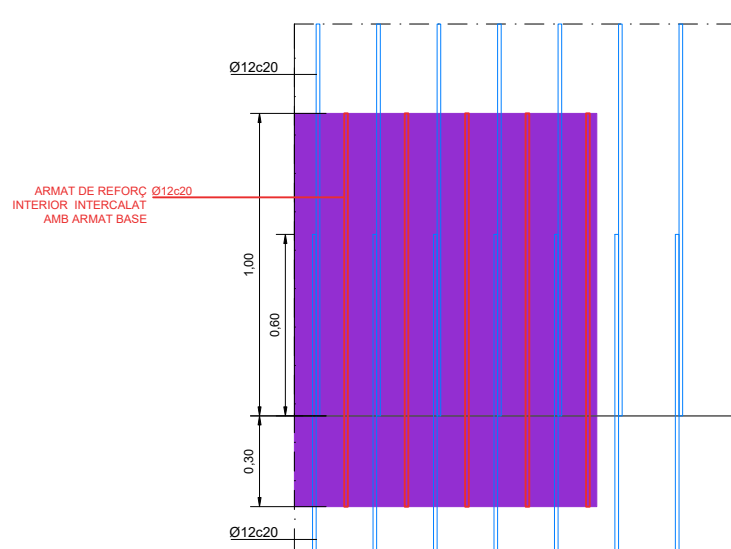


NOTA 1: armat principal de mur 2 idèntic a armat principal de mur 1

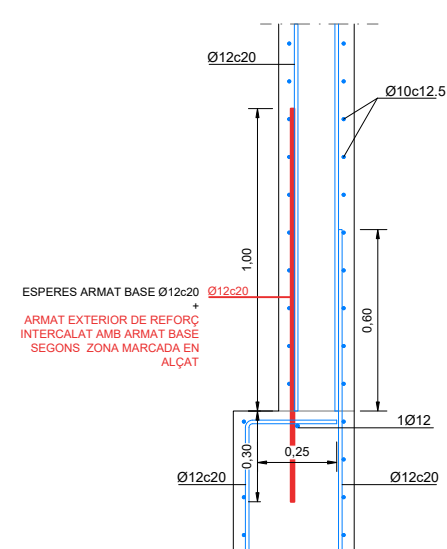
ARMAT REFORÇ INTERIOR MUR PRINCIPAL 1 TRAM e=25cm
ESCALA 1/50



ESQUEMA REFORÇ CARA INTERIOR MUR PRINCIPAL 1
ESCALA 1/25

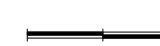


DETALL TROBADA ARMAT VERTICAL TRAM MUR e=40 cm AMB MUR e=25 cm
ESCALA 1/25

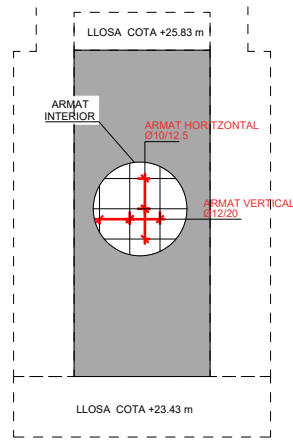


ESPERES ARMAT BASE Ø12c20 + ARMAT EXTERIOR DE REFORÇ INTERCALAT AMB ARMAT BASE SEGONS ZONA MARCADA EN ALÇAT

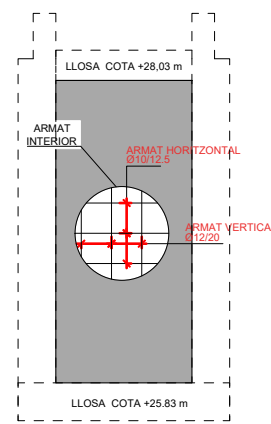
CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 40 CM		CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 25 CM	
Gruix	40 cm	Gruix	25 cm
ARMADURA BASE			
Vertical intradós	#12 a 20cm	Vertical intradós	#12 a 20cm
Vertical trasdós	#12 a 20cm	Vertical trasdós	#12 a 20cm
Horizontal cada cara	#10 cada 12,5cm	Horizontal cada cara	#10 cada 12,5cm
<p>NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.</p> <p>NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur</p>			
Recobriments i separadors en murs			
Resistència característica del formigó: 25 MPa Classe general d'exposició (corrosió): XC2 Classe específica d'exposició (altres): -		Resistència característica del formigó: 25 MPa Classe general d'exposició (corrosió): XC2 Classe específica d'exposició (altres): -	
Separador U #12 cada: -100cm (horitzontalment) -100cm (verticalment)		Separador U #12 cada: -100cm (horitzontalment) -100cm (verticalment)	
Recobriments r1: 30 mm		Recobriments r1: 30 mm	
Recobriments r2: 30 mm		Recobriments r2: 30 mm	



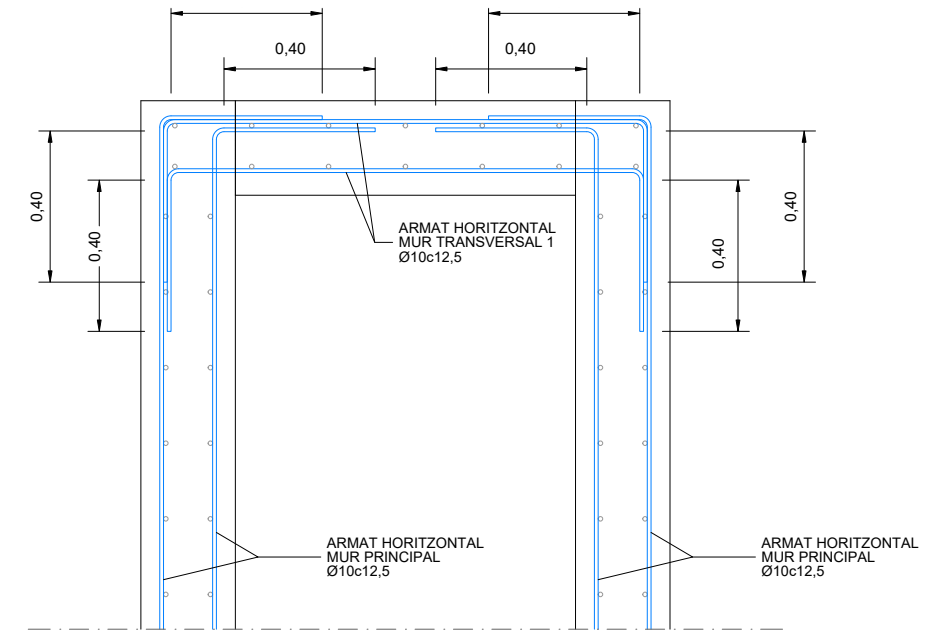
ARMAT BASE CARA INTERIOR MUR TRANSVERSAL 2
ESCALA 1/50



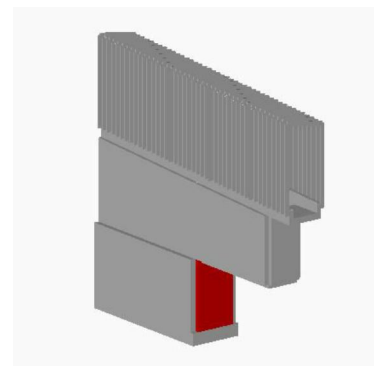
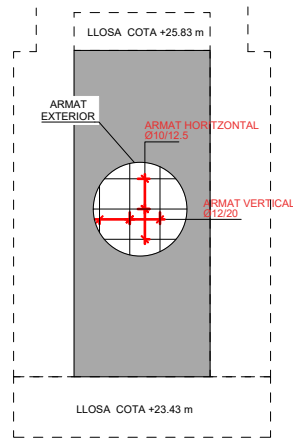
ARMAT BASE CARA INTERIOR MUR TRANSVERSAL 1
ESCALA 1/50



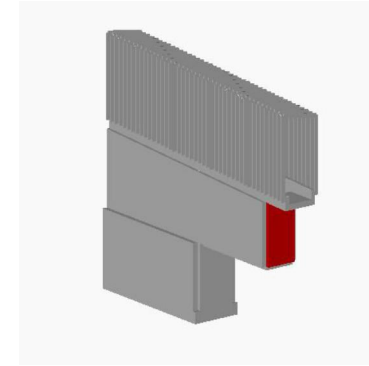
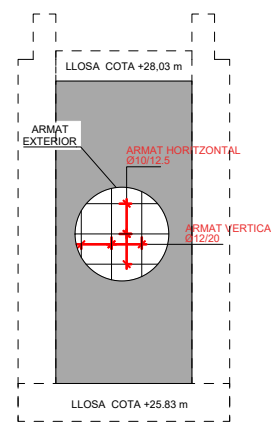
DETALL TROBADA ARMAT HORIZONTAL MURS TRANSVERSALS AMB MURS PRINCIPALS
PLANTA. ESCALA 1/20



ARMAT BASE CARA EXTERIOR MUR TRANSVERSAL 2
ESCALA 1/50

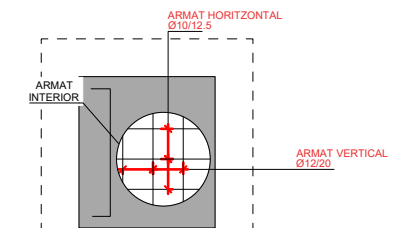


ARMAT BASE CARA EXTERIOR MUR TRANSVERSAL 1
ESCALA 1/50

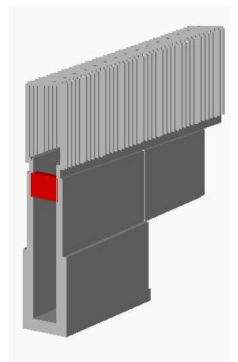
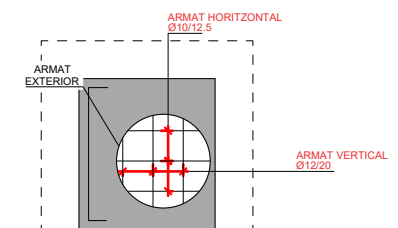


NOTA 1: armat vertical ha tenir patilles de 15cm en els dos extrems

ARMAT BASE CARA INTERIOR MUR TRANSVERSAL 3
ESCALA 1/50



ARMAT BASE CARA EXTERIOR MUR TRANSVERSAL 3
ESCALA 1/50



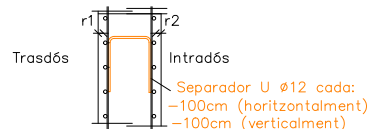
CARACTERÍSTIQUES MUR GRUIX 25 CM

Gruix	25 cm
ARMADURA BASE	
Vertical intradós	Ø12 a 20cm
Vertical trasdós	Ø12 a 20cm
Horizontal cada cara	Ø10 cada 12,5cm

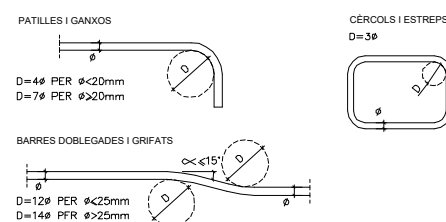
NOTA 1: A més de l'armat bàsic es disposarà l'armat de reforç indicat a als alçats i en els detalls de trobades i disposició de separadors.
NOTA 2: Només s'accepten dues capes d'armat per cara, relatives a l'armat vertical i horitzontal del mur

Recobriments i separadors en murs

Resistència característica del formigó: 25 MPa
Classe general d'exposició (corrosió): XC2
Classe específica d'exposició (altres): -



DOBLEGAT D'ARMADURES



LONGITUDS D'ANCORATGE I SOLAPAMENT D'ARMAT

Materials: Formigó HA-25 Acer: B-500-S	Ancoratge a tracció		Solapament a tracció	
	Ancoratge a compressió	Solapament a compressió	Armat inferior lloses i bigues Armats verticals murs i pilars	Armat superior lloses i bigues Armats horitzontal murs
Diàmetre de les barres	Armat inferior lloses i bigues Armats verticals murs i pilars	Armat superior lloses i bigues Armats horitzontal murs	Armat inferior lloses i bigues Armats verticals murs i pilars	Armat superior lloses i bigues Armats horitzontal murs
Ø 16	40 cm	60 cm	80 cm	115 cm
Ø 12	30 cm	45 cm	60 cm	90 cm
Ø 10	25 cm	40 cm	50 cm	75 cm
Ø 8	20 cm	30 cm	40 cm	60 cm

NOTA 1: En les perl. longacions amb patilla o ganxo es podran reduir un 30% els valors de la taula si l'armadura està traccionada
NOTA 2: La distància màxima acceptable per al solapament de barres és 4Ø

ESTAT DE CÀRREGUES SOBRE MURS CONTENCIÓ

EMPENTES DEL TERRENY
Tipus d'empenta considerada _____ Repòs
Pes específic del reblert de trasdós _____ 18 kN
Angle de fregament intern _____ 30°
Cohesió aparent _____ 0,0 kg/cm²

EMPENTES HIDROSTÀTIQUES
Presència de nivell freàtic _____ No detectat
Empenta hidrostàtica _____ No considerada

SOBRECÀRREGUES
Calculat amb sobrecàrrega en trasdós 10,00 kN/m²

CÀRREGUES EN CORONACIÓ DE MUR PRINCIPAL
Càrregues transmises per edicle degudes a pes propi, càrregues mortes, acció del vent i impacte accidental segons Annex 4.2 de la memòria de càlcul del Projecte.

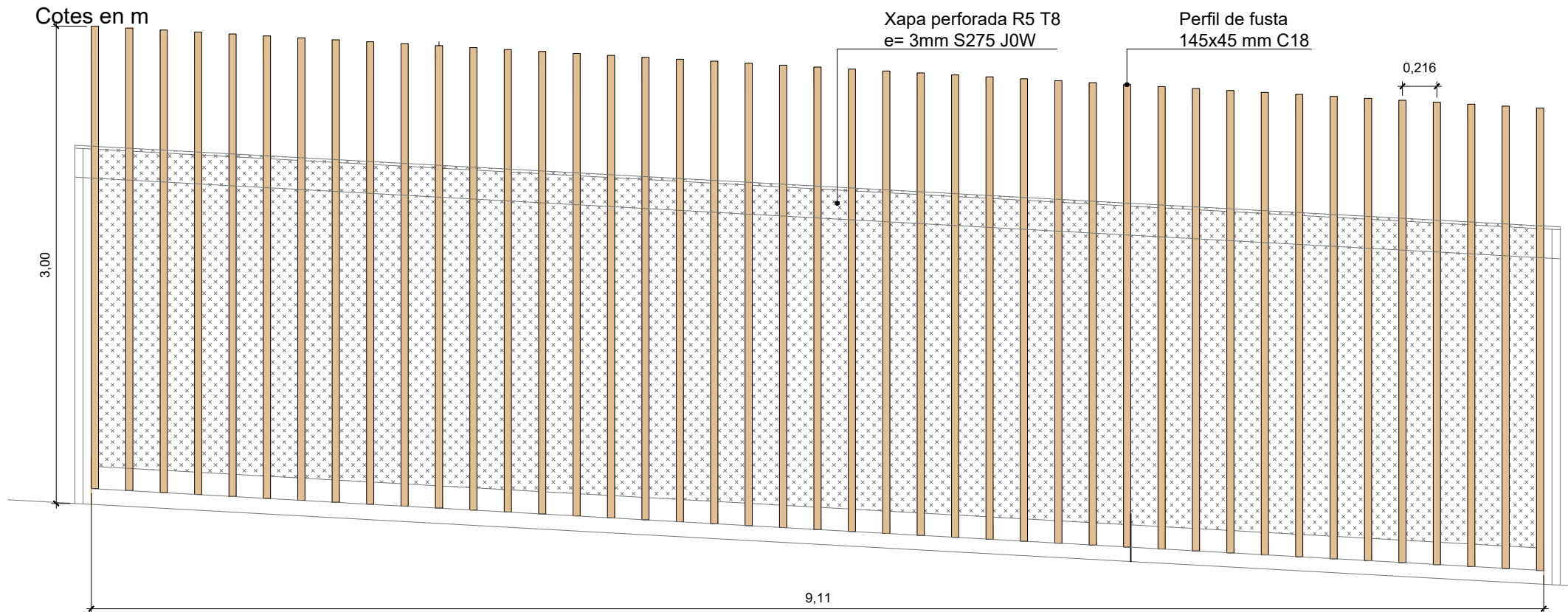
CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

ELEMENT	MURS I LLOSES		
	Tipus	Nivell Control	Coef. Pond.
Formigó	HA-25/B/20/XC2	Intens	$\gamma_c=1.50$
Acer	B-500S	Intens	$\gamma_s=1.15$
Ciment	CEM I 32.5N Contingut mínim per m ³ _____ 275 Kg Relació màxima a/c _____ 0,60		
Additius	No previstos en projecte. Només s'admetran amb l'aprovació explícita de la Direcció Facultativa.		

ALÇAT AA. EDICLE

ESCALA 1/35

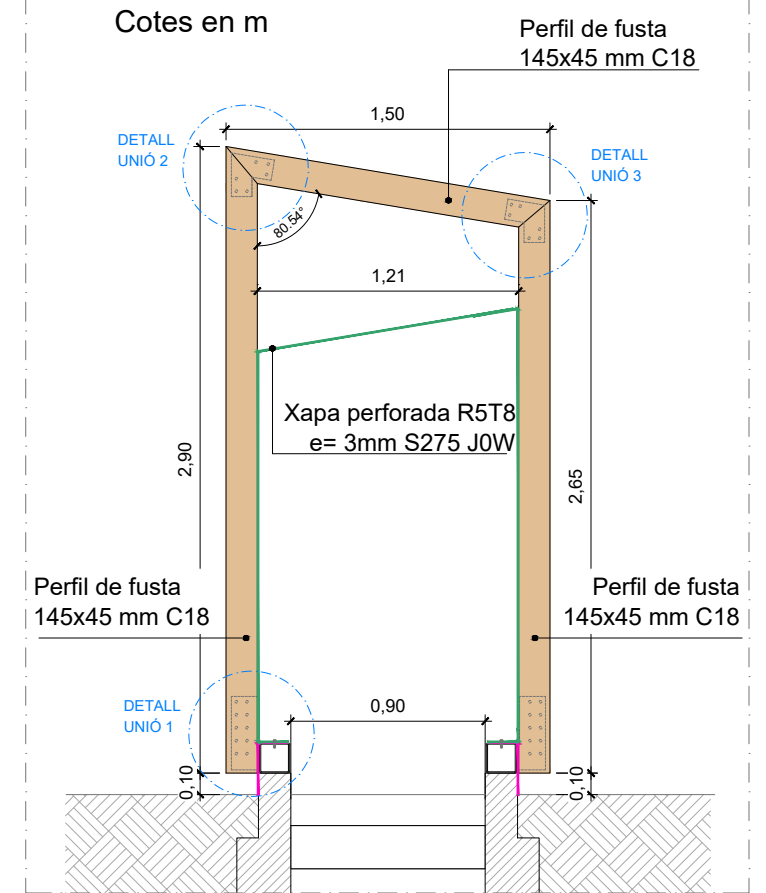
Cotes en m



ALÇAT BB. EDICLE

ESCALA 1/35

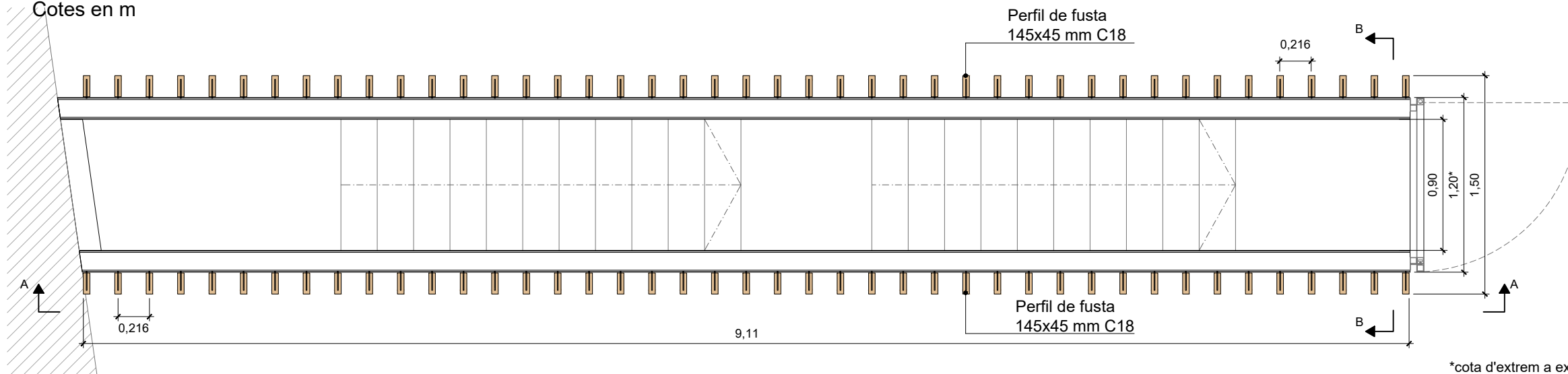
Cotes en m



PLANTA EDICLE

ESCALA 1/35

Cotes en m



ESTAT DE CÀRREGUES	
CÀRREGUES PERMANENTS	
Pes propi formigó	2500 kg/m3
Pes propi fusta C18	320 kg/m3
Pes propi acer	7850 kg/m3
CÀRREGUES VARIABLES	
Neu	0,40 KN/m2
Sobrecàrrega d'ús	
Sobrecàrrega d'ús en coberta segons categoria d'ús G1	0,40 KN/m2
Acció de vent	
Segons CTE-DB-SE-AE	
Pressió bàsica del vent: $q_b=0,52$ KN/m2	
- Càrregues de vent variable tant en coberta com en paraments verticals segons Annex 4.2 del Projecte	
CÀRREGUES ACCIDENTALS	
Impacte de vehicle de $F = 25$ kN actuant en direcció perpendicular distribuït en 1,5 m d'amplada i a 0,6 m d'alçada.	

CARACTERÍSTIQUES PERFILS DE FUSTA	
CONSIDERACIONS EN EL CÀLCUL	
ZONA I ÚS	EDICLE
CLASSE DE SERVEI	3
COEFICIENTS CONSIDERATS	
$K_{def,p}$	2
K_{mod}	segons Annex de càlcul
NOTA	
Les dimensions dels elements de la fusta han estat calculats amb fusta asserada C-18 amb les propietats mecàniques descrites en el quadre de descripció de la fusta. La Direcció Facultativa, així com la propietat, hauran de confirmar a l'obra que els elements col·locats garanteixen les característiques descrites.	

DESCRIPCIÓ DE LA FUSTA	
CARACTERÍSTIQUES	
TIPUS DE FUSTA	ASSERRADA
CLASSE RESISTENT	C-18
MÒDUL D'ELASTICITAT MIG	9000 MPa
RESISTÈNCIA A FLEXIÓ	18 MPa
RESISTÈNCIA A TALLANT	3,4 MPa
CONTROL DE FUSTA	
* No apareixen defectes de fisures, pudricions, nusos abundants i les fibres no superen pendent del 20%	
* No tindrà atacs d'insectes ni fongs.	
* La humitat màxima serà 18%	
* L'acabat serà raspat d'alta qualitat que aportarà superfícies planes.	
* S'aplicaran tractaments anti-fongs, anti-insectes i productes hidròfugs que permetin el pas del vapor segons classe d'ús 3.2 CTE DB SE-M	
* Els elements han d'estar protegits enfront dels agents meteorològics.	

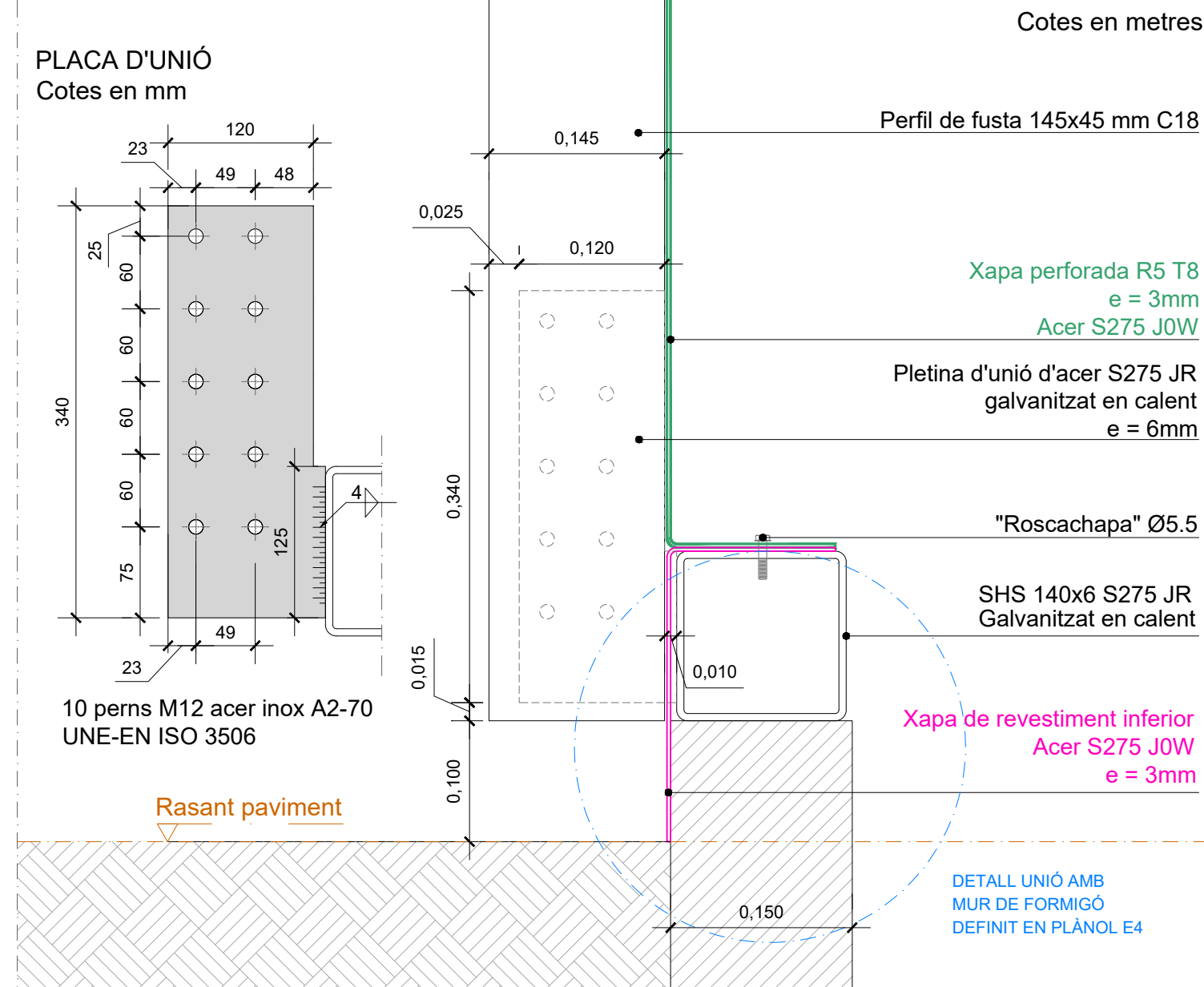
DOCUMENTACIÓ A APORTAR PEL CONSTRUCTOR	
* Certificat d'espècie i classe resistent.	
* Certificat d'origen de la fusta.	
* Certificat del sistema de qualitat.	
* Certificat de tractaments de protecció i manufactura.	
* Certificat de garantia de durabilitat de la fusta (10 anys)	
* Els certificats de garantia incorporaran com a mínim: identificació de l'empresa fabricant i del mateix producte, número de registre fitosanitari, categoria de risc cobert, durabilitat intrínseca del producte.	
NOTA	
En el moment del càlcul dels elements de fusta no es disposava de la informació anterior.	
L'empresa constructora haurà d'aportar aquesta informació i haurà d'ésser aprovada per la Direcció Facultativa abans de la construcció.	

NOTA:
L'industrial encarregat de la fabricació i muntatge de l'estructura de fusta i metàl·lica haurà de presentar uns plànols de taller on es detallin les característiques dels perfils, totes les unions respectant la tipologia indicada als plànols i on s'inclouguin plànols de muntatge. Els elements que conformen les unions hauran de ser aptes per a una classe de servei de la fusta 3 i una classe d'ús 3.2 segons el CTE DB SE-M. A més, els elements metàl·lics hauran de tenir una protecció per poder fer front a la corrosió per a un ambient C4 segons el Código Estructural. Aquests plànols de taller hauran de ser aprovats per la DF prèviament a la fabricació de l'estructura metàl·lica i de fusta.

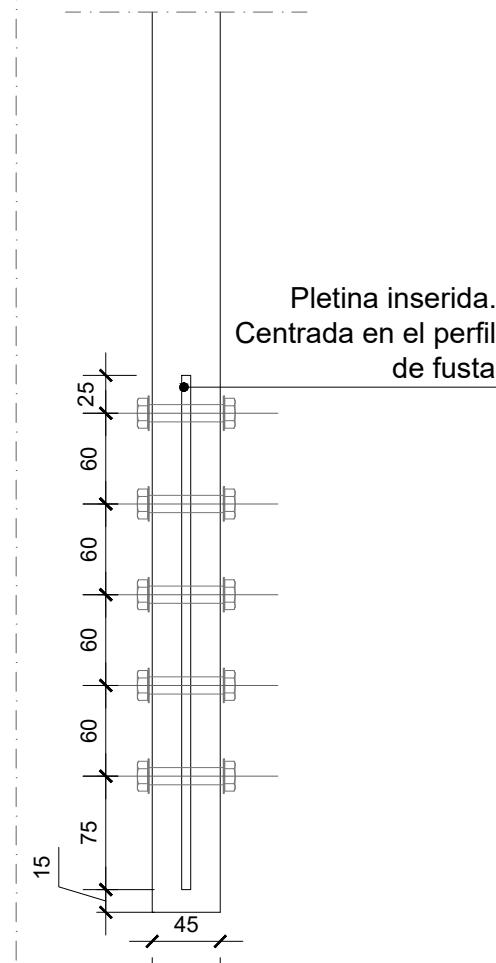
NOTA:
La geometria i cotes definides en el plànol hauran de ser validades per la DF un cop realitzat el replanteig en obra.

NOTA:
Els elements de tancament de l'edicle (portes) hauran de ser definits per la DF.

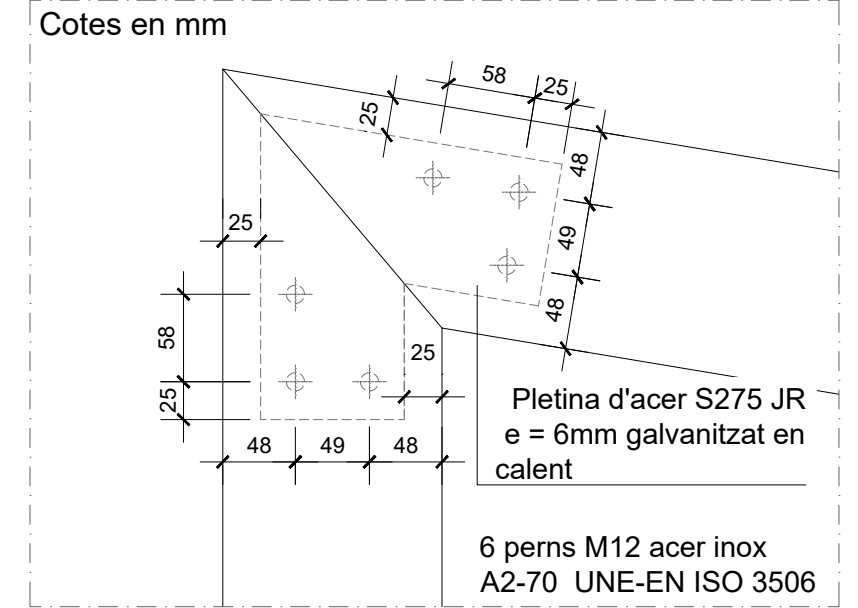
DETALL UNIÓ 1. ARRANCADA EDICLE DE FUSTA.
ESCALA 1/5



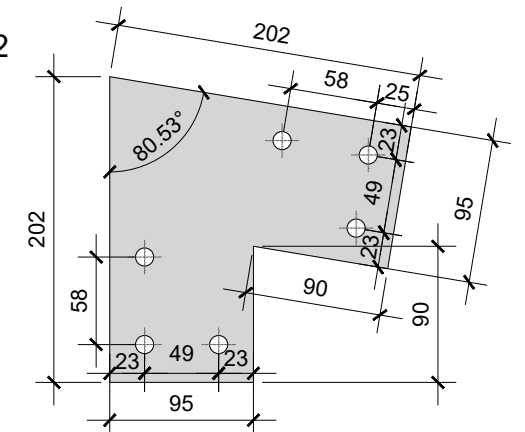
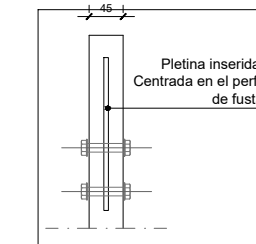
DETALL UNIÓ 1. PERFIL.
ESCALA 1/5
Cotes en mm



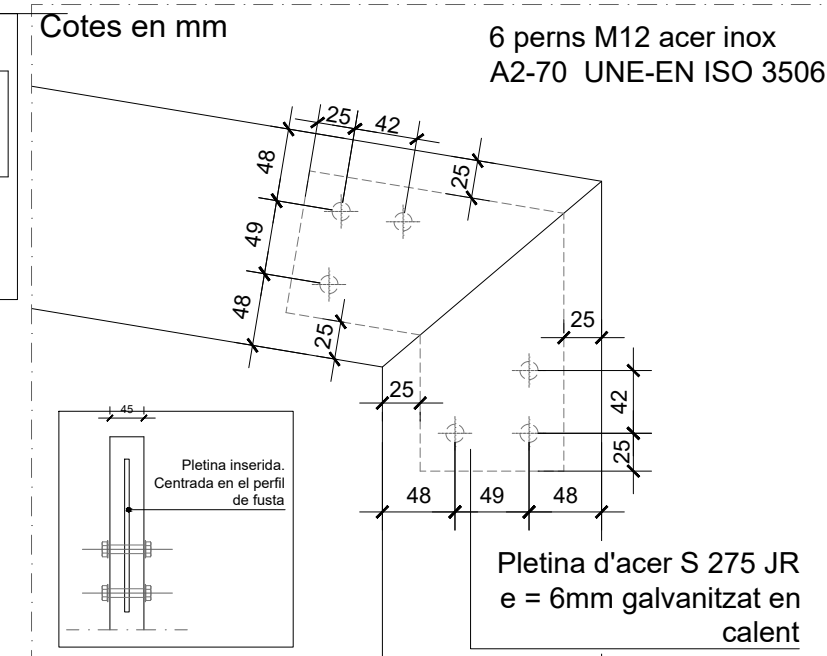
DETALL UNIÓ 2. UNIÓ SUPERIOR ENTRE PERFILS DE FUSTA 145X45 mm
ESCALA 1/5
Cotes en mm



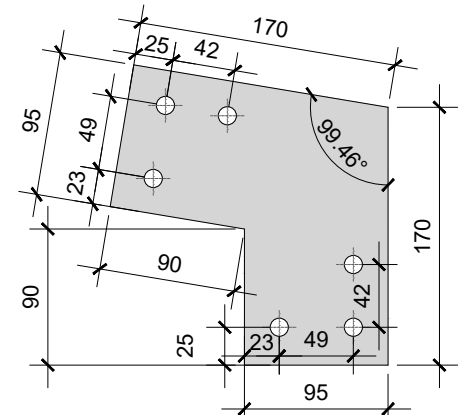
PLETINA D'UNIÓ 2
ESCALA 1/5
Cotes en mm



DETALL UNIÓ 3. UNIÓ SUPERIOR ENTRE PERFILS DE FUSTA 145X45 mm
ESCALA 1/5
Cotes en mm



PLETINA D'UNIÓ 3
ESCALA 1/5
Cotes en mm



ESPECIFICACIONS ACER ESTRUCTURAL

MATERIALS	S275 JR. fy=275 MPa. Acer galvanitzat en calent apte per a una classe d'ús 3.2 segons CTE DB SE-M i classe C-4 segons Código Estructural
Perfiteria i pletines d'unió	
Xapa perforada i xapa de revestiment inferior	S275 J0W. fy=275 MPa
Perns d'unió M12	Acer INOX A2-70

CLASSE EXECUCIÓ: 2*	Segons Codi Estructural
*Segons Article 91.2 del Codi Estructural	

COEFICIENTS PARCIAIS	Segons Codi Estructural
$\gamma_{M0}=1.05$ $\gamma_{M1}=1.05$ $\gamma_{M2}=1.25$ $\gamma_G=1.35$ $\gamma_Q=1.50$	

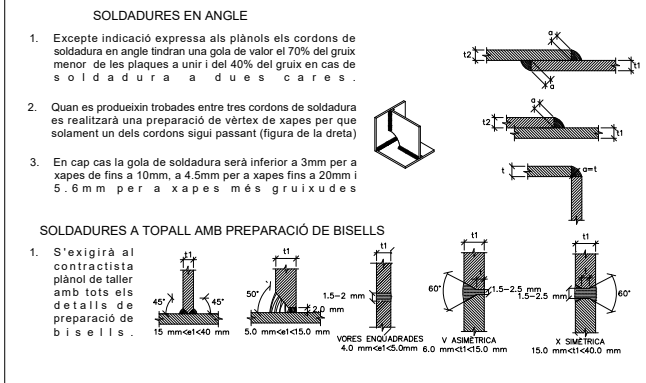
	Soldadura en angle sense preparació de bisells a una cara. Gola a $\approx 0.7^*$ (t1, t2) excepte indicació expressa a plànols.
	Soldadura en angle sense preparació de bisells a dues cares. Gola a $\approx 0.4^*$ (t1, t2) excepte indicació expressa a plànols.
	Soldadura a topall amb penetració completa a una cara (amb preparació de bisells)
	A qualsevol tipus de soldadura, indica soldar a tot el contorn de la peça (soldadura perimetral)

NOTA: tots els acabats, tant de peces metàl·liques com de fusta, hauran de ser definits per la DF respectant una classe de servei 3 i classe d'ús 3.2 segons CTE DB SE-M i ambient C4 segons Código Estructural.

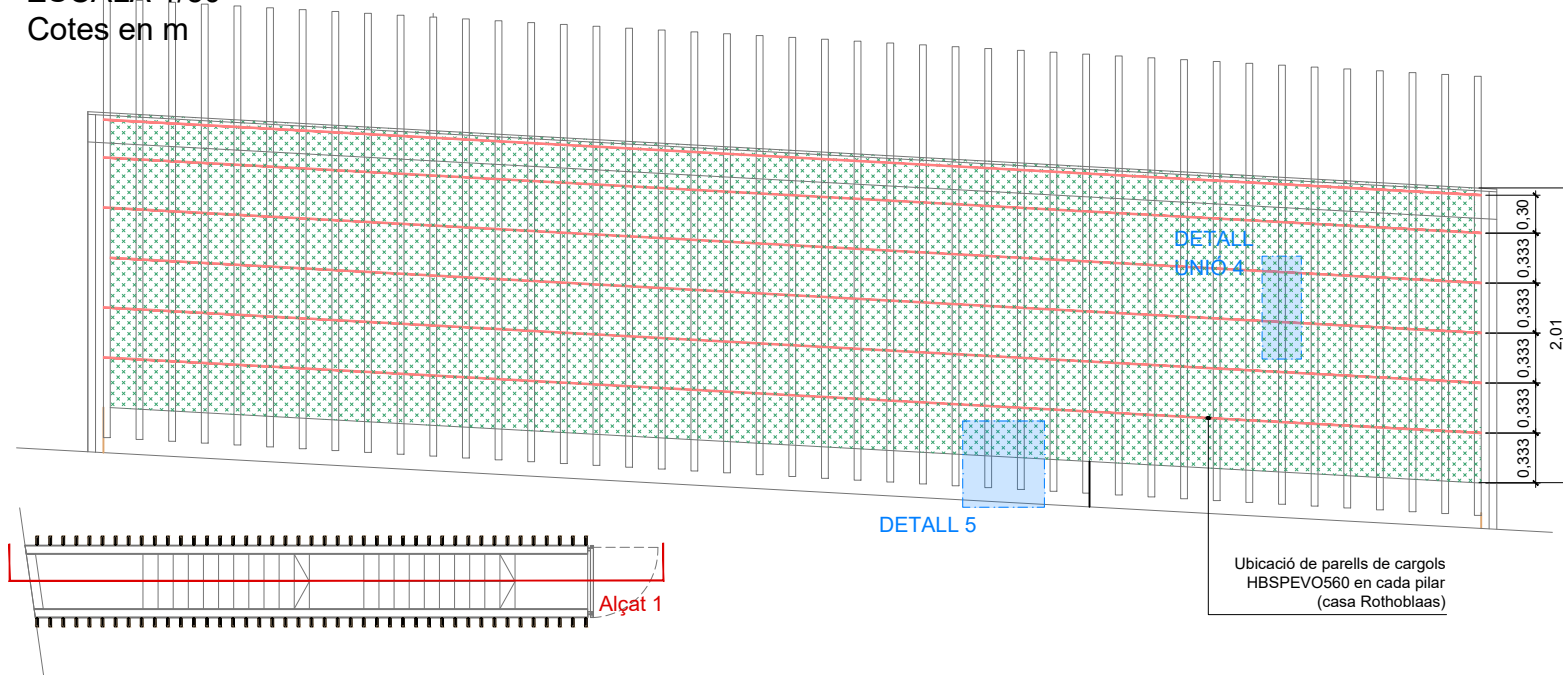
CONTROL DE QUALITAT EN SOLDADURES

Inspecció visual	Tots els cordons
Líquids penetrants o partícules magnètiques	Soldadures en angle
Ultrasons o RX	Soldadures a penetració completa i/o a topall

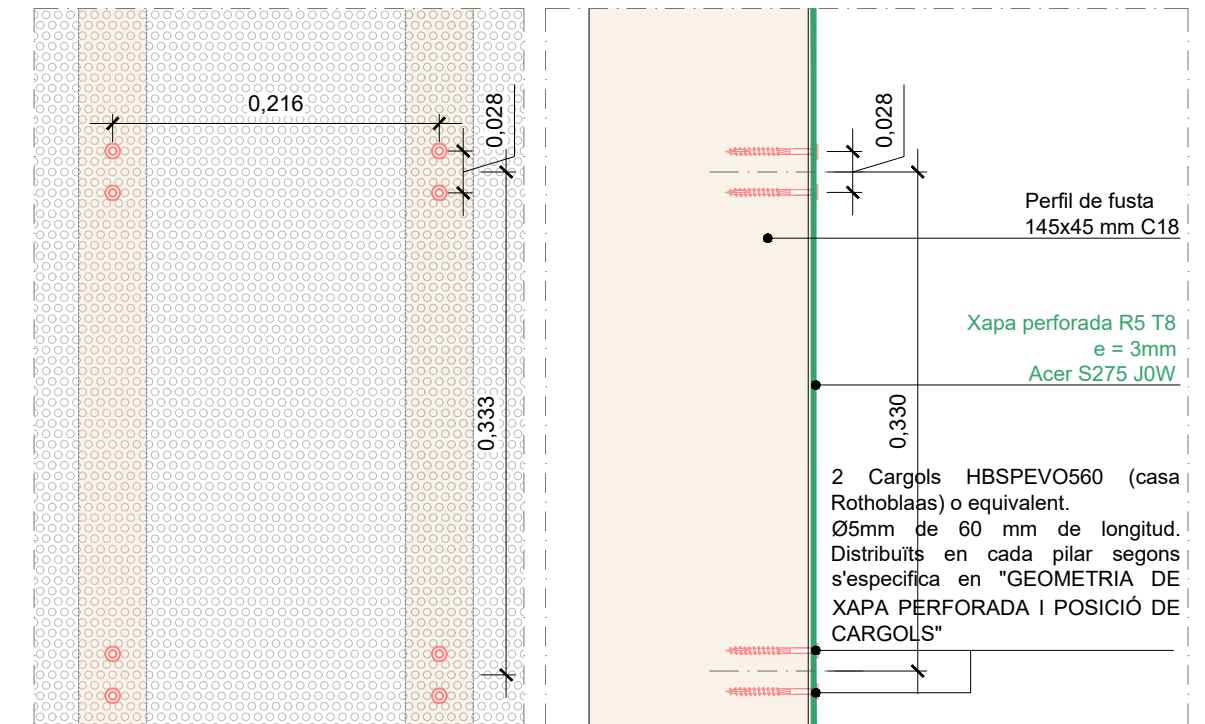
-Inspecció del 100% de les soldadures dels cordons traccionats.
-Inspecció del 25% de les soldadures de la resta de cordons.



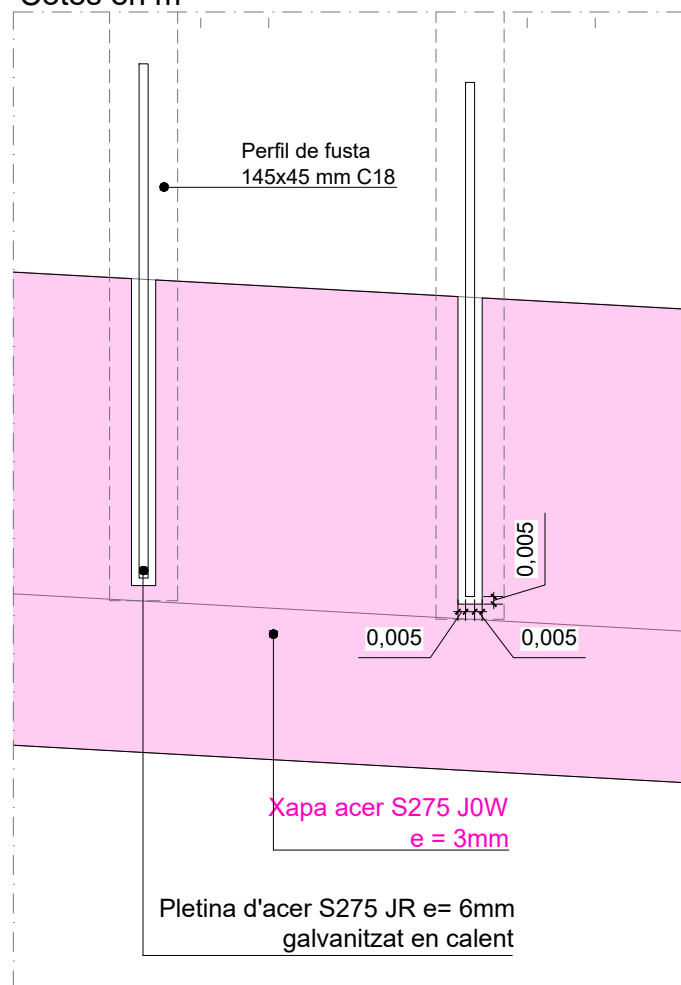
ALÇAT 1. EDICLE. UBICACIÓ DELS NIVELLS ON SE SITUEN ELS PARELLS DE CARGOLS EN CADA PILAR PER UNIÓ AMB XAPA PERFORADA
 ESCALA 1/50
 Cotes en m



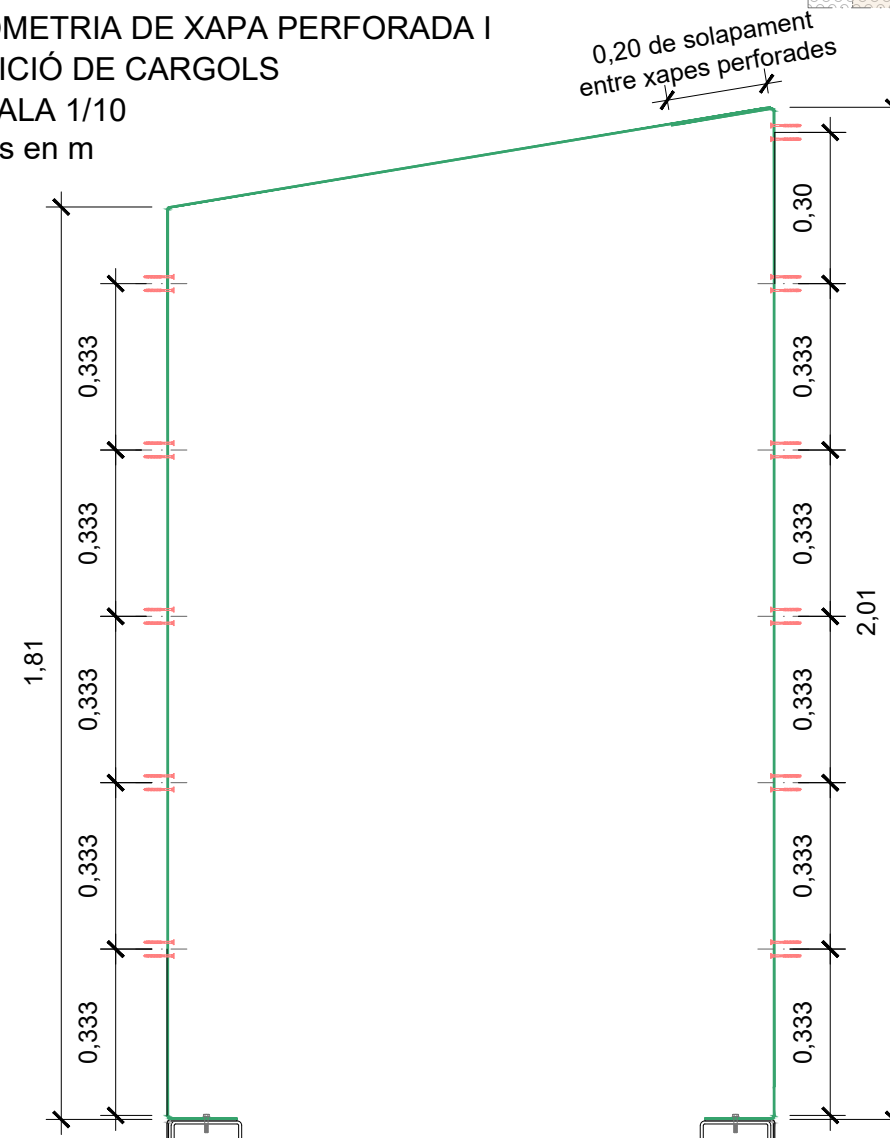
DETALLS UNIÓ 4
 ESCALA 1/5
 Cotes en m



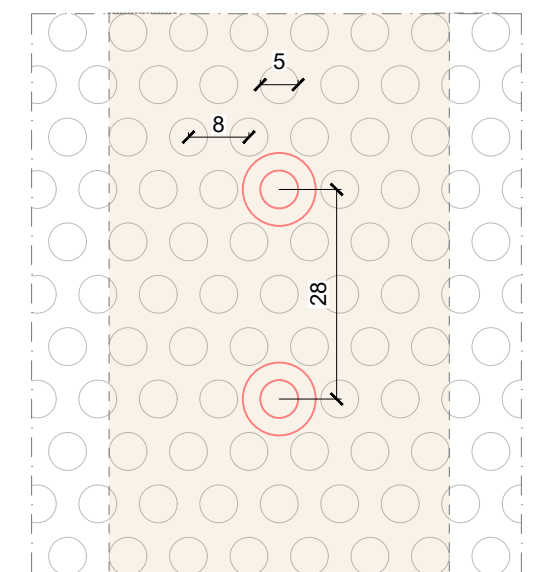
DETALL 5. XAPA DE REVESTIMENT INFERIOR (SECCIÓ 1)
 ESCALA 1/10
 Cotes en m



GEOMETRIA DE XAPA PERFORADA I POSICIÓ DE CARGOLS
 ESCALA 1/10
 Cotes en m



DETALL XAPA PERFORADA
 ESCALA 1/1
 Cotes en mm



CARACTERÍSTIQUES DELS CARGOLS HBSPEVO DE LA CASA ROTHBLAAS

GEOMETRIA Y CARACTERÍSTICAS MECANICAS

	5	6	8	10
Diámetro nominal d_n [mm]	5	6	8	10
Diámetro cabeza d_k [mm]	9.65	12.00	14.50	18.25
Diámetro cuello d_s [mm]	3.40	3.95	5.40	6.40
Diámetro cuello d_c [mm]	3.65	4.30	5.80	7.00
Espesor cabeza t_k [mm]	5.50	6.50	8.00	10.00
Espesor arandela t_w [mm]	1.00	1.50	3.40	4.35
Diámetro bajo cabeza d_{ub} [mm]	6.0	8.0	10.00	12.00
Diámetro pre-agujero d_{pr} [mm]	3.0	4.0	5.0	6.0
Momento plástico característico $M_{p,k}$ [Nm]	5.4	9.5	20.1	35.8
Parámetro característico de resistencia a extracción $f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11.7	11.7	11.7	11.7
Densidad asociada ρ_s [kg/m ³]	350	350	350	350
Parámetro característico de penetración de la cabeza $f_{pen,k}$ [N/mm ²]	10.5	10.5	10.5	10.5
Densidad asociada ρ_p [kg/m ³]	350	350	350	350
Resistencia característica de tracción $f_{ten,k}$ [kN]	7.9	11.5	20.1	31.4

NOTA: tots els acabats, tant de peces metàl·liques com de fusta, hauran de ser definits per la DF respectant una classe de servei 3 i classe d'ús 3.2 segons CTE DB SE-M i ambient C4 segons Código Estructural.

d_n [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A_T [mm]	A_P [mm]	unid.
	HBSPEVO550	50	30	20	1.0 = 10.0	200
5	HBSPEVO560	60	35	25	1.0 = 10.0	200
TX 25	HBSPEVO570	70	40	30	1.0 = 10.0	100
	HBSPEVO580	80	50	30	1.0 = 10.0	100

COPCISA

PROJECTE CONSTRUCTIU DE
PROTECCIÓ ESTRUCTURAL DE LES
RESTES ARQUEOLÒGIQUES DEL MOLÍ
SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE
REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR
ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS

DOC. 3:
PLEC DE
CONDICIONS

Revisió 2

Març de 2023

Antonio Lara Silva (ECCP)

Josep Farré Checa (ECCP)

Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)



Carrer de Raset 34, baix
08021 Barcelona
Tel. 93.200.78.03
www.most.cat

PART 1

1. ASPECTES GENERALS

1.1. OBJECTE, ABAST, I DISPOSICIONS GENERALS

1.1.1 Objecte

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

1.1.2. Àmbit d'aplicació

El present plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la "Protecció estructural de les restes arqueològiques del molí soterrat trobat en les obres de reforma de la Plaça Salvador Allende i entorn, a Viladecans".

1.1.3. Instruccions, normes i disposicions aplicables

GENERAL

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

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts PG. 3/75, aprovat per O.M. de 6 de febrer de 1976, amb les modificacions i ampliacions aprovades, introduïdes al seu articulat per: O.M. de 31 de juliol de 1986 (B.O.E. del 5 de setembre) :

516 "Formigó compactat" O.C. 297/88T, de 29 de març de 1988:

533 "Tractaments superficials mitjançant reg amb graveta" O.M. de 28 de setembre de 1989 (B.O.E. del 9 d'octubre):

104 "Desenvolupament i control de les obres" O.M. de 27 de desembre de 1999

200 "Calç per estabilització de terres" (substitueix 200 "Calç aèria"

i 201 "Calç hidràulica")

202 "Ciments"

550 "Pavimentos de hormigón vibrado"

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

Derogat:

240 "Barras lisas para hormigón armado"

241 "Barras corrugadas para hormigón armado"

242 "Mallas electrosoldadas"

244 "Torzales para hormigón pretensado"

245 "Cordones para hormigón pretensado"

246 "Cables para hormigón pretensado"

247 "Barras para hormigón pretensado"

250 "Acero laminado para estructuras metálicas"

251 "Acero laminado resistente a la corrosión para estructuras metálicas"

252 "Acero forjado",

253 "Acero moldeado"

254 "Aceros inoxidables para aparatos de apoyo"

260 "Bronce a emplear en apoyos"

261 "Plomo a emplear en juntas y apoyos"

281 "Aireantes a emplear en hormigones"

283 "Plastificantes a emplear en hormigones"

287 "Poliestireno expandido"

620 "Productos laminados para estructuras metálicas"

Revisat:

243 "Alambres para hormigón pretensado"

248 "Accesorios para hormigón pretensado"

280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"

285 "Productos filmógenos de curado"

610 "Hormigones"

Nou:

- 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"
- 241 "Mallas electrosoldadas"
- 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
- 244 "Cordones de dos "2" o tres "3" alambres para hormigón pretensado"
- 245 "Cordones de siete "7" alambres para hormigón pretensado"
- 246 "Tendones para hormigón pretensado"
- 247 "Barras de pretensado"
- 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"
- 283 "Adiciones a emplear en hormigones"
- 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras"
- 610A "Hormigones de alta resistencia"
- 620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas"

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

Modifica:

- 300 "Desbroce del terreno" ;
- 301 "Demoliciones";
- 302 "Escarificación y compactación";
- 321 "Excavación en zanjas y pozos";
- 330 "Terraplenes";
- 331 "Pedraplenes";
- 658 "Escollera de piedras sueltas";
- 659 "Fábrica de gaviones";

Nous articles:

- 290 "Geotextiles";
- 333 "Rellenos todo-uno";
- 421 "Rellenos localizados de material drenante";
- 422 "Geotextiles como elemento de separación y filtro";

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

d'aquest projecte.

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

ESTRUCTURES

Per a la realització d'aquesta justificació estructural s'ha tingut en compte la normativa següent:

- Codi estructural (CodE)
- Instrucció sobre les Accions sobre Ponts (IAP-11)
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)
- Eurocodi 1 d'accions sobre les estructures (UNE-EN 1991)
- Eurocodi 2 de projecte d'estructures de formigó (UNE-EN 1992)
- Eurocodi 3 de projecte d'estructures d'acer (UNE-EN 1993)
- Eurocodi 5 de projectes d'estructures de fusta (UNE-EN 1995)
- Eurocodi 6 de projectes d'estructura de fàbrica (UNE-EN 1996)
- Eurocodi 7 d'aspectes geotècnics del projecte estructural (UNE-EN 1997)
- Eurocodi 8 de projecte sísmic d'estructures (UNE-EN 1997)
- Normativa de Construcció Sismorresistent en Edificis (NCSE-02)
- Normativa de Construcció Sismorresistent de Ponts (NCSP-07)
- Instrucció d'aparells de recolzament elastomèrics (UNE-EN 1337-1, UNE-EN 1337-3)
- Norma d'execució de treballs geotècnics especials. Pilots perforats (UNE-EN 536:2011+A1:2016)

Com a normativa i recomanacions complementàries s'han adoptat les següents:

- Instrucció de formigó estructural (EHE-08)
- Nota tècnica sobre aparells de recolzament per a ponts de carretera, del Ministeri de Foment.
- Guia de fonamentacions en obres de carretera del Ministeri de Foment.

- Recomanacions per a la realització de proves de càrrega de recepció en ponts de carretera (RPC-99).

- Recomanacions per al projecte i posta en obra de recolzaments elastomèrics per ponts de carretera (MOPU 1982)

Nota: Tot i que la normativa EHE-08 està actualment derogada, s'han considerat les seves recomanacions d'armat de quanties geomètriques mínimes per tal de dimensionar els components on els efectes termohigromètrics són condicionants de disseny vers les sol·licitacions exteriors.

1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

1.2.1. Descripció general de l'obra

S'ha subdividit els components del Projecte de protecció estructural en les següents agrupacions: àmbit tauler, àmbit pantalles, àmbit fossat, àmbit escala-edicle i àmbit estructures preexistents.

Àmbit Tauler

Inclou bigues prefabricades, aparells de recolzament, llosa in situ i murs peto. El sistema estructural de tauler té com a missió conferir la resistència i rigidesa suficient per tal de poder sustentar la urbanització superior sense que hi hagi afecció a l'àmbit principal del molí, fent que aquest àmbit no hagi de resistir accions verticals. La garantia d'adequada aptitud estructural del nou tauler es basa en una justificació tècnica teòrica en base a càlculs i procediments de comprovació avalats per les normatives legals vigents (CTE, Código Estructural i Eurocodis). El comportament estructural del tauler és eminentment unidireccional, tot i que té suficient rigidesa transversal per tal de promoure un comportament global monolític i amb efecte de diafragma rígid.

El tauler el componen 34 bigues tauler prefabricades pretensades de formigó HP-50, de 65cm de cantell, disposades una a tocar de l'altre amb un intereix de 62cm. Dites bigues recolzen sobre una banda elastomèrica contínua de 150mm d'ample i 10mm de gruix. La banda elastomèrica es disposa sobre una jàssera de coronació de 1150x700mm que fa de carregador, amb cara superior a la cota +26.70.

Un cop disposades les bigues es formigonarà la capa de compressió de 8cm mínim de formigó HA-30, donant amb el mateix formigó una pendent a dues aigües a l'1% per facilitar l'evacuació d'aigües. Dita capa de compressió presenta armat transversal que connecta les

bigues i per tant confereix rigidesa transversal. Sobre el tauler i un cop realitzat el curat de la capa de compressió, s'executarà una impermeabilització amb emulsió bituminosa. Sobre l'emulsió es disposarà un geotèxtil i es procedirà a realitzar el rebliment de terres fins a la rasant de Projecte d'urbanització. El mur peto s'executa per tal de suprimir l'empenta de terres sobre carcabà superior. Dit mur peto serà de formigó in situ HA-25 de 20cm de cantell, encastat en el tauler.

Pantalles

Inclou perforació de pantalles, jàsseres de coronació i plataformes. El sistema estructural de pantalles té dues funcions principals. En primer terme té la funció de fonament del sistema tauler i té la segona funció d'absorbir empentes induïdes pel terreny i evitar que siguin propagades a l'estructura del molí a preservar. El sistema de pantalles exclusivament es disposa en les dues alineacions proposades les quals són pràcticament paral·leles a l'àmbit principal del molí. Els trams aigües avall (carcabà inferior) i aigües amunt (carcabà superior) no presenten contenció de pantalles atès a que la seva execució podria resultar especialment complicada i podria interferir amb estructures soterrades existents.

El sistema de pantalles confereix la resistència i rigidesa suficient per tal de poder sustentar la urbanització superior sense que hi hagi afecció a l'àmbit principal del molí, fent que aquest àmbit no hagi de resistir accions horitzontals. La garantia d'adequada aptitud estructural del nou sistema de pantalles es basa en una justificació tècnica teòrica en base a càlculs i procediments de comprovació avalats per les normatives legals vigents (CTE, Código Estructural i Eurocodis).

Les dues pantalles s'executen des de diverses cotes per exigències topogràfiques actuals. L'execució de pilots cal realitzar-la des d'una plataforma horitzontal motiu pel qual es conformen les dues plataformes de treball les quals seran provisionals durant l'execució de pilots. La plataforma de costat vial (cota +29.30) es planteja amb terraplenat sobre el vial actual evitant així afeccions a instal·lacions de clavegueram i altres. La plataforma de costat plaça s'executa mitjançant excavació des de cota de jàssera de coronació (+26.70) per tal de minimitzar desmunts en fase constructiva.

El primer nivell de terreny es cataloga com a argila llimosa amb intercalacions de gravetes i sorres, i per tant presenta certa cohesió. El nivell profund està format per argiles compactes. En tots els casos el terreny presenta certa cohesió i per tant permet una execució de pilots CPI-8 (perforats amb barrena contínua i formigonats pel tub central). Es proposa un diàmetre Ø650mm i un espaïament de pilots de 1.26m, conferint una rigidesa suficient en etapa constructiva. No hi ha edificacions properes entorn a l'àmbit de les excavacions i per tant es considera acceptable una distorsió angular de L/100 en trasdós de pantalla sense que es

requereixin puntals i per tant fent treballar la pantalla en voladiu a l'etapa constructiva. La disposició de puntals comportaria una complicació constructiva i dificultaria l'execució del tauler. Tampoc es considera justificada la disposició de puntals atès a que els assentaments previstos en trasdós de pantalla no arribarien a afectar cap edificació ni servei existent, tal i com es desprèn dels càlculs inclosos en el Projecte (veure Annexes 2.5 i 2.4). En qualsevol cas els possibles assentaments posteriorment s'esmenarien ja que un cop executades les pantalles cal procedir a escapçat de pilots aproximadament 3m per arribar al nivell de tauler, i per tant caldrà restituir trasdós i part de vial.

A l'etapa de servei el tauler actua com a puntal en coronament de pantalles i per tant, un cop executada la urbanització no s'esperen assentaments atès a que la nova urbanització estarà sobre terrenys compactats i sobre estructures amb capacitat portant conforme els codis de disseny estructurals vigents.

Fossat

Inclou llosa de fons de fossat a cota +22.61 i nous murs interiors llandants amb el carcabà inferior. La llosa de fons pretén regularitzar el fons del fossat, disposant primerament una capa de graves de 30cm de gruix i sobre ella una llosa de formigó armat de 30cm de gruix, amb cota d'acabat a la cota +22.61m. Sobre dita llosa s'aixeca un mur per tal de realitzar el tancament lateral fins arribar a la cota superior del tauler. Per facilitat constructiva s'opta per un mur de blocs de morter de ciment de 30cm de gruix, on la funció dels blocs és la d'encofrat perdut i no tenen funció resistent. Internament el mur de blocs va armat com si es tractés d'un mur de formigó armat convencional. Aquest mur de blocs oculta la zona de la volta actual del carcabà inferior, així com disposa de les apertures per a futur accés a la zona de la volta com a l'escala d'edicle.

La zona d'espaldin és la part de mur que remata lateralment el tauler i alhora serveix de contacte superior entre mur i tauler. Idealment s'assimila a un mur in situ de 20cm de cantell que acaba de regularitzar la trobada entre mur de blocs i tauler. Les noves estructures de la zona del fossat tenen per objectiu contenir les terres a l'àmbit aigües avall. És important dir que gran part del mur de blocs no rebrà empenta ja que actualment hi ha el carcabà i per tant l'empenta de terres que rebrà el mur de blocs serà la zona compresa entre carcabà i nivell de tauler, descomptant la zona de l'escala (que tampoc induirà empenta sobre el mur). L'àmbit del mur de blocs de 30 que no està en costat fosso va fonamentat sobre una sabata de 30cm de cantell i 50cm d'ample, directament sobre terreny actual i té com a missió salvar l'alçada de 70cm de la jàssera de coronació de pantalles a l'extrem aigües avall.

Escala-edicle

Inclou estructura d'escala i edicle. L'escala es preveu autoportant de formigó armat HA-25 de tal forma que es fonamenta sobre unes terrasses terraplenades sobre la volta de l'àmbit de la mina d'aigua del molí. Dita escala es preveu amb una estructura en forma de U, amb murs i llosa de 40cm de gruix en el tram més profund i murs de 25cm en el tram superior enterrat. El mur d'escala tindrà els últims 60cm amb un mur de 15cm de formigó, des d'on s'encastarà lateralment l'estructura de l'edicle. L'edicle el conformen uns pòrtics de fusta C-18 de 145x45mm de secció, equiespaiats cada 20cm, amb acabat a definir per la D.F. L'estabilitat del conjunt la confereix una malla perforada tipus R5T8 de 4mm de gruix d'acer S235 d'acabat a definir per la D.F, fixada als pilars mitjançant cargolaria tipus HSBPEVO560 de la casa Rothoblass. El sistema edicle-escala és un sistema independent estructuralment del de contenció de l'àmbit del molí. La principal funció del sistema edicle escala és dotar un accés a la zona del molí.

Estructures preexistents fora de la protecció del sistema tauler-pantalles

Inclou estructures àmbit carcabà superior i estructures en àmbit carcabà inferior. Tots els anteriors sistemes estructurals són de nova construcció i per tant tenen garantida la seva aptitud estructural. Ara bé, existeixen una sèrie d'estructures preexistents fora de la protecció del sistema tauler-pantalles, els quals formen part de components del molí, on el seu eventual col·lapse pot afectar a la estabilitat i preservació patrimonial de la zona de les basses del molí (zona encapsulada pel sistema tauler-pantalles). Les estructures preexistents del molí són construccions de fàbrica, pedres i materials compostos, amb sistemes verticals que conformen murs i sistemes horitzontals que conformen voltes. El funcionament estructural de les esmentades construccions es caracteritza per tenir un adequat comportament a compressions, tot i que sense gaire ductilitat ni gaire capacitat de resistir traccions, tallants i moments flectors/torsors.

1.3. DIRECCIÓ D'OBRA

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent. Per a poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista. Seran base per al treball de la Direcció d'Obra:

- Els plànols del projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- Els quadres de preus.

- El preu i termini d'execució contractats.
- El Programa de treball formulat pel Contractista i acceptat per la Propietat.
- Les modificacions d'obra establertes per la Propietat.

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

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i, el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si aconsegueixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paral·lelament als treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.
- Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de Treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.
- Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva recepció per la Propietat.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per a lliurar

a la Propietat un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres. Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per a facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per la Propietat. El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions. La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitiva de les obres.

1.4. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.4.1. Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats. A l'acta s'hi farà constar que, tal i com estableixen les bases del concurs i clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per a comprovar la correspondència de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del citat terreny. En cas de que s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'Acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra. A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per sí mateixos o per motiu de la seva execució puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents. Aquestes afeccions es faran constar a l'Acta, a efectes de tenir-los en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats. Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per a portar a terme l'obra. El Contractista informará a la Direcció d'Obra de la manera i dates en que programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de que els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la forma i temps d'executar-los. La Direcció d'Obra farà, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

1.4.2. Plànols d'obra

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plec de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols hauran de formular-se amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a que es refereixen i ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en que ha d'establir-los. Al formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades. El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació al preu ni al termini total ni als parcials d'execució de les obres. Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la Propietat per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres. Al cursar la proposta citada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la contestació per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.4.3. Programes de treballs

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

El programa de Treball comprendrà:

- La descripció detallada del mode en que s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar l'acompliment del programa.
- Relació de la maquinària que s'emprarà, amb cada expressió de les seves característiques,

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

- Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i de les dates en que es trobi a l'obra.
- Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.
- Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari de llicències per això.
- Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es farà concret, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.
- Valoració mensual i acumulada de cada una de les Activitats programades i del conjunt de l'obra. Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs, la DO i la Propietat ho cregui convenient. La direcció d'Obra tindrà facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció. A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients. El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra.

1.4.4. Control de qualitat

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial. Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de la DO i la

Propietat, com a incorregibles en que quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.

- Les incorregibles en que quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali. Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, la Propietat podrà encarregar el seu arreglament a tercers, per compte del Contractista. La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada. Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte. De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra. El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

1.4.5. Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs

El Contractista és obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per a resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per a poder absentar-se de la zona d'obres. Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra. De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització de la Direcció d'Obra.

1.4.6. Informació a preparar pel contractista

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats. Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra. Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà tingut que prendre abans de l'inici de les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o

parts d'obra que hagin de quedar ocultes. Això darrer, a més a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació. Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la Direcció d'Obra, amb la col·laboració del Contractista que aquesta cregui convenient. La Propietat no es fa responsable de l'abonament d'activitats per a les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de que qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les anomenades obres, sigui a càrrec del Contractista.

1.4.7. Manteniment i regulació del trànsit durant les obres

El Contractista serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat l'accés de vehicles al tall de treball des de la carretera així com la incorporació de vehicles a la mateixa. A tal efecte està a disposició d'allò que estableixin els organismes, institucions i poders públics amb competència i jurisdicció sobre el trànsit.

1.4.8. Seguretat i salut al treball

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97). D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en que desenvolupi els treballs. Aquest Pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

1.4.9. Afeccions al medi ambient

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, en l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració de terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, disposaran dels elements adequats per evitar les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, i de ciment, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; els moviments dins de la zona d'obra es produiran de mode que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la pol·lució fònica. El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualssevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria. El contractista està obligat a facilitar les tasques de

correcció mediambientals, tals com plantacions, hidrosembrats i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixen accessos suficients per la seva realització.

1.4.10. Abocadors

El contractista ha d'elaborar un Pla de Gestió de Residus.

1.4.11. Execució de les obres no especificades en aquest plec

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

B MATERIALS

B0 MATERIALS BÀSICS

B01 LÍQUIDS

B011 NEUTRES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0111000.

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 compleix 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^- (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

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0312020.

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 convenients 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 arrodonada 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: <= 5%
- Coeficient de Los Angeles: <= 40
- Continguts màxims d'impureses:
 - Material ceràmic: <= 5% del pes
 - Partícules lleugeres: <= 1% del pes
 - Asfalt: <= 1% del pes
 - Altres: <= 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 rodats, 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 retingut pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en pes

Compostos de sofre expressats en SO3 i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1): <= 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): <= 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: <= 0,05% en pes
- Formigó pretesat: <= 0,03% en pes

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

Estabilitat (UNE-EN 1367-2):

- Pèrdua de pes amb sulfat sòdic: <= 10%
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: <= 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%: <= 15%

Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

- Per formigons d'alta resistència: < 40
- Formigons en massa o armats amb Fck<=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 retingut 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: <= 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 CONFECIÓ 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 CONFECIÓ 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 CONFECIÓ 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 CONFECIÓ 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 assaigs
- 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 retingut 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 granulats 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): <= 0,6% en pes
- Resta de casos: <= 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

B03 GRANULATS

B032 SAULONS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sorra procedent de roca granítica meteoritzada, obtinguda per excavació.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El tipus de material utilitzat ha de ser l'indicat a la DT o en el seu defecte el que determini la DF.

Els materials no han de ser susceptibles a meteorització o alteració física o química. Han de poder barrejar-se amb aigua sense donar lloc a dissolucions perjudicials per a l'estructura, per altres capes de ferm, o que puguin contaminar.

Durant l'extracció s'ha de retirar la capa vegetal. No ha de tenir argiles, margues o d'altres matèries estranyes.

La fracció que passa pel tamís 0,08 (UNE 7050) ha de ser inferior a 2/3, en pes, de la que passa pel tamís 0,40 (UNE 7050).

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.

A la vegada, els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica, i han de ser nets, resistents i de granulometria uniforme.

Coeficient de desgast "Los Angeles" (NLT-149): < 50

Índex CBR (NLT-111): > 20

Contingut de matèria orgànica: Nul

Mida del granulats:

- Sauló garbellat: <= 50 mm
- Sauló no garbellat: <= 1/2 gruix de la tongada

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

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Abans de començar l'obra, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:

- Per a cada 1000 m3 o fracció diària i sobre 2 mostres:
 - Assaig granulomètric (UNE EN 933-1),
 - Assaig d'equivalent de sorra (UNE EN 933-8)
 - I en el seu cas, assaig de blau de metilè (UNE EN 933-9)
- Per a cada 5000 m3, o 1 cop a la setmana si el volum executat és menor:
 - Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103103 i UNE 103104)
 - Assaig Próctor Modificat (UNE 103501)
 - Humitat natural (UNE EN 1097-5)
- Per a cada 20000 m3 o 1 cop al mes si el volum executat és menor:
 - Coeficient de desgast de "Los Angeles" (UNE-EN 1097-2)
 - Assaig CBR (UNE 103502), cada 4500 m3 o cada setmana si el volum executat és menor.

El Director de les obres podrà reduir a la meitat la freqüència dels assaigs si considera que els materials són suficientment homogenis, o si en el control de recepció de la unitat acabada s'han aprovat 10 lots consecutius.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent.

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B033 GRAVES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0331600,B0331300.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Granulats utilitzats per a algun dels usos següents:

- Confecció de formigons
- Confecció de barreges grava-ciment per a paviments
- Material per a drenatges
- Material per a paviments

El seu origen pot ser:

- Granulats naturals, procedents d'un jaciment natural
- Granulats naturals, obtinguts per matxucament de roques naturals
- Granulats procedents d'escòries siderúrgiques refredades per aire
- Granulats procedents del reciclatge de residus de la construcció o demolicions, provinents d'una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquests residus

Els granulats naturals poden ser:

- De pedra granítica
- De pedra calcària

Els granulats procedents del reciclatge d'enderrocs de la construcció que s'han considerat són els següents:

- Granulats reciclats provinents de construcció de maó
- Granulats reciclats provinents de formigó
- Granulats reciclats mixtes
- Granulats reciclats prioritariament naturals

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 convenients 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.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS GRANULATS RECICLATS

Els granulats procedents de reciclatge d'enderrocs no han de contenir en cap cas restes provinents de construccions amb patologies estructurals, com ara ciment aluminós, granulats amb sulfurs, sílice amorfa o corrosió de les armadures.

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.

Han de ser nets, resistents i de granulometria uniforme.

No han de tenir pols, brutícia, argila, margues o d'altres matèries estranyes.

Diàmetre mínim: 98% retintut tamís 4 (UNE-EN 933-2)

Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de l'EHE. A més, els que provinguin 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: $\leq 0,6\%$
- Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: $\leq 0,25\%$
- Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: $\leq 7\%$
- 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.

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 ferms, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.

GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE CONSTRUCCIÓ DE MAÓ:

El seu origen ha de ser construccions de maó, amb un contingut final de ceràmica superior al 10% en pes.

Contingut de maó + morters + formigons: $\geq 90\%$ en pes

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible: Reblerts per a drenatges i protecció de cobertes

GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE FORMIGONS:

El seu origen ha de ser de construccions de formigó, sense barreja d'altres enderrocs.

Contingut de formigó: $> 95\%$

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible:

- Drenatges
- Formigons de resistència característica ≤ 20 N/mm² utilitzats en classes d'exposició I o Iib
- Protecció de cobertes
- Bases i subbases de paviments

GRANULATS RECICLATS MIXTES:

El seu origen ha de ser enderrocs de construccions de maó i formigó, amb una densitat dels elements massissos > 1600 kg/m³.

Contingut de ceràmica: $\leq 10\%$ en pes

Contingut total de matxuca de formigó + maó + morter: $\geq 95\%$ en pes

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible:

- Drenatges
- Formigons en massa

GRANULATS RECICLATS PRIORITARIAMENT NATURALS:

Granulats obtinguts de pedrera amb incorporació d'un 20% de granulats reciclats provinents de formigó.

Ús admissible:

- Drenatges i formigons utilitzats en classes d'exposició I o IIB

S'han considerat les següents utilitzacions de les graves:

- Per a confecció de formigons
- Per a drens
- Per a paviments
- Per a confecció de mesclures grava-ciment tipus GC-1 o GC-2

GRANULATS PROCEDENTS D'ESCORIES SIDERÚRGIQUES

Contingut de silicats inestables: Nul

Contingut de compostos fèrrics: Nul

GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Es denomina grava a la barreja de les diferents fraccions de granulat gruixut 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 rodats, T triturats (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

La grandària màxima D d'un granulat gruixut (grava) utilitzat per a la confecció de formigó serà menor que les següents dimensions:

- 0,8 de la distància lliure horitzontal entre beines o armadures que formin grup, o entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle $>45^\circ$ (amb la direcció de formigonat)
- 1,25 de la distància entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle $\leq 45^\circ$ (amb la direcció de formigonat)
- 0,25 de la dimensió mínima de la peça que es formigona amb les excepcions següents:
 - Lloses superiors de sostres, amb TMA $< 0,4$ del gruix mínim
 - Peces d'execució molt curosa i elements en els que l'efecte de la paret de l'encofrat sigui reduït (sostres encofrats a una sola cara), amb TMA $< 0,33$ del gruix mínim

Quan el formigó passi entre vàries armadures, l'àrid gruixut serà el mínim valor entre el primer punt i el segon del paràgraf anterior.

Tot el granulat ha de ser d'una mida inferior al doble del límit més petit aplicable a cada cas.

Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró

Fins que passen pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2):

- Per a graves calcàries i granítiques: $\leq 1,5\%$ en pes

- Granulats, reciclats de formigó o prioritariament naturals: < 3%
- Per a granulats reciclats mixtos: < 5%
L'índex de llenques per a un granulat gruixut segons UNE-EN 933-3: <= 35%
Material retingut pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m³ (UNE-EN 1744-1):
- Granulats naturals <= 1% en pes
Compostos de sofre expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Granulats naturals: <= 1% en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques: <= 2% en pes
- Granulats reciclats mixtos: <= 1% en pes
- Granulats amb sulfurs de ferro oxidables en forma de pirrotina: <= 0,1% en pes
- Altres granulats: <= 0,4% en pes
Sulfats solubles en àcids, expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Granulats naturals: <= 0,8% en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques: <= 1% en pes
Clorurs expressats en Cl- i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Formigó armat o en massa amb armadura de fissuració: <= 0,05% en massa
- Formigó pretesat: <= 0,03% en massa
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
Contingut de pirites o d'altres sulfurs: 0%
Contingut d'ió Cl-:
- Granulats reciclats mixtos: < 0,06%
El contingut de matèria orgànica que sura en un líquid de pes específic 2 segons la UNE-EN 1744-1(Apart.) 14.2 serà <= 1% per a granulats gruixuts.
Contingut de materials no petrís (roba, fusta, paper...):
- Granulats reciclats provinents de formigó o mixtos: < 0,5%
- Altres granulats: Nul
Contingut de restes d'asfalt:
- Granulat reciclat mixt o provinent de formigó: < 0,5%
- Altres granulats: Nul
Reactivitat:
- Àlcali-sílici o àlcali-silicat (Mètode químic UNE 146-507-1 EX o Mètode accelerat UNE 146-508 EX): Nul·la
- Àlcali-carbonat (Mètode químic UNE 146-507-2): Nul·la
Estabilitat (UNE-EN 1367-2):
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: <= 18%
Resistència a la fragmentació segons UNE-EN 1097-2 (Assaig de los Angeles):
- Granulats gruixuts naturals: <= 40
Absorció d'aigua:
- Granulats gruixuts naturals (UNE-EN 1097-6): < 5%
- Granulats reciclats provinents de formigó: < 10%
- Granulats reciclats mixtos: < 18%
- Granulats reciclats prioritariament naturals: < 5%
Pèrdua de pes amb cinc cicle de sulfat de magnesi segons UNE-EN 1367-2:
- Granulats gruixuts naturals: <= 18%
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.
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
GRAVA PER A DRENATGES:
El granulat ha de ser procedent d'un jaciment natural, del matxuqueig de roques naturals, o del reciclatge d'enderrocs. No ha de presentar restes d'argila, margues o altres materials estranys.
La mida màxima dels grànuls ha de ser de 76 mm (tamís 80 UNE) i el garbellat ponderal acumulat pel tamís 0,08 UNE ha de ser <= 5%. La composició granulomètrica ha de ser fixada explícitament per la DF segons les característiques del terreny per drenar i del sistema de drenatge.
Plasticitat: No plàstic
Coeficient de desgast (assaig "Los Angeles" UNE-EN 1097-2): <= 40
Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8): > 30
Condicions generals de filtratge:
- F15/d85: < 5
- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5
(F_x = grandària superior de la fracció x% en pes del material filtrant, dx = grandària

superior de la proporció x% del terreny a drenar)
A més, el coeficient d'uniformitat del filtre ha de ser:
- F60/F10: <20
Condicions de la granulometria en funció del sistema previst d'evacuació de l'aigua:
- Per a tubs perforats: F85/Diàmetre de l'orifici: > 1
- Per a tubs amb juntes obertes: F85/ Obertura de la junta: > 1,2
- Per a tubs de formigó porós: F85/d15 de l'àrid del tub: > 0,2
- Si es drena per metxinals: F85/ diàmetre del metxinal: > 1
Quan no sigui possible trobar un material granular d'aquestes condicions es faran filtres granulars compostos de vàries capes. La més gruixuda es col·locarà al costat del sistema d'evacuació. Aquesta complirà les condicions de filtre respecte a la següent i així successivament fins arribar al replè o al terreny natural. Es podrà recórrer a l'ús de filtres geotèxtils.
Quan el terreny natural estigui constituït per materials amb grava i boles a efectes del compliment de les condicions anteriors, s'atindrà únicament a la corba granulomètrica de la fracció del mateix inferior a 25 mm.
Si el terreny no és cohesiu i està compost per sorra fina i llims, el material drenant haurà de complir, a més de les condicions generals de filtre, la condició: F15 > 1 mm.
Si el terreny natural és cohesiu, compacte i homogeni, sense restes de sorra o llims, les condicions de filtre 1 i 2 s'han de substituir per: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm
En els drenos cecs, el material de la zona permeable central haurà de complir les següents condicions:
- Mida màxima de l'àrid: Entre 20 mm i 80 mm
- Coeficient d'uniformitat: F60/F10 < 4
Si s'utilitza granulats reciclats s'ha de comprovar que l'inflament (assaig CBR (NLT-111)) sigui inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions. Cada remesa de grava s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec
Les graves de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat
Els àrids s'emmagatzemaran 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.

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

GRAVA 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).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRAVA PER A PAVIMENTS:

* 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).

GRAVA PER A DRENATGES:

Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

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 o planta subministradora en cas de material reciclat
- 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

El subministrador de granulats procedents de reciclatge, ha d'aportar la documentació que garanteixi el compliment de les especificacions establertes a la norma EHE-08, si el material s'ha d'utilitzar en la confecció de formigons.

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:

- Índex de llenques (UNE-EN 933-3).
- Terrossos d'argila (UNE 7133)
- Partícules toves (UNE 7134)
- Coeficient de forma (UNE EN 933-4)
- Material retingut 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).
- Contingut en ió clor Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Estabilitat, resistència a l'atac del sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Resistència al desgast Los Angeles (UNE-EN 1097-2).

- Assaig d'identificació per raigs X.
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)

OPERACIONS DE CONTROL EN GRAVA PER A DRENATGES:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual del material i recepció del certificat de procedència i qualitat corresponent.

- Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o cada 2000 m3 durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:

- Assaig granulomètric del material filtrant (UNE EN 933-1)
- Assaig granulomètric del material adjacent (UNE 103101)
- Desgast de "Los Angeles" (UNE EN 1097-2)

S'ha de demanar un certificat de procedència del material, que en el cas d'àrids naturals ha de contenir:

- Classificació geològica
- Estudi de morfologia
- Aplicacions anteriors
- Assaigs d'identificació del material

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN GRAVA PER A DRENATGES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptarà la grava que no compleixi totes les especificacions indicades al plec. 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.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIÓ EN CAS D'INCOMPLIMENT EN GRAVA PER A DRENATGES:

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'ha d'autoritzar l'ús del material corresponent en l'execució del reblert.

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B036 ULL DE PERDIU

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Granulat procedent de roques dures.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No s'ha de descompondre per l'acció dels agents climatològics.

Els grànuls han de tenir forma arrodonada.

No ha de tenir argiles, margues o d'altres materials estranys.

Ha de complir les condicions addicionals que puguin constar a la partida d'obra en què intervingui.

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

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B037 TOT-U

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B037R000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Material granular de granulometria contínua.

S'han considerat els tipus següents:

- Tot-u natural: format bàsicament per partícules no triturades procedents de graveres o dipòsits naturals, sòls naturals o una barreja de tots dos.
- Tot-u artificial: compost d'àrids procedents de la trituració, total o parcial, de pedra de cantera o de grava natural.
- Tot-u artificial procedent de materials granulars reciclats.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El tipus de material utilitzat ha de ser l'indicat a la DT o en el seu defecte el que determini la DF.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.

El granulat ha de tenir forma arrodonida o polièdrica, i ha de ser net, resistent i de granulometria uniforme.

No ha de ser susceptible de cap tipus de meteorització o alteració física o química apreciable sota les condicions possibles més desfavorables.

No ha de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin afectar a estructures, a d'altres capes de ferm, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.

Els materials estaran exempts de tot tipus de matèries estranyes que puguin afectar la durabilitat de la capa on es col·loqui.

TOT-U PER A ÚS EN FERMS DE CARRETERES:

S'utilitzarà tot-u artificial compost d'àrids procedents de la trituració, total o parcial, de pedra de cantera o de grava natural.

Es podran utilitzar materials granulars reciclats, àrids reciclats de residus de construcció i demolició, àrids siderúrgics, subproductes i productes inerts de rebuig per a les categories de trànsit pesat T2 a T4, sempre que compleixin amb les prescripcions tècniques exigides a l'article 510 del PG3 vigent.

Composició química:

- Contingut ponderal en sofre total (S), segons UNE-EN 1744-1, en cas que el material estigui en contacte amb capes tractades amb ciment: < 0,5%
- A la resta: < 1%
- Contingut de sulfats solubles en aigua (SO3), segons UNE-EN 1744-1, en cas d'àrids reciclats procedents de demolicions de formigó: < 0,7%

Proporció de partícules total i parcialment triturades de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5: ha de complir el fixat a la taula 510.1.a del PG3 vigent.

Proporció de partícules totalment arrodonides de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5: ha de complir el fixat a la taula 510.1.b del PG3 vigent.

Índex de llenques, segons UNE-EN 933-3: < 35

Coefficient de desgast "Los Angeles", segons UNE-EN 1097-2:

- Categoria de trànsit pesat T00 a T2:
 - Àrids per a tot-u: < 30
 - Materials reciclats procedents de ferms de carretera o àrids siderúrgics (ZAD20): < 35
- Categoria de trànsit pesat T3, T4 i vorals:
 - Àrids per a tot-u: < 35
 - Materials reciclats procedents de ferms de carretera o àrids siderúrgics (ZAD20): < 40

Contingut de fins de l'àrid gruixut que passa pel tamís 0,063 mm, segons UNE-EN 933-1: < 1% en massa

Equivalent de sorra (SE4)(Annex A de l'UNE-EN 933-8):

- Fracció 0/4 del material:
 - T00 a T1: > 40
 - T2 a T4 i vorals de T00 a T2: > 35
 - Vorals de T3 i T4: > 30

Blau de metilè (Annex A de la UNE-EN 933-9) en cas d'incompliment de l'equivalent de sorra:

- Fracció 0/0,125 del material: < 10 g/kg i a més:

- T00 a T1: > 35
- T2 a T4 i vorals de T00 a T2: > 30
- Vorals de T3 i T4: > 25

Plasticitat:

- Categoria de trànsit pesat T00 a T4: No plàstic, segons UNE 103103 i UNE 103104
- Vorals sense pavimentar de les categories T32, T41 i T42:
 - Índex de plasticitat, segons UNE 103103 i UNE 103104: < 10
 - Límit líquid, segons UNE 103103: < 30

Granulometria, segons UNE-EN 933-1, estarà compresa entre els següents valors:

Tamís UNE-EN 933-2 (mm)	Tamisatge ponderal acumulat (%)		
	ZA 0/32	ZA 0/20	ZAD 0/20
40	100	--	--
32	88-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
12,5	52-76	60-86	47-78
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-45	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

La fracció retinguda pel tamís 0.063 mm, segons UNE-EN 933-2, ha de ser inferior a 2/3 a la fracció retinguda pel tamís 0,250 mm, segons UNE-EN 933-2.

Si el material procedeix de reciclatge de residus de construcció i demolició, haurà de complir:

- Pèrdua en l'assaig de sulfat de magnesi, segons UNE-EN 1367-2: < 18%

Si s'utilitza àrid siderúrgic d'acereries, haurà de complir:

- Expansivitat, segons UNE-EN 1744-1: < 5%
- Índex granulomètric d'envelliment segons NLT-361: < 1%
- Contingut de calç lliure, segons UNE-EN 1744-1: < 0,5%

Si s'utilitza àrid siderúrgic d'alt forn, haurà de complir:

- Desintegració per silicat bicàlcic o per ferro, segons UNE-EN 1744-1: Nul

Les característiques essencials del tot-u per a ús en capes estructurals de ferms, establertes a la taula ZA.1 de la norma UNE-EN 13242, compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.

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

* 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).

* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

TOT-U PER A ÚS EN FERMS DE CARRETERES:

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

UNE-EN 13242:2003+A1:2008 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Per a ús en ferms de carreteres ha de disposar del marcatge CE, segons l'Annex ZA de la norma UNE-EN 13242.

El subministrador ha de posar a disposició de la DF si aquesta ho demana, la següent documentació, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable:

- Productes per a 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 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:
- Sistema 4: Declaració de Prestacions

- A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de figurar les dades següents:
- Marcatge CE de conformitat amb el que disposa la Directiva 93/68/CEE. El símbol normalitzat del Marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
 - Número d'identificació de l'organisme notificat (només per al sistema 2+).
 - Nom o marca d'identificació i direcció inscrita del fabricant.
 - Dos últims dígitos de l'any en que s'ha imprès el marcatge CE.
 - Número de certificat de control de producció de fàbrica (només per al sistema 2+).
 - Referència a la norma EN 13242.
 - Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions,...i ús previst.
 - Informació de les característiques essencials de la taula ZA.1 de la norma UNE-EN 13242.

OPERACIONS DE CONTROL:

El control de recepció del material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert a la DT.

S'ha d'examinar el material i es rebutjarà el que a primera vista contingui matèries estranyes o mides superiors al màxim acceptat en la fórmula de treball.

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 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.

En el cas d'àrids fabricats en el propi lloc de construcció de l'obra, de cada procedència es prendran mostres, segons UNE-EN 932-1 i per a cadascuna d'elles es determinarà:

- Assaig granulomètric, segons UNE-EN 933-1.
- Límit líquid i índex de plasticitat, segons UNE 103103 i UNE 103104.
- Coeficient de "Los Angeles", segons UNE-EN 1097-2.
- Equivalent de sorra, segons Annex A de la UNE EN 933-8 i, en el seu cas, blau de metilè, segons Annex A de la UNE-EN 933-9.
- Índex de llenques, segons UNE-EN 933-3.
- Proporció de les cares de fractura de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5.
- Humitat natural, segons UNE-EN 1097-5.
- Contingut ponderal en sofre total, segons UNE-EN 1744-1.
- Contingut de fins de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-1.

En el cas de tot-u fabricat en central que no tinguin marcatge CE, es realitzaran els següents assaigs d'identificació i caracterització del material:

- Per a cada 1000 m3 o fracció diària i sobre 2 mostres:
 - Assaig granulomètric, segons UNE EN 933-1.
 - Humitat natural, segons UNE-EN 1097-5.
- Per a cada 5000 m3, o 1 cop a la setmana si el volum executat és menor:
 - Pròctor Modificat, segons UNE-EN 13.286-2.
 - Equivalent de sorra, segons Annex A de la UNE-EN 933-8 i, en el seu cas, blau de metilè, segons Annex A de la UNE-EN 933-9.
 - En el seu cas, límit líquid i índex de plasticitat, segons UNE 103103 i UNE 103104.
 - Contingut de fins de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-1.
- Per a cada 20000 m3 o 1 cop al mes si el volum executat és menor:
 - Índex de llenques, segons UNE-EN 933-3.
 - Proporció de les cares de fractura de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5.
 - Coeficient de "Los Angeles", segons UNE-EN 1097-2.
 - Contingut ponderal en sofre total, segons UNE-EN 1744-1.

El Director de les obres podrà reduir a la meitat la freqüència dels assaigs si considera que els materials són suficientment homogenis, o si en el control de recepció de la unitat acabada s'han aprovat 10 lots consecutius.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

En el cas de tot-u fabricat en central es prendran mostres a la sortida del mesclador. En els altres casos es podran prendre mostres en els aplecs i es seguiran les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades a cada assaig .

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent.

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B03D TERRES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Terres naturals provinents d'excavació i d'aportació.
S'han considerat els tipus següents:

- Terra seleccionada
- Terra adequada
- Terra tolerable
- Terra sense classificar

TERRA SENSE CLASSIFICAR:

La composició granulomètrica i el seu tipus han de ser els adequats al seu ús i els que es defineixin a la partida d'obra on intervingui o, si no hi consta, els que estableixi explícitament la DF.

TERRA SELECCIONADA:

- Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 0,2%
Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%
Mida màxima : <= 100 mm
Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < =15%
o en cas contrari, ha de complir:
 - Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%
 - Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < 75%
 - Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 25%
 - Límit líquid (UNE 103-103): < 30%
 - Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): < 10Índex CBR (UNE 103502):
 - Coronament de terraplè: >= 5
 - Nucli o fonament de terraplè: >= 3
 - En reblert localitzat amb compactació al 95% PN: >= 3

TERRA ADEQUADA:

- Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 1%
Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%
Mida màxima : <= 100 mm
Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%
Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 35%
Límit líquid (UNE 103103): < 40%
Si el Límit líquid es > 30, ha de complir:
 - Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 4Índex CBR (UNE 103502):
 - Coronament de terraplè: >= 5
 - Nucli o fonament de terraplè: >= 3
 - En reblert localitzat amb compactació al 95% PN: >= 10
 - En reblert localitzat per a trasdós d'obra de fàbrica: >= 20

TERRA TOLERABLE:

- Han de complir alguna de les dues condicions granulomètriques següents (UNE 103101):
 - Material que passa pel tamís 20 UNE: > 70%
 - Material que passa pel tamís 0,08 UNE: >= 35%Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 2%
Contingut guix (NLT 115): < 5%
Contingut sals solubles en aigua, diferents del guix (NLT 114): < 1%
Límit líquid (UNE 103103): < 65%
Si el límit líquid és > 40, ha de complir:
 - Índex plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 73% (Límit líquid-20)Assentament en assaig de colapse (NLT 254): < 1%
Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa
Inflament lliure (UNE 103-601): < 3%
Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500)

Índex CBR (UNE 103502):

- Nucli o fonament de terraplè >= 3

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: En camió de trabuc i s'han de distribuir en piles uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia, de manera que no se n'alterin les 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

* 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 DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL EN TERRAPLENS

Abans de començar el terraplè, quan hi hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran amb una freqüència d'1 cada 5.000 m3 els següents assaigs d'identificació del material:

- Assaig granulomètric (UNE 103101)
- Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103-103 i UNE 103104)
- Matèria orgànica (UNE 103204).
- Assaig Próctor Normal (UNE 103500)
- Assaig CBR (UNE 103502)

OPERACIONS DE CONTROL EN REBLERTS

Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material cada 2500 m3:

- Assaig granulomètric (UNE 103101)
- Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103103 i UNE 103104)
- Contingut de matèria orgànica (UNE 103204)
- Contingut de sals solubles (inclòs guix) (NLT 114)
- Assaig Próctor Normal (UNE 103500)
- Assaig CBR (UNE 103502)

Cada 750 m3 durant l'execució del reblert, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (UNE 103501) com a referència al control de compactació.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent en l'execució.

B0 MATERIALS BÀSICS

B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS

B051 CEMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0512401.

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.

CIMENT 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	CEM II/A-V

volants	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 resistents 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	III/A

forn alt	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 CIMENTS COMUNS (CEM) I CIMENTS 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 mescles per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció,
- Productes per a elaboració de formigó, morter, pasta i altres mescles 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 adicional 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 dígits de l'any en que el fabricant va posar el marcatge
 - referència al número de la norma armonitzada corresponent
- En aquest cas, la informació complerta 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 los 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 CEMENTS BLANCS (BL) I CEMENTS 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 cement
- 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 complerta 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 duran 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

B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS

B053 CALÇS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conglomerant obtingut per calcinació de materials calcaris, format principalment per òxids o hidròxids de calci amb o sense òxids o hidròxids de magnesi i quantitats menors d'òxids de silici, ferro i alumini.

S'han considerat els tipus següents:

- Calç aèria càlcica (CL):
 - Hidratada en pols: CL 90-S
 - Hidratada en pasta: CL 90-S PL
- Calç hidràulica natural (NHL):
 - Calç hidràulica natural 2: NHL 2
 - Calç hidràulica natural 3,5: NHL 3,5
 - Calç hidràulica natural 5: NHL 5

CALÇ AÈRIA HIDRATADA CL 90:

Si conté additius, aquests no han d'afectar a les propietats dels morters.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.

Contingut de CaO + MgO, segons UNE-EN 459-2: ≥ 90

Contingut de MgO, segons UNE-EN 459-2: ≤ 5

Contingut de SO₃, segons UNE-EN 459-2: ≤ 2

Contingut de CO₂, segons UNE-EN 459-2: ≤ 4

Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2: ≥ 80

Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:

- Calç en pasta: compleix l'assaig
- Calç en pols:
 - Mètode de referència: ≤ 2 mm
 - Mètode alternatiu: ≤ 20 mm

Mida de partícula de la calç en pols, segons UNE-EN 459-2:

- Material retingut al tamís 0,09 mm: $\leq 7\%$

- Material retingut al tamís 0,2 mm: $\leq 2\%$

Penetració de la calç en pols, segons UNE-EN 459-2: > 10 i < 50 mm

CALÇ AÈRIA HIDRATADA EN PASTA:

Estarà amarada i barrejada amb aigua, en la quantitat adient per a obtenir una pasta de consistència adequada a l'ús destinat.

No tindrà grumolls ni principis d'aglomeració.

CALÇ HIDRÀULICA NATURAL:

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.

Resistència a compressió, segons UNE-EN 459-2:

- Calç del tipus NHL 2: ≥ 2 a ≤ 7 Mpa, als 28 dies

- Calç del tipus NHL 3,5: $\geq 3,5$ a ≤ 10 Mpa, als 28 dies

- Calç del tipus NHL 5:
 - Als 7 dies: ≥ 2 MPa
 - Als 28 dies: ≥ 5 a ≤ 15 MPa
- Temps d'adormiment, segons UNE-EN 459-2:
- Inicial: > 1 h
 - Final:
 - Calç del tipus NHL 2: ≤ 40 h
 - Calç del tipus NHL 3,5: ≤ 30 h
 - Calç del tipus NHL 5: ≤ 15 h

Contingut en aire segons UNE-EN 459-2: $\leq 5\%$

Contingut de SO₃, segons UNE-EN 459-2: ≤ 2

Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2:

- Calç del tipus NHL 2: ≥ 35
- Calç del tipus NHL 3,5: ≥ 25
- Calç del tipus NHL 5: ≥ 15

Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:

- Mètode de referència: ≤ 2 mm
- Mètode alternatiu: ≤ 20 mm

Mida de partícula, segons UNE-EN 459-2:

- Material retengut al tamís 0,09 mm: $\leq 15\%$
- Material retengut al tamís 0,2 mm: $\leq 2\%$

Penetració, segons UNE-EN 459-2: > 10 i < 50 mm

CALÇ PER A ESTABILITZACIÓ DE TERRES EN CARRETERES:

S'utilitzaran calços aèries vives del tipus CL 90-Q i calços aèries hidratades del tipus CL 90-S.

Tindran un aspecte homogeni i no un estat grumollós o aglomerat.

Compliran les especificacions de la taula 200.1 de l'article 200 del PG3, determinades segons la norma UNE-EN 459-2.

Contingut d'aigua lliure de les calços hidratades, segons UNE-EN 459-2: $< 2\%$ en pes.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de transportar en cisternes pressuritzades dotades de mitjans pneumàtics o mecànics que permetin el ràpid transvasament a sitges d'emmagatzematge. Aquestes han de ser estanques.

A les obres de poc volum el subministrament podrà ser en sacs, de manera que no experimenti alteració de les seves característiques.

Emmagatzematge: Es tindran en compte les normes indicades en les fitxes de seguretat per a les classes de calç. Aquestes fitxes de seguretat han de ser les recomanades oficialment o, en el seu defecte, les facilitades pel subministrador.

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

NORMATIVA GENERAL:

UNE-EN 459-1:2016 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

* UNE-EN 459-2:2011 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

CALÇ PER A ESTABILITZACIÓ DE TERRES EN CARRETERES:

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).

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

* UNE 80502:2014 Cales vivas o hidratadas utilizadas en la mejora y/o estabilización de suelos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

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 conglomerant per a morters de ram de paleta, arrebossat i lliscat, per a la fabricació d'altres productes de construcció i per a aplicacions en enginyeria civil:

- Sistema 2+: Declaració de Prestacions

Per a cada remesa caldrà un albarà i la informació d'etiquetatge i marcatge CE de la norma

UNE-EN 459-1.

A l'albarà hi ha de constar com a mínim la informació següent:

- Nom i adreça del fabricant i de l'empresa subministradora
- Data de subministrament i de fabricació
- Identificació del vehicle de transport
- Quantitat subministrada
- Denominació comercial, quan la tingui, i tipus de calç subministrada (UNE-EN 459-1)
- Nom i adreça del comprador i destí
- Referència de la comanda
- El marcatge CE ha d'incloure, com a mínim, la informació següent:
 - Símbol del marcatge CE
 - Nombre identificador de l'organisme de certificació
 - Nom o marca distintiva d'identificació i adreça registrada del fabricant
 - Els dos darrers dígitos de la data del primer marcatge
 - Nombre de referència de la Declaració de Prestacions
 - Referència a l'UNE EN 459-1
 - Descripció del producte: nom genèric, tipus i ús previst
 - Informació sobre les característiques essencials incloses a la norma UNE-EN 459-1

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció de les condicions de subministrament de la calç, i verificació documental de que els valors declarats pel fabricant en els documents que acompanyen el marcatge CE són conforme a les especificacions exigides.
- Si es detecten anomalies durant el transport, emmagatzematge o manipulació, la DF podrà disposar que es realitzin els següents assaigs de control de recepció, segons UNE-EN 459-2:
 - Contingut d'òxids de calci i magnesi
 - Contingut de diòxid de carboni
 - Contingut de calç útil Ca (Oh) 2
 - Mida de partícula
- Control addicional quan la calç ha estat emmagatzemada en condicions atmosfèriques normals durant un període superior a 2 mesos, o inferior, quan ha estat emmagatzemada en ambients humits o condicions atmosfèriques desfavorables. Sobre una mostra representativa de la calç emmagatzemada es realitzaran els següents assaigs:
 - Contingut de diòxid de carboni
 - Mida de partícula

Els mètodes d'assaigs es descriuen a la UNE-EN 459-2.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres s'han de prendre segons l'indicat a l'article 200 del PG3 i els criteris que exposi la DF.

Es considera com un lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc:

- La quantitat de calç de la mateixa classe i procedència rebuda mensualment.
- Si mensualment es reben més de 200 t, el lot serà aquesta quantitat o fracció.

De cada lot es prendran dues mostres, segons el procediment indicat a la norma UNE-EN 459-2. Una per realitzar els assaigs de control de recepció i l'altra per als assaigs de contrast, que es conservarà durant almenys 100 dies en recipient adequat i estanc. Es prendrà una tercera mostra si el subministrador de calç ho sol·licita.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

La DF ha d'indicar les mesures a adoptar en el cas que no es compleixin les especificacions establertes al plec.

La remesa no s'ha d'acceptar si, en el moment d'obrir el recipient que la conté apareix en estat grumollós o aglomerat.

B0 MATERIALS BÀSICS

B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS

B055 LLIGANTS HIDROCARBONATS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Lligants hidrocarbonats segons les definicions del PG 3/75.

S'han considerat els tipus següents:

- Emulsions bituminoses:
- Betum asfàltic

- Betum modificat amb polímers:

L'emulsió bituminosa és un producte obtingut per la dispersió de petites partícules d'un lligant hidrocarbonat i eventualment un polímer en una solució aquosa, amb un agent emulsionant.

El betum asfàltic és un lligant hidrocarbonat pràcticament no volàtil, obtingut a partir del cru de petroli o d'asfalts naturals, soluble en toluè, molt viscos i gairebé sòlid a temperatura ambient.

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.

EMULSIONS BITUMINOSES

Cal que tinguin un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat.

Han de ser adherents sobre superfícies humides o seques.

No han de sedimentar-se durant l'emmagatzematge fins el punt que no recuperin la seva consistència original mitjançant una agitació moderada.

No ha de ser inflamable.

EMULSIÓ BITUMINOSA CATIÒNICA:

Càrrega de partícules : Polaritat positiva

Característiques físiques de les emulsions bituminoses catióniques:

Taula 213.3.a. Especificacions de les emulsions bituminoses catióniques

Denominació UNE EN 13808	C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominació ant.(*)	ECR-1	-	ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Característiques	UNE EN	U	Assajos sobre l'emulsió original				
Propietats perceptibles	1425		TBR (Clase 1)				
Polaritat partícules	1430		Positiva (Clase 2)				
Índex trencament	13075 -1		70-130 Clase4	70-130 Clase4	70-130 Clase4	120-180 Clase5	>=120-180 Clase5
Contingut lligant(aigua)	1428	%	58-62 Clase5	58-62 Clase4	58-62 Clase4	58-62 Clase5	48-52 Clase3
Contingut oli destilat	1431	%	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase4	<=2,0 Clase4	<=10,0 Clase6	5-15 Clase7
Temps fluència (2mm, 40°C)	12846	s	35-80 Clase4	35-80 Clase4	35-84 Clase4	15-45 Clase3	15-45 Clase3
Residu tamís (tamís 0,5 mm)	1429	%	<=0, Clase	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2
Tendència(7d) sedimentació	12847	%	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=5 Clase2	<=10 Clase2
Adhesivitat	13614	%	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3

(*Denominació informativa per a adaptació a nova nomenclatura europea.

TBR: S'informarà del valor.

Taula 213.3.b Especificacions del Betum asfàltic residual

Denominació UNE EN 13808	C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC

Denominació ant.(*)	ECR-1	-	ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Característiques	UNE EN	U	Assajos sobre emulsió original				
Residu per evaporació, segons UNE EN 13074							
Penetració 25°C	1426	0,1mm	<=330 Clase6	<=500 Clase2	<=330 Clase6	>300 Clase7	>300 Clase7
Punt de destil·lat	1427	°C	>=35 Clase6	>=50 Clase3	>=35 Clase6	<=35 Clase7	<=35 Clase7
Residu per evaporació, segons UNE EN 13074, seguit d'estabilització UNE EN 14859 i envelliment UNE EN 14769							
Penetració 25°C	1426	0,1mm					
Punt de Reblaniment	1427	°C					

(*Denominació informativa per a adaptació a nova nomenclatura europea.

TBR: S'informarà del valor.

DV: Valor declarat pel fabricant

Taula 213.4.a Especificacions de les Emulsions bituminoses catióniques modificades.

Denominació UNE EN 13808	C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominació anterior(*)	ECR-1-m		ECL-2d-m
Característiques	UNE EN	Unitat	Assajos sobre emulsió original
Propietats perceptibles	1425		TBR (Clase 1)
Polaritat de partícules	1430	°C	Positiva (Clase 2)
Índex de trencament	13075-1		70-130 Clase 4
Contingut de lligant per contingut d'aigua	1428	%	58-62 Clase 5
Contingut d'oli destil·lat	1431	%	<=2,0 Clase 2
Temps de fluència (2 mm, 40°C)	12846	S	35-80 Clase 4
Residu de tamisat (per tamís 0,5 mm)	1429	%	<=0,1 Clase 2
Tendència a la sedimentació (7D)	12847	%	<=10 Clase 3
Adhesivitat	13614	%	>=90 Clase 3

(*Denominació informativa per a adaptació a nova nomenclatura europea.

TBR: S'informarà del valor.

Taula 213.4.b Especificacions del lligant residual

Denominació UNE EN 13808	C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominació anterior(*)	ECR-1-m		ECL-2d-m
Característiques	UNE EN	Unitat	Assajos sobre emulsió original
Residu per evaporació, segons UNE EN 13074			

Penetració 25°C	1426	0,1 mm	<=330 Clase 6	<=50 Clase 6	<=100 Clase 6
Punt de reblaniment	1427	°C	>=35 Clase 6	>=55 Clase 2	>=50 Clase 6
Cohesió per pèndul de Vialit	13588	J/cm2	>=0,5 Clase 2	>=0,5 Clase 2	>=0,5 Clase 2
Recuperació el·làstica ,25°C	13398	%	>=40 Clase 3	>=40 Clase 3	>=40 Clase 3
Residu per evaporació UNE EN 13074, seguit d'estabilització UNE EN 14895 i d'envelliment UNE EN 14769					
Penetració 25°C	1426	0,1 mm	DV Clase 2		
Punto de reblaniment	1427	°C	DV Clase 2		
Cohesió por pèndul Vialit	13588	J/cm2	DV Clase 2		
Recuperació elàstica ,25°C	13398	%	DV Clase 2		

(*)Denominació informativa per a adaptació a nova nomenclatura europea.

TBR: Se informarà del valor

DV: Valor declarat pel fabricant.

La denominació de les emulsions bituminoses s'expressarà d'acord amb l'UNE-EN 13808 segons el següent format: C _% lligant_B_P_F_I. trencament_aplicació

- C: Indicatiu que és una emulsió bituminosa catiònica.
- % lligant: Contingut de lligant.
- B: Incatiu que el lligant hidrocarbonat és un betum asfàltic.
- P: nomès si s'incorporen polímers.
- F: nomès si incorpora un contingut de fluidificant superior al 2%.
- I.trencament: nombre d'una xifra (1 a 7) indica la classe de comportament al trencament segons l'UNE EN 13075-1.
- aplicació: abreviació del tipus d'aplicació de l'emulsió:

ADH: reg d'adherència
TER: reg termoadherent
CUR: reg de curat
IMP: reg d'imprimació
MIC: microaglomerat en fred
REC: reciclat en fred

BETUM ASFÀLTIC:

Cal que tingui un aspecte homogeni, així com una absència gairebé absoluta d'aigua, de manera que no formi escuma en escalfar-lo a la temperatura d'ús.

Ha de tenir una temperatura homogènia, ésser consistent, viscos i flexible a baixes temperatures.

Tanmateix ha de ser adherent amb les superfícies minerals dels granulats, siguin seques o humides.

Es farà servir la denominació de betum asfàltic dur, per als destinats a la producció de mescles bituminoses d'alt mòdul.

Taula 211.2 Requisits dels Betums asfàltics

Característica	UNE EN	Unit.	15/25	35/50	50/70	70/10	160/220	
Penetració a 25°C	1426	0,1mm	15-25	35-50	50-70	70-100	160-220	
Punt de reblaniment	1427	°C	60-76	50-58	46-54	43-51	35-43	
Resistència enve-lliment	Canvi de massa	12607-1	%	<=0,5	<=0,5	<=0,5	<=0,8	<=1,5
	Penetra.reten	1426	%	>=55	>=53	>=50	>=46	>=37
UNE EN 12607-1	Increm.P.Rebla.	1427	°C	<=10	<=11	<=11	<=11	<=12
Índex de Penetració		12591		De-1,5	De-1,5	De-1,5	De-1,5	De-1,5
		13924	-	a +0,7	a +0,7	a +0,7	a +0,7	a +0,7

	Annex A						
Punt fragilitat Fraass	12593	°C	TBR	<=-5	<=-8	<=-10	<=-15
Punt inflam. vas obert	ISO 2592	°C	>=245	>=240	>=230	>=230	>=220
Solubilitat	12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0	>=99,0	>=99,0

TBR: S'informarà del valor.

La denominació dels betums asfàltics es compon de la lletra B seguida de dos nombres representatius de la seva penetració mínima i màxima d'acord amb l'UNE-EN 1426 separats per una barra a la dreta (/) segons el següent format:

B P.min/P.max.

- B: Indicatiu que és un betum asfàltic.

- P.màx: Penetració màxima.

- P.mín: Penetració mínima.

Els betums asfàltics emprats segons UNE EN 12594 i UNE EN 13924 són:

B 15/25, B 35/50, B 50/70, B 70/100, B 160/220

BETUM MODIFICAT AMB POLÍMERS:

Lligant hidrocarbonat amb propietats reològiques modificades durant la seva fabricació per l'ús d'un o més polímers orgànics.

Es consideraren també com betums modificats:

- Els fabricats amb polímers subministrats a granel
- Els que es fabriquen a l'indret d'ús o en instal·lacions específiques independents

Es consideren exclosos els obtinguts per addicions als granulats o al mesclador de la planta de fabricació a l'obra.

Taula 212.2 Requisits dels Betums modificats amb polímers

Denominació UNE EN 14023	PMB 10/40-70	PMB 25/55-65	PMB 45/80-60	PMB 45/80-65	PMB 45/80-75	PMB 75/130-60
Denominació anterior (*)	BM-1	BM-2	BM-3b	BM-3c	-	BM-4

Característiq.	UNE EN	Unit.	Assajos sobre el betum original					
Penet.a 25°C	1426	0,1mm	10-40	25-55	45-80	45-80	45-80	75-130
Punt reblan.	1427	°C	>=70	>=65	>=60	>=65	>=75	>=60
Cohesió.Força ductilitat	13589	j/cm2	>=2	>=2	>=2	>=3	>=3	>=1
	13703		a 15°C	a 10°C	a 5°C	a 5°C	a 5°C	a 5°C
P.fragil.Fraass	12593	°C	<=-5	<=-7	<=-1	<=-15	<=-15	<=-15
Recup 25°C	13398	%	TBR	>=50	>=50	>=70	>=80	>=60
Esta bilitat rebla. emmagat zematge (**)	Difer. 13399 1427	°C	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5
			0,1mm	<=9	<=9	<=9	<=9	<=13
Punt inflamació	ISO 2592	°C	>=235	>=235	>=235	>=235	>=235	>=220
Durabilitat-Resistència envelliment EN 12607-1								
Canvi de massa	12607	%	<=0,8	<=0,8	<=1,0	<=1,0	<=1,0	<=1,0
Penet.reten.	1426	%	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60
Increm.punt reblaniment	1427	°C	<=8	<=8	<=10	<=10	<=10	<=10
Recup.25°C	1427	°C	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5

(**) Exigible a lligants que no es fabriquen "in situ".

TBR:S'informarà del valor.

La denominació dels betums modificats amb polímers es compon de les lletres PMB seguides de tres nombres. Els dos primers representatius de la seva penetració mínima i màxima d'acord amb l'UNE-EN 1426 separats per una barra a la dreta (/), i el tercer precedit d'un guió(-) representa el punt de reblaniment segons UNE 1427. En cas que el polímer utilitzat en la

fabricació sigui majoritàriament cautxú reciclat de pneumàtics, al final s'afegirà la lletra C, segons el següent format: PMB P.mín./P.màx.

- PMB: Indicatiu que és un betum modificat amb polímers.
- P.mín: Penetració mínima.
- P.màx: Penetració màxima.
- (-): Punt de reblaniment.
- C: Polímer provinent del cautxú de pneumàtics reciclats.

Els betums modificats empleats segons UNE EN 14023 són:

PMB 10/40-70, PMB 25/55-65, PMB 45/80-60, PMB 45/80-65, PMB 45/80-75 i PMB 75/130-60

La viscositat del betum modificat amb polímers serà compatible amb la temperatura (T) de fabricació :

- T < 190 °C per a betums amb punt de reblaniment mínim >= 70°C.
- T < 180 °C per a la resta.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge han de tenir l'aprovació de la DF que les comprovarà per tal que no es pugui alterar la qualitat del material; de no obtenir-ne l'aprovació corresponent, es suspendrà l'utilització del contingut del tanc fins a la comprovació de les característiques que es cregui oportunes d'entre les indicades a la normativa vigent o al plec.

EMULSIONS BITUMINOSES

Subministrament: En camions cisterna que poden ser amb o sense aïllament ni sistema de calefacció, si han contingut altres líquids hauran d'estar completament nets abans de la càrrega. Les cisternes disposaran d'un element adient que permeti prendre mostres.

Emmagatzematge: En un o varis tancs aïllats entre si amb boques de ventilació, comptaran amb aparells de mesura i seguretat, i disposaran de vàlvula per a presa de mostres.

Les emulsions bituminoses de trencament lent (I.trencament 5 a 7), per a microaglomerats en fred i reciclats en fred, es transportaran en cisternes completes (>=90%), a temperatura < 50 °C.

En emulsions de trencament lent (I.trencament 5 a 7) i termoadherents (TER) que s'emmagatzemin més de 7 dies, caldrà assegurar la seva homogeneïtat prèviament a la posada a obra.

Quan els tancs no disposin de mitjans de càrrega propis, les cisternes de transport estaran dotades de mitjans pneumàtics o mecànics per al tràfec ràpid.

Les canonades i bombes utilitzades en el tràfec de l'emulsió cal que estiguin disposades de tal manera que sigui fàcil netejar-les després de cada aplicació.

BETUMS ASFÀLTICS I BETUMS MODIFICATS AMB POLÍMERS:

Subministrament: en camions cisterna amb sistema de calefacció i termòmetres de control de la temperatura situats a llocs visibles. Ha de disposar d'un sistema que permeti escalfar el betum quan per qualsevol anomalia la temperatura davalli fins a punt en que no pugui ser transportat, a més d'una vàlvula per a poder prendre mostres.

Emmagatzematge: en tancs aïllats entre si, amb ventilació i sistemes de control. Els tancs estaran calorifugats i proveïts de termòmetres visibles, i dotats de sistema de calefacció que eviti que la temperatura fixada per al seu emmagatzematge es desviï més de deu graus Celsius (10°C). Disposarà d'una vàlvula per a presa de mostres.

Quan els tancs no disposin de mitjans de càrrega propis, les cisternes de transport estaran dotades de mitjans pneumàtics o mecànics per al seu tràfec ràpid.

Les canonades i bombes utilitzades en el tràfec del betum hauran d'estar calefactades i aïllades tèrmicament, i disposades per a ser netejades fàcilment després de cada aplicació.

BETUM MODIFICAT AMB POLÍMERS:

Si no compleixen amb els valors d'estabilitat a l'emmagatzematge indicats a la taula 212.2 del PG-3, els mitjans de transport i emmagatzematge disposaran de sistema d'homogeneïtzació. En lligants amb sedimentació o que continguin pols de cautxú de pneumàtics reciclats, els tancs d'emmagatzematge hauran de ser d'eix vertical, amb sistema d'agitació i recirculació, i sortida inferior amb forma troncocònica.

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

* 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 21 de enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

* Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

* Orden Circular 29/2011 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de

carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ

Cada cisterna que arribi a l'obra s'acompanyarà d'albarà i informació de l'etiquetat i marcatge CE corresponent.

L'albarà ha d'incloure:

- Nom i direcció del fabricant
- Data de fabricació i subministrament.
- Identificació del vehicle que ho transporta
- Quantitat subministrada
- Denominació comercial i tipus de betum asfàltic o emulsió bituminosa subministrada.
- Nom i direcció del comprador i destí
- Referència de la comanda

L'etiquetat i marcat CE ha d'incloure:

- Símbol del marcatge CE.
- Nombre d'identificació de l'organisme de certificació.
- Nombre o marca identificativa i direcció del fabricant.
- Dues últimes xifres de l'any en que es fixa el marcatge.
- Nombre del certificat de control de producció.

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN EMULSIONS BITUMINOSES

- Referència a la norma UNE EN 13808.
- Descripció del producte: nom genèric, tipus i ús previst.

Característiques de l'EMULSIÓ:

- Viscositat UNE EN 12846)
- Adhesivitat NE EN 13614).
- Índex de trencament UNE EN 13075-1, i estabilitat ciment UNE EN 12848).
- Característiques del lligant residual per evaporació segons UNE EN 13074:
 - Consistència a temperatura de servei intermig, penetració a 25°C UNE EN 1426.
 - Consistència a temperatura de servei elevada, punt de reblaniment UNE EN 1427.
 - Cohesió lligant residual en emulsions bituminoses modificades (pèndul Vialit UNE EN 13588).
- Característiques del lligant residual per evaporació segons UNE EN 13074, seguit d'estabilització segons UNE EN 14895 i envelliment segons UNE EN 14769 :
 - Durabilitat consistència temperatura de servei intermig, penetració retenguda UNE EN 1426.
 - Durabilitat consistència temperatura de servei elevada, increment punt reblaniment UNE EN 1427.
 - Durabilitat cohesió en emulsions bituminoses modificades (pèndul Vialit UNE EN 13588).

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN BETUMS ASFÀLTICS I MODIFICATS:

- Referència a la norma UNE EN 12591 o UNE EN 13924.
- Descripció del producte: nom genèric, tipus i ús previst.
- Característiques del Betums:
 - Consistència a temperatura de servei intermèdia, penetració a 25°C UNE EN 1426.
 - Consistència a temperatura de servei elevada, punt de reblaniment UNE EN 1427.
 - Dependència de la consistència amb la temperatura UNE EN 13588 o UNE EN 13924.
- Durabilitat consistència temperatura de servei intermèdia i elevada (resistència a l'envelliment UNE EN 12607-1.
 - Consistència (forçaductilitat UNE EN 13589 i 13703), modificats amb polímers
 - penetració retenguda UNE EN 1426
 - increment del punt de reblaniment UNE EN 1427
 - canvi de massa UNE EN 12607-1
- Fragilitat a baixa temperatura de servei (punt fragilitat Fraass UNE EN 12593, només en betums UNE EN 12591
- Recuperació elàstica a 25°C UNE EN 13398 (modificats amb polímers).
- El subministrador aportarà informació sobre:
 - Temperatura màxima d'escalfament.
 - Rang de temperatura de la mescla i compactació.

El plec de prescripcions tècniques particulars o la DF podran exigir informació addicional sobre la resta de característiques de cada tipus de lligant hidrocarbonat.

En Betums modificats amb polímers es podran demanar addicionalment el valor d'estabilitat a l'emmagatzematge segons UNE EN 13399 per a verificar els sistemes de transport i emmagatzematge

OPERACIONS DE CONTROL EN BETUMS ASFÀLTICS:

El control en la recepció es realitzarà per a cada cisterna arribada a l'obra prenent dues mostres d'un quilogram segons UNE EN 58 en el moment del transvasament del material de la cisterna al tanc d'emmagatzematge.

Sobre una mostra es determinarà la penetració segons UNE EN 1426 i la segona es conservarà fins esgotar el període de garantia.

Control a l'entrada del mesclador. Un lot equivaldrà a la quantitat de 300 t de betum, que

s'acceptarà o refusarà en bloc. La DF podrà fixar altre mida per al lot. De cada lot es prendran dues mostres d'un quilogram segons UNE EN 58, en algun punt entre la sortida del tanc d'emmagatzematge i l'entrada al mesclador.

Sobre una mostra es realitzaran els següents assajos:

- Determinació de la penetració UNE EN 1426
- Punt de reblaniment UNE EN 1427

i es calcularà l'índex de penetració UNE EN 12591 o UNE EN 13924

La segona mostra es guardarà fins esgotar el període de garantia.

Es podrà controlar addicionalment si la DF ho exigeix realitzant els assajos per a comprovar les característiques de les taules 211.2 de l'article 211 del PG-3, amb una freqüència d'una vegada cada mes i com a mínim de tres vegades durant l'execució, i per a cada tipus de composició de betum.

OPERACIONS DE CONTROL EN BETUMS MODIFICATS AMB POLÍMERS

El control de recepció es realitzarà sobre el subministrament en cisternes o la fabricació en obra.

Per a cada cisterna amb betum modificat amb polímers arribat a obra es podran prendre dues mostres d'un quilogram segons UNE EN 58, en el moment del transvasament del material de la cisterna al tanc d'emmagatzematge.

Sobre una mostra es realitzaran els següents assajos:

- Determinació de la penetració UNE EN 1426
- Punt de reblaniment UNE EN 1427
- Recuperació elàstica UNE EN 13398

La segona mostra es conservarà fins esgotar el període de garantia.

Per a cada fabricació en obra es prendran mostres a les canonades de sortida de la instal·lació de fabricació del lligant, dos cada cinquanta i al menys dos cada jornada de treball, conservant una fins a la fi del període de garantia, i realitzant sobre l'altre els següents assajos:

- Determinació de la penetració UNE EN 1426
- Punt de reblaniment UNE EN 1427
- Recuperació elàstica UNE EN 13398

Control a l'entrada del mesclador. Quan es fabriqui betum en obra sense emmagatzematge intermediari previ a l'entrada al mesclador de la planta, no serà necessari control.

Un lot equivaldrà a la quantitat de 300 t de betum modificat amb polímers que s'acceptarà o refusarà en bloc. La DF podrà fixar altres mides per al lot.

De cada lot de betum es prendran dues mostres d'un quilogram segons UNE EN 58, en algun punt entre la sortida del tanc d'emmagatzematge i l'entrada al mesclador.

Sobre una mostra es realitzaran els següents assajos:

- Determinació de la penetració UNE EN 1426
- Punt de reblaniment UNE EN 1427
- Assaig de recuperació elàstica UNE EN 13398(a judici de la DF).

La segona mostra es conservarà fins esgotar el període de garantia.

Control addicional si la DF ho exigeix realitzant els assajos per a comprovar les característiques de les taules 212.2 del PG-3, amb freqüència d'una vegada cada mes i com a mínim de tres vegades durant l'execució, i per a cada tipus i composició de betum modificats.

En el cas d'emmagatzematge dels betums modificats per períodes >15 dies, es realitzaran previ al seu ús sobre dues mostres, una de la part superior i l'altra de la part inferior del dipòsit d'emmagatzematge els següents assajos:

- Penetració UNE EN 1426
- Punt de reblaniment UNE EN 1427

Cas de no complir els valors estipulats, es procedirà a la seva homogeneïtzació i realització de nous assajos o la seva retirada. La DF podrà disminuir els terminis anteriorment fixats en cas de condicions atmosfèriques o d'obra anormals.

OPERACIONS DE CONTROL EN EMULSIONS BITUMINOSES

Per a cada cisterna amb emulsió bituminosa arribada a l'obra es podran prendre dues mostres de dos quilograms segons UNE EN 58, en el moment del transvasament del material de la cisterna al tanc d'emmagatzematge.

Sobre una mostra es realitzaran els següents assajos:

- Càrrega de les partícules UNE EN 1430
- Índex de trencament UNE EN 13075-1
- Contingut d'aigua UNE EN 1428
- Tamisatge UNE EN 1429

La segona mostra es conservarà durant 15 dies per a realitzar assajos de contrast si fossin necessaris.

Es controlarà en el moment de l'ús a la sortida del tanc d'emmagatzematge.

Un lot equivaldrà a la quantitat de 30 t o fracció diària d'emulsió bituminosa, en el cas de regs es considerarà la fracció setmanal. La DF podrà fixar altres mides per al lot.

De cada lot es prendran dues mostres de 2 quilograms segons UNE EN 58, a la sortida del tanc d'emmagatzematge.

Sobre una mostra es realitzaran els següents assajos:

- Càrrega de les partícules UNE EN 1430
- Índex de trencament UNE EN 13075-1
- Contingut d'aigua UNE EN 1428

- Tamisatge UNE EN 1429

La segona mostra es conservarà durant 15 dies per a realitzar assajos de contrast si fossin necessaris.

Es podrà controlar de forma addicional si la DF ho exigeix realitzant els assajos per a comprovar les característiques de les taules 213.3 i 213.4 de l'article 213 del PG-3, amb freqüència d'una vegada cada mes i mínim de tres vegades, durant l'execució i per a cada tipus i composició d'emulsió.

En el cas d'emmagatzematge de les emulsions per períodes >15 dies o >7 dies per a emulsions de trencament lent o termoadherents, es realitzarà previ al ser ús sobre dues mostres, una de la part superior i l'altre de la part inferior del tanc d'emmagatzematge els següents assajos:

- Assaig de tamisatge UNE EN 1429
- Assaig de contingut en betum asfàltic residual UNE EN 1431

Cas de no complir els valors estipulats, es procedirà a la seva homogeneïtzació i realització de nous assajos o la seva retirada. La DF podrà disminuir els terminis anteriorment fixats en cas de condicions atmosfèriques o d'obra anormals.

Un cop al mes i un mínim de tres cops durant l'execució de l'obra, per cada tipus i composició d'emulsió bituminosa, es realitzaran els assaigs necessaris per a la comprovació de les característiques.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

De forma general de cada cisterna arribada a l'obra en el moment del transvasament al tanc d'emmagatzematge.

CRITERI DE PRESA DE MOSTRES EN EMULSIONS BITUMINOSES

A cada lot a la sortida del tanc d'emmagatzematge, en el moment d'ús.

CRITERI DE PRESA DE MOSTRES EN BETUMS ASFÀLTICS

A cada lot en un punt entre la sortida del tanc d'emmagatzematge i el mesclador.

CRITERI DE PRESA DE MOSTRES EN BETUMS MODIFICATS AMB POLÍMERS

En la fabricació a obra, a les canonades de sortida de la instal·lació.

En cada lot en un punt entre la sortida del tanc d'emmagatzematge i el mesclador.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

La DF indicarà les mesures a adoptar en cas que els lligants hidrocarbonats no compleixin alguna de les especificacions establertes a les taules de l'article corresponent del PG-3/75 per a cada lligant

Emulsions bituminoses les taules 213.3 i 213.4 de l'article 213.

Betums asfàltics la taula 211.2 de l'article 211.

Betums asfàltics modificats amb polímers la taula 212.2 de l'article 212.

B0 MATERIALS BÀSICS

B06 FORMIGONS DE COMPRA

B062- MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B062-07PL.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Peces cilíndriques estretes i llargues per a apuntalaments.

S'han considerat els tipus següents:

- Puntal rodó de fusta
- Puntal metàl·lic telescòpic

PUNTAL DE FUSTA:

Puntal de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, compactes i paral·leles.

Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.

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.
No ha de tenir d'altres desperfectes que els ocasionats pel nombre màxim d'usos.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):) : 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'abet: Aprox. 14000 N/mm2
Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2
Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2
Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Toleràncies:
- Diàmetre: ± 2 mm
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Fletxa: ± 5 mm/m

PUNTAL METÀL·LIC:
Puntal metàl·lic amb mecanisme de regulació i fixació de la seva alçària.
La base i el cap del puntal cal que estiguin fets de platina plana i amb forats per a poder-lo clavar si cal.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
Resistència mínima a la compressió segons l'alçària de muntatge:

Alçària muntatge	Llargària del puntal				
	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m
2 m	1,8 T	1,8 T	2,5 T	-	-
2,5 m	1,4 T	1,4 T	2,0 T	-	-
3 m	1 T	1 T	1,6 T	-	-
3,5 m	-	0,9 T	1,4 T	1,43 T	1,43 T
4,0 m	-	-	1,1 T	1,2 T	1,2 T
4,5 m	-	-	-	0,87 T	0,87 T
5 m	-	-	-	-	0,69 T

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 CRITERI 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

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 sílici no podrà excedir el 10%

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'us 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 fck <= 50 N/mm2 , resistència standard
- Si fck > 50 N/mm2 , 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 Fcm: Resistència mitja a compressió a 28 dies, fcc: 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 >= 20 N/mm2

- Formigons armats o pretesats >= 25 N/mm2

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 resistent 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 pretesat: >= 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 pretesat: <= 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
- <= 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 <=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: <= 0,46

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm

Proporció d'aire ocluit (UNE 83315): <= 6%

En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un incluser 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 (PG-3).

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 series 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: ≤ 100 m3
- Elements o grups d'elements que treballen a compressió:
 - Temps de formigonament ≤ 2 setmanes; superfície construïda ≤ 500 m2; Nombre de plantes ≤ 2
- Elements o grups d'elements que treballen a flexió:
 - Temps de formigonament ≤ 2 setmanes; superfície construïda ≤ 1000 m2; 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/mm2.

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 $x_i \geq f_{ck}$. A més, es considerarà com un control d'identificació, per tant els criteris d'acceptació en aquest cas tenen per objecte comprovar la pertinència

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:

$f(x) = x \cdot K2rN \geq fck$
on:

- $f(x)$ Funció d'acceptació
- x Valor mig dels resultats obtinguts en les N pastades assajades
- $K2$ Coeficient:

Coeficient:

- Número de pastades:
 - 3 pastades: $K2 \ 1,02$; $K3$: $0,85$
 - 4 pastades: $K2 \ 0,82$; $K3$: $0,67$
 - 5 pastades: $K2 \ 0,72$; $K3$: $0,55$
 - 6 pastades: $K2 \ 0,66$; $K3$: $0,43$
- rN : Valor del recorregut mostrat definit com a: $rN = x(N) \cdot x(1)$
- $x(1)$: Valor mínim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- $x(N)$: Valor màxim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- fck : 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: $f(x(1)) = x(1) \cdot K3s35 \geq fck$.

On: $s35$ * 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 fc , 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, fc , real serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.

S'acceptarà quan: fc , real $\geq fck$

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 ocultat 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

B06E- FORMIGÓ ESTRUCTURAL (EHE)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06E-12C7.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 o el CODI ESTRUCTURAL.

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/m^3 , 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/mm^2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
 - C: Lletre 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 o l'article 43.2 del CODI ESTRUCTURAL.
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'us 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 o l'article 43.2.1 del CODI ESTRUCTURAL. La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 30 de la norma EHE-08 o l'article 32 del CODI ESTRUCTURAL 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 o 31.2 del CODI ESTRUCTURAL 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 $f_{ck} \leq 50$ N/mm², resistència standard
- Si $f_{ck} > 50$ N/mm², 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 ≥ 20 N/mm²
- Formigons armats o pretesats ≥ 25 N/mm²
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 $f_{ck} \leq 50$ N/mm² segons EHE - 2.400 kg/m³ si $f_{ck} > 50$ N/mm² segons EHE - 2.250 kg/m³ si $f_{ck} \leq 40$ N/mm² segons CODI ESTRUCTURAL - 2.300 kg/m³ si $f_{ck} > 40$ N/mm² segons CODI ESTRUCTURAL
- Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2500 kg/m³ segons EHE o 2400 kg/m³ segons CODI ESTRUCTURAL
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) o la norma del CODI ESTRUCTURAL (taula 43.2.1.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 pretesat: ≥ 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) o la norma del CODI ESTRUCTURAL (taula 43.2.1.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 (EHE) 3-4 cm (CODI ESTRUCTURAL)
- Consistència tova: 6 - 9 cm (EHE) 5-9 cm (CODI ESTRUCTURAL)

- 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 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 segons EHE - Consistència líquida: ± 2 cm segons EHE - Consistència fluida: ± 1 cm segons CODI ESTRUCTURAL - Consistència líquida: ± 1 cm segons CODI ESTRUCTURAL
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 | | Condições |
| d'Abrams(mm) | | 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 | | Contingut |
| màxima del | | mínim de |
| granulat(mm) | | 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: <= 0,46
Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm
Proporció d'aire ocluit (UNE 83315): <= 6%
En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un incluser 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 CRITERI 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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
PILOTS I PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"
Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
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 (PG-3).

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, indicant com a mínim:
 - Resistència a la compressió
 - Tipus de consistència
 - Grandària màxima del granulat
 - Tipus d'ambient
- Formigons designats per dosificació d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08 o l'article 43.2 del CODI ESTRUCTURAL, 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 o l'article 43.3.2 del CODI ESTRUCTURAL, 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 o CODI ESTRUCTURAL): Per a formigons sense distintiu de qualitat, es realitzaran lots de control de com a màxim:

- Volum de formigonament: <= 100 m3
- Elements o grups d'elements que treballen a compressió:
 - Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 500 m2; Nombre de plantes <= 2
- Elements o grups d'elements que treballen a flexió:
 - Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 1000 m2; 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.

Control 100x100: 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: 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 (EHE) o XO, XC (CODI ESTRUCTURAL), i que en el projecte s'hagi adoptat una resistència de càlcul a compressió Fcd no superior a 10 N/mm2 (EHE) 15 N/mm2. (CODI ESTRUCTURAL)

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 o CODI ESTRUCTURAL)
 - 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 o CODI ESTRUCTURAL.

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 Fck (N/mm²): ≤ 30 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts: N ≥ 1 - Altres casos: N ≥ 3
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm²): ≥ 35 i ≤ 50 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts: N ≥ 1 - Altres casos: N ≥ 4

- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm²): ≥ 50 - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts: N ≥ 2 - Altres casos: N ≥ 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: x1 ≤ x2 ≤ ... ≤ xn

En els casos en que el formigó estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, s'acceptarà quan xi ≥ fck. 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:

$f(x) = x \cdot K2 \cdot rN \geq fck$

on:

- f(x) Funció d'acceptació

- x Valor mig dels resultats obtinguts en les N pastades assajades

- K2 Coeficient:

Coeficient:

- Número de pastades: - 3 pastades: K2 1,02; K3: 0,85 - 4 pastades: K2 0,82; K3: 0,67 - 5 pastades: K2 0,72; K3: 0,55 - 6 pastades: K2 0,66; K3: 0,43

- rN: Valor del recorregut mostrat definit com a: $rN = x(N) \cdot x(1)$

- x(1): Valor mínim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades

- x(N): Valor màxim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades

- fck: 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: $f(x(1)) = x(1) \cdot K3 \cdot s35^*$ ≥ fck.

On: $s35^*$ Desviació típica mostral, corresponent a les últimes 35 pastades

Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, 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 fc,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, fc,real serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.

S'acceptarà quan: $fc,real \geq fck$

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

B06F FORMIGONS ESTRUCTURALS (CE)

B06F2- FORMIGÓ ESTRUCTURAL PER ARMAR AMB CIMENT GRIS I GRANULAT NATURAL (CE)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06F2-I6HT,B06F2-I1VJ,B06F2-I14N.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 del CODI ESTRUCTURAL.

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 43.2 del CODI ESTRUCTURAL.

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'us 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 43.2.1 del CODI ESTRUCTURAL.

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 32 del CODI ESTRUCTURAL 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 31.2 del CODI ESTRUCTURAL 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

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): $- 2.250 \text{ kg/m}^3$ si $f_{ck} \leq 40 \text{ N/mm}^2$ $- 2.300 \text{ kg/m}^3$ si $f_{ck} > 40 \text{ N/mm}^2$

Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2400 kg/m^3

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL, en funció de la classe d'exposició (taula 43.2.1.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 del CODI ESTRUCTURAL, en funció de la classe d'exposició (taula 43.2.1.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: $0 - 20 \text{ mm}$

- Consistència plàstica: $30 - 40 \text{ mm}$
- Consistència tova: $50 - 90 \text{ mm}$
- Consistència fluida: $100-150 \text{ mm}$
- Consistència líquida: $160-200 \text{ mm}$

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: $< 200 \text{ kg/m}^3$
 - Si l'aigua és reciclada: $< 210 \text{ kg/m}^3$

- Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams: $-$ Consistència seca: $\pm 1 \text{ cm}$ $-$ Consistència plàstica: $\pm 1 \text{ cm}$ $-$ Consistència tova: $\pm 1 \text{ cm}$ $-$ Consistència fluida: $\pm 1 \text{ cm}$ $-$ Consistència líquida: $\pm 1 \text{ cm}$

FORMIGONS PER A PILOTS FORMIGONATS "IN SITU"

Tamany màxim del granulat. El més petit dels següents valors:

- $\leq 32 \text{ mm}$
- $\leq 1/4$ separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:

- Contingut de ciment: $-$ Formigons abocats en sec: $\geq 325 \text{ kg/m}^3$ $-$ Formigons submergits: $\geq 375 \text{ kg/m}^3$
- Relació aigua-ciment (A/C): $< 0,6$
- Contingut de fins d $< 0,125$ (ciment inclòs): $-$ Granulat gruixut d $> 8 \text{ mm}$: $\geq 400 \text{ kg/m}^3$
- Granulat gruixut d $\leq 8 \text{ mm}$: $\geq 450 \text{ kg/m}^3$

Consistència del formigó:

Assentament con d'Abrams(mm)	Condicions d'ús
$130 \leq H \leq 180$ $H \geq 160$	- Formigó abocat en sec - 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:

- $\leq 32 \text{ mm}$
- $\leq 1/4$ separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:

- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat: $-$ Formigons abocats en sec: $\geq 325 \text{ kg/m}^3$ $-$ Formigons submergits: $\geq 375 \text{ kg/m}^3$
- Relació aigua-ciment: $0,45 < A/C < 0,6$
- Contingut de fins d $\leq 0,125 \text{ mm}$ (ciment inclòs): $-$ Granulat gruixut D $\leq 16 \text{ mm}$: $\leq 450 \text{ kg/m}^3$
- Granulat gruixut D $> 16 \text{ mm}$: $= 400 \text{ kg/m}^3$
- Assentament al con d'Abrams: $160 < A < 220 \text{ mm}$

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 ; $12,5 \text{ mm}$; 8 mm ; 4 mm ; 2 mm ; 1 mm ; $0,500 \text{ mm}$; $0,250 \text{ mm}$; $0,125 \text{ mm}$; i $0,063 \text{ mm}$ 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 ocult.

El pes total de partícules que passen pel tamis $0,125 \text{ mm}$ 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 incluser 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.

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 CRITERI 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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

B0 MATERIALS BÀSICS

B06 FORMIGONS DE COMPRA

B06N FORMIGONS D'ÚS NO ESTRUCTURAL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06NN12C.

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'abocat
- 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, additius 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

B06 FORMIGONS DE COMPRA

B06Q FORMIGONS ESTRUCTURALS PER ARMAR AMB FIBRES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06Q710A.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigó amb fibres estructural(HRF), formigó que inclou a la seva composició fibres curtes, discretes i aleatòriament distribuïdes en una quantitat no superior a l'1,5% en volum, amb o sense addicions (cendres volants o fum de silici), 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/f-R1-R3/C/TM-TF/A
- T: Indicatiu que serà HMF per al formigó amb fibres en massa, HAF per al formigó amb fibres armat i HPF per al formigó amb fibres pretesat
 - R: Resistència característica a compressió especificada, en N/mm²
 - HMF = 20,25,30,35,40
 - HAF - HPF = 25,30,35,40,45,50,55,60,70,80,90,100
 - f: Indicatiu del tipus de fibres, A(acer), P(polimèriques) i V(vidre)
 - R1, R3 : Resistència característica residual a flexotracció fR,1,k i fR,3,k, en N/mm²

- C: Lletxa indicativa del tipus de consistència: L Líquida, F fluida
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- TF: Llargària màxima de la fibra en mm.
- A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó
- Quan les fibres no tinguin funció estructural, R1 i R3 es substituirà per:
- CR, per a fibres amb control de retracció
- RF, per a fibres que milloren la resistència al foc del formigó
- O, en la resta de casos

La designació per dosificació s'ha de fer d'acord amb el format: T-D--G/f/C/TM/A

- G: contingut en fibres en kg/m³

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).

Amb anterioritat a l'inici del formigonament, el subministrador proposarà una dosificació d'obra, i realitzarà els assajos previs d'acord amb l'annex 22 de l'EHE-08, els resultats dels quals haurà de validar la DF

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%

Toleràncies:

- Consistència fluida: ± 2 cm
- Consistència líquida: ± 2 cm
- Contingut en fibres
 - Pes: ± 3 %
- Homogeneïtat de la mescla (UNE 83512-1 i UNE 83512-2):
 - Contingut en fibres: ≤ 10%

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'us 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.

Les fibres s'incorporaran a la pastada de formigó juntament amb els granulats, preferentment després del granulat gruixut

Tipus de fibres:

- Estructurals: fibres d'acer, macro fibres polimèriques i fibres de vidre
- No Estructurals: micro fibres polimèriques i fibres de vidre

Les característiques de les fibres seran les recollides a l'annex 14, capítol VI de l'EHE-08

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

Classes d'exposició:

- IIb, IIIc, IV i F: Serà necessària la justificació mitjançant proves experimentals si es fan servir fibres d'acer al carboni sense cap protecció front la corrosió
- Qa, Qb i Qc-: Serà necessària la justificació de la no reactivitat dels agents químics amb fibres d'acer i sintètiques.

El contingut en fibres d'acer amb funció estructural en un formigó serà >= 20 kg/m³

El contingut en fibres en un formigó serà <= 1,5% en volum de formigó

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):

El formigó amb fibres tindrà un assentament al con d'Abrams >= 9 cm.

- Consistència fluida: 10-15 cm
- Consistència líquida: 16-20 cm

La consistència (L) líquida només es podrà aconseguir mitjançant additiu superplastificant.

L'augment de la consistència degut a l'ús de fibres es compensarà amb la incorporació d'additius reductors d'aigua, sense modificar la dosificació d'aigua prevista

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
- Amb fibres metàl·liques: <= 0,4% pes del ciment
- Homogeneïtat de la mescla (UNE 83512-1 i UNE 83512-2):
 - Contingut en fibres: <= 10%

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
- 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
 - Resistència residual a la tracció
 - 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:
 - Resistència residual a la tracció
 - 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
- Característiques de les fibres:
 - Tipus
 - Material
 - Dimensions
 - Forma
 - Contingut de fibres per m³ (+ 3 %)

La relació de característiques de les fibres podrà ser substituïda per una referència comercial suportada amb una fitxa tècnica, que ha d'acceptar la DF i estarà disponible al llibre d'obra

- Designació específica del lloc de subministrament
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'us del formigó

B0 MATERIALS BÀSICS

B07 MORTERS DE COMPRA

B071 MORTERS AMB ADDITIUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B071U102.

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).

ADHESIUS CIMENTÓS (C):

Característiques dels adhesius d'adormiment normal:

- Adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 0,5$ N/mm²
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): $\geq 0,5$ N/mm²
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): $\geq 0,5$ N/mm²
- Adherència després de cicles gel-desgel (UNE-EN 1348): $\geq 0,5$ N/mm²
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5$ N/mm² (després de ≥ 20 min)

Els adhesius d'adormiment ràpid, han de complir a més:

- Adherència inicial (UNE-EN 1348): $\geq 0,5$ N/mm² (abans de les 24 h)
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5$ N/mm² (després de ≥ 10 min)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5$ mm

Característiques addicionals:

- Alta adherència inicial (UNE-EN 1348): ≥ 1 N/mm²
- Alta adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): ≥ 1 N/mm²
- Alta adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): ≥ 1 N/mm²
- Alta adherència inicial després de cicles de gel-desgel (UNE-EN 1348): ≥ 1 N/mm²
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): $\geq 0,5$ N/mm² (després de 30 min)

ADHESIUS EN DISPERSIÓ (D):

Característiques fonamentals:

- Adherència inicial (UNE-EN 1324): ≥ 1 N/mm²
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1324): ≥ 1 N/mm²
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5$ N/mm² (després de ≥ 20 min)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5$ mm

Característiques addicionals:

- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1324): $\geq 0,5$ N/mm²
- Adherència a alta temperatura (UNE-EN 1324): ≥ 1 N/mm²
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): $\geq 0,5$ N/mm² (després de 30 min)

ADHESIUS DE RESINES REACTIVES (R):

Característiques fonamentals:

- Adherència inicial (UNE-EN 12003): ≥ 2 N/mm²
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 12003): ≥ 2 N/mm²
- Temps obert: adherència (EN 1346): $\geq 0,5$ N/mm² (després de ≥ 20 min)

Característiques especials:

- Lliscament (UNE-EN 1308): $\leq 0,5$ mm

Característiques addicionals:

- Adherència després del xoc tèrmic (UNE-EN 12003): ≥ 2 N/mm²

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: $\geq 0,16$ 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): ≤ 1300 kg/m³

- Característiques addicionals per als morters per a junts i capes fines:

- Mida màxima del granulat (EN 1015-1): ≤ 2 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

ADHESIUS 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, POLIMÈRIC 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 ADHESIUS 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'emalatge 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

B07 MORTERS DE COMPRA

B07L- MORTER PER A RAM DE PALETA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B07L-1PYA.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.

- Morter de ram de paleta

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

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): <= 0,1% - Contingut en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si s'han utilitzat granulats porosos
- Característiques dels morters endurets: - 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): <= 1300 kg/m³
- Característiques addicionals per als morters per a junts i capes fines: - Mida màxima del granulat (EN 1015-1): <= 2 mm - Temps obert o temps de correcció (EN 1015-9)
- Reacció davant el foc: - Material amb contingut de matèria orgànica <= 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.

3.- UNITAT I CRITERI 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

MORTER DE RAM DE PALETA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

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
- Marcatge CE de conformitat amb el que disposa el Reial Decret 1328/1995, de 28 de juliol

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

B086- PRODUCTE FILMOGEN

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B086-06VE.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Producte líquid que aplicat sobre superfícies verticals o horitzontals de formigó, retarda la pèrdua d'aigua en el primer període d'enduriment.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

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.

Ha de tenir un aspecte homogeni.

No ha de produir danys al formigó.

El color ha de ser uniforme i s'ha d'ajustar a l'especificat pel fabricant.

La porció volàtil del producte no ha de ser de material tòxic ni inflamable.

La porció no volàtil del producte constarà d'un pigment clar i un vehicle que pot estar compost de ceres naturals o sintètiques, o bé resines.

Ha de assecar al tacte en menys de 12 h i no resultar viscosos.

Index d'eficàcia de curat (% aigua que el producte aplicat evita que el formigó la perdi) (UNE 83299): >= 60%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

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 l'emmagatzematge es farà de forma que s'eviti la seva contaminació i la variació de les seves propietats per factors físics o químics, com ara glaçades o altes temperatures.

3.- UNITAT I CRITERI 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

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0A1 FILFERROS

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 recobriments 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 recobriments (UNE 37-504): Ha de complir
Puresa del zinc (UNE 37-504): >= 98,5%
Toleràncies:
- Diàmetre: ± 2% diàmetre nominal

FILFERRO D'ACER PLASTIFICAT:
Filferro d'acer de baix contingut de carboni, galvanitzat en calent, amb un recobriments orgànic de PVC aplicat per extrusió o sinterització.
El recobriments de PVC ha de complir les especificacions de l'apartat 6.3 de l'UNE 36-732.
La concentricitat i l'adherència del recobriments de PVC ha de complir les especificacions del 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'emballatge 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

B0A8 GRAPES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peces que serveixen per a fixar elements pressionant-los, sense perforar-los.
S'han considerat els següents tipus:

- Grapes per a tubs
- Grapes per a miralls
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
S'han de subministrar amb els tacs i els visos necessaris per a la seva col·locació a l'obra.
El disseny del tac ha de ser l'adient al suport.
El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.
Els diàmetres del tac i el vis han de ser compatibles.
GRAPES PER A TUBS:
Grapa metàl·lica formada per una peça semicircular amb una o dues aletes perforades que permetin el pas del vis de fixació.
El diàmetre nominal és el diàmetre exterior del tub a subjectar.
GRAPES PER A MIRALLS:
Grapa metàl·lica d'acer inoxidable o acer cromat amb una aleta mòbil que permet un moviment paral·lel a la paret de fixació, esmorteït per una molla.
Desplaçament de l'aleta: >= 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament el tac, el vis i la grapa en capsos, on han de figurar les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Diàmetres
- Unitats
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 de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0AK- CLAU

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0AK-07AS.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Elements metàl·lics per a subjectar coses introduint-los mitjançant cops o impactes.
S'han considerat els elements següents:
- Claus d'acer
- Claus de coure
- Claus d'acer galvanitzat
Claus són tiges metàl·liques, punxagudes d'un extrem i amb una cabota a l'altre.
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 recobriments de zinc ha de ser llis, sense discontinuïtats, ni exfoliacions i no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.

Protecció de galvanitzat: ≥ 275 g/m²
Puresa del zinc, en pes: $\geq 98,5\%$
Toleràncies dels claus i tatxes:
- Llargària: ± 1 D

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI 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

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

BOA FERRETERIA

BOAM- FILFERRO

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BOAM-078F.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 concentricitat i l'adherència del recobriment de PVC ha de complir les especificacions del 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 CRITERI 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

BOA FERRETERIA

BOAN- TAC D'ACER QUÍMIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BOAN-07J4.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Conjunt d'una peça per a encastar (tac) i un cargol o un vis. El sistema de subjecció del tac pot ser per adherència química o per expansió produïda per la deformació de la peça en ser comprimida pel cargol.

S'han considerat els tipus següents:

- Tac d'expansió de niló i vis d'acer
- Tac d'expansió d'acer, amb vis, volandera i femella del mateix material
- Fixació mecànica formada per una base metàl·lica cargolada, vis d'acer, beina de PVC, volanderes d'estanquitat i tap de cautxú
- Tac químic format per una ampolla amb resina, cargol, volandera i femella

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El disseny del tac ha de ser l'adient al suport i als esforços que ha de suportar.
Els cargols no han de tenir imperfeccions (rebaves, emprentes, etc) que impedeixin cargolar els elements.

El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.

Els diàmetres del tac i vis han de ser compatibles.

El perfil de la femella ha de ser segons el seu diàmetre (UNE 17-008).

Cementació del vis: > 0,1 mm

TAC QUÍMIC:

L'ampolla ha de ser de vidre i estanca.

Ha de contenir un adhesiu de dos components: una resina de reacció i un enduridor d'aplicació en fred.

El cargol ha de ser d'acer zincat. Ha de dur una marca per tal de conèixer la seva profunditat d'ús. El cap de l'extrem lliure ha de ser compatible amb l'adaptador de la perforadora.

Diàmetre de l'ampolla: 14 mm

Temps d'enduriment segons temperatura ambient:

> 20°C: 10 min

10°C - 20°C: 20 min

0°C - 10°C: 1 h - 5°C - 0°C: 5 h

VOLANDERES:

Diàmetre interior de la volandera:

- Diàmetre del cargol 10 mm: 11 mm

- Diàmetre del cargol 11 mm: 13 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament amb totes les peces necessàries per a la seva correcta col·locació en capsos, on han de figurar:

- Identificació del fabricant

- Diàmetres

- Llargàries

- Unitats

- Instruccions d'ús

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI 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

B0A FERRETERIA

B0AO- TAC DE MATERIAL PLÀSTIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0AO-07II.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Conjunt d'una peça per a encastar (tac) i un cargol o un vis. El sistema de subjecció del tac pot ser per adherència química o per expansió produïda per la deformació de la peça en

ser comprimida pel cargol.

S'han considerat els tipus següents:

- Tac d'expansió de niló i vis d'acer

- Tac d'expansió d'acer, amb vis, volandera i femella del mateix material

- Fixació mecànica formada per una base metàl·lica cargolada, vis d'acer, beina de PVC, volanderes d'estanquitat i tap de cautxú

- Tac químic format per una ampolla amb resina, cargol, volandera i femella

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El disseny del tac ha de ser l'adient al suport i als esforços que ha de suportar.

Els cargols no han de tenir imperfeccions (rebaves, emprentes, etc) que impedeixin cargolar els elements.

El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.

Els diàmetres del tac i vis han de ser compatibles.

El perfil de la femella ha de ser segons el seu diàmetre (UNE 17-008).

Cementació del vis: > 0,1 mm

VOLANDERES:

Diàmetre interior de la volandera:

- Diàmetre del cargol 10 mm: 11 mm

- Diàmetre del cargol 11 mm: 13 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament amb totes les peces necessàries per a la seva correcta col·locació en capsos, on han de figurar:

- Identificació del fabricant

- Diàmetres

- Llargàries

- Unitats

- Instruccions d'ús

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI 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

B0B3 Família 0B3

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B3-1K77.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Acer per a armadures passives d'elements de formigó:

S'han considerat els elements següents:

- Malla electrosoldada

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.

FILFERROS CORRUGATS I FILFERROS LLISOS:

Filferros corrugats son els que compleixen els requisits establerts per la UNE-EN 10080 per a la fabricació de malles electrosoldades o armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Filferros llisos son els que compleixen els requisits establerts per la UNE-EN 10080 per a la fabricació d'elements de connexió en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Els diàmetres nominals dels filferros corrugats s'han d'ajustar a la sèrie (mm):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14 mm

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 mecàniques:
 - B 500 T
 - Límit elàstic f_y : ≥ 500 N/mm²
 - Càrrega unitària de trencament f_s : ≥ 550 N/mm²
 - Allargament al trencament: $\geq 8\%$
 - Relació f/f_y : $\geq 1,03$

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

MALLA ELECTROSOLDADA:

Armadura formada per la disposició de barres corrugades o filferros corrugats, longitudinals i transversals, de diàmetre nominal igual o diferent, que es creuen entre sí

perpendicularment i que els seus punts de contacte queden units mitjançant soldadura elèctrica, realitzada en una instal·lació industrial aliena a l'obra.

La composició de la malla pot ser barres corrugades o filferros corrugats, però no la barreja d'ambdós.

Els components d'un panell poden ser elements simples o aparellats.

El producte s'ha de designar segons l'especificat en l'apartat 5.2 de la UNE-EN 10080:

- Descripció de la forma
- Referència a la norma EN
- Dimensions nominals: Dimensions dels components, dimensions del panell, separació entre elements i sobrellargs
- Classes tècniques dels acers

Els components de la malla han de complir les especificacions que els hi son aplicables segons siguin barres o filferros.

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:

- Càrrega de desenganxament de les unions soldades (Fs): $0,25 f_y \times A_n$
 - (A_n = Secció transversal nominal del més gran dels elements de la unió en malles simples o d'un dels elements aparellats, en malles dobles)
 - Diàmetres relatiu dels elements:
 - Malles simples: $d_{mín} \leq 0,6 d_{màx}$
- ($d_{mín}$: diàmetre nominal de l'armadura transversal, $d_{màx}$: diàmetre nominal de l'armadura més gruixuda)
- Malles elements aparellats: $0,7 d_s \leq d_t \leq 1,25 d_s$
- (d_s : diàmetre nominal de les armadures simples; d_t : diàmetre nominal de les armadures aparellades)
- Separació entre armadures longitudinals i transversals: ≤ 50 mm
 - Sobrellargs (prolongació de les barres transversals més enllà de l'última barra longitudinal): 25 mm

Toleràncies:

- Llargària i amplària: ± 25 mm o $\pm 0,5\%$ (la més gran)
- Separació entre armadures: ± 15 mm o $\pm 7,5\%$ (la més gran)

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-desdoblegat
 - 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

En Malles electrosoldades, s'ha de facilitar a més:

- Certificat de l'assaig de desenganxament dels nusos
- Certificat de qualificació del personal que realitza la soldadura no resistent
- Certificat d'homologació de soldadors i del procés de soldadura

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 32º 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-desdolat, 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 = %Certificat: ±0,03
 - %Ceq assaig = %Ceq certificat: ±0,03
 - %Passaig = %Pcertificat: ±0,008
 - %Sassaig = %Scertificat: ±0,008
 - %Nassaig = %Ncertificat: ±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-desdolat, 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 32º, 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 desdolat, 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

BOB ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

BOB3 Família OB3

BOB3- ENTRAMAT D'ACER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BOB3-1K77.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 recobriments de zinc ha de ser homogeni i continu a tota la superfície. No ha de tenir esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriments.

Totes les soldadures s'han de tractar amb pintura de pols de zinc amb resines (galvanitzat en fred).

Protecció de la galvanització: ≥ 385 g/m²

Protecció de la galvanització a les soldadures: ≥ 345 g/m²

Puresa del zinc: $\geq 98,5\%$

Toleràncies:

- Gruix: $\pm 0,5$ mm

- Secció dels perfils: $\pm 2,5\%$

- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m

- Planor: ± 1 mm/m

- Torsió dels perfils: $\pm 1^\circ$ /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 CRITERI 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

BOB ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

BOB7- ACER EN BARRES CORRUGADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BOB7-106Q.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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: >= 5,0%
 - Acer subministrat en barres: >= 7,5%
 - Acer soldable amb característiques especials de ductilitat (SD): - Allargament total sota càrrega màxima: >= 10,0%
 - Acer subministrat en barres: >= 7,5%
 - Acer subministrat en rotlles: >= 7,5%
 - Acer soldable amb característiques especials de ductilitat (SD): - Allargament total sota càrrega màxima: >= 10,0%
- Resistència a fatiga: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.d de l'EHE-08 o la taula 34.2.d del CODI ESTRUCTURAL
- Deformació alternativa: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.e de l'EHE-08 o la taula 34.2.e del CODI ESTRUCTURAL

Segons 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	>= 14%	>= 1,05
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15

Segons CODI ESTRUCTURAL

Designació	Lím.elàstic fy N/mm2	Càrrega unitaria trencament fs(N/mm2)	Allargament al trencament	Relació fs/fy
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,08
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,08
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15

- 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 CRITERI 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).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. 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 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 o 34.2 del CODI ESTRUCTURAL)
 - 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 UNE-EN 10080
 - Forma de subministrament: barra o rotlle
 - Identificació i lloc de subministrament
 - Sistema d'identificació adoptat segons UNE-EN 10080
 - Classe tècnica segons l'especificat en l'apartat 10 de la 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 32º de la norma EHE-08 o article 34 del CODI ESTRUCTURAL. - 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 o l'article 34 del CODI ESTRUCTURAL.

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 o al CODI ESTRUCTURAL 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 o l'article 18 del CODI ESTRUCTURAL
- 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-desdolat, 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: ±0,03
- %Ceç assaig = %Ceç certificat: ±0,03
- %Passaig = %Pcertificat: ±0,008
- %Sassaig = %Scertificat: ±0,008
- %Nassaig = %Ncertificat: ±0,002

- Un cop comprovada la traçabilitat de la colada, es farà la divisió en lots de com a mínim 15 barres. Par 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-desdoblament, 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 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 de la EHE o l'article 34 del CODI ESTRUCTURAL, 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 desdoblament, 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 o CODI ESTRUCTURAL. 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) o el CODI ESTRUCTURAL (art 34.2). 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 o l'art. 34.2 del CODI ESTRUCTURAL. 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 o l'art. 34.2 del CODI ESTRUCTURAL.

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

B0BZ PLANXES I PERFILS D'ACER

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
- Quadrats: 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 oxicall automàtic. S'admet l'oxicall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.

S'accepten els talls fets amb oxicall 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, pernns 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 oxicall.

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 sobrepretesar 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 dinàmica.

- Mètode de la femella indicadora.
- Mètode conminat.

Les operacions de tall s'han de fer amb serra, cisalla i oxicall automàtic. S'admet l'oxicall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.

S'accepten els talls fets amb oxicall 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 BUITS:

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 diseny
- 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 conformats 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: $e \leq 16$ mm
 - Sèrie mitja: $16 \text{ mm} \leq e \leq 40$ mm
 - Sèrie pesada: $e > 40$ 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 10×10 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.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0C PLAQUES, PLANXES I TAULERS

B0CG PLANXES DE FIBROCIMENT NT

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Planxa de perfil llis feta amb ciment reforçat amb fibres que no continguin amiant, amb o sense addició de càrregues o pigments.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La cara exposada a la intempèrie ha de ser sensiblement llisa i no ha de tenir irregularitats o defectes superficials que afectin la qualitat o la funcionalitat de la placa.

Ha de tenir un gruix constant, les arestes han de ser rectes i han d'estar netes i a escaire.

Les planxes han de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- identificació del fabricant
- referència a la norma UNE-EN 12467
- categoria
- classe
- data de fabricació
- tipus NT

Les característiques geomètriques, mecàniques i físiques de la planxa han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 12467.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetades sobre palets.

Si el material ha de ser component de la part cega del tancament exterior d'un espai habitable, el fabricant ha de declarar, com a mínim, els valors per les propietats higròtermiques següents, d'acord amb l'especificat en l'apartat 4.1 del DB HE 1:

- Conductivitat tèrmica (W/mK)
- Factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i sobre una superfície plana i anivellada.

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-EN 12467:2001 Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0C PLAQUES, PLANXES I TAUERS

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 recobriments mínim Z 275, segons UNE 36-130, i amb acabat prelacat a les dues cares, si es el cas.

S'han considerat els següents tipus de planxa:

- 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, bonyes, 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 recobriments, 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 la 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 del s 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 nú mero 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 TAUONS

B0D21- TAULÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D21-07OY.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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):) : $4 \leq P \leq 6$ kN/m³

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/mm²

- Fusta d'abet: Aprox. 14000 N/mm²

Duresa (UNE 56-534): ≤ 4

Resistència a la compressió (UNE 56-535):

- En la direcció paral·lela a les fibres: ≥ 30 N/mm²

- En la direcció perpendicular a les fibres: ≥ 10 N/mm²

Resistència a la tracció (UNE 56-538):

- En la direcció paral·lela a les fibres: ≥ 30 N/mm²

- En la direcció perpendicular a les fibres: $\geq 2,5$ N/mm²

Resistència a la flexió (UNE 56-537): ≥ 30 N/mm²

Resistència a l'esforç tallant: ≥ 5 N/mm²

Resistència al clivellament (UNE 56-539): $\geq 1,5$ N/mm²

Toleràncies:

- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm

- Amplària nominal: ± 2 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: ± 5 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 CRITERI 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

B0D7 TAULERS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Taulers encofrats.

S'han considerat els tipus següents:

- Tauler de fusta

- Tauler aglomerat de fusta

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.

Toleràncies:

- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm

- Amplària nominal: ± 2 mm

- Gruix: $\pm 0,3$ mm

- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m

- Angles: $\pm 1^\circ$

TAULERS DE FUSTA:

Tauler de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.

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):) : $4 \leq P \leq 6$ kN/m³

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/mm²

- Fusta d'abet: Aprox. 14000 N/mm²

Duresa (UNE 56-534): ≤ 4

Resistència a la compressió (UNE 56-535):

- En la direcció paral·lela a les fibres: ≥ 30 N/mm²

- En la direcció perpendicular a les fibres: ≥ 10 N/mm²

Resistència a la tracció (UNE 56-538):

- En la direcció paral·lela a les fibres: ≥ 30 N/mm²

- En la direcció perpendicular a les fibres: $\geq 2,5$ N/mm²

Resistència a la flexió (UNE 56-537): ≥ 30 N/mm²

Resistència a l'esforç tallant: ≥ 5 N/mm²

Resistència al clivellament (UNE 56-539): $\geq 1,5$ N/mm²

TAULERS D'AGLOMERAT DE FUSTA:

Tauler de fibres lignocel·lulòsiques aglomerades en sec per mitjà de resines sintètiques i premsat en calent.

Ha d'estar fregat amb paper de vidre per ambdues cares.

No ha de tenir defectes superficials.

Pes específic: $\geq 6,5$ kN/m³

Mòdul d'elasticitat:

- Mínim: 2100 N/mm²

- Mitjà: 2500 N/mm²

Humitat del tauler (UNE 56710): $\geq 7\%$, $\leq 10\%$

Inflament en:

- Gruix: $\leq 3\%$

- Llargària: $\leq 0,3\%$

- Absorció d'aigua: $\leq 6\%$

Resistència a la tracció perpendicular a les cares: $\geq 0,6$ N/mm²

Resistència a l'arrencada de cargols:

- A la cara: $\geq 1,40$ kN

- Al cantell: $\geq 1,15$ kN

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

B0D8 PLAFONS

B0D80- PLAFÓ METÀL·LIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D80-0CNW.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Plafó d'acer per a encofrat de formigons, amb una cara llisa i l'altra amb rigiditzadors per a evitar deformacions.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de disposar de mecanismes per a travar els plafons entre ells.

La superfície ha de ser llisa i ha de tenir el gruix, els rigiditzadors i els elements de connexió que calguin. No ha de tenir altres desperfectes que els ocasionats pels usos previstos.

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 peces ha de ser suficientment estanca per no permetre la pèrdua apreciable de pasta pels junts.

Toleràncies:

- Planor: ± 3 mm/m, ≤ 5 mm/m

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.

3.- UNITAT I CRITERI 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

B0DZ1- DESENCOFRANT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0DZ1-0ZLZ.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 apuntalament 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

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

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 CRITERI 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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0DZ MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0DZ5- PART PROPORCIONAL D'ELEMENTS AUXILIARS PER A PLAFONS METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0DZ5-0F6R.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 apuntalament 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.

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.

3.- UNITAT I CRITERI 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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0F MATERIALS BÀSICS DE CERÀMICA

B0F1 MAONS CERÀMICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0F1D2A1.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peces d'argila cuita utilitzades en el ram de paleta (façanes vistes o revestides, estructures portants i no portants, murs i divisòries interiors, tant a edificació com a enginyeria civil)

S'han considerat els tipus següents:

En funció de la densitat aparent:

- Peces LD, amb una densitat aparent menor o igual a 1000 kg/m³, per a parets revestides
- Peces HD, peces per a elements sense revestir o per a revestir i amb una densitat aparent més gran de 1000 kg/m³

En funció del nivell de confiança de les peces respecte a la resistència a la compressió:

- Peces de categoria I: peces amb una resistència a compressió declarada amb probabilitat de no assolir-se inferior al 5%.
- Peces de categoria II: peces que no compleixen el nivell de confiança especificat per la categoria I.

En funció del volum i disposició de forats:

- Peces massisses
- Peces calades
- Peces alleugerides
- Peces foradades

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Les peces han de presentar regularitat de dimensions i de forma.

No ha de tenir esquerdes, forats, exfoliacions, ni escrotonaments d'arestes.

Si és de cara vista no ha de tenir imperfeccions, taques, cremades, etc. i la uniformitat de color en el maó i en el conjunt de les remeses ha de complir les condicions subjectives requerides per la DF.

La disposició dels forats ha de ser de manera que no hi hagi risc de que apareguin fissures en els envanets i parets de la peça durant la seva manipulació o col·locació.

Ha de tenir una textura uniforme. Està suficientment cuit si s'aprecia un so agut en ser colpejat i un color uniforme en fracturar-se.

El fabricant ha de declarar la dimensions nominals de les peces en mil·límetres i en l'ordre de llarg, ample i alt.

Volum de forats:

- Massís: <= 25%

- Calat: <= 45%
- Alleugerit: <= 55%
- Foradat: <= 70%

Volum de cada forat: <= 12,5%

Gruix total dels envanets (relació amb el gruix total):

- Massís: >= 37,5%
- Calat: >= 30%
- Alleugerit: >= 20%

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 en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:

- Resistència mitja a compressió (UNE-EN 772-1): >= 5 N/mm², >= valor declarat pel fabricant, amb indicació de categoria I o II
- Adherència (UNE-EN 1052-3): >= valor declarat pel fabricant
- Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5): <= valor declarat pel fabricant, amb indicació de la seva categoria

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències davant el foc:

- Classe de reacció al foc: exigència en funció del contingut en massa o volum, de materials orgànics distribuïts de forma homogènia:
 - Peces amb <= 1,0%: A1
 - Peces amb > 1,0% (UNE-EN 13501-1)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:

- Tolerància en les dimensions (UNE-EN 772-16): <= valor declarat pel fabricant, amb indicació de la categoria
- Forma de la peça (UNE-EN 771-1)
- Especificacions dels forats: Disposició, volum, superfície, gruix dels envanets (UNE-EN 772-3)
- Densitat absoluta (UNE-EN 772-13):
- Tolerància de la densitat (UNE-EN 772-13): El valor declarat pel fabricant ha d'estar dins dels límits següents en funció de la categoria.
 - D1: <= 10%
 - D2: <= 5%
 - Dm: <= desviació declarada pel fabricant en %

Característiques essencials en peces per als usos previstos en l'apartat 4.1 del DB HE 1:

- Propietats tèrmiques (UNE-EN 1745)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE-EN 1745)

Els pinyols de calç no han de reduir la resistència de la peça (després de l'assaig reiteratiu sobre aigua en ebullició i la dessecació posterior a una temperatura de 105°C) en més de 10% si el maó és per a revestir i un 5% si es de cara vista, ni han de provocar més escrostonaments dels admesos un cop s'hagi submergit en aigua un temps mínim de 24 h.

PECES LD:

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:

- Per a ús de cara vista o amb protecció de morter de capa fina:
 - Durabilitat (resistència gel/desgel)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:

- Per a peces perforades horitzontalment amb una dimensió >= 400 mm i envanets exteriors < a 12 mm que hagin d'anar revestides amb un lliscat:
 - Expansió per humitat (UNE-EN 772-19)
- Per a ús de cara vista o amb protecció de morter de capa fina:
 - Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5): El valor declarat pel fabricant ha d'estar dins dels límits especificats a l'UNE-EN 771-1 en funció de la categoria

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:

- Densitat aparent (UNE-EN 772-13): <= 1000 kg/m³

PECES HD:

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:

- Durabilitat (resistència gel/desgel): Indicació de la categoria en funció del grau d'exposició

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:

- Expansió per humitat (UNE-EN 772-19)
- Per a ús de cara vista o amb protecció de morter de capa fina:
 - Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5): El valor declarat pel fabricant ha d'estar dins dels límits especificats a l'UNE-EN 771-1 en funció de la categoria

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:

- Densitat aparent (UNE-EN 772-13): >= 1000 kg/m³

Característiques essencials en peces per a ús en cara vista o en barreres anticapil·laritat:

- Absorció d'aigua: <= valor declarat pel fabricant
 - Cara vista (UNE-EN 771-1)
 - Barreres anticapil·laritat (UNE-EN 772-7)
- Característiques complementàries:
- Succió immersió 60 ±2 s (UNE-EN 772-11) : <= valor declarat pel fabricant

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats sobre palets, de manera no totalment hermètica.

Emmagatzematge: De manera que no es trenquin o s'escantonin. No han d'estar en contacte amb terres que continguin solucions salines, ni amb productes que puguin modificar les seves característiques (cendres, fertilitzants, greixos, etc.).

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-EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

UNE-EN 771-1:2003/Al:2006 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

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 DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Si el material ha de ser component del full principal del tancament exterior d'un edifici, el fabricant ha de declarar els valors de les propietats hídriques següents, d'acord amb l'especificat en l'apartat 4.1 del DB HS 1:

- Absorció d'aigua per capil·laritat
- Succió o tasa d'absorció d'aigua inicial (kg/m².min)
- Absorció d'aigua a llarg termini o per immersió total (% o g/m³)

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 (peces Categoria I*). * Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error inferior o igual al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic:

- Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a murs, pilars i particions (peces Categoria II**). ** Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error superior al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic:
 - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Classificació segons DB-SE-F (Taula 4.1)
- Marca 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 del organisme notificat (només per al sistema 2+)
 - Marca del fabricant i lloc d'origen
 - Dos últims dígit del any en que s'ha imprès el marcat CE.
 - Número del certificat de conformitat del control de producció a fàbrica, en el seu cas
 - Referència a la norma EN 771-1
 - Descripció de producte: nom genèric, material, dimensions, .. i ús al que va destinat.
 - Informació de les característiques essencials segons annex ZA de l'UNE-EN 771-1

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.

Les peces de categoria I tindran una resistència declarada. El fabricant aportarà la documentació que acrediti que el valor declarat de la resistència a compressió s'obtingui segons estableix l'UNE-EN 771-3 i assajades segons l'UNE-EN 772-1, i l'existència d'un pla de control de producció industrial que doni garanties.

Les peces de categoria II tindran una resistència a compressió declarada igual al valor mig obtingut en assaig segons UNE-EN 772-1, tot i que el nivell de confiança pot resultar inferior al 95%.

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:

- Abans de començar l'obra de cada 45000 unitats que arribin a l'obra, s'ha de determinar la resistència a la compressió d'una mostra de 6 maons, segons la norma UNE-EN 772-1.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

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, es realitzarà una sèrie completa d'assaigs sobre el material rebut a càrrec del Contractista.

En general, els resultats dels assaigs sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades.

En el cas de la resistència a compressió, el valor a comparar amb l'especificació s'obindrà amb la fórmula: $R_{ck} = R_c - 1,64 s$, essent:

- s: Desviació típica (n-1), $s^2 = (R_{ci} - R_c)^2 / (n-1)$
- R_c : Valor mig de les resistències de les provetes
- R_{ci} : Valor de resistència de cada proveta
- n: Nombre de provetes assajades

En cas d'incompliment en un assaig, es repetirà, a càrrec del contractista, sobre el doble numero de mostres del mateix lot, acceptant-ne aquest, quan els resultats obtinguts siguin conformes a les especificacions exigides.

- En element estructural incloure la verificació:
 - En el cas de l'assaig de massa, es prendrà com a resultat el valor mig de les 6 determinacions realitzades.

B4 MATERIALS PER A ESTRUCTURES

B44 MATERIALS D'ACER PER A ESTRUCTURES

B44Z PLANXES I PERFILS D'ACER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B44Z5026,B44Z-0M1D.

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 oxicall automàtic. S'admet l'oxicall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.

S'accepten els talls fets amb oxicall si no presenten irregularitats significatives i si s'eliminin 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 complerts més la sortida de la rosca

- En cargols sense pretesar: 1 filet complert 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 oxicall.

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 conminat.

Les operacions de tall s'han de fer amb serra, cisalla i oxicall automàtic. S'admet l'oxicall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.

S'accepten els talls fets amb oxicall si no presenten irregularitats significatives i si s'eliminin 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 recobriment de zinc ha de ser homogeni i continu en tota la superfície.

No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni despreniments del recobriment.

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 BUITS:

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 diseny
- 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 conformats 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:

- Corresponència 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: $e \leq 16$ mm
 - Sèrie mitja: $16 \text{ mm} \leq e \leq 40$ mm
 - Sèrie pesada: $e > 40$ 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 recobriment (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.

B4 MATERIALS PER A ESTRUCTURES

B44 MATERIALS D'ACER PER A ESTRUCTURES

B44Z PLANXES I PERFILS D'ACER

B44Z- PERFIL D'ACER PER A ESTRUCTURES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B44Z-0M1D.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 additionals. 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 o l'article 94 del CODI ESTRUCTURAL per a obres d'edificació o d'acord amb l'article 640.5.2 del PG3 i l'article 77 de l'EAE o l'article 94 del CODI ESTRUCTURAL 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'eliminin 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 productur 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 o la taula 85.2.b del CODI ESTRUCTURAL

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 o l'article 85.2 del CODI ESTRUCTURAL.

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 complert 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 proporioni 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 conminat.

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'eliminin 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 productur 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 despreniments 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 CRITERI 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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

* 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).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

* 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 (PG-3).

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 marcatge CE de conformitat amb el que disposa el Reial Decret 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 conformats 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 <= 16 mm - Sèrie mitja: 16 mm <= e <= 40 mm - Sèrie pesada: e > 40 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 reconeixin 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.

B6 MATERIALS PER A TANCAMENTS I DIVISÒRIES

B6A MATERIALS PER A REIXATS I TANQUES LLEUGERES

B6AA MATERIALS PER A TANCAMENTS PROVISIONALS DE MALLA D'ACER

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tanca mòbil d'acer galvanitzat formada per bastidor i malla electrosoldada.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de tenir una superfície llisa i uniforme.

No ha de tenir cops, porus ni d'altres deformacions o defectes superficials.

La malla ha d'estar fixada al bastidor i sense guerxaments.

Els perfils i la malla han de ser d'acer galvanitzat en calent per un procés d'immersió contínua.

El recobriments de zinc ha de ser homogeni i continu en tota la seva superfície i no ha de tenir esquerdes, exfoliacions ni desprendiments.

Protecció de la galvanització: >= 385 g/m²

Protecció de la galvanització a les soldadures: >= 345 g/m²

Puresa del zinc: >= 98,5%

Toleràncies:

- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m

- Planor: ± 1 mm/m

- Angles: ± 1 mm

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.

B6 MATERIALS PER A TANCAMENTS I DIVISÒRIES

B6A MATERIALS PER A REIXATS I TANQUES LLEUGERES

B6AZ MATERIALS AUXILIARS PER A REIXATS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials auxiliars per a reixats metàl·lics.

S'han considerat els tipus següents:

- Tub d'acer galvanitzat en calent per un procés d'immersió contínua, que forma el pal del reixat.

- Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat de 2 m d'alçària amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica

- Dau de formigó per a peu de tanca mòbil de malla d'acer.

ELEMENTS D'ACER GALVANITZAT:

Ha de tenir la superfície llisa i uniforme.

No ha de tenir cops, porus ni d'altres deformacions o defectes superficials.

El recobriments de zinc ha de ser homogeni i continu en tota la seva superfície i no ha de tenir esquerdes, exfoliacions ni desprendiments.

Si existeixen soldadures s'han de tractar amb pintura de pols de zinc amb resines (galvanitzat en fred).

La seva secció ha de permetre la fixació de la malla amb els elements auxiliars.

Protecció de la galvanització: ≥ 385 g/m²

Protecció de la galvanització a les soldadures: ≥ 345 g/m²

Puresa del zinc: $\geq 98,5\%$

PORTA DE PLANXA:

La porta i el bastiment han de ser compatibles amb la resta d'elements que formen el reixat.

Ha de dur els elements d'ancoratge necessaris per a la seva fixació als elements de suport i els mecanismes d'apertura.

DAU DE FORMIGÓ:

Ha de portar els forats per a la fixació dels elements verticals del reixat.

No ha de tenir defectes que puguin alterar la seva resistència.

PAL DE PLANXA:

Toleràncies:

- Alçària: ± 1 mm

- Diàmetre: $\pm 1,2$ mm

- Rectitud: ± 2 mm/m

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PAL O PORTA DE PLANXA:

Subministrament: Amb els elements que calguin per tal d'assegurar la seva rectitud.

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.

DAU DE FORMIGÓ:

No hi ha condicions específiques de subministrament ni d'emmagatzematge.

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.

B7 MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7B GEOTÈXTILS

B7B1 GEOTÈXTILS

B7B1190 GEOTÈXTIL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B7B1190L4BX.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Material tèxtil pla, permeable, polimèric (sintètic o natural), que pot ser no teixit, teixit o tricatat, que s'utilitza en contacte amb sòls o altres materials en aplicacions geotècniques i d'enginyeria civil.

S'han considerat els materials següents:

- Feltre de polipropilè format per filaments sintètics no teixits lligats mecànicament
- Feltre de polièster termoestable fet amb fibres de polièster sense teixir, consolidat mecànicament mitjançant punxonament
- Feltre amb un 70% de fibres de polipropilè i un 30% de fibres de polietilè, sense teixir, termosoldat

- Feltre teixit de fibres de polipropilè
- Fibra de vidre amb insercions de fils de reforç longitudinals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La funció principal del geotèxtil pot ser:

- F: Filtració
- S: Separació
- R: Reforç
- D: Drenatge
- P: Protecció
- STR: Relaxació de tensions entre capes del ferm
- B: Barrera entre capes per a impermeabilització del ferm

Un geotèxtil pot ser apte per varies funcions.

La funció de separació no es pot especificar sola, ha d'anar amb la de filtració o reforç.

La làmina estesa ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.

Ha de ser resistent a la perforació i als esforços de tracció en el seu pla.

Ha de ser permeable a l'aigua i al vapor.

Ha de resistir l'acció dels agents climàtics i de les substàncies actives naturals del sòl.

Els geotèxtils que no s'hagin sotmès a l'assaig de resistència a la intempèrie s'han de cobrir el mateix dia de la seva col·locació.

Les característiques exigides per als geotèxtils estan en funció de l'ús i venen regulats per la norma corresponent. La relació ús-norma-funcions és la següent:

- UNE-EN 13249: Carreteres i altres zones de trànsit (excepte vies ferroviàries i capes de trànsit asfàltic): F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13250: Construccions ferroviàries: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13251: Moviments de terres, fonaments i estructures de contenció: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13252: Sistemes de drenatge: F, D, F+S, F+D, F+S+D
- UNE-EN 13253: Obres per al control de l'erosió (protecció costera i revestiment de talussos): F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13254: Construcció d'embassaments i presses: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13255: Construcció de canals: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13256: Construcció de túnels i estructures subterrànies: P
- UNE-EN 13257: Abocadors de residus sòlids: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13265: Contenidors de residus líquids: F, R, P, F+R, R+P
- UNE-EN 15381: Paviments i capes de trànsit asfàltiques: R, STR, B, R+STR+B

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:

Per a tots els geotèxtils:

- Característiques essencials:
 - Resistència a la tracció (UNE-EN ISO 10319)
 - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319)
 - Durabilitat (UNE EN corresponent segons l'ús)

Per a tots els geotèxtils excepte per a ús en paviments i capes de trànsit asfàltiques:

- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques:
 - Resistència a la tracció de cavalcaments i junts (UNE-EN ISO 10321)
 - Característiques de fricció (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2)
 - Resistència al deteriorament durant la instal·lació sota una càrrega repetida (UNE-EN ISO 10722)

Funció: Filtració (F).

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Abrasió (UNE-EN ISO 13427), en construccions ferroviàries

Funció: Reforç (R) o Reforç i Separació (R+S):

- Característiques essencials:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques, excepte en paviments i capes de trànsit asfàltiques:
 - Rigidesa al 2%, 5% i 10% (UNE-EN ISO 10319)
 - Fluència en tracció (UNE-EN 13431)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques, en construccions ferroviàries:
 - Abrasió (UNE-EN ISO 13427)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques, en paviments i capes

de trànsit asfàltiques:

- Resistència a l'envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224)
- Punt de fusió (UNE-EN ISO 3146)
- Resistència alcalina (UNE-EN 14030)

Funció: Filtració i Separació (F+S):

- Característiques essencials:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)

Funció: Filtració i Reforç (F+R) o Filtració, Reforç i Separació (F+R+S):

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)

Funció: Drenatge (D):

- Característiques essencials:
 - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/tou) (UNE-EN ISO 12958)
- Característiques complementàries:
 - Fluència en compressió (UNE-EN ISO 25619-1)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques:
 - Resistència a la tracció de junts interns (UNE-EN ISO 13426-2)
 - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/rígid o rígid/rígid) (UNE-EN ISO 12958)

Funció: Filtració i drenatge (F+D):

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/tou) (UNE-EN ISO 12958)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)

Funció: Filtració, separació i drenatge (F+S+D):

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/tou) (UNE-EN ISO 12958)
 - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)

Funció: Protecció (P):

- Característiques essencials:
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Característiques de protecció: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)

Funció: Reforç i Protecció (R+P):

- Característiques essencials:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Característiques de protecció: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)

Funció relaxació de tensions (STR):

- Característiques essencials:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Retenció del betum (UNE-EN 15381)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques:
 - Resistència a l'envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224)
 - Punt de fusió (UNE-EN ISO 3146)
 - Resistència alcalina (UNE-EN 14030)

Funció: Barrera entre capes (B):

- Característiques essencials:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques:
 - Resistència a l'envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224)
 - Punt de fusió (UNE-EN ISO 3146)
 - Resistència alcalina (UNE-EN 14030)

Funció: Reforç, relaxació de tensions i barrera entre capes (R+STR+B):

- Característiques essencials:
 - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
 - Retenció del betum (UNE-EN 15381)

Els geotèxtils que s'utilitzin en obres de carreteres regulades pel PG-3, hauran de complir les especificacions addicionals per a cada ús que s'especifiquen a l'article 290 del mateix.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines o rotlles, amb un embalatge opac que eviti el seu deteriorament per l'acció de la llum solar.

Emmagatzematge: En llocs llisos, secs, nets i lliures d'objectes tallants.

Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal.

Quan l'emmagatzematge en obra sigui superior a 15 dies s'han de col·locar en llocs protegits del sol.

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-EN 13249:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).

UNE-EN 13250:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en construcciones ferroviarias.

UNE-EN 13251:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

UNE-EN 13252:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en sistemas de drenaje.

UNE-EN 13253:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).

UNE-EN 13254:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13255:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de canales.

UNE-EN 13256:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.

UNE-EN 13257:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en los vertederos de residuos sólidos.

UNE-EN 13265:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

UNE-EN 15381:2008 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.

* Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

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, vies fèrries, fonamentacions i murs, sistemes de drenatge, control de l'erosió, embassaments i preses, canals, túnels i estructures subterrànies, abocadors de residus líquids o contenció, emmagatzematge de residus sòlids o abocadors de residus de Funció: Fluid o barrera de gas, capa de protecció, drenatge i/o filtració, i reforç,

- Productes per a paviments i capes de trànsit asfàltiques de Funció: Reforç, relaxació de tensions i barrera entre capes:

- Sistema 2+: Declaració de Prestacions

- Productes utilitzats en totes les obres de Funció: capa de separació:

- Sistema 4: Declaració de Prestacions

L'albarà contindrà, com a mínim, les següents dades:

- Noms i adreça del fabricant i de la empresa subministradora

- Data de subministrament i de fabricació

- Identificació del vehicle que el transporta

- Quantitat que es subministra

- Designació de la marca comercial i tipus de producte subministrat

- Nom i adreça del comprador i del destí

- Referència de la comanda

- Condicions d'emmagatzematge si fos necessari

El producte ha d'estar marcat de manera clara i indeleble amb la informació especificada a

la norma UNE-EN ISO 10320.

El producte ha de portar marques d'identificació per al control durant la instal·lació, que continguin com a mínim nom i tipus de producte, que es repeteixin cada 5 m.

El símbol de marcatge CE estarà fixat directament al geotèxtil o a una etiqueta fixada al mateix. Quan no sigui possible es fixarà a l'embalatge o a la documentació d'acompanyament.

El marcat i etiquetatge CE ha d'incloure la informació següent:

- Símbol del marcatge CE
- Els dos últims dígitos de l'any en què es va fixar el marcat per primera vegada
- Codi d'identificació i tipus de producte
- Número de referència de la declaració de prestacions
- Nivell o classe de prestacions declarat
- Data de l'especificació tècnica armonitzada aplicable
- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Ús previst, segons s'especifica a la norma armonitzada aplicable

Informació que s'ha de subministrar amb al producte:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Massa nominal en kg
- Dimensions
- Massa nominal per unitat de superfície (g/m²)
- Tipus de polímer principal
- Classificació del producte segons ISO 10318

OPERACIONS DE CONTROL:

Comprobació de que la documentació que acompanya al producte es la establerta al punt anterior.

Verificació de que els valors declarats als documents de marcatge CE compleixen les especificacions de la DT.

Inspecció visual del material en cada subministrament.

Si es detecta qualsevol anomalia durant el transport, emmagatzematge o manipulació dels productes, la DF pot disposar en qualsevol moment la realització de comprovacions i assaigs.

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:

No s'admetran les membranes que no es presentin en bon estat, degudament etiquetades i acompanyades amb el corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixin les condicions exigides.

En cas de no conformitat d'algun assaig o comprovació, la DF indicarà les mesures a adoptar (nous assaigs o rebuig del lot).

B7 MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7Z MATERIALS ESPECIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7Z0- EMULSIÓ BITUMINOSA PER A IMPERMEABILITZACIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B7Z0-13F3.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Producte obtingut per la dispersió de petites partícules de betum asfàltic en aigua o en una sol·lució aquosa, amb un agent emulsionant.

S'han considerat els tipus següents:

- EA: Emulsió preparada amb agents emulsionants químics de caràcter aniònic sense càrrega
- EB: Emulsió preparada amb agents emulsionants químics de caràcter aniònic amb càrrega
- EC: Emulsió preparada amb agents emulsionants químics de caràcter catiònic
- ED: Emulsió preparada amb emulsions minerals coloidals (no iòniques)

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.

Cal que tinguin un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat.

Han de ser adherents sobre superfícies humides o seques.

No han de sedimentar-se durant l'emmagatzematge fins el punt que no recuperin la seva consistència original mitjançant una agitació moderada.

No ha de ser inflamable.

Característiques del residu sec:

- Resistència a l'aigua (UNE 104281-3-13): No s'han de formar bombolles ni reemulsificació

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS EA:

Viscositat Saybolt-Furo1 a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm³

Contingut d'aigua, en massa (UNE 104281-3-2): 35 - 70%

Sedimentació als 5 dies (en massa) (UNE 104281-3-6): <= 5%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 30 - 65%

Assaig sobre el residu de destil·lació:

- Penetració, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS EB:

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,2 g/cm³

Contingut d'aigua, en massa (UNE 104281-3-2): 40 - 60%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 40 - 60%

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): 5 - 50%

Característiques del residu sec:

- Escalfament a 100°C (UNE 104281-3-10): No s'ha d'apreciar guerdament, degoteig ni formació de bombolles.

- Flexibilitat a 0°C (UNE 104281-3-11): No s'ha d'apreciar clivellament, escates ni pèrdua d'adhesivitat.

- Assaig de flama directa (UNE 104281-3-12): S'ha de carbonitzar sense fluir.

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS EC:

Viscositat Saybolt-Furo1 a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm³

Contingut d'aigua, en massa (UNE 104281-3-2): 40 - 70%

Sedimentació als 5 dies (en massa) (UNE 104281-3-6): <= 5%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 30 - 60%

Assaig sobre el residu de destil·lació:

- Penetració, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS ED:

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,10 g/cm³

Contingut d'aigua (UNE 104281-3-2): 40 - 55%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 45 - 60%

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): 5 - 30%

Enduriment: 24h

Solubilitat en aigua de l'emulsió fresca: Total

Solubilitat en aigua de l'emulsió seca: Insoluble

Característiques del residu sec:

- Escalfament a 100°C (UNE 104281-3-10): No s'ha d'apreciar guerdament, degoteig ni formació de bombolles.

- Flexibilitat a 0°C (UNE 104281-3-11): No s'ha d'apreciar clivellament, escates ni pèrdua d'adhesivitat.

- Assaig de flama directa (UNE 104281-3-12): S'ha de carbonitzar sense fluir.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En envàs hermètic.

Emmagatzematge: En envàs tancat hermèticament, protegit de la humitat, de les gelades i de la radiació solar directa.

El sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge han de tenir l'aprovació de la DF que les comprovarà per tal que no es pugui alterar la qualitat del material. De no obtenir-ne l'aprovació corresponent, es suspendrà la utilització del contingut del tanc fins a la comprovació de les característiques que es cregui oportunes d'entre les indicades a la normativa vigent o al plec.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

3.- UNITAT I CRITERI 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 104231:1999 Impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados.
Emulsiones asfálticas.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

A la recepció de cada partida s'exigirà l'albarà, un full de característiques i un certificat de garantia de qualitat del material, subscrit pel fabricant, on s'especifiqui el tipus i denominació del betum, i es garanteixi el compliment de les condicions exigides en el plec de condicions.

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció del sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge per part de la DF.

- Recepció de l'albarà, el full de característiques i certificat de qualitat del material. Amb independència de la presentació del certificat esmentat, per a cada subministrament de material rebut es demanarà al contractista el resultat de l'assaig:

- Residu per destil·lació (NLT 139).

En cas de no rebre el certificat de qualitat o de presentar dubtes d'interpretació, la DF pot determinar l'execució dels assaigs que consideri oportuns per tal de garantir les condicions exigides en el plec.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

La presa de mostres es farà segons les indicacions de la norma UNE 104281-3-1

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Els resultats dels assaigs i els valors del certificat d'identificació, han de complir les limitacions establertes en el plec.

B7 MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7Z MATERIALS ESPECIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7Z2 EMULSIONS BITUMINOSES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B7Z24000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Producte obtingut per la dispersió de petites partícules de betum asfàltic en aigua o en una sol·lució aquosa, amb un agent emulsionant.

S'han considerat els tipus següents:

- EA: Emulsió preparada amb agents emulsionants químics de caràcter aniònic sense càrrega
- EB: Emulsió preparada amb agents emulsionants químics de caràcter aniònic amb càrrega
- EC: Emulsió preparada amb agents emulsionants químics de caràcter catiònic
- ED: Emulsió preparada amb emulsions minerals coloidals (no iòniques)

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.

Cal que tinguin un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat.

Han de ser adherents sobre superfícies humides o seques.

No han de sedimentar-se durant l'emmagatzematge fins el punt que no recuperin la seva consistència original mitjançant una agitació moderada.

No ha de ser inflamable.

Característiques del residu sec:

- Resistència a l'aigua (UNE 104281-3-13): No s'han de formar bombolles ni reemulsificació

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS EA:

Viscositat Saybolt-Furoi a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm3

Contingut d'aigua, en massa (UNE 104281-3-2): 35 - 70%

Sedimentació als 5 dies (en massa) (UNE 104281-3-6): <= 5%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 30 - 65%

Assaig sobre el residu de destil·lació:

- Penetració, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS EB:

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,2 g/cm3

Contingut d'aigua, en massa (UNE 104281-3-2): 40 - 60%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 40 - 60%

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): 5 - 50%

Característiques del residu sec:

- Escalfament a 100°C (UNE 104281-3-10): No s'ha d'apreciar guexament, degoteig ni formació de bombolles.

- Flexibilitat a 0°C (UNE 104281-3-11): No s'ha d'apreciar clivellament, escates ni pèrdua d'adhesivitat.

- Assaig de flama directa (UNE 104281-3-12): S'ha de carbonitzar sense fluir.

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS EC:

Viscositat Saybolt-Furoi a 25°C (UNE 104281-3-3): 200 - 20 s

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,02 g/cm3

Contingut d'aigua, en massa (UNE 104281-3-2): 40 - 70%

Sedimentació als 5 dies (en massa) (UNE 104281-3-6): <= 5%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 30 - 60%

Assaig sobre el residu de destil·lació:

- Penetració, 25°C, 100 g, 5 s en 0,1 mm (UNE 104281-1-4): 50 -200 mm

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): <= 1%

EMULSIÓ BITUMINOSA TIPUS ED:

Densitat relativa a 25°C (UNE 104281-3-5): 0,98 - 1,10 g/cm3

Contingut d'aigua (UNE 104281-3-2): 40 - 55%

Residu de destil·lació en pes (UNE 104281-3-4): 45 - 60%

Contingut de cendres (UNE 104281-3-8): 5 - 30%

Enduriment: 24h

Solubilitat en aigua de l'emulsió fresca: Total

Solubilitat en aigua de l'emulsió seca: Insoluble

Característiques del residu sec:

- Escalfament a 100°C (UNE 104281-3-10): No s'ha d'apreciar guexament, degoteig ni formació de bombolles.

- Flexibilitat a 0°C (UNE 104281-3-11): No s'ha d'apreciar clivellament, escates ni pèrdua d'adhesivitat.

- Assaig de flama directa (UNE 104281-3-12): S'ha de carbonitzar sense fluir.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En envàs hermètic.

Emmagatzematge: En envàs tancat hermèticament, protegit de la humitat, de les gelades i de la radiació solar directa.

El sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge han de tenir l'aprovació de la DF que les comprovarà per tal que no es pugui alterar la qualitat del material; de no obtenir-ne l'aprovació corresponent, es suspèn l'utilització del contingut del tanc fins a la comprovació de les característiques que es cregui oportunes d'entre les indicades a la normativa vigent o al plec.

Temps màxim d'emmagatzematge: 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

UNE 104231:1999 Impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Emulsiones asfálticas.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

A la recepció de cada partida s'exigirà l'albarà, un full de característiques i un certificat de garantia de qualitat del material, subscrit pel fabricant, on s'especifiqui el tipus i denominació del betum, i es garanteixi el compliment de les condicions exigides en el plec de condicions.

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció del sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge per part de la DF.
- Recepció de l'albarà, el full de característiques i certificat de qualitat del material. Amb independència de la presentació del certificat esmentat, per a cada subministrament de material rebut es demanarà al contractista el resultat de l'assaig:
- Residu per destil·lació (NLT 139).

En cas de no rebre el certificat de qualitat o de presentar dubtes d'interpretació, la DF pot determinar l'execució dels assaigs que consideri oportuns per tal de garantir les condicions exigides en el plec.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

La presa de mostres es farà segons les indicacions de la norma UNE 104281-3-1

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Els resultats dels assaigs i els valors del certificat d'identificació, han de complir les limitacions establertes en el plec.

B8 MATERIALS PER A REVESTIMENTS

B89 MATERIALS PER A PINTURES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Pintures, pastes i esmalts.

S'han considerat els tipus següents:

- Pintura a la cola: Pintura a l'aigua formada per un aglomerant a base de coles cel·lulòsiques o anilànies i pigments resistents als àlcalis
- Pintura a la calç: Dissolució en aigua, l'aglutinant i el pigment de la qual és l'hidròxid de calç o la calç apagada
- Pintura al ciment: Dissolució en aigua de ciment blanc tractat i pigments resistents a l'alcalinitat
- Pintura al làtex: Pintura a base de polímers vinílics en dispersió
- Pintura plàstica: Pintura formada per un aglomerant a base d'un polímer sintètic, en dispersió aquosa i pigments càrrega-estenedors resistents als àlcalis i a la intempèrie
- Pintura acrílica: Pintura formada per copolímers acrílics amb pigments i càrregues inorgàniques, en una dispersió aquosa. Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Esmalt gras: Pintura formada per olis secants barrejats amb resines dures, naturals o sintètiques i dissolvents
- Esmalt sintètic: Pintura formada per un aglomerant de resines alquídiques, soles o modificades, pigments resistents als àlcalis i a la intempèrie i additius modificadors de la brillantor. Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Esmalt de poliuretà d'un component: Pintura formada per un aglomerant de resines de poliuretà, soles o modificades, que catalitzen amb la humitat atmosfèrica i pigments resistents als àlcalis i a la intempèrie, dissolta en dissolvents adequats
- Esmalt de poliuretà de dos components: Pintura formada per copolímers de resines de poliuretà fluidificades i pigmentades. Seca per polimerització mitjançant un catalitzador
- Esmalt de poliuretà uretanat: Pintura formada per resines uretanades
- Esmalt epoxi: Revestiment de resines epoxi, format per dos components: un enduridor i una

resina, que cal barrejar abans de l'aplicació. Seca per reacció química dels dos components

- Esmalt en dispersió acrílica: Copolímers acrílics en una emulsió aquosa
- Esmalt de clorcautxú: Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Pasta plàstica de picar: Pintura formada per un vehicle a base d'un polímer sintètic, en dispersió aquosa i pigments càrrega-estenedors resistents als àlcalis i la intempèrie

PINTURA A LA COLA:

Característiques de la pel·lícula líquida:

- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o amb corró. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Finor de molta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): Ininflamable
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
 - Al tacte: 2 h
 - Totalment sec: 4 h

Característiques de la pel·lícula seca:

- La pintura ha de ser de color estable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2

PINTURA A LA CALÇ:

Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o procediments neumàtics fins a l'impregnació dels porus de la superfície a tractar. Després d'assecar-se s'han d'aplicar dues capes d'acabat.

Un cop seca, ha de ser resistent a la intempèrie, ha d'endurir amb la humitat i el temps i ha de tenir propietats microbicides.

PINTURA AL CIMENT:

Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.

Un cop seca ha de ser resistent a la intempèrie.

PINTURA AL LÀTEX:

Característiques de la pel·lícula líquida:

- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, ni dipòsits durs
- Un cop preparada ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
 - Al tacte: < 30
 - Totalment sec: < 2 h

Característiques de la pel·lícula seca:

- Adherència (UNE 48032): <= 2

PINTURA PLÀSTICA:

Característiques de la pel·lícula líquida:

- La pintura continguda al seu envàs original recentment obert, no ha de presentar senyals de putrefacció, pells ni materies estranyes.
- Amb l'envàs ple i sotmesa a agitació (UNE_EN 21513 i UNE 48-083) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments
- Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o amb corró. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Finor de molta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
 - Al tacte: < 1 h
 - Totalment sec: < 2 h
- Pes específic:
 - Pintura per a interiors: < 16 kN/m3
 - Pintura per a exteriors: < 15 kN/m3
- Rendiment: > 6 m2/kg
- Relació volum pigments + càrregues/volum pigments, pes càrregues, aglomerat sòlid (PVC): < 80%

Característiques de la pel·lícula seca:

- La pintura ha de ser de color estable, i per a exteriors, insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Capacitat de recobriment (UNE 48259): Relació constant >= 0,98
- Resistència al rentat (DIN 53778):
 - Pintura plàstica per a interiors o pasta plàstica: >= 1000 cicles
 - Pintura plàstica per a exteriors: >= 5000 cicles
- Solidesa a la llum (NF-T-30.057): Ha de complir
- Transmissió del vapor d'aigua (NF-T-30.018): Ha de complir

PINTURA PLÀSTICA PER A EXTERIORS:

Resistència a la immersió (UNE 48-144): No s'observen canvis o defectes

Resistència a la intempèrie (DIN 18363): Ha de complir

Resistència a l'abració (NF-T-30.015): Ha de complir
Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir
PINTURA ACRÍLICA:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o procediments pneumàtics
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 4 h
- Totalment sec: < 14 h
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Ha de ser resistent a la intempèrie.
ESMALT GRAS:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 1 h
- Totalment sec: < 6 h
Un cop sec, ha de tenir bona resistència al fregament i al rentat.
ESMALT SINTÈTIC:
No ha de tenir resines fenòliques (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Finor de molta dels pigments (INTA 16 02 55): < 25 micres
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 3 h
- Totalment sec: < 8 h
- Material volàtil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%
- Rendiment per a una capa de 30 micres: >= 5 m²/kg
- Índex d'anivellament a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índex de despreniments a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 55): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)

- Resistència a l'abració (UNE 56818): Danys moderats
- Esgroguement accelerat per colors amb reflectància aparent superior al 80% (INTA 160.603): < 0,12
ESMALT DE POLIURETÀ D'UN COMPONENT:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 3 h
- Totalment sec: < 8 h
- Índex d'anivellament a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índex de despreniments a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 05): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)

- Resistència a l'abració (UNE 56818): Danys petits
- Adherència i resistència a l'impacte:
+-----+-----+-----+
| | | A les 24 h | Al cap de 7 dies |
+-----+-----+-----+
| Adherència al quadriculat: | 100% | 100% |
| Impacte directe o indirecte: | | |
| Bola de 12,5 des de 50 cm (INTA 160.266) | Bé | Ha de complir |
+-----+-----+-----+
- Resistència a la càrrega concentrada en moviment (UNE 56-814): Danys moderats

- Resistència a la càrrega rodant (UNE 56-815): Danys petits
- Resistència a la càrrega arrossegada (UNE 56-816): Danys petits
- Resistència al ratllat (UNE 48-173): Resistent
- Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir
- Resistència química:
- A l'àcid cítric al 10%: 15 dies
- A l'àcid làctic al 5%: 15 dies
- A l'àcid acètic al 5%: 15 dies
- A l'oli de cremar: Cap modificació
- Al xilol: Cap modificació
- Al clorur sòdic al 20%: 15 dies
- A l'aigua: 15 dies
ESMALT DE POLIURETÀ DE DOS COMPONENTS:
Cal barrejar els dos components abans de l'aplicació.
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 3 h
- Totalment sec: < 8 h
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 55): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)

- Resistència a l'abració (UNE 56818): Danys petits
- Ha de tenir bona resistència química als àcids diluïts, als hidrocarburs, les sals i als detergents.
ESMALT DE POLIURETÀ URETANAT:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temps d'assecatge a 20°C: 1 - 2 h
Ha de tenir bona resistència a l'aigua salada i al sol.
ESMALT DE DISPERSIÓ ACRÍLICA:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): Ininflamable
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 20 min
- Totalment sec: < 1 h
ESMALT DE CLORCAUTXÚ:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o corró.
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 30 min
- Totalment sec: < 2 h
Ha de ser resistent a l'aigua dolça i salada, als àcids i als àlcalis.
ESMALT EPOXI:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 29): > 30°C
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 30 min
- Totalment sec: < 10 h
Ha de tenir bona resistència al desgast.
Ha de ser resistent a l'àcid làctic 1%, acètic 10%, clorhídric 20%, cítric 30%, sosa i solucions bàsiques, als hidrocarburs (benzina, querosè) als olis animals i vegetals, a l'aigua, als detergents i a l'alcohol etílic 10%.
Resistència mecànica (després de 7 dies de polimerització):
- Tracció: >= 16 N/mm²
- Compressió: >= 85 N/mm²
Resistència a la temperatura: 80°C
PASTA PLÀSTICA DE PICAR:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir una consistència adequada.
- Finor de molta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 1 h
- Totalment sec: < 2 h

- Pes específic: < 17 kN/m³
 - Relació: volum del pigment/volum de la resina (PVC): < 80%
- Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
 - Adherència (UNE 48032): <= 2
 - Resistència al rentat (DIN 53778):
 - Pintura plàstica per a interiors o pasta plàstica: >= 1000 cicles
 - Pintura plàstica per a exteriors: >= 5000 cicles
 - Solidesa a la llum (NF-T-30.057): Ha de complir
 - Transmissió del vapor d'aigua (NF-T-30.018): Ha de complir
 - Resistència a la immersió (UNE 48-144): No s'observen canvis o defectes
 - Resistència a la intempèrie (DIN 18363): Ha de complir
 - Resistència a l'abradió (NF-T-30.015): Ha de complir
 - Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PINTURA A LA COLA, AL LÀTEX, ACRÍLICA, PLÀSTICA, ESMALT GRAS, SINTÈTIC, DE POLIURETÀ, DE DISPERSIÓ ACRÍLICA, EPOXI I PASTA DE PICAR:

Subministrament: En pots o bidons.

Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

PINTURA A LA CALÇ:

Subministrament de la calç aèria en terrossos o envasada.

La calç hidràulica ha de subministrar-se en pols.

Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

PINTURA AL CIMENT:

Subministrament: En pols, en envasos adequats.

Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

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.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA A LA COLA, AL LÀTEX, ACRÍLICA, PLÀSTICA, ESMALT GRAS, SINTÈTIC, DE POLIURETÀ, DE DISPERSIÓ ACRÍLICA, EPOXI I PASTA DE PICAR:

A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:

- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Data de caducitat
- Instruccions d'ús
- Dissolvents adequats
- Límits de temperatura
- Temps d'assecatge al tacte, total i de repintat
- Toxicitat i inflamabilitat
- Proporció de la barreja i temps d'utilització, en els productes de dos components
- Color i acabat, en la pintura plàstica o al làtex i en l'esmalt sintètic, de poliuretà

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA A LA CALÇ:

A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:

- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Toxicitat i inflamabilitat

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA AL CIMENT:

A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:

- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte

- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Instruccions d'ús
- Temps d'estabilitat de la barreja
- Temperatura mínima d'aplicació
- Temps d'assecatge
- Rendiment teòric en m/l
- Color

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- En cada subministrament d'esmalt, es comprovarà que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides a les especificacions.

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.

- Comprovació del estat de conservació de la pintura, en un 10 % dels pots rebuts (INTA 16.02.26).

OPERACIONS DE CONTROL EN PINTURA PLÀSTICA:

- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:

- Determinació de la finor de mòlta dels pigments INTA 16.02.55 (10.57)
- Temps d'assecatge INTA 16.02.29 (6.57)
- Pes específic UNE EN ISO 2811-1
- Capacitat de cobriment en humitat INTA 16.02.62(9.82)
- Capacitat de cobriment en sec INTA 16.02.61(2.58)
- Conservació de la pintura (cada 100 m²) INTA 16.02.26

En cas de no rebre aquests resultats abans del inici de l'activitat, o que la DF no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

OPERACIONS DE CONTROL EN ESMALT SINTÈTIC I DE POLIURETÀ:

- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:

- Esmalt sintètic:
 - Assaigs sobre la pintura líquida:
 - Determinació de la finor de mòlta dels pigments INTA 16.02.55 (10.57)
 - Punt d'inflamació INTA 16.02.32A (7.61)
 - Contingut matèria volàtil INTA 16.02.31A (10.7)
 - Índex d'anivellament INTA.16.02.89 (9.68)
 - Índex de despreniments INTA 16.02.88
 - Temps d'assecatge INTA 16.02.29 (6.57)

- Assaigs sobre la pel·lícula seca:
 - Envelliment accelerat INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
 - Resistència a l'abradió d'una capa UNE 48250
 - Engrogiment accelerat INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
 - Conservació de la pintura INTA 16.02.26

- Esmalt de poliuretà:

- Assaigs sobre la pintura líquida:
 - Punt d'inflamació INTA 16.02.32A (7.61)
 - Índex d'anivellament INTA.16.02.89 (9.68)
 - Índex de despreniments INTA 16.02.88
 - Temps d'assecatge INTA 16.02.29 (6.57)
- Assaigs sobre la pel·lícula seca:
 - Envelliment accelerat INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
 - Resistència al impacte UNE EN ISO 6272-1
 - Càrrega concentrada en moviment UNE EN ISO 6272-1
 - Resistència al ratllat UNE EN ISO 1518
 - Resistència a l'abradió d'una capa UNE 48250
 - Resistència a agents químics UNE 48027
 - Conservació de la pintura INTA 16.02.26
 - Resistència al calor UNE 48033

En cas de no rebre aquests resultats abans del inici de l'activitat, o que la DF no els

consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

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:

No s'acceptaran els pots de pintura que no estiguin degudament etiquetats i/o certificats, així com els que presentin mal estat de conservació i/o emmagatzematge.

En cas d'observar deficiències en l'estat de conservació d'un pot, es rebutjarà la unitat corresponent i s'incrementarà la inspecció, en primera instància, fins al 20 % dels pots subministrats. Si es continuen observant irregularitats, es passarà a controlar el 100% del subministrament.

Els assaigs d'identificació han de resultar d'acord a les especificacions del plec i a les condicions garantides en el certificat del material. En cas d'incompliment, es realitzarà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne el conjunt sempre que els dos resultats estiguin d'acord a dites especificacions.

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B96 MATERIALS PER A VORADES

B961 PECES RECTES DE PEDRA NATURAL PER A VORADES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça massisa de pedra natural i amb una secció transversal adequada a les superfícies exteriors a les que delimita.

S'han considerat les vorades dels materials següents:

- Pedra granítica
- Pedra de marès

S'han considerat les formes següents:

- Recte
- Corba
- Peces especials per a guals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de ser homogènia, de textura uniforme i ha de donar un so clar en ser colpejada amb el martell.

No pot tenir esquerdes, pèls, buits, nòduls ni restes orgàniques.

Les cares vistes han de ser planes i buixardades.

Les arestes han de quedar acabades a cisell i les cares del junt han d'anar treballades en la meitat superior; la inferior ha d'anar desbastada.

Llargària de les peces de les vorades rectes: > 300 mm

Llargària de les peces de les vorades corbes (diàmetre gran): > 500 mm

Resistència al glaç/desglaç: Ha de complir la norma UNE-EN 12371

Resistència a la flexió sota càrrega concentrada (F=<20 kN): Ha de complir les normes UNE-EN 12372 i UNE-EN 12372/AC

Absorció d'aigua a la pressió atmosfèrica: Ha de complir la norma UNE-EN 13755

Les característiques dimensionals, geomètriques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1343 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Toleràncies:

- Desviació admissible de les alçàries i amplàries totals respecte a les nominals:

- Amplària:
 - Entre dues cares amb tall en brut: ± 2 mm
 - Entre una cara texturada i una altra cara amb tall en brut: ± 5 mm
 - Entre dues cares texturades: ± 3 mm
- Alçària Classe 1 (marcat H1):
 - Entre dues cares amb tall en brut: ± 30 mm
 - Entre una cara texturada i una altra cara amb tall en brut: ± 30 mm
 - Entre dues cares texturades: ± 10 mm
- Alçària Classe 2 (marcat H2):
 - Entre dues cares amb tall en brut: ± 20 mm
 - Entre una cara texturada i una altra cara amb tall en brut: ± 20 mm
 - Entre dues cares texturades: ± 10 mm

- Desviació admissible de les dimensions del bisellament o rebaixat respecte les nominals:

- Classe 1 (marcat D1):

- Tallat: ± 5 mm
- Tall en brut: ± 15 mm
- Texturat: ± 5 mm
- Classe 2 (marcat D2):
 - Tallat: ± 2 mm
 - Tall en brut: ± 15 mm
 - Texturat: ± 5 mm
- Desviació entre les cares de les peces per a vorades rectes:
- Tall en brut:
 - Vora recta paral·lela al pla de la cara superior: ± 6 mm
 - Vora recta perpendicular al pla dels 3 mm superiors: ± 6 mm
 - Perpendicularitat entre la cara superior i les cares frontals, quan siguin rectangulars: ± 10 mm
 - Deformació de la cara superior: ± 10 mm
 - Perpendicularitat entre la cara superior i la vertical: ± 5 mm
- Texturat:
 - Vora recta paral·lela al pla de la cara superior: ± 3 mm
 - Vora recta perpendicular al pla dels 3 mm superiors: ± 3 mm
 - Perpendicularitat entre la cara superior i les cares frontals, quan siguin rectangulars: ± 7 mm
 - Deformació de la cara superior: ± 5 mm
 - Perpendicularitat entre la cara superior i la vertical: ± 5 mm
- Radi de corvatura (només per a vorades corbes): La desviació del radi de corvatura d'una vorada amb tall en brut o texturat, respecte de la cara mecanitzada ha d'estar en l'interval del 2% del valor declarat
- Irregularitats superficials: Els límits en les protuberàncies i cavitats superficials han de ser:
 - Tall en brut: + 10 mm, -15 mm
 - Textura gruixuda: + 5 mm, - 10 mm
 - Textura fina: + 3 mm, - 3 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions. Sobre l'embalatge, o be sobre l'albarà de lliurament, ha de figurar la següent informació com a mínim:

- El nom petrogràfic de la pedra (segons UNE-EN 12047)
 - El nom comercial de la pedra
 - El nom i la direcció del proveïdor
 - El nom i la localització de la pedrera
 - Referència a la norma UNE-EN 1343
 - Els valors declarats o les classes de marcat
 - Qualsevol altra informació d'interés, com ara tractaments superficials químics, etc.
 - 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
- 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 externs i acabat de calçades, destinats a la pavimentació de zones de circulació de vianants i vehicles, a l'exterior:
 - Sistema 4: Declaració de Prestacions

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-EN 1343:2003 Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 1343:2003 ERRATUM Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B96 MATERIALS PER A VORADES

B962 PECES CORBES DE PEDRA NATURAL PER A VORADES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça massissa de pedra natural i amb una secció transversal adequada a les superfícies exteriors a les que delimita.

S'han considerat les vorades dels materials següents:

- Pedra granítica
- Pedra de marès

S'han considerat les formes següents:

- Recte
- Corba
- Peces especials per a guals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de ser homogènia, de textura uniforme i ha de donar un so clar en ser colpejada amb el martell.

No pot tenir esquerdes, pèls, buits, nòduls ni restes orgàniques.

Les cares vistes han de ser planes i buixardades.

Les arestes han de quedar acabades a cisell i les cares del junt han d'anar treballades en la meitat superior; la inferior ha d'anar desbastada.

Llargària de les peces de les vorades rectes: > 300 mm

Llargària de les peces de les vorades corbes (diàmetre gran): > 500 mm

Resistència al glaç/desglaç: Ha de complir la norma UNE-EN 12371

Resistència a la flexió sota càrrega concentrada ($F \leq 20$ kN): Ha de complir les normes UNE-EN 12372 i UNE-EN 12372/AC

Absorció d'aigua a la pressió atmosfèrica: Ha de complir la norma UNE-EN 13755

Les característiques dimensionals, geomètriques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1343 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Toleràncies:

- Desviació admissible de les alçàries i amplàries totals respecte a les nominals:

- Amplària:

- Entre dues cares amb tall en brut: ± 2 mm
- Entre una cara texturada i una altra cara amb tall en brut: ± 5 mm
- Entre dues cares texturades: ± 3 mm

- Alçària Classe 1 (marcat H1):

- Entre dues cares amb tall en brut: ± 30 mm
- Entre una cara texturada i una altra cara amb tall en brut: ± 30 mm
- Entre dues cares texturades: ± 10 mm

- Alçària Classe 2 (marcat H2):

- Entre dues cares amb tall en brut: ± 20 mm
- Entre una cara texturada i una altra cara amb tall en brut: ± 20 mm
- Entre dues cares texturades: ± 10 mm

- Desviació admissible de les dimensions del bisellament o rebaixat respecte les nominals:

- Classe 1 (marcat D1):

- Tallat: ± 5 mm
- Tall en brut: ± 15 mm
- Texturat: ± 5 mm

- Classe 2 (marcat D2):

- Tallat: ± 2 mm
- Tall en brut: ± 15 mm
- Texturat: ± 5 mm

- Desviació entre les cares de les peces per a vorades rectes:

- Tall en brut:

- Vora recta paral·lela al pla de la cara superior: ± 6 mm
- Vora recta perpendicular al pla dels 3 mm superiors: ± 6 mm
- Perpendicularitat entre la cara superior i les cares frontals, quan siguin rectangulars: ± 10 mm
- Deformació de la cara superior: ± 10 mm
- Perpendicularitat entre la cara superior i la vertical: ± 5 mm

- Texturat:

- Vora recta paral·lela al pla de la cara superior: ± 3 mm
- Vora recta perpendicular al pla dels 3 mm superiors: ± 3 mm
- Perpendicularitat entre la cara superior i les cares frontals, quan siguin rectangulars: ± 7 mm
- Deformació de la cara superior: ± 5 mm
- Perpendicularitat entre la cara superior i la vertical: ± 5 mm

- Radi de corvatura (només per a vorades corbes): La desviació del radi de corvatura d'una vorada amb tall en brut o texturat, respecte de la cara mecanitzada ha d'estar en l'interval del 2% del valor declarat

- Irregularitats superficials: Els límits en les protuberàncies i cavitats superficials han

de ser:

- Tall en brut: + 10 mm, -15 mm
- Textura gruixuda: + 5 mm, - 10 mm
- Textura fina: + 3 mm, - 3 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions. Sobre l'embalatge, o be sobre l'albarà de lliurament, ha de figurar la següent informació com a mínim:

- El nom petrogràfic de la pedra (segons UNE-EN 12047)
- El nom comercial de la pedra
- El nom i la direcció del proveïdor
- El nom i la localització de la pedrera
- Referència a la norma UNE-EN 1343
- Els valors declarats o les classes de marcat
- Qualsevol altra informació d'interès, com ara tractaments superficials químics, etc.
- 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

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 externs i acabat de calçades, destinats a la pavimentació de zones de circulació de vianants i vehicles, a l'exterior:
 - Sistema 4: Declaració de Prestacions

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-EN 1343:2003 Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 1343:2003 ERRATUM Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B96 MATERIALS PER A VORADES

B965 PIEZAS RECTAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada de formigó no armat de forma prismàtica, massissa i amb una secció transversal adequada a les superfícies exteriors a les que delimita.

S'han considerat els tipus següents:

- Monocapa: Peça formada per un sol tipus de formigó
- Doble capa: Peça amb diferents tipus de formigó en la seva estructura principal i en la seva capa superficial

S'han considerat les formes següents:

- Recta
- Corba
- Recta amb rigola
- Per a guals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície.

La cara vista no ha de tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes.

Les cares horitzontals han de ser planes i paral·leles.

El cantells poden ser bisellats, arrodonits, corbs o xamfranats.

No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista.

La textura i el color no han de presentar diferències significatives respecte de qualsevol

mostra facilitada pel fabricant i aprovada pel comprador.
En el cas de peces bicapa, no ha d'existir separació entre les dues capes.
En les peces de color, pot estar acolorida la capa superficial o tota la peça.
La forma d'expressió de les mesures ha de ser: Alçària x amplària.
Gruix de la capa vista: >= 4 mm
Classes en funció de la resistència climàtica:
- Classe 1 (marcat A): sense mesura del % d'absorció d'aigua
- Classe 2 (marcat B): <= 6% d'absorció d'aigua
- Classe 3 (marcat D): valor mitjà <= 1 kg/m² de pèrdua de massa després de l'assaig glaç-desglaç; cap valor unitari > 1,5
Classes en funció de la resistència al desgast per abrasió:
- Classe 1 (marcat F): sense mesura d'aquesta característica
- Classe 3 (marcat H): <= 23 mm
- Classe 4 (marcat I): <= 20 mm
Classes en funció de la resistència a flexió:
- Classe 1 (marcat S): valor mitjà: >= 3,5 MPa; valor unitari: >= 2,8 MPa
- Classe 2 (marcat T): valor mitjà: >= 5,0 MPa; valor unitari: >= 4,0 MPa
- Classe 3 (marcat U): valor mitjà: >= 6,0 MPa; valor unitari: >= 4,8 MPa
Les característiques dimensionals, físiques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1340 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Toleràncies:

- Desviació de la llargària respecte de la llargària nominal: ± 1% al mm més pròxim, >= 4 mm, <= 10 mm
- Desviació d'altres dimensions, excepte el radi:
 - Cares vistes: ± 3% al mm més pròxim, >= 3 mm, <= 5 mm
 - Altres parts: ± 5% al mm més pròxim, >= 3 mm, <= 10 mm
- Desviació màxima respecte de la planor i la rectitud en les cares planes i cantells rectes:
 - Dispositiu de mesura de 300 mm de llargària: ± 1,5 mm
 - Dispositiu de mesura de 400 mm de llargària: ± 2 mm
 - Dispositiu de mesura de 500 mm de llargària: ±2,5 mm
 - Dispositiu de mesura de 800 mm de llargària: ± 4 mm

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

UNE-EN 1340:2004 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

A l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data d'entrega del producte, quan es produeix abans de la considerada com a apta per a l'ús
- Identificació de les classes en relació a la resistència climàtica, la resistència a l'abrasió i la resistència a la flexió
- Referència a la norma UNE-EN 1340
- Identificació del producte
- Marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

Sobre un 0,5 % de les peces, amb un mínim d'una unitat per paquet, o a l'embalatge quan no sigui reutilitzat, hi ha de constar la següent informació:

- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data de producció
- Data d'entrega del producte, quan es produeix abans de la considerada com a apta per a l'ús.
- Identificació de les classes en relació a la resistència climàtica, la resistència a l'abrasió i la resistència a la flexió
- Referència a la norma UNE-EN 1340
- A l'embalatge: marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

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 interns incloent les premises de transport públic de Nivell o Classe: A1*. * Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple productes o materials de la classe A1 conformement a la Decisió 96/603/CE, i les seves modificacions),
 - Productes per a cobertes de Nivell o Classe: es considera que satisfan els requisits enfront del foc extern **. ** Decisió de la Comissió 2000/553/CE, modificada,
 - Productes per a ús extern i acabat de carrers, cobrint àrees externes de circulació de vianants i de vehicles:
 - Sistema 4: Declaració de Prestacions

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
 - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
 - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340)
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 3 mostres (sèries) de 3 peces cadascuna, per tal de realitzar els següents assaigs:
 - Resistència a flexió (UNE-EN 1340)
 - Absorció d'aigua (UNE-EN 1340)
 - Resistència a compressió de testimonis extrets de les peces de vorada (UNE-EN 12390-3)

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la DF i els criteris de la norma UNE-EN 1339, UNE-EN 1340.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.

La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

En els assaigs de resistència a flexió i absorció d'aigua, s'han de complir, en cada una de les 3 mostres, les condicions de valor mitjà i valor individual indicats a les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més (de 3 peces cadascuna) procedents del mateix lot, acceptant-ne el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especifica't.

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B96 MATERIALS PER A VORADES

B968 PIEZAS RECTAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada de formigó no armat de forma prismàtica, massissa i amb una secció transversal adequada a les superfícies exteriors a les que delimita.

S'han considerat els tipus següents:

- Monocapa: Peça formada per un sol tipus de formigó
- Doble capa: Peça amb diferents tipus de formigó en la seva estructura principal i en la seva capa superficial

S'han considerat les formes següents:

- Recta
- Corba
- Recta amb rigola
- Per a guals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície.

La cara vista no ha de tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes. Les cares horitzontals han de ser planes i paral·leles. El cantells poden ser bisellats, arrodonits, corbs o xamfranats. No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista. La textura i el color no han de presentar diferències significatives respecte de qualsevol mostra facilitada pel fabricant i aprovada pel comprador. En el cas de peces bicapa, no ha d'existir separació entre les dues capes. En les peces de color, pot estar acolorida la capa superficial o tota la peça. La forma d'expressió de les mesures ha de ser: Alçària x amplària. Gruix de la capa vista: ≥ 4 mm

Classes en funció de la resistència climàtica:

- Classe 1 (marcat A): sense mesura del % d'absorció d'aigua
- Classe 2 (marcat B): $\leq 6\%$ d'absorció d'aigua
- Classe 3 (marcat D): valor mitjà ≤ 1 kg/m² de pèrdua de massa després de l'assaig glaç-desglaç; cap valor unitari $> 1,5$

Classes en funció de la resistència al desgast per abrasió:

- Classe 1 (marcat F): sense mesura d'aquesta característica
- Classe 3 (marcat H): ≤ 23 mm
- Classe 4 (marcat I): ≤ 20 mm

Classes en funció de la resistència a flexió:

- Classe 1 (marcat S): valor mitjà: $\geq 3,5$ MPa; valor unitari: $\geq 2,8$ MPa
- Classe 2 (marcat T): valor mitjà: $\geq 5,0$ MPa; valor unitari: $\geq 4,0$ MPa
- Classe 3 (marcat U): valor mitjà: $\geq 6,0$ MPa; valor unitari: $\geq 4,8$ MPa

Les característiques dimensionals, físiques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1340 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Toleràncies:

- Desviació de la llargària respecte de la llargària nominal: $\pm 1\%$ al mm més pròxim, ≥ 4 mm, ≤ 10 mm
- Desviació d'altres dimensions, excepte el radi:
 - Cares vistes: $\pm 3\%$ al mm més pròxim, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm
 - Altres parts: $\pm 5\%$ al mm més pròxim, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm
- Desviació màxima respecte de la planor i la rectitud en les cares planes i cantells rectes:
 - Dispositiu de mesura de 300 mm de llargària: $\pm 1,5$ mm
 - Dispositiu de mesura de 400 mm de llargària: ± 2 mm
 - Dispositiu de mesura de 500 mm de llargària: $\pm 2,5$ mm
 - Dispositiu de mesura de 800 mm de llargària: ± 4 mm

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

UNE-EN 1340:2004 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

A l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data d'entrega del producte, quan es produeix abans de la considerada com a apta per a l'ús
- Identificació de les classes en relació a la resistència climàtica, la resistència a l'abrasió i la resistència a la flexió
- Referència a la norma UNE-EN 1340
- Identificació del producte
- Marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

Sobre un 0,5 % de les peces, amb un mínim d'una unitat per paquet, o a l'embalatge quan no sigui reutilitzat, hi ha de constar la següent informació:

- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data de producció
- Data d'entrega del producte, quan es produeix abans de la considerada com a apta per a l'ús.
- Identificació de les classes en relació a la resistència climàtica, la resistència a l'abrasió i la resistència a la flexió
- Referència a la norma UNE-EN 1340

- A l'embalatge: marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
- 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 interns incloent les premises de transport públic de Nivell o Classe: Al*. * Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple productes o materials de la classe Al conformement a la Decisió 96/603/CE, i les seves modificacions),
 - Productes per a cobertes de Nivell o Classe: es considera que satisfan els requisits enfront del foc extern **. ** Decisió de la Comissió 2000/553/CE, modificada,
 - Productes per a ús extern i acabat de carrers, cobrint àrees externes de circulació de vianants i de vehicles:
 - Sistema 4: Declaració de Prestacions

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
 - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
 - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340)
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 3 mostres (sèries) de 3 peces cadascuna, per tal de realitzar els següents assaigs:
 - Resistència a flexió (UNE-EN 1340)
 - Absorció d'aigua (UNE-EN 1340)
 - Resistència a compressió de testimonis extrets de les peces de vorada (UNE-EN 12390-3)

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la DF i els criteris de la norma UNE-EN 1339, UNE-EN 1340.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.

La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

En els assaigs de resistència a flexió i absorció d'aigua, s'han de complir, en cada una de les 3 mostres, les condicions de valor mitjà i valor individual indicats a les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més (de 3 peces cadascuna) procedents del mateix lot, acceptant-ne el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especifica't.

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B97 MATERIALS PER A RIGOLES

B974 PECES DE MORTER DE CIMENT PER A RIGOLES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada de morter de ciment blanc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de tenir un color uniforme i una textura llisa a tota la superfície, amb els angles i les arestes rectes i la cara plana.

No pot tenir imperfeccions a la cara vista.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplària x gruix.

Absorció d'aigua (UNE 127002): $\leq 7,5\%$

Tensió de trencament a la flexió (UNE 127-006 i UNE 127-007):

- Cara a tracció: ≥ 5 N/mm²

- Dors a tracció: ≥ 4 N/mm²
- Gelabilitat (UNE 127004): Absència de senyals de trencament o deteriorament
- Toleràncies:
- Dimensions: ± 1 mm
 - Gruix: ± 3 mm
 - Angles, variació sobre un arc de 20 cm de radi: $\pm 0,4$ mm
 - Rectitud d'arestes: $\pm 0,4$ mm
 - Balcaments: $\pm 0,5$ mm
 - Planor: $\pm 0,4$ mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades en palets.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i 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 127001:1990 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
 - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE-EN 1339) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
 - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (UNE-EN 1339)
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 12 mostres (6 de 3 peces cadascuna i 6 de 6 peces) per tal de realitzar els següents assaigs:
 - Sobre 3 mostres de 3 peces (UNE-EN 1339):
 - Absorció d'aigua
 - Gelabilitat
 - Permeabilitat i absorció d'aigua per la cara vista
 - Resistència al xoc
 - Sobre 6 mostres de 6 peces cadascuna (UNE-EN 1339)
 - Resistència a flexió
 - Estructura

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la DF i els criteris de la norma UNE-EN 1339.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.

La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

En els assaigs de resistència a flexió i absorció d'aigua, s'han de complir, en cada una de les 3 mostres, les condicions de valor mitjà i valor individual indicats a les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més (de 3 peces cadascuna) procedents del mateix lot, acceptant-ne el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especifica't.

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B9E MATERIALS PER A PAVIMENTS DE PANOTS I MOSAICS HIDRÀULICS

B9E1 PANOTS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada feta amb ciment, granulats i eventualment amb colorants, per a pavimentació.

S'han considerat les peces següents:

- Panot gris per a voreres
- Panot de color amb tacs per a pas de vianants

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície.

La cara vista no ha de tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes.

Les cares horitzontals han de ser planes i paral·leles.

El cantells de la cara vista han de ser bisellats o arrodonits.

No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista.

La textura i el color no han de presentar diferències significatives respecte de qualsevol mostra facilitada pel fabricant i aprovada pel comprador.

Les peces poden ser monocapa, amb un sol tipus de formigó, o bicapa, amb diferents tipus en la seva estructura principal i en la seva capa superficial.

En el cas de peces bicapa, no ha d'existir separació entre les dues capes.

En les peces de color, pot estar acolorida la capa superficial o tota la peça.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplària x gruix.

Llargària: ≤ 1 m

Relació entre la llargària total i el gruix: > 4

Gruix de la capa vista: ≥ 4 mm

Les característiques dimensionals, físiques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1339 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Toleràncies:

- Desviació de la llargària respecte de la llargària nominal:
 - Classe 1 (marcat N): ± 5 mm
 - Classe 2 (marcat P):
 - Dimensions nominals de la peça ≤ 600 mm: ± 2 mm
 - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
 - Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Desviació de l'amplària respecte de l'amplària nominal:
 - Classe 1 (marcat N): ± 5 mm
 - Classe 2 (marcat P):
 - Dimensions nominals de la peça ≤ 600 mm: ± 2 mm
 - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
 - Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Desviació del gruix respecte del gruix nominal:
 - Classe 1 (marcat N): ± 3 mm
 - Classe 2 (marcat P):
 - Dimensions nominals de la peça ≤ 600 mm: ± 3 mm
 - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
 - Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Diferència entre dues mesures de llargària, amplària i gruix d'una mateixa peça: ≤ 3 mm
- Diferència màxima entre la llargària de dues diagonals (peces amb diagonals superiors a 300 mm):
 - Classe 1 (marcat J):
 - Llargària ≤ 850 mm: 5 mm
 - Llargària > 850 mm: 8 mm
 - Classe 2 (marcat K):
 - Llargària ≤ 850 mm: 3 mm
 - Llargària > 850 mm: 6 mm
 - Classe 3 (marcat L):
 - Llargària ≤ 850 mm: 2 mm
 - Llargària > 850 mm: 4 mm
- Desviació màxima sobre la planor i curvatura de la cara vista plana (peces de dimensió màxima superior a 300 mm):
 - Dispositiu de mesura de 300 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 1,5 mm
 - Concavitat màxima: 1 mm
 - Dispositiu de mesura de 400 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 2 mm
 - Concavitat màxima: 1,5 mm
 - Dispositiu de mesura de 500 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 2,5 mm
 - Concavitat màxima: 1,5 mm

- Dispositiu de mesura de 800 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 4 mm
 - Concavitat màxima: 2,5 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats sobre palets.
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

UNE-EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

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 interns incloent les premises de transport públic de Nivell o Classe: A1*. * Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple productes o materials de la classe A1 conformement a la Decisió 96/603/CE, i les seves modificacions),
- Productes per a cobertes de Nivell o Classe: es considera que satisfan els requisits enfront del foc extern **. ** Decisió de la Comissió 2000/553/CE, modificada,
- Productes per a ús extern i acabat de carrers, cobrint àrees externes de circulació de vianants i de vehicles:
 - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data en que el producte és declarat apte per a l'ús en el cas de que es lliure amb anterioritat a la mencionada data
- Identificació del producte segons la classificació de la norma UNE-EN 1339 i els valors declarats pel fabricant:
 - Dimensions nominals
 - Resistència climàtica
 - Resistència a flexió
 - Resistència al desgast per abrasió
 - Resistència al lliscament/patinatge
 - Càrrega de trencament
 - Comportament davant el foc
- Referència a la norma UNE-EN 1339
- Identificació del producte
- 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:
 - Nom o marca identificativa del fabricant
 - Direcció registrada del fabricant
 - Les 2 últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
 - Referència a la norma EN 1339
 - El tipus de producte i l'ús o usos previstos
 - Informació sobre les característiques/mandats a declarar

Per als productes destinats a àrees exteriors de circulació de vianants i vehicles, incloses les zones delimitades per als transports públics, ha de constar a més:

- Resistència al trencament
- Resistència al patinat/lliscament
- Durabilitat

Per als productes destinats a paviments d'ús interior:

- Reacció al foc
- Resistència a la ruptura
- Resistència al patinat/lliscament
- Durabilitat
- Conductivitat tèrmica (si procedeix)

Els productes destinats a ús en cobertes:

- Comportament davant del foc extern: es considera satisfactori

OPERACIONS DE CONTROL:

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
 - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE-EN 1339)

- i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
- Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (UNE-EN 1339)
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 9 mostres (6 de 3 peces cadascuna i 3 de 6 peces) per tal de realitzar els següents assaigs (UNE-EN 1339)
 - Sobre 3 mostres de 3 peces:
 - Absorció d'aigua
 - Gelabilitat
 - Permeabilitat i absorció d'aigua per la cara vista
 - Resistència al xoc
 - Sobre 3 mostres de 6 peces cadascuna
 - Resistència a flexió
 - Estructura
 - Resistència al desgast per abrasió (2 peces de cada mostra)
- Recepció del certificat de garantia de qualitat del fabricant. En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la DF i els criteris de la norma UNE-EN 1339.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.

La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.

En els assaigs de control del lot, el resultat de cada sèrie (valor mitjà dels resultats de les peces de cada mostra) ha de complir les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més procedents del mateix lot, acceptant-se el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especificat.

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B9F MATERIALS PER A PAVIMENTS DE PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada de formigó per a paviments d'ús exterior.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície.

La cara vista no ha de tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes.

Les cares horitzontals han de ser planes i paral·leles.

El cantells de la cara vista han de ser bisellats o arrodonits.

No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista.

La textura i el color no han de presentar diferències significatives respecte de qualsevol mostra facilitada pel fabricant i aprovada pel comprador.

Les peces poden ser monocapa, amb un sols tipus de formigó, o bicapa, amb diferents tipus en la seva estructura principal i en la seva capa superficial.

En el cas de peces bicapa, no ha d'existir separació entre les dues capes.

En les peces de color, pot estar acolorida la capa superficial o tota la peça.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplària x gruix.

Gruix de la capa vista: ≥ 4 mm

RAJOLES:

Llargària: ≤ 1 m

Relació entre la llargària total i el gruix: > 4

Les característiques dimensionals, físiques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1339 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Toleràncies:

- Desviació de la llargària respecte de la llargària nominal:
 - Classe 1 (marcat N): ± 5 mm
 - Classe 2 (marcat P):

- Dimensions nominals de la peça <= 600 mm: ± 2 mm
- Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
- Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Desviació de l'amplària respecte de l'amplària nominal:
 - Classe 1 (marcat N): ± 5 mm
 - Classe 2 (marcat P):
 - Dimensions nominals de la peça <= 600 mm: ± 2 mm
 - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
 - Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Desviació del gruix respecte del gruix nominal:
 - Classe 1 (marcat N): ± 3 mm
 - Classe 2 (marcat P):
 - Dimensions nominals de la peça <= 600 mm: ± 3 mm
 - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
 - Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Diferència entre dues mesures de llargària, amplària i gruix d'una mateixa peça: <= 3 mm
- Diferència màxima entre la llargària de dues diagonals (peces amb diagonals superiors a 300 mm):
 - Classe 1 (marcat J):
 - Llargària <= 850 mm: 5 mm
 - Llargària > 850 mm: 8 mm
 - Classe 2 (marcat K):
 - Llargària <= 850 mm: 3 mm
 - Llargària > 850 mm: 6 mm
 - Classe 3 (marcat L):
 - Llargària <= 850 mm: 2 mm
 - Llargària > 850 mm: 4 mm
- Desviació màxima sobre la planor i curvatura de la cara vista plana (peces de dimensió màxima superior a 300 mm):
 - Dispositiu de mesura de 300 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 1,5 mm
 - Concavitat màxima: 1 mm
 - Dispositiu de mesura de 400 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 2 mm
 - Concavitat màxima: 1,5 mm
 - Dispositiu de mesura de 500 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 2,5 mm
 - Concavitat màxima: 1,5 mm
 - Dispositiu de mesura de 800 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 4 mm
 - Concavitat màxima: 2,5 mm

LLAMBORDINS:

Dimensió horitzontal de qualsevol secció transversal a 50 mm del cantell: >= 50 mm

Relació entre la llargària total i el gruix: <= 4

Les característiques dimensionals, físiques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1338 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Toleràncies:

- Desviació de la llargària respecte de la llargària nominal:
 - Llambordins de gruix < 100 mm: ± 2 mm
 - Llambordins de gruix >= 100 mm: ± 3 mm
- Desviació de l'amplària respecte de l'amplària nominal:
 - Llambordins de gruix < 100 mm: ± 2 mm
 - Llambordins de gruix >= 100 mm: ± 3 mm
- Desviació del gruix respecte del gruix nominal:
 - Llambordins de gruix < 100 mm: ± 3 mm
 - Llambordins de gruix >= 100 mm: ± 4 mm
- Diferència entre dues mesures del gruix d'una mateixa peça: <= 3 mm
- Diferència màxima entre la llargària de dues diagonals (peces amb diagonals superiors a 300 mm):
 - Classe 1 (marcat J): 5 mm
 - Classe 2 (marcat K): 3 mm
- Desviació màxima sobre la planor i curvatura de la cara vista plana (peces de dimensió màxima superior a 300 mm):
 - Dispositiu de mesura de 300 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 1,5 mm
 - Concavitat màxima: 1 mm
 - Dispositiu de mesura de 400 mm de llargària:
 - Convexitat màxima: 2 mm
 - Concavitat màxima: 1,5 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades en palets.

Emmagatzematge: En el seu embalatge fins a la seva utilització.

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

LLAMBORDINS:

UNE-EN 1338:2004 Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

RAJOLES:

UNE-EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

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 interns incloent les premises de transport públic de Nivell o Classe: A1*. * Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple productes o materials de la classe A1 conformement a la Decisió 96/603/CE, i les seves modificacions),

- Productes per a cobertes de Nivell o Classe: es considera que satisfan els requisits enfront del foc extern **. ** Decisió de la Comissió 2000/553/CE, modificada,

- Productes per a ús extern i acabat de carrers, cobrint àrees externes de circulació de vianants i de vehicles:

- Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Identificació del fabricant o la fàbrica

- Data en que el producte és declarat apte per a l'ús en el cas de que es lliure amb anterioritat a la mencionada data

- Identificació del producte segons la classificació de la norma UNE-EN 1339 per a les rajoles i UNE-EN 1338 per als llambordins:

- Dimensions nominals
- Resistència climàtica
- Resistència a flexió
- Resistència al desgast per abrasió
- Resistència al lliscament/patinatge
- Càrrega de trencament
- Comportament davant del foc
- Conductivitat tèrmica

- Referència a la norma UNE-EN 1339 en el cas de rajoles i a l'UNE-EN 1338 en el cas de llambordins

- Identificació del producte

- 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:

- Nom o marca identificativa del fabricant
- Direcció registrada del fabricant
- Les 2 últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Referència a la norma:
 - EN 1339 per a les lloses
 - EN 1338 per als llambordins
- El tipus de producte i lluc a que es destina
- Informació sobre les característiques/mandats a declarar

Per als productes destinats a àrees de circulació peatonal:

- Resistència al trencament
- Resistència al patinat/lliscament
- Durabilitat

Per als productes destinats a paviments d'ús interior:

- Reacció al foc
- Resistència a la ruptura
- Resistència al patinat/lliscament
- Durabilitat
- Conductivitat tèrmica (si procedeix)

Per als productes destinats a cobertes:

- Comportament davant del foc extern: es considera satisfactori

B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

B9H MATERIALS PER A PAVIMENTS BITUMINOSOS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Combinació d'un lligant hidrocarbonat, granulats (inclòs els pols mineral) amb granulometria continua i, eventualment, additius, de manera que totes les partícules del granulat quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant, prèviament escalfats (excepte, eventualment, el pols mineral d'aportació), la qual posada en obra es realitza a una temperatura molt superior a la d'ambient.

S'han considerat els tipus següents:

- Mescla bituminosa continua: Mescla tipus formigó bituminós, amb granulometria continua i eventualment additius.
- Mescla bituminosa drenant: Mescla amb proporció baixa de granulat fi, que té un contingut elevat en buits, per a ús en capes de rodadura de 4 a 5 cm
- Mescla bituminosa discontinua: Mescla que els seus granulats tenen una discontinuïtat granulomètrica molt accentuada en els tamisos inferiors del granulat gros, per a capes primes amb gruixos compresos entre 20 i 30 mm
- Mescla bituminosa discontinua tipus SMA: Mescla que els seus granulats tenen una discontinuïtat granulomètrica molt accentuada en els tamisos inferiors del granulat gros, un contingut elevat de lligant hidrocarbonat i poden contenir additius. Es poden utilitzar en capes primes de rodadura de 20 a 40 mm o en capes intermitjes de gruix entre 50 i 90 mm.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La mescla ha de tenir un aspecte homogeni, sense segregacions o escuma. No ha d'estar carbonitzada o sobreescalfada.

Requisits dels materials constitutius:

- Lligant utilitzat pot ser dels tipus següents:
 - B: Betum de pavimentació segons UNE-EN 12591
 - PMB: Betum modificat amb polímers segons UNE-EN 14023
 - Betum de grau alt segons UNE-EN 13924
 - BC: Betum de pavimentació modificat amb cautxú
 - PMBC: Betum modificat amb polímers, amb addició de cautxú segons UNE-EN 14023
- Els granulats i el filler afegit utilitzats en la mescla han de complir les especificacions de la UNE-EN 13043, en funció de l'ús previst
- La quantitat de filler afegit ha de ser l'especificada
- En mescles amb asfalt reciclat s'ha d'especificar la mescla origen de l'asfalt.
- La granulometria màxima dels granulats de l'asfalt reciclat no ha de ser més gran que la granulometria màxima de la mescla. Les propietats dels granulats de l'asfalt reciclat han de complir els requisits especificats per als granulats de la mescla.
- Cal declarar la naturalesa i propietats dels additius utilitzats

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 generals de la mescla:
 - Composició: La granulometria s'ha d'expressar en percentatge en massa del granulat total. Els continguts de lligant i d'additius s'han d'expressar en percentatges en massa de la mescla total. Els percentatges que passen pels tamisos, amb excepció del tamís de 0,063 mm, s'han d'expressar amb una aproximació de l'1%, per al contingut de lligant, el percentatge que passi pel tamís de 0,063 mm i qualsevol contingut d'additius, s'ha d'expressar amb una aproximació del 0,1%
 - Granulometria: Els requisits per a la granulometria s'han d'expressar en forma dels valors màxim i mínim per selecció dels percentatges que passen pels tamisos 1,4 D, D, 2 mm i 0,063 mm.
 - El material quan es descarregui del mesclador, ha de tenir un aspecte homogeni amb els granulats totalment recoberts pel lligant i no han de tenir evidències d'aglomeracions dels granulats fins
 - Reacció al foc: La classificació respecte a la reacció al foc (Euroclasses) s'ha de determinar d'acord amb la norma UNE-EN 13501-1.
 - Resistència als combustibles, en aeroports (UNE-EN 13108-20): El material ha d'estar classificat en alguna de les categories següents: bona, moderada, pobre o sense requisit

MESCLES CONTINUES:

La designació del formigó asfàltic pot realitzar-se mitjançant dos sistemes:

- Procediment empíric: Especificació de la dosificació i requisits dels materials constitutius
- Procediment fonamental: Especificació de les característiques funcionals

El Codi de designació de la mescla s'ha de formular: AC D surf/base/bin lligant granulometria:

- AC: Formigó asfàltic
- D: Granulometria màxima del granulat
- surf/base/bin: ús previst, capa de rodadura/base/intermitja
- lligant: designació del lligant utilitzat
- granulometria: designació del tipus de granulometria al que correspon la mescla; densa (D), semidensa (S) o grossa (G)
- MAM: si la mescla es de mòdul alt

Requisits dels materials constitutius:

- En les mescles amb especificació empírica, el grau del betum ha de complir amb els valors especificats.
- En mescles amb especificació empírica per a capes de rodadura amb més del 10% en massa sobre el total de la mescla, d'asfalt reciclat provinent de mescles de betum de pavimentació, el lligant ha de complir amb l'especificat en l'apartat 4.2.2.2. de la UNE-EN 13108-1
- En mescles amb especificació empírica per a capes base o intermèdies amb més del 20% en massa sobre el total de la mescla, d'asfalt reciclat provinent de mescles de betum de pavimentació, el lligant ha de complir amb l'especificat en l'apartat 4.2.2.3. de la UNE-EN 13108-1
 - Els tamisos de mida D i de mides compreses entre D i 2 mm s'han de seleccionar dels següents:
 - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm, 31,5 mm
 - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm, 16 mm, 20 mm, 31,5 mm

El percentatge que passa pels tamisos D, 2 mm i 0,063 mm de la corba granulomètrica seleccionada, no ha d'excedir dels valors màxim i mínim especificats en la taula 1 o 2 de la UNE-EN 13108-1

- Contingut de forats (UNE-EN 13108-20): Ha d'estar entre els valors màxim i mínim seleccionats de les categories del contingut de forats de les taules 3 i 4 de l'UNE-EN 13108-1.
- Sensibilitat a l'aigua (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la categoria de coeficient de resistència a la tracció indirecta ITSR, segons l'especificat a la taula 5 de l'UNE-EN 13108-1.
- Resistència a l'abrasió amb pneumàtics clavetejats (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 6 de l'UNE-EN 13108-1.
- Resistència a la deformació permanent (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a les taules 7, 8 i 9 de l'UNE-EN 13108-1.
- Resistència als fluids anti-gel, en aeroports (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 10 de l'UNE-EN 13108-1.
- Temperatura de la mescla (UNE-EN 12697-13): En betum de grau de pavimentació la temperatura màxima de la mescla declarada pel fabricant, ha de ser menor que el límit superior especificat a la taula 11 de l'UNE-EN 13108-1. El fabricant ha de declarar la temperatura mínima en el moment de distribució de la mescla. En betums modificats, de grau alt de duresa o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.
- Característiques de la mescla amb especificació empírica:
 - Contingut d'asfalt reciclat procedent de mescles de betum modificat o amb additiu modificador i/o en mescles amb betum modificat o modificador:
 - Capes de rodadura: <= 10% en massa
 - Capes de regularització, intermèdies o base: <= 20% en massa
 - Granulometria: S'ha de complir l'especificat en l'article 5.3.1.2 de la UNE-EN 13108-1
- Contingut de lligant: El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 13 de la UNE-EN 13108-1
- Additius: El fabricant ha d'especificar el tipus i la quantitat de cada additiu constitutiu
- Valors Marshall, en aeroports (UNE-EN 13108-20): Els valors declarats pel fabricant han de complir l'especificat a l'article 5.3.2 de l'UNE-EN 13108-1, en funció de la categoria del material.
- Percentatge de forats reblerts de betum (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de complir els límits corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a les taules 18 i 19 de l'UNE-EN 13108-1.

- Percentatge de forats en el granulat mineral (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 20 de l'UNE-EN 13108-1.
- Contingut mínim de forats després de 10 revolucions (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de complir els límits corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 21 de l'UNE-EN 13108-1.
- Característiques de la mescla amb especificació fonamental:
 - Contingut de lligant: $\geq 3\%$
 - Rigidesa (UNE-EN 13108-20): Els valors declarats pel fabricant han de complir els valors màxim i mínim corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a les taules 22 i 23 de l'UNE-EN 13108-1.
 - Resistència a la deformació permanent. Assaig de compressió triaxial (UNE-EN 13108-20): Els valors declarats pel fabricant han de complir els valors màxims corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 24 de l'UNE-EN 13108-1.
 - Resistència a la fatiga (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de complir el límit corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 25 de l'UNE-EN 13108-1.

MESCLAS DISCONTINUES:

Requisits dels materials constitutius:

- El grau de betum de penetració ha d'estar inclòs entre els següents:
 - Mesclades discontinues BBTM: 35/50 i 160/220
 - Mesclades drenants: 35/50 i 250/330
 - Mesclades discontinues SMA: 30/45 i 330/430
- El grau de betum modificat ha de complir amb els valors especificats
- En mesclades amb lligant de betum de penetració, amb més del 10% en massa sobre el total de la mescla, d'asfalt reciclat procedent de mesclades de betum de penetració, el lligant ha de complir amb l'especificat a l'apartat 4.2.3. de l'UNE-EN 13108-2 en mesclades discontinues, de l'UNE-EN 13108-5 en mesclades tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mesclades drenants.

Els tamisos considerats són els de la sèrie bàsica més la sèrie 1, o la sèrie bàsica més la sèrie 2 segons la norma UNE-EN 13043.

Els requisits de l'envoltant de granulometria poden incloure els percentatges que passen per un o dos tamisos opcionals compresos entre D i 2 mm, i un tamís opcional de granulats fins compresos entre 2 i 0,063 mm. No es permet una combinació de mides de tamisos de la sèrie 1 i de la sèrie 2.

Els tamisos de mida D i els opcionals de mides incloses entre D i 2 mm s'han de seleccionar dels següents:

- Mesclades discontinues:
 - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm
 - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm
- Mesclades tipus SMA:
 - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm
 - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm,
- Mesclades drenants:
 - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm
 - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm,
 - El tamís opcional de granulats fins s'ha de seleccionar dins dels tamisos següents: 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm i 0,125 mm.

La composició de referència de la mescla ha d'estar dins de l'envoltant de granulometria, els límits globals de la qual s'especificuen a les taules 1 i 2 de la UNE-EN 13108-2 en mesclades discontinues, de l'UNE-EN 13108-5 en mesclades tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mesclades drenants.

- Contingut de lligant: El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 3 de la UNE-EN 13108-2 en mesclades discontinues, de la taula 4 de l'UNE EN 13108-5 en mesclades tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mesclades drenants.
- Additius: El fabricant ha d'especificar el tipus i la quantitat de cada additiu constitutiu
- Contingut de forats (UNE-EN 13108-20): Ha d'estar entre els valors màxim i mínim seleccionats de les categories del contingut de forats de les taules 4 i 5 de l'UNE-EN 13108-2 en mesclades discontinues, de les taules 5 i 6 de l'UNE-EN 13108-5 en mesclades tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mesclades drenants.
- Sensibilitat a l'aigua (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la categoria de coeficient de resistència a la tracció indirecta ITSR, segons l'especificat a la taula 6 de l'UNE-EN 13108-2 en mesclades discontinues, a la taula 10 de l'UNE-EN 13108-5 en mesclades tipus SMA i a la taula 8 de l'UNE-EN 13108-7 en mesclades drenants

- Resistència als fluids anti-gel, en aeroports (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 9 de l'UNE-EN 13108-2 en mesclades discontinues, a la taula 15 de l'UNE-EN 13108-5 en mesclades tipus SMA i de la taula 11 de l'UNE-EN 13108-7 en mesclades drenants.

MESCLAS BITUMINOSAS DE MÒDUL ALT:

El contingut de materials procedents de fresat de mesclades bituminoses en calent, no pot superar el 10% de la massa total de la mescla.

Mòdul dinàmic a 20°C (UNE-EN 12697-26): ≥ 11.000 MPa

Resistència a la fatiga (30Hz a 20°C segons annex D UNE-EN 12697-24): ≥ 100 micres/m (valor de la deformació per a 1 milió de cicles)

MESCLAS DISCONTINUES BBTM:

El codi de designació de la mescla s'ha de realitzar segons la fórmula: BBTM D Classe lligant

- BBTM: Mescla bituminosa per a capes primes
- D: Granulometria màxima del granulat contingut en la mescla (mm)
- Classe: A, B, C o D
- lligant: Designació del lligant utilitzat

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:

- Resistència a l'abrasió amb pneumàtics clavetejats (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 7 de l'UNE-EN 13108-2.
- Estabilitat mecànica (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 8 de l'UNE-EN 13108-2.
- Temperatura de la mescla en betum de penetració (UNE-EN 12697-13): Les temperatures de la mescla han d'estar incloses entre els límits següents. La temperatura màxima s'aplica en qualsevol lloc de la planta de producció, la temperatura mínima s'aplica a l'entrega:
 - Grau 35/50, 40/60: 150 a 190°C
 - Grau 50/70, 70/100: 140 a 180°C
 - Grau 100/150, 160/220: 130 a 170°C
- En betums modificats o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas, aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.

MESCLAS DISCONTINUES SMA:

El codi de designació de la mescla s'ha de realitzar segons la fórmula: SMA D Classe lligant

- SMA: Mescla bituminosa tipus SMA
- D: Granulometria màxima del granulat contingut en la mescla (mm)
- Classe: Cap o NR
- lligant: Designació del lligant utilitzat

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:

- Resistència a l'abrasió amb pneumàtics clavetejats UNE-EN 13108-20: El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 11 de l'UNE-EN 13108-5.
- Resistència a la deformació permanent UNE-EN 13108-20: El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 13 de l'UNE-EN 13108-5.
- Temperatura de la mescla en betum de penetració UNE-EN 12697-13: Les temperatures de la mescla han d'estar incloses entre els límits següents. La temperatura màxima s'aplica en qualsevol lloc de la planta de producció, la temperatura mínima s'aplica a l'entrega:
 - Grau 35/50, 40/60: 150 a 190°C
 - Grau 50/70, 70/100: 140 a 180°C
 - Grau 100/150, 160/220: 130 a 170°C
- En betums modificats o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas, aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.
- Escorriment del lligant (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la categoria d'escorriment del lligant - material màxim escorregut, segons l'especificat a la taula 9 de l'UNE-EN 13108-5.

MESCLAS DRENANTS:

El codi de designació de la mescla s'ha de realitzar segons la fórmula: PA D Lligant:

- PA: Mescla bituminosa drenant
- D: Granulometria màxima del granulat contingut en la mescla (mm)
- Lligant: Designació del lligant utilitzat

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:

- Contingut d'asfalt reciclat procedent de mescles de betum modificat o amb additiu modificador i/o en mescles amb betum modificat o modificador: <= 10% en massa
- Permeabilitat horitzontal o vertical mínimes (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 6 o 7 de l'UNE-EN 13108-7
- Pèrdua de partícules (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser com a màxim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 9 de l'UNE-EN 13108-7
- Escorriment del lligant (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 10 de l'UNE-EN 13108-7
- Afinitat entre betum i granulat en aeroports (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser el corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 12 de l'UNE-EN 13108-7.
- Temperatura de la mescla en betum de penetració (UNE-EN 12697-13): Les temperatures de la mescla han d'estar incloses entre els límits següents. La temperatura màxima s'aplica en qualsevol lloc de la planta de producció, la temperatura mínima s'aplica a l'entrega:
 - Grau 35/50: 150 a 180°C
 - Grau 50/70: 140 a 175°C
 - Grau 70/100: 140 a 170°C
 - Grau 160/220: 130 a 160°C
- En betums modificats o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas, aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.

CARACTERÍSTIQUES DE LES MESCLES PER A ÚS EN CARRETERES:

No s'ha d'iniciar la fabricació de la mescla fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball.

Si s'incorporen productes (fibres, materials elastomèrics, etc.), cal determinar la proporció i el lligant utilitzat, de manera que a més de les propietats addicionals, es garanteixi el comportament de la mescla mínim, similar a l'obtingut amb el lligant bituminós dels especificats en l'article 212 del PG 3.

En granulats amb densitat (d) diferent a 2,65 g/cm³, els valors anteriors s'han de corregir multiplicant pel factor $x = 2,65/d$.

Toleràncies:

- Granulometria de la fórmula de treball, referides a la massa total de granulats (inclòs pols mineral):
 - Tamisos superiors al 2 mm (UNE-EN 933-2): ± 4%
 - Tamís 2 mm (UNE-EN 933-2): ± 3%
 - Tamisos entre 2 i 0,063 mm (UNE-EN 933-2): ± 2%
 - Tamís 0,063 mm (UNE-EN 933-2): ± 1%
- Dotació de lligant hidrocarbonat, referida a la massa total de la mescla (inclòs pols mineral): ± 0,3%

CARACTERÍSTIQUES DE LES MESCLES CONTÍNUES PER A ÚS EN CARRETERES:

S'han considerat les mescles per a ferms de carreteres contemplades en l'article 542 del PG 3:

- Mescla bituminosa: Formigó asfàltic per a ús en ferms com a capa de rodadura, intermèdia, regularització o base
- Mescla bituminosa de mòdul alt: Formigó asfàltic per a ús en ferms com a capa intermèdia o base

El tipus de lligant hidrocarbonat segons la funció de la capa, ha d'estar entre els definits en la taula 542.1 del PG 3.

L'aportació de granulats procedents de fresat de mescles bituminoses en calent, en capes base i intermèdies ha de ser < 10% en massa total de la mescla, sempre que no provinguin de mescles que tinguin deformacions plàstiques.

Granulometria: Els requisits per a la granulometria s'han d'expressar en relació als granulats combinats, inclòs el pols mineral, pels tamisos: 45 mm, 32 mm, 22 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm i 0,063 mm (UNE-EN 933-2), en funció del tipus de granulometria de la mescla, els valors han d'estar inclosos dins d'algun dels tamisos fixats en la taula 542.9 del PG 3. El valor s'ha d'expressar en percentatge del granulat total amb una aproximació de l'1%, amb excepció del tamís 0,063 que s'ha d'expressar amb una aproximació del 0,1%.

Contingut de lligant:

- Capa de rodadura, mescla densa i semidensa: >= 4,50%
- Capa intermèdia, mescla densa i semidensa: >= 4,50%
- Capa intermèdia, mescla mòdul alt: >= 4,50%
- Capa base, mescla semidensa i grossa: >= 3,65%
- Capa base, mescla mòdul alt: >= 4,75%

Relació entre el percentatge de pols mineral i el de lligant ambdós expressats en relació de la massa total del granulat sec, inclòs el pols mineral: Ha de complir el valor especificat en la taula 542.12 del PG 3.

Contingut de forats: Ha de complir l'establert en la taula 542.13 del PG 3 determinat

segons les normes següents:

- Mescles D <= 22 mm: UNE-EN 12697-30
 - Mescles D > 22 mm: UNE-EN 12697-32
- Resistència a la deformació permanent (UNE-EN 12697-22): Ha de complir l'establert en les taules 542.14a o 542.14b del PG 3.
- Sensibilitat a l'aigua (UNE-EN 12697-12):
- Capes base i intermèdia: >= 80%
 - Capes de rodadura: >= 80%

MESCLES DISCONTINUES PER A ÚS EN CARRETERES:

S'han considerat les mescles per a ferms de carreteres contemplades en l'article 543 del PG 3:

- Mescles discontinues: BBTM 8A, BBTM 11A, BBTM 8B, BBTM 11B
- Mescles drenants: PA 11, PA 16
- Mescles discontinues SMA: SMA 8, SMA 11, SMA 11NR, SMA 16

El tipus de lligant hidrocarbonat ha d'estar entre els definits en la taula 543.1 del PG 3/75.

Granulometria: Els requisits per a la granulometria s'han d'expressar en relació als granulats combinats, inclòs el pols mineral, pels tamisos: 22 mm, 16 mm, 11,2 mm, 8mm, 5,6 mm, 4 mm, 2 mm; 0,500 mm; i 0,063 mm (UNE-EN 933-2), en funció del tipus de granulometria de la mescla, els valors han d'estar inclosos dins d'algun dels tamisos fixats en la taula 542.9 del PG-3 per les mescles discontinues i les mescles poroses. En el cas de les mescles tipus SMA els valors han d'estar inclosos dins dels tamisos fixats en aquest plec. El valor s'ha d'expressar en percentatge del granulat total amb una aproximació de l'1%, amb excepció del tamís 0,063 que s'ha d'expressar amb una aproximació del 0,1%.

Mescla tipus SMA:

Tipus de mescla	obertura dels tamisos (mm)									
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063	
SMA 8			100	90-100	35-55		20-30			8-12
SMA 11		100	90-100	60-80		28-43	25-35	14-23		7-9
SMA 11NR		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16		4-6
SMA 16	100	90-100		20-35		17-27	15-23	9-15		5-10

Contingut de lligant:

- BBTM B: >= 4,75%
- BBTM A: >= 5,20%
- SMA 8: >= 6,50%
- SMA 11: >= 6,00%
- SMA 16: >= 5,50%
- PA: >= 4,30%

Relació entre el percentatge de pols mineral i el de lligant ambdós expressats en relació de la massa total del granulat sec, inclòs el pols mineral:

- BBTM A: 1,2 1,6
- BBTM B: 1,0 1,2
- SMA 8 i SMA 11: 1,2 1,4
- SMA 16: 1,1 1,3
- PA: 0,9 1,1

Contingut de forats (UNE-EN 12697-8, UNE-EN 13108-20):

- BBTM A: >= 4%
- BBTM B: >= 12%
- SMA 8, SMA 11 i SMA 16: >= 4%
- SMA 11NR: >= 12%
- PA: 0,9: >= 20%

En mescles tipus SMA, l'additiu estabilitzant: s'utilitzarà prioritàriament granulats de fibra de cel·lulosa, en un percentatge no inferior a l'estipulat seguidament, indicat sobre massa de la mescla, i en quantitat suficient com per assolir el nivell d'escorriment prescrit:

- SMA 8, SMA 11 i SMA 16: >= 0,3%
- SMA 11NR: >= 0,4%

Escorriment de lligant en mescles tipus SMA (UNE-EN 12697-18, capítol 5): ha de ser inferior al 0,3%

Resistència a la deformació permanent en mescles discontinues i mescles SMA (UNE-EN 12697-22): Ha de complir l'establert en les taula 543.12 del PG 3

Sensibilitat a l'aigua (UNE-EN 12697-12):

- BBTM: >= 90%
- PA: 0,9: >= 85%
- SMA: >= 90%

Pèrdua de partícules en mescles drenants (UNE-EN 12697-17):

- En categoria de tràfic T00 a T2: <= 20%
- En la resta de casos: <= 25%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: La mescla s'ha de transportar amb camions de caixa llisa i estanca, neta i tractada per a evitar l'adherència de la mescla.

La forma i alçària de la caixa ha de ser de manera que, en l'abocament en l'estenedora, el camió només la toqui mitjançant els rodets previstos per a aquest fi.

Durant el transport s'ha de protegir la mescla amb lones o altres cobertures, per tal d'evitar el refredament.

La mescla s'ha d'aplicar immediatament.

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

Aquest criteri inclou l'abonament del lligant hidrocarbonat i del pols mineral d'aportació utilitzats en la confecció de la mescla bituminosa.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

MESCLES CONTINUES:

UNE-EN 13108-1:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.

MESCLES DISCONTINUES BBTM:

UNE-EN 13108-2:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.

MESCLES DRENANTS:

UNE-EN 13108-7:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.

MESCLES DISCONTINUES SMA:

UNE-EN 13108-5:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA.

MESCLES PER A US EN CARRETERES:

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/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.

* Orden Circular 24/2008, sobre el Pliego de Prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

En l'albarà d'entrega o en la documentació que acompanya al producte, ha de constar com a mínim, la informació següent:

- Identificació del fabricant i de la planta de mescla
- Codi d'identificació de la mescla
- Com s'ha d'obtenir la totalitat dels detalls per tal de demostrar la conformitat amb l'UNE-EN
- Detalls de tots els additius
- Mescles continues
 - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-1
 - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.2.8 i 5.2.9 de la UNE-EN 13108-1 en mescles per a ús en aeroports
- Mescles discontinues:
 - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-2
 - Detalls de la conformitat amb l'apartat 5.7 de la UNE-EN 13108-2 quan les especificacions d'estabilitat mecànica ho requereixin
 - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.8 i 5.9 de la UNE-EN 13108-2 en mescles per a ús en aeroports
- Mescles drenants:
 - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-7
 - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.9, 5.10 i 5.11 de la UNE-EN 13108-7 en

mescles per a ús en aeroports

- Mescles tipus SMA:
 - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-5
 - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.6 i 5.9 de la UNE-EN 13108-5
 - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.10 i 5.11 de la UNE-EN 13108-5 en mescles per a ús en aeroports
- Marca 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 dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
 - El número del certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció en fàbrica
 - Referència a la norma europea EN
 - Descripció del producte: nom genèric, material i ús previst
 - Informació de les característiques essencials segons annex ZA de l'UNE-EN

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 vies de trànsit:
 - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
 - Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: A***, D, E, F o CWFT****,
 - Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: A***, D, E, F o CWFT****. **** CWFT Classificació sense més assajos (basat en una Decisió de la Comissió publicada):
 - Sistema 4: Declaració de Prestacions
 - Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: (A, B, C)**. ** Materials el comportament dels quals enfront del foc no té perquè canviar durant el procés de producció:
 - Sistema 3: Declaració de Prestacions
 - Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: (A, B, C)*. * Materials el comportament dels quals enfront del foc pot ser que canviï durant el procés de producció (en general, aquells de composició química, per exemple, retardants del foc, o aquells en els quals un canvi en la seva composició pot dur a canvis en la seva reacció enfront del foc):
 - Sistema 1: Declaració de Prestacions

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MESCLES BITUMINOSES PER A US EN CARRETERES:

La fórmula de treball estudiada en laboratori i verificada en la central de fabricació, ha d'incloure com a mínim, la informació següent:

- Identificació i proporció de cada fracció de granulat en l'alimentació i, en el seu cas, després de la classificació en calent.
 - En mescles continues: Granulometria dels granulats combinats, inclòs el pols mineral, per als tamisos 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm i 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que corresponguin per a cada tipus de mescla expressada en percentatge del granulat total amb una aproximació de l'1%, excepte el tamís 0,063 que s'ha d'expressar amb una aproximació del 0,1%
 - Dosificació, en el seu cas, de pols mineral d'aportació, expressada en percentatge del granulat total amb una aproximació del 0,1%
 - Tipus i característiques del lligant hidrocarbonat
 - Dosificació del lligant hidrocarbonat referida a la massa de la mescla total (inclòs el pols mineral), i la d'additius al lligant, referida a la massa del lligant hidrocarbonat
 - En el seu cas, tipus i dotació de les addicions a la mescla bituminosa, referida a la massa total de la mescla
 - Densitat mínima a aconseguir en mescles continues o mescles SMA
 - Densitat mínima a assolir en les mescles bituminoses BBTM A i el contingut de forats en les BBTM B i PA
- També es senyalitzaran:
- Els temps a exigir per a la mescla de granulats en sec i per a la mescla dels granulats amb el lligant
 - Les temperatures màxima i mínima d'escalfament previ de granulats i lligant. En cap cas s'ha d'introduir en el mesclador granulat a una temperatura superior a la del lligant en més de 15°C.
 - La temperatura de mescla amb betums asfàltics s'ha de fixar dins del rang corresponent a una viscositat del betum de 150 a 300 cSt, en mescles continues o 250 a 450 cSt, en les discontinues. En el cas de betums millorats amb cautxú o de betums modificats amb polímers, en la temperatura de mescla s'ha de tenir en compte el rang recomanat pel fabricant, per al tipus de mescla.
 - La temperatura mínima de la mescla en la descàrrega dels elements de transport
 - La temperatura mínima de la mescla a l'iniciar i acabar la compactació

- En el cas en que s'utilitzin addicions, s'ha d'incloure les prescripcions necessàries sobre la forma d'incorporació i temps de mesclat

OPERACIONS DE CONTROL EN MESCLES BITUMINOSES PER A US EN CARRETERES:

Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció de la documentació del fabricant.

Cal fer una verificació documental de que els valors declarats en els documents que acompanyen el marcatge CE compleixen amb les especificacions definides en aquest plec.

MESCLES CONTINUES:

La DF pot disposar de les comprovacions o assaigs addicionals que consideri oportuns, en aquest cas s'han de realitzar segons l'especificat en l'apartat 542.9.3.1 del PG 3.

MESCLES DISCONTINUES:

La DF pot disposar de les comprovacions o assaigs addicionals que consideri oportuns, en aquest cas s'han de realitzar segons l'especificat en l'apartat 543.9.3.1 del PG 3.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MESCLES BITUMINOSES PER A US EN CARRETERES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'han d'utilitzar en les obres mescles sense la documentació exigida.

S'han de rebutjar les mescles que els valors declarats pel fabricant incompleixin amb les especificacions del plec de condicions.

BB MATERIALS PER A PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

BBA MATERIALS PER A SENYALITZACIÓ HORITZONTAL

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Pintura per a senyalització horitzontal, sobre paviments.

Microesferes de vidre i granulat antilliscant per a marques vials

S'han considerat les pintures següents:

- Pintura reflectora
- Pintura no reflectora a base de resines sintètiques i clorcautxú

PINTURA REFLECTORA:

Ha de ser blanca i del tipus B-118 segons UNE 48-103.

No hi ha d'haver dipòsits durs en el fons del pot ni pells o coàguls.

En agitar el producte, el contingut de l'envàs s'ha de barrejar amb facilitat fins a quedar completament homogeni, sense que apareguin pigments flotant en la superfície.

Ha de tenir una consistència adequada per tal de poder aplicar-se fàcilment per polvorització o d'altres mitjans mecànics (MELC 12.03).

La pel·lícula de pintura un cop aplicada, ha de tenir un aspecte uniforme, sense grans ni desigualtats en el to del color ni en la brillantor.

El fabricant ha d'indicar la quantitat de matèria fixa de la pintura i el seu pes específic.

Temps d'assecatge (UNE 135-202): < 30 min

Sagnat (MELC 12.84): >= 6

Color (ASTM D 2616-67): < 3 Munsell

Reflectància (MELC 12.97): >= 80

Poder de cubrició (UNE 48-081): >= 0,95

Consistència (MELC 12.74): 80-100 U.K.

Matèria fixa (MELC 12.05): ± 2 unitats

Conservació dins l'envàs: bo

Estabilitat dins l'envàs (assaig a 60°C ± 2°C, 18 h, UNE 48-083): <= 5 U.K.

Estabilitat dilució (MELC 12.77): >= 15%

Aspecte: bo

Flexibilitat (MELC 12.93): bona

Resistència a l'immersió a l'aigua (MELC 12.91): bona

Envel·liment artificial: bo

Toleràncies:

- Matèria fixa (MELC 12.05): ± 2
- Pes específic (MELC 12.72): ± 3
- Color (ASTM D 2616-67, UNE 48-103): < 3 Munsell per a grisos
- Color al cap de 168 h (MELC 12.94, ASTM D 2616-67): < 2 Munsell per a grisos
- Consistència (UNE 48-076): ± 10 U.K.
- Contingut en lligant (UNE 48-238): ± 2%
- Contingut en pigment diòxid de titani (UNE 48-178): ± 1%
- Densitat relativa (UNE 48-098): ± 2%
- Poder de cubrició (UNE 48-081): <= 0,01

PINTURA NO REFLECTORA:

Tipus d'oli: soja

Tipus de lligant: soja/clorcautxú

Pes específic: 15 kN/m³

Viscositat Stomer a 25°C: 83 unitats krebs

Temps d'assecatge:

- Sense pols: 30 min

- Sec: 2 h

- Dur: 5 dies

- Repintat: >= 8 h

Dissolvents utilitzables: universal/toluol

Rendiment: 2,5 m²/kg

Toleràncies:

- Pes específic: ± 1 kN/m³

- Viscositat Stomer a 25°C: ± 1 unitat krebs

- Rendiment: ± 0,5 m²/kg

MICROESFERES DE VIDRE:

Partícules de vidre esfèriques, transparents destinades a assegurar la visibilitat nocturna de les marques vials per retrorreflexió dels feixos de llum incidents, des dels fars d'un vehicle, al seu conductor.

La granulometria es descriurà fixant els límits inferior i superior dels percentatges de massa retinguda acumulada de microesferes retingudes en els tamisos d'assaig ISO 565(R40/3).

Tamís	Massa retinguda
(ISO 565 R 40/3)	acumulada
	(% en pes)
Superior de seguretat	0 a 2
Superior nominal	0 a 10
Intermedis	N1 a N2 (*)
Inferior nominal	95 a 100

* N2-N1 <= 40

Microesferes defectuoses (MELC 12.30):

- Diametre < 1 mm: < 20%

- Diametre >= 1 mm: < 30%

Índex de refracció (MELC 12.31):

- Classe A: >= 1,5

- Classe B: >= 1,7

- Classe C: >= 1,9

Resistència a l'aigua: Sense alteració superficial

Resistència als àcids: Sense alteració superficial

Resistència al clorur càlcic: Sense alteració superficial

Resistència al sulfur sòdic: Sense alteració superficial

Aquests valors s'han de comprovar segons la norma UNE_EN 1423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PINTURA:

Subministrament: En envàs hermètic que conservi les propietats de la pintura.

Emmagatzematge: L'envàs s'ha de col·locar en posició invertida, en llocs ventilats i no exposats al sol. No s'han

d'emmagatzemar envasos que hagin estat oberts més de 18 h.

MICROESFERES DE VIDRE I GRANULAT ANTILLISCANT:

Subministrament: En envàs tancat.

Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen, sense que 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

PINTURA:

* UNE 135200-2:1997 EX Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Parte 2: Materiales. Ensayos de laboratorio.

MICROESFERES DE VIDRE:

* 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 diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

UNE-EN 1423:1998 Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.

GRANULAT ANTILLISCANT:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ DE LES MICROESFERES DE VIDRE:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acrediti 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 zones aptes per a la circulació:

- Sistema 1: Certificació de Conformitat CE

Cada envàs ha de portar en un lloc visible el marcatge CE de conformitat amb els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol que a més haurà de tenir la següent informació:

- Nom o marca d'identificació del fabricant i direcció registrada

- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació del producte

- Número del certificat de conformitat CE

- El número i any d'aquesta norma Europea (UNE-EN 1423)

- Descripció del producte

- El número de lot i massa neta

- La presència eventual de tractaments superficials i la seva finalitat

- Indicacions que permetin identificar les característiques harmonitzades del producte:

- Índex de refracció

- Granulometria

- Resistència a la fragmentació (per a granulats antilliscants)

- En cas de mescla de microesferes de vidre i granulats antilliscants, les proporcions d'ambdós.

OPERACIONS DE CONTROL PER A PINTURA:

Els punts de control més destacables són els següents:

- En cada subministrament, es comprovarà que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides en les especificacions.

- En cas que disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la UE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

- Per a cada subministrament, s'exigirà el certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:

- Punt d'inflamació (UNE 104281-1-12)

- Envelliment artificial (UNE-EN ISO 11507)

- Capacitat de cobriment en humitat (MELC 12.96)

- Consistència (MELC 12.74)

- Punt de reblaniment (UNE 135222)

- Temps d'assecatge (MELC 12.71)

- Estabilitat al calor (UNE 135222)

- Quantitat de matèria fixa (UNE EN ISO 3251, UNE 48238)

- Resistència al flux (UNE 135222)

- Estabilitat (UNE 48083)

- Resistència al canvi de color per efecte d'aglomerat asfàltic (MELC 12.84)

- Flexibilitat (MELC 12.93)

- Resistència a la immersió en aigua (UNE-EN ISO 2812-2)

- Contingut de lligant (UNE 48238)

- Contingut de pigment (UNE-EN ISO 591-1)

- Resistència als àlcals (UNE-EN ISO 2812-2)

- Densitat relativa (UNE-EN ISO 2811-1)

En cas de pintar sobre un paviment de formigó, es realitzarà, a més, l'assaig de resistència als àlcals (UNE-EN ISO

2812-1).

Sempre que no es rebin aquests resultats abans de l'inici de l'activitat, o que la DF no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

OPERACIONS DE CONTROL DE LES MICROESFERES DE VIDRE:

- En cada subministrament, es comprovarà que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides en les especificacions.

- En cas que disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la UE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

- Per a cada subministrament, s'exigirà el certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:

- Microesferes defectuoses (UNE-EN 1423/A1)

- Índex de refracció (UNE-EN 1423/A1)

- Resistència a agents químics (UNE-EN 1423)

- Granulomètric (UNE-EN 1423/A1)

Sempre que no es rebin aquests resultats abans de l'inici de l'activitat, o que la DF no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

CRITÈRI DE PRESA DE MOSTRES PER A PINTURA:

La presa de mostres, es realitzarà d'acord a les indicacions de la norma UNE 135200-2.

- En funció del tipus de pintura, la presa de mostres pels assaigs d'identificació es realitzarà amb els següents criteris:

- Pintures: 5 pots d'1 litre extrets de la pistola de la màquina, sense aire.

- Termoplàstics: Un pot original i una mostra d'uns 4 kg presa a la sortida de la màquina.

- Plàstics: 5 mostres en quantitats equivalents dels dos components.

En qualsevol cas, es guardaran dues mostres més en previsió a la necessitat de repetir algun assaig.

CRITÈRI DE PRESA DE MOSTRES PER A LES MICROESFERES DE VIDRE:

La presa de mostres, es realitzarà d'acord a les indicacions de la norma UNE-EN 1423/A1.

- En funció del tipus de pintura, la presa de mostres pels assaigs d'identificació es realitzarà amb els següents criteris:

- Microesferes: 3 pots d'1 kg a la sortida de la màquina, obtinguts al començament, a la meitat i al final del buidat del tanc, i sobre 1 sac original de 25 kg.

En qualsevol cas, es guardaran dues mostres més en previsió a la necessitat de repetir algun assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'utilitzaran materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les especificacions del plec.

Els assaigs d'identificació han de resultar conformes a les especificacions. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig corresponent sobre les dues mostres reservades, acceptant-ne el subministrament si els dos resultats són satisfactoris.

BB MATERIALS PER A PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

BBA MATERIALS PER A SENYALITZACIÓ HORIZONTAL

BBA1 MATERIALS PER A MARQUES VIALS HORIZONTALS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Pintura per a senyalització horitzontal, sobre paviments.

S'han considerat les pintures següents:

- Pintura reflectora

- Pintura no reflectora a base de resines sintètiques i clorcautxú

PINTURA REFLECTORA:

Ha de ser blanca i del tipus B-118 segons UNE 48-103.

No hi ha d'haver dipòsits durs en el fons del pot ni pells o coàguls.

En agitar el producte, el contingut de l'envàs s'ha de barrejar amb facilitat fins a quedar completament homogeni, sense que apareguin pigments flotant en la superfície.

Ha de tenir una consistència adequada per tal de poder aplicar-se fàcilment per polvorització o d'altres mitjans mecànics (MELC 12.03).

La pel·lícula de pintura un cop aplicada, ha de tenir un aspecte uniforme, sense grans ni desigualtats en el to del color ni en la brillantor.

El fabricant ha d'indicar la quantitat de matèria fixa de la pintura i el seu pes específic.

Temps d'assecatge (UNE 135-202): < 30 min

Sagnat (MELC 12.84): >= 6
Color (ASTM D 2616-67): < 3 Munsell
Reflectància (MELC 12.97): >= 80
Poder de cubrició (UNE 48-081): >= 0,95
Consistència (MELC 12.74): 80-100 U.K.
Matèria fixa (MELC 12.05): ± 2 unitats
Conservació dins l'envàs: bo
Estabilitat dins l'envàs (assaig a 60°C ± 2°C, 18 h, UNE 48-083): <= 5 U.K.
Estabilitat dilució (MELC 12.77): >= 15%
Aspecte: bo
Flexibilitat (MELC 12.93): bona
Resistència a l'immersió a l'aigua (MELC 12.91): bona
Envelliment artificial: bo
Toleràncies:
- Matèria fixa (MELC 12.05): ± 2
- Pes específic (MELC 12.72): ± 3
- Color (ASTM D 2616-67, UNE 48-103): < 3 Munsell per a grisos
- Color al cap de 168 h (MELC 12.94, ASTM D 2616-67): < 2 Munsell per a grisos
- Consistència (UNE 48-076): ± 10 U.K.
- Contingut en lligant (UNE 48-238): ± 2%
- Contingut en pigment diòxid de titani (UNE 48-178): ± 1%
- Densitat relativa (UNE 48-098): ± 2%
- Poder de cubrició (UNE 48-081): <= 0,01
PINTURA NO REFLECTORA:
Tipus d'oli: soja
Tipus de lligant: soja/clorcautxú
Pes específic: 15 kN/m³
Viscositat Stomer a 25°C: 83 unitats krebs
Temps d'assecatge:
- Sense pols: 30 min
- Sec: 2 h
- Dur: 5 dies
- Repintat: >= 8 h
Dissolvents utilitzables: universal/toluol
Rendiment: 2,5 m²/kg
Toleràncies:
- Pes específic: ± 1 kN/m³
- Viscositat Stomer a 25°C: ± 1 unitat krebs
- Rendiment: ± 0,5 m²/kg

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PINTURA:

Subministrament: En envàs hermètic que conservi les propietats de la pintura.
Emmagatzematge: L'envàs s'ha de col·locar en posició invertida, en llocs ventilats i no exposats al sol. No s'han d'emmagatzemar envasos que hagin estat oberts més de 18 h.

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

PINTURA:

* UNE 135200-2:1997 EX Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Parte 2: Materiales. Ensayos de laboratorio.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL PER A PINTURA:

Els punts de control més destacables són els següents:
- En cada subministrament, es comprovarà que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides en les especificacions.
- En cas que disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la UE, es podrà prescindir dels assaigs

de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

- Per a cada subministrament, s'exigirà el certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:

- Punt d'inflamació (UNE 104281-1-12)
- Envelliment artificial (UNE-EN ISO 11507)
- Capacitat de cobriment en humitat (MELC 12.96)
- Consistència (MELC 12.74)
- Punt de reblaniment (UNE 135222)
- Temps d'assecatge (MELC 12.71)
- Estabilitat al calor (UNE 135222)
- Quantitat de matèria fixa (UNE EN ISO 3251, UNE 48238)
- Resistència al flux (UNE 135222)
- Estabilitat (UNE 48083)
- Resistència al canvi de color per efecte d'aglomerat asfàltic (MELC 12.84)
- Flexibilitat (MELC 12.93)
- Resistència a la immersió en aigua (UNE-EN ISO 2812-2)
- Contingut de lligant (UNE 48238)
- Contingut de pigment (UNE-EN ISO 591-1)
- Resistència als àlcalis (UNE-EN ISO 2812-2)
- Densitat relativa (UNE-EN ISO 2811-1)

En cas de pintar sobre un paviment de formigó, es realitzarà, a més, l'assaig de resistència als àlcalis (UNE-EN ISO 2812-1).

Sempre que no es rebin aquests resultats abans de l'inici de l'activitat, o que la DF no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

CRITÈRI DE PRESA DE MOSTRES PER A PINTURA:

La presa de mostres, es realitzarà d'acord a les indicacions de la norma UNE 135200-2.

- En funció del tipus de pintura, la presa de mostres pels assaigs d'identificació es realitzarà amb els següents criteris:
 - Pintures: 5 pots d'1 litre extrets de la pistola de la màquina, sense aire.
 - Termoplàstics: Un pot original i una mostra d'uns 4 kg presa a la sortida de la màquina.
 - Plàstics: 5 mostres en quantitats equivalents dels dos components.

En qualsevol cas, es guardaran dues mostres més en previsió a la necessitat de repetir algun assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'utilitzaran materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les especificacions del plec.

Els assaigs d'identificació han de resultar conformes a les especificacions. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig corresponent sobre les dues mostres reservades, acceptant-ne el subministrament si els dos resultats són satisfactoris.

BB MATERIALS PER A PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

BBM MATERIALS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT

BBM1 SENYALS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials per a proteccions de vialitat i senyalització.

S'han considerat els elements següents:

- Placa per a senyal de trànsit i caixetins de ruta
- Microesferes de vidre

S'han considerat els tipus de senyals de trànsit i caixetins de ruta següents:

- Amb pintura no reflectora
- Amb làmina reflectora d'intensitat normal

PLAQUES I CAIXETINS PER A SENYALS DE TRÀNSIT:

L'element, placa o caixetí, ha d'estar format per l'estampació d'una planxa d'alumini o acer galvanitzat, recoberta amb l'acabat que li sigui propi de pintura no reflectora, o làmina reflectora.

La utilització de materials d'una altra naturalesa o un altre tipus de planxa d'alumini haurà de ser aprovada per la DF.

La superfície metàl·lica ha de ser neta, llisa, sense porus, sense corrosió i resistent a la intempèrie.

No ha de tenir ratllades, bonys ni d'altres defectes superficials.

Ha d'estar construït amb un reforç perimetral format amb la mateixa planxa doblegada 90°.
Tindran les dimensions, colors i composició indicades en el capítol VI, secció 4a del "Reglamento de Circulación".
Els ancoratges per a plaques, els cargols de subjecció i els perfils d'acer galvanitzat utilitzats com a suport, compliran les característiques indicades per a cadascun d'ells en les normes UNE 135312 i UNE 135314.
Han d'estar preparats per a la unió amb l'element per mitjà de cargols o abraçadores.
En cas que hi hagi soldadura, aquesta respectarà l'especificat en els articles 624, 625 i 626 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales".(PG 3/75)
Les plaques de planxa d'acer galvanitzat compliran les especificacions de les normes UNE 135310 i UNE 135313.
No ha de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes a la superfície.
El recobriments ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.
No ha de tenir taques, inclusions de flux, de cendres o de clapes.
No ha de tenir exfoliacions visibles, ni bombolles, ratllades, picadures o punts sense galvanitzar.
Gruix del caixetí: 1,8 mm
Gruix de la placa: 1,8 mm
Amplària del reforç perimetral: 25 mm
Protecció del galvanitzat de la senyal (UNE 135310): 256 g/m2
Adherència i conformabilitat del recobriments (UNE 135310): Ha de complir
Protecció del galvanitzat dels elements de sustentació: >= 505 g/m2
Puresa del zinc: 98,5%
Adherència del recobriments (MELC 8.06a): Ha de complir
Continuïtat del recobriments (MELC 8.06a): Ha de complir
Condicions de les zones no retrorreflectores pintades de les senyals:
- Els colors han d'estar dins dels límits cromàtics i de factor de luminància especificats a la norma UNE 135331
- L'esmalt no ha de tenir benzol, derivats clorats ni qualsevol altre dissolvent tòxic.
- La pel·lícula seca de pintura ha de tenir un aspecte uniforme, brillant, sense grans o qualsevol altra imperfecció superficial
Condicions de la pel·lícula seca de pintura:
- Brillantor especular a 60°C: > 50%
- Adherència (assaig 4.4): <= 1, No han d'aparèixer dents de serra
- Resistència a l'impacte (assaig 4.5): Sense rotura
- Resistència a la immersió en aigua (assaig 4.6):
- Immediatament després de l'assaig : Sense ampolles, arrugues ni reblaniments
- A les 24 hores: Brillantor especular >= 90% brillantor abans d'assaig
- Resistència a la boira salina: Ha de complir especificacions art.3.7
- Resistència a la calor i al fred (assaig 4.8 i 4.9):
- No hi ha d'haver ampolles, pèrdua d'adherència o defectes apreciables
- Enveliment artificial: Ha de complir les condicions art. 3.9.
Tots aquests valors s'han de comprovar d'acord amb la UNE 135331.
Toleràncies:
- Compliran la Euronorma 143
PLAQUES I CAIXETINS ACABATS AMB LÀMINA REFLECTORA:
Els materials retrorreflectants utilitzats en senyals i rètols verticals de circulació es classificaran, segons la seva naturalesa i característiques, en tres nivells:
- Nivell de retrorreflexió 1: La seva composició estarà realitzada a base de microesferes de vidre incorporades a una resina o aglomerant transparent i pigmentat amb els colors apropiats. Aquesta resina, per la part posterior, estarà sellada i dotada d'un adhesiu sensible a la pressió o activable per calor que estarà protegit per una làmina de paper amb silicona o de polietilè.
- Nivell de retrorreflexió 2: La seva composició estarà realitzada a base de microesferes de vidre encapsulades entre una pel·lícula externa, pigmentada amb els colors apropiats, i una resina o aglomerant transparent amb la pigmentació adequada. Aquesta resina, per la part posterior, estarà sellada i dotada d'un adhesiu sensible a la pressió o activable per calor que estarà protegit per una làmina de paper amb silicona o de polietilè.
- Nivell de retrorreflexió 3: La seva composició estarà realitzada a base de micropismes integrats en la cara interna d'una làmina polimèrica. Aquests elements han de ser capaços de reflexar la llum incident en amplies condicions d'angularitat i a les distàncies de visibilitat considerades característiques per a les diferents senyals i rètols verticals, amb una intensitat lluminosa per unitat de superfície <= 10 cd/m2 per al color blanc.
Han de ser capaços de reflectir la major part de la llum incident, en la mateixa direcció però en sentit contrari.
Ha de tenir els colors i el factor de luminància d'acord amb el que prescriuen les normes UNE 48073 i UNE 48060, dins dels límits especificats a la norma UNE 135330 i UNE 135334.
Exteriorment, la làmina reflectora ha de tenir una pel·lícula de resines sintètiques, transparent, flexible, de superfície llisa i resistent als agents atmosfèrics.
La làmina reflectora ha de ser resistent als dissolvents com el querosè, la turpentina, el metanol, el xilol i el toluè.
La làmina reflectora ha de tenir un aspecte uniforme, brillant, sense grans o qualsevol altra imperfecció superficial.
Els valors de coeficient de retrorreflexió, determinats segons la norma UNE 135350, han de complir les especificacions establertes a la norma UNE 135330.
Resistència a l'impacte (UNE 48184): Sense clivelles ni desenganxades
Adherència al substrat (UNE 135330): Ha de complir
Resistència a la calor (UNE 135-330): Ha de complir

Resistència al fred (UNE 135-330): Ha de complir
Resistència a la humitat (UNE 135-330): Ha de complir
Resistència als detergents (UNE 135-330): Ha de complir
Resistència a la boira salina (UNE 135-330): Ha de complir
Enveliment accelerat (UNE 135-330): Ha de complir
Condicions de la làmina reflectora:
- Gruix de la làmina reflectora: <= 0,3 mm
- Flexibilitat (MELC 12.93): Ha de complir
- Brillantor especular amb un angle de 85° (MELC 12.100): >= 40
- Intensitat reflexiva sota pluja artificial: >= 90% valor original (angle divergència 0,2° i incidència 0,5°)
- Retracció:
- Al cap de 10 min: < 0,8 mm
- Al cap de 24 h: < 3,2 mm
- Resistència a la tracció: > 0,1 N/mm2
- Allargament: > 10%
MICROESFERES DE VIDRE:
Partícules de vidre esfèriques, transparents destinades a assegurar la visibilitat nocturna de les marques vials per retrorreflexió dels feixos de llum incidents, des dels fars d'un vehicle, al seu conductor.
No ha de tenir defectes a la superfície que alterin el fenomen catadiòptic.
La granulometria es descriurà fixant els límits inferior i superior dels percentatges de massa retinguda acumulada de microesferes retingudes en els tamisos d'assaig ISO 565(R40/3).
+-----+
| Tamís |Massa retinguda |
| (ISO 565 R 40/3) | acumulada |
| | (% en pes) |
+-----+
|Superior de seguretat| 0 a 2 |
|Superior nominal | 0 a 10 |
|Intermedis | N1 a N2 (*) |
|Inferior nominal | 95 a 100 |
+-----+
* N2-N1 <= 40
Microesferes defectuoses (MELC 12.30):
- Diametre < 1 mm: < 20%
- Diametre >= 1 mm: < 30%
Índex de refracció (MELC 12.31):
- Classe A: >= 1,5
- Classe B: >= 1,7
- Classe C: >= 1,9
Resistència a l'aigua: Sense alteració superficial
Resistència als àcids: Sense alteració superficial
Resistència al clorur càlcic: Sense alteració superficial
Resistència al sulfur sòdic: Sense alteració superficial
Aquests valors s'han de comprovar segons la norma UNE_EN 1423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PLAQUES I CAIXETINS PER A SENYALS DE TRÀNSIT:
Subministrament: Embalades individualment o agrupades en embalatge rígid de fusta o metàl·lic. A l'exterior ha de figurar el símbol de les plaques i el nombre d'unitats.
Emmagatzematge: Assentades en horitzontal en llocs secs, ventilats i sense contacte directe amb el terra.
MICROESFERES DE VIDRE:
Subministrament: En envàs tancat.
El subministrador ha d'aportar 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:
- Sistema 1: Declaració CE de conformitat del fabricant i Certificat de conformitat CE del producte
Cada envàs ha de portar en un lloc visible el marcatge CE de conformitat amb els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol que a més haurà de tenir la següent informació:
- Nom o marca d'identificació del fabricant i direcció registrada
- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació del producte
- Número del certificat de conformitat CE
- El número i any d'aquesta norma Europea (UNE-EN 1423:1997)
- Descripció del producte
- El número de lot i massa neta
- La presència eventual de tractaments superficials i la seva finalitat
- Indicacions que permetin identificar les característiques harmonitzades del producte:

- Índex de refracció
 - Granulometria
 - Resistència a la fragmentació (per a granulats antilliscants)
 - En cas de mescla de microesferes de vidre i granulats antilliscants, les proporcions d'ambdós.
- Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen, sense que s'alterin les seves condicions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament de l'element necessària subministrada a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

*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 diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

PLAQUES I CAIXETINS PER A SENYALS DE TRÀNSIT:

*Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras. 1984.

*UNE 135310:1991 Señales metálicas de circulación. Placas embutidas y estampadas de chapa de acero galvanizado.

Características y métodos de ensayo de la chapa.

*UNE 135330:1998 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes retroreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo.

*UNE 135331:1998 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.

MICROESFERES DE VIDRE:

UNE-EN 1423:1998 Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos.

UNE-EN 1423/A1:2004 Productos de marcas viales. Productos de post-mezclado, microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezcla de ambos.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BD5 MATERIALS PER A DRENATGES

BD51 TUB PE PORÓS DRENATGE

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials per a la formació d'elements que tenen com a finalitat la conducció i evacuació de l'aigua de coberta.

S'han considerat els elements següents:

- Bonera de 110 a 200 mm de diàmetre, de PVC rígid, extruït, sense plastificants, amb accessoris i peces de muntatge
- Bonera de fosa amb tapa plana de 20 x 20 cm
- Bonera de goma termoplàstica i additius especials i tots els accessoris de muntatge. La bonera de paret té una boca d'entrada formant angle

PECES D'ACER GALVANITZAT:

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.

Protecció de galvanització (Sendzimir): ≥ 360 g/m²

Puresa del zinc: $\geq 98,5\%$

BONERA I GANXO I SUPORT DE PVC RÍGID:

Ha de tenir un color uniforme en tota la seva superfície.

No ha de tenir rebaves, fissures, grans ni d'altres defectes superficials.

Densitat (UNE 53-020): 1,35 - 1,46 g/cm³

Resistència a la tracció (UNE 53-114): ≥ 50 N/mm²

Allargament fins al trencament (UNE 53-114): $\geq 80\%$

Temperatura de reblaniment Vicat (UNE 53-118): $\geq 79^{\circ}\text{C}$

Comportament amb la calor. Variació longitudinal (UNE 53-114): $\leq 5\%$

Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible
Resistència a l'impacte a 20°C (UNE 53-114): $\leq 10\%$
Resistència al xoc tèrmic (UNE 53-114): 1500 cicles
Estanquitat a l'aire i a l'aigua (UNE 53-114): Ha de complir
Resistència als productes químics (DIN 16929): Ha de complir

BONERA DE PVC RÍGID AMB TAPA:

La tapa ha d'anar fixada al cos de la bonera amb cargols protegits contra l'oxidació.

La llargària dels cargols ha de ser l'adequada per a poder-hi intercalar l'aïllament.

Resistència de la tapa a la càrrega de trencament: $\geq 0,25$ N/mm²

Toleràncies:

- Diàmetre de la tapa:
 - Diàmetre 110 125 mm: ± 1 mm
 - Diàmetre 160 200 mm: ± 2 mm

ELEMENTS DE GOMA TERMOPLÀSTICA:

La bonera ha de dur una plataforma de base al voltant de la boca d'entrada, amb relleus per a evitar el retorn de l'aigua.

No ha de tenir rebaves, fissures, grans ni d'altres defectes superficials.

La tapa ha de dur els elements necessaris per a la seva fixació a la bonera.

Llargària:

- Bonera: 33 cm
- Bonera de paret: 34,5 cm

BONERA DE FOSA:

Ha de tenir una plataforma de base al voltant de la boca d'entrada, amb relleus per a evitar el retorn de l'aigua.

Ha d'estar feta amb fosa grisa ordinària, amb grafit en vetes fines repartides uniformement.

No ha de tenir zones de fosa blanca, ni gotes fredes, ni inclusions de sorra, ni bombolles o esquerdes, ni d'altres defectes.

L'acabat ha de ser pintat i assecat al forn.

El recobriments ha de ser homogeni i continu a tota la superfície.

No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriments.

La tapa ha d'estar perforada per a poder desguasar.

Resistència a tracció de la fosa, proveta cilíndrica (UNE 36-111): ≥ 180 N/mm²

Duresa Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): ≥ 155 HB

Contingut de ferrita, a 100 augments: $\leq 10\%$

Contingut de fòsfor: $\leq 0,15\%$

Contingut de sofre: $\leq 0,14\%$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BONERA O MANIGUET:

Subministrament: Les peces han d'anar empaquetades. Han de portar gravada la marca del fabricant.

Emmagatzematge: en el seu envàs, 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

PECES D'ACER GALVANITZAT:

UNE 7183:1964 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.

UNE 37501:1988 Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo.

PECES DE FOSA:

* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

* ISO/R 185-61 Classification of grey cast iron.

PECES DE PLANXA DE ZINC, COURE, ALUMINI, DE PVC RÍGID O GOMA TERMOPLÀSTICA:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BD5 MATERIALS PER A DRENATGES

BD5A TUBS DE PVC PER A DRENATGES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BD5A1E00.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub ranurat de PVC no plastificat, injectat, per a la recollida i el desguàs d'aigües subterrànies.

S'han considerat els tipus següents:

- Tub de volta
- Tub circular

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Tant el tub com les peces especials han de tenir els seus extrems acabats en un tall perpendicular a l'eix i les embocadures necessàries per a la seva unió per encolat o junta elàstica.

No ha de tenir rebaves, esquerdes, grans o d'altres defectes superficials.

Ha de tenir un color uniforme a tota la superfície.

La superfície interior ha de ser llisa i regular.

Pes específic (UNE 53-020) (P): $13,5 \text{ kN/m}^3 < P < 14,6 \text{ kN/m}^3$

Temperatura de reblaniment Vicat (UNE 53-118): $\geq 79^\circ\text{C}$

Resistència al xoc tèrmic (UNE 53114-2): Ha de complir

Coefficient de dilatació lineal a 0°C (UNE 53126): $\leq 8 \cdot 10^{-5} \geq P \geq 6 \cdot 10^{-5} (1/^\circ\text{C})$

Resistència a tracció simple (UNE EN 1452-2): $\geq 500 \text{ kg/cm}^2$

Allargament fins al trencament (UNE EN 1452-2): $\geq 80\%$

Absorció d'aigua (UNE EN 1452-2): $\leq 4 \text{ mg/cm}^2$

Opacitat (UNE EN ISO 13468-1): $0,2\%$

Superfície drenant: $\geq 90 \text{ cm}^2/\text{m}$; $\geq 3\%$ Superfície lateral

Toleràncies:

- Diàmetre exterior: $+ 2 \text{ mm}$, $- 0 \text{ mm}$
- Gruix a qualsevol punt: $+ 0,3 \text{ mm}$, $- 0 \text{ mm}$

TUB CIRCULAR:

Els tubs han de ser ranurats i rígids, formats enrotllant una banda nervada amb les vores conformades, i amb unió de la banda per soldadura química.

La cara interior del tub ha de ser llisa, mentre que l'exterior del tub ha de ser nervada.

Els nervis han de tenir forma de "T".

El tub ha de resistir sense deformacions les càrregues interiors i exteriors que rebrà quan estigui en servei.

Qualitat (UNE 53331 / ASTM D 1784): "D"

TUB DE VOLTA:

Els tubs han de ser ranurats de PVC no plastificat, injectat, per a la recollida i el desguàs d'aigües subterrànies.

El tub ha de disposar, en la part inferior, d'una zona sense ranures per a la recollida i conducció de l'aigua, de forma trapezoidal.

Característiques del tub:

Diàmetre (mm)	Gruix (mm)	Superfície filtrant (cm ² /m)	Capacitat de filtració (l s/m)
90	$\geq 0,8$	≥ 65	$\geq 1,5$
110	$\geq 1,0$	≥ 75	$\geq 2,8$
160	$\geq 1,2$	≥ 100	$\geq 5,2$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: Assentats horitzontalment sobre superfícies planes i a la vora de la rasa per tal d'evitar manipulacions.

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.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

A cada tub i peça especial o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Diàmetre nominal i gruix
- Sigles PVC
- Data de fabricació
- Marca d'identificació dels controls a què ha estat sotmès el lot

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- En cada subministrament:
 - Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i peces per a junts.
 - Comprovació de les dades de subministrament exigides (albarà o etiqueta).
 - Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.
 - Comprovació de l'estanquitat del tub.
 - Comprovació dimensional sobre un 10% de les peces rebudes (tubs i unions). Per a cada peça es realitzaran:
 - 5 determinacions del diàmetre interior.
 - 5 determinacions de la longitud.
 - Desviació màxima respecte la generatriu.
 - 5 determinacions del gruix.
- Per a cada subministrador diferent de tubs, es realitzaran els següents assaigs:
 - Resistència a la tracció simple i allargament fins a trencament (UNE EN 1452-2)
 - Temperatura de reblaniment Vicat (UNE EN ISO 306)
 - Resistència a l'aixafament (ASTM C.497), per a cada diàmetre diferent.

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran materials que no arribin a l'obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

Les peces que hagin sofert danys durant el transport o que presentin defectes, seran rebutjades a l'instant.

Es rebutjaran les peces que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques. En aquest darrer cas, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins el 20% de les peces rebudes, i si es continuen observant irregularitats, fins el 100% del subministrament.

En cas d'incompliment en els assaigs de resistència i d'estanquitat, es repetirà el control sobre dues peces més del mateix lot, acceptant-se el conjunt quan els nous resultats siguin conformes a les especificacions. Si també falla una d'aquestes proves, es rebutjarà el lot assajat.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BD5 MATERIALS PER A DRENATGES

BD5G- LÀMINA DE DRENATGE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BD5G-0LIE.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Làmina de polietilè d'alta densitat, conformada en relleu amb o sense geotèxtil incorporat.
S'han considerat els elements següents:

- Làmina amb nòduls
- Làmina amb nòduls amb geotèxtil amb un o dos feltres sintètics.
- Làmina amb malla cònica tridimensional amb geotèxtil amb un feltre sintètics.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La làmina estesa ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.

Ha de ser resistent a la perforació i als esforços de tracció en el seu pla.

Ha de ser permeable a l'aigua i al vapor.

Ha de resistir l'acció dels agents climàtics i de les substàncies actives naturals del sòl.

La geometria dels nòduls o la malla ha de correspondre a les indicacions de la DT

Las làmines amb un recobriments geotèxtil en una de les seves cares, tindran una franja d'aquest recobriments sense adherir, corresponent a l'amplada d'encavalcament, i la resta adherit a la part superior dels nòduls.

Per a les làmines nodulars:

Resistència a tracció (UNE EN ISO 527-3): ≥ 600 N/60 mm

Resistència a compressió: ≥ 90 kN/m²

Allargament fins a la ruptura (UNE EN ISO 527-3): $\geq 50\%$

Permeabilitat amb gradient hidràulic 1, a 1 bar, perpendicularment al pla: Aprox. 5 l/s m

Toleràncies:

- Gruix (UNE EN 426): $\pm 10\%$
- Ample (UNE EN 426): $\pm 1\%$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines o rotlles, amb un embalatge opac que eviti el seu deteriorament per l'acció de la llum solar.

A cada rotlle han de figurar les dades següents:

- Identificació del producte
- Nom del fabricant o marca comercial
- Dimensions
- Pes per m²
- Data de fabricació

Emmagatzematge: Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal amb un màxim de 5 filades posades en la mateixa direcció, entre 5°C i 35°C, en llocs protegits del sol, la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI 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.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

En el cas que el material declari contingut reciclat, el fabricant ha de mostrar, si se li demana, la documentació que acrediti aquest contingut.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BD7 TUBS PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS

BD7J TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub de polietilè de densitat alta apte per a unions soldades per a l'execució d'obres d'evacuació d'aigües residuals en canalitzacions subterrànies.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El tub ha de tenir la superfície llisa, sense ondulacions. No ha de tenir bombolles, esquerdes ni d'altres defectes.

Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Els tubs han de poder unir-se entre sí mitjançant el sistema de soldadura descrit a l'UNE 53394.

Les unions han de tenir la resistència definida a l'UNE 53365.

Cada tub ha de portar marcades com a mínim cada 3 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Designació comercial
- Referència del material (PE 50A)
- Diàmetre nominal en mm
- Gruix nominal en mm
- Pressió nominal en MPa
- Any de fabricació
- UNE 53365

Material constitutiu:

- Polietilè d'alta densitat tal i com es defineix en la norma UNE-EN ISO 1872-1.

- Negre de carboni amb les característiques següents:

- Densitat: 1500- 2000 kg/m³

- Mida mitjana de la partícula: 0,010- 0,025 micres

Les característiques físiques i químiques dels tubs han de complir l'especificat en l'apartat 5.2.3 de l'UNE 53365.

Ha de superar els assaigs d'estanquitat, resistència a la pressió interna i de rigidesa circumferencial, descrits a l'UNE 53365.

Diàmetre i gruix de la paret:

Diàmetre Nominal (mm)	Gruix de la paret (mm)		Tolerància màxima DN (mm)
	Serie 12.5 PN 0,4 MPa	Serie 8 PN 0,6 MPa	
110	4,2	6,6	+ 1,0
125	4,8	7,4	+ 1,2
140	5,4	8,3	+ 1,3
160	6,2	9,5	+ 1,5
180	6,9	10,7	+ 1,7
200	7,7	11,9	+ 1,8
225	8,6	13,4	+ 2,1
250	9,6	14,8	+ 2,3
280	10,7	16,6	+ 2,6
315	12,1	18,7	+ 2,9
355	13,6	21,1	+ 3,2
400	15,3	23,7	+ 3,6
450	17,2	26,7	+ 4,1
500	19,1	29,6	+ 4,5
560	21,4	33,2	+ 5,0
630	24,1	37,4	+ 5,0
710	27,2	42,0	+ 5,0
800	30,6	47,4	+ 5,0

Toleràncies:

- Diàmetre exterior mig (arrodonit al 0,1 mm superior): + 0,009 DN mm, $\leq + 5,0$
- Ovalació (arrodonit al 0,1 mm superior) (DN = diàmetre nominal en mm):
 - Tubs rectes: $\leq 0,02$ DN mm
 - Tubs subministrats en rotlle: $\leq 0,06$ DN mm
- Gruix de la paret (arrodonit al 0,1 mm superior) (e = gruix nominal en mm):
 - Tubs gruix nominal ≤ 24 mm: $0,1e + 0,2$ mm
 - Tubs gruix nominal > 24 mm: $0,15e + 0,2$ mm
- Llargària ($23 \pm 2^\circ\text{C}$): + 10 mm

No s'admeten toleràncies negatives en cap de les dimensions del tub.

La verificació de les mesures s'ha de fer d'acord amb la norma UNE 53365.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Protegit per tal que arribi a l'obra amb les condicions exigides.

Emmagatzematge: En llocs protegits d'impactes, dels raigs solars i ben ventilats. S'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

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 53365:1990 Plásticos. Tubos de polietileno de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BDD MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE

BDD1 MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE CIRCULARS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BDD1-1KIA.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peces prefabricades de formigó amb els extrems acabats amb encaix, obtingudes per un procés d'emmotllament i compactació per vibrocompressió d'un formigó amb o sense armadura, per a la formació de pou de registre.

S'han considerat els elements següents:

- Peça per a les parets del pou, amb o sense escala d'acer galvanitzat
- Peça reductora (con asimètric) per a passar de les dimensions del pou a les de la tapa, amb o sense escala d'acer galvanitzat
- Peça per a la base del pou, amb o sense escala d'acer galvanitzat
- Llosa reductora o per a l'adaptació del bastiment

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Els ciments, els àrids, l'aigua de pastat i els possibles additius han de complir la legislació vigent. L'ús de fibres està autoritzat en la mesura en que siguin compatibles amb els altres constituents del formigó i no perjudiquin les seves propietats. No s'han d'admetre barrejes de ciments de diferents tipus o procedències. Un cop endurit ha de ser homogeni i compacte. La superfície interior ha de ser regular i llisa. Es permeten petites irregularitats locals que no disminueixin la qualitat intrínseca ni el funcionament del pou. No s'han d'admetre on puguin afectar l'estanquitat.

Ha de tenir un color uniforme.

La peça, dessecada a l'aire en posició vertical, ha d'emetre un so clar en colpejar-la amb un martell.

Les peces de DN \geq 1000 mm han de ser de formigó armat.

Les peces amb escala d'acer galvanitzat han de portar incorporats i fixats sòlidament, graons d'acer galvanitzat separats aproximadament 30 cm entre ells, 50 cm de la solera i 25 cm de la superfície.

Càrrega de trencament: Ha de complir les especificacions de la norma UNE 127917.

Quantia mínima d'armadures (peces armades):

- Alçats i cons: 2,0 cm²/m secció vertical, 0,15 cm² en qualsevol tipus d'alçat
- Solera de les peces de base: 2,5 cm²/m en 2 direccions ortogonals
- Lloses: 2,5 cm²/m en 2 direccions ortogonals, amb reforç al voltant de l'orifici d'obertura

El recobriment mínim de les armadures ha de ser el de la grandària màxima de l'àrid, amb un mínim de 20 mm per a lloses i de 15 mm per a la resta de mòduls.

Gruix mínim de paret de les peces de base, de recrescut i còniques:

- Per a DN \leq 1000 mm: \geq 120 mm
- Per a 1000 mm < DN \leq 1500 mm: \geq 160 mm (per a la solera de D=1500 mm, un gruix de 200 mm)
- Per a DN > 1500 mm: \geq 200 mm

Gruix mínim de paret de les lloses:

- Per a DN \leq 1200 mm: \geq 150 mm

- Per a 1200 mm < DN \leq 1800 mm: \geq 200 mm

Llargària de l'encaix: \geq 2,5 cm

Irregularitats de la superfície del formigó:

- Diàmetre dels buits: \leq 15 mm
- Profunditat dels buits: \leq 6 mm
- Amplària de fissures: \leq 0,15 mm

Gelabilitat (20 cicles de gel-desgel): Ha de complir

Estanquitat a 1 bar de pressió interior (THM): No hi ha d'haver pèrdues abans de 10 min

Pressió interior de ruptura (THM): \geq 2 bar

Toleràncies:

- Diàmetre interior: \pm (2 + 0,01 DN) mm, (Màxim de \pm 15 mm)
- Dimensions interiors en peces quadrades o rectangulars: \pm 5 mm
- Gruix de paret: \pm 5%
- Alçària (el valor més gran de): \pm 1,5%, \pm 10 mm
- Rectitud generatrius interiors (el més gran de): \pm 1,0% alçària útil, \pm 10 mm
- Desviació de les cares respecte a una recta en peces quadrades o rectangulars: \pm 0,5%
- Ortogonalitat d'extrems (UNE 127917):
 - Per a DN \leq 1000 mm: \leq 10 mm
 - Per a DN > 1000 mm, el menor valor de: \pm 20 mm, \pm 0,01 DN
- Planor dels extrems:
 - Per a DN \leq 1000 mm: \leq 10 mm
 - Per a DN > 1000 mm, el menor valor de: \pm 20 mm, \pm 0,01 DN
- Ovalació de les peces circulars no reductores (diferència de diàmetre interior màxim i mínim als extrems): \pm 0,5% diàmetre nominal
- Ondulacions o desigualtats: \leq 5 mm
- Rugositats: \leq 1 mm

PEÇA REDUCTORA (CON ASIMÈTRIC):

L'extrem inferior ha d'acabar amb un encaix i l'extrem superior ha d'acabar amb un tall recte, pla i perpendicular a l'eix del pou.

La conicitat del mòdul ha de ser excèntrica de manera que tingui una generatriu vertical.

PEÇA DE BASE:

L'extrem superior ha d'acabar amb un encaix i l'extrem inferior ha de quedar tancat i ha de ser pla i perpendicular a l'eix del pou.

Ha de tenir preparats els forats per als tubs d'entrada i de sortida d'aigües, o bé ha de portar incorporats sòlidament encastats a la paret dels mòduls uns tubs de llargària \leq 50 cm.

Pendent superior dels llits hidràulics: \geq 5%

Alçària dels llits hidràulics:

- Tipus A: El valor del diàmetre nominal del tub de sortida, i no més gran de 400 mm
- Tipus B: La meitat del diàmetre nominal del tub de diàmetre nominal que incideixi en el pou

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Amb les precaucions necessàries per que no s'alterin les seves característiques.

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 permetre l'accés a la xarxa de sanejament o evacuació d'aigües negres, així com aireació i ventilació, per exemple, dins de les instal·lacions sota la calçada, àrees d'aparcament, vorals estabilitzats i a l'exterior d'edificis:

- Sistema 4: Declaració de Prestacions

Tots els mòduls, del tipus que sigui, han d'anar marcats amb la següent informació com a mínim:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Número de la norma UNE-EN 1917
- Data de fabricació (any, mes, dia)
- Identificació del material constituent de l'element
 - HM per a tubs de formigó en massa
 - HA per a tubs de formigó armat
 - HF per a tubs de formigó amb fibres d'acer
- Identificació d'una tercera entitat certificadora
- Diàmetre nominal en mm
- Alçària útil
- Sèrie resistent (N-normal, R-reforçada)
- Tipus de ciment si aquest tingues alguna característica especial
- En els mòduls de base: els diàmetres de les incorporacions d'entrada i sortida
- Identificació de les condicions d'ús diferents de les condicions normals
- Identificació de la utilització particular prevista, si fos el cas
- 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

Emmagatzematge: En llocs protegits del sol, les gelades i 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

UNE-EN 1917:2003 Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.
UNE 127917:2005 Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado.Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BDD MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE

BDD1 MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE CIRCULARS

BDD1- BASTIMENT I TAPA DE FOSA DÚCTIL PER A REGISTRE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BDD1-1KIA.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, embornals o interceptors i materials complementaris per a pous de registre.

S'han considerat els elements següents:

- Bastiment i tapa per a pous i pericons de registre de canalitzacions

S'han considerat els materials següents per a tapes i reixes

- Fosa gris

- Fosa dúctil

- Acer

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:

La peça ha de tenir la forma i els gruixos adequats per a suportar les càrregues del trànsit.

Els dispositius de cobriment i tancament utilitzats en zones de circulació de vianants i/o de vehicles, s'han de classificar segons la norma UNE-EN 124, en alguna de les classes següents:

- Classe A 15: Zones susceptibles de ser utilitzades només per vianants i ciclistes.

- Classe B 125: Voreres, zones de vianants i superfícies semblants, àrees d'estacionament i aparcaments de varis pisos per a cotxes.

- Classe C 250: Vorals i cunetes de carrers, que mesurada a partir de la vorada de la vorera s'extèn en un màxim de 0,5 m sobre la calçada i 0,2 m sobre la vorera

- Classe D 400: Calçades de carreteres (inclòs carrers de vianants), vorals estabilitzats i zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles.

- Classe E 600: Zones per les que circulen vehicles de gran tonelatje (paviments d'aeroports, molls, etc.).

- Classe F 900: Zones sotmeses a càrregues particularment elevades (paviments d'aeroports)

Tots els elements que formen el dispositiu han d'estar protegits contra la corrosió.

El dispositiu ha d'estar lliure de defectes que puguin perjudicar el seu bon estat per tal de ser utilitzat.

Les tapes o reixes metàl·liques, han de tenir la superfície superior antilliscant.

Quan estiguin combinat un metall amb el formigó, o qualsevol altre material, ambdós han de tenir una adherència satisfactoria.

Els dispositius han de ser compatibles amb els seus assentaments. El conjunt no ha de produir soroll al trepitjar-lo.

Les tapes o reixes han d'estar assegurades en la seva posició contra el desplaçament degut al trànsit amb una fondària d'encastament suficient o amb un dispositiu de tancament.

La tapa o reixa ha de quedar assegurada dins del bastiment per algun dels següents

procediments:

- Amb un dispositiu de tanca

- Amb suficient massa superficial

- Amb una característica específica en el disseny

El disseny d'aquests procediments ha de permetre que la tapa o reixa es pugui obrir amb una eina d'us normal.

El disseny del conjunt ha de garantir la posició correcta de la tapa o reixa en relació amb el bastiment.

S'han de preveure dispositius que permetin garantir un desbloquejament de la tapa o reixa i la seva obertura.

La tapa o reixa ha de recolzar-se en el bastiment en tot el seu perímetre. La pressió del recolzament corresponent a la càrrega d'assaig no ha de superar els 7,5 N/mm². El recolzament ha de contribuir a l'estabilitat de la reixa o tapa en condicions d'us.

L'alçària del bastiment dels dispositius de tancament de les classes D 400, E 600 i F 900, ha de ser com a mínim de 100 mm.

La superfície superior de les reixes, tapes i bastiment ha de ser plana, només les reixes de la classe D 400 poden tenir una superfície còncava.

El pas lliure dels dispositius de tancament utilitzats com a pas d'home, s'han d'ajustar a les normes de seguretat en funció del lloc a on s'instal·lin. En general han de tenir un diàmetre mínim de 600 mm.

La franquícia total entre els diferents elements dels dispositius de cobriment i tancament, han de complir les especificacions següents:

- Un o dos elements: - Pas lliure <= 400 mm: <= 7 mm - Pas lliure > 400 mm: <= 9 mm

- Tres o més elements: - Franquícia del conjunt: <= 15 mm - Franquícia de cada

element individual: <= 5 mm

Fondària d'encastament (classes D 400 a F 900): >= 50 mm

Toleràncies:

- Planor: ± 1% del pas lliure; <= 6 mm

- Dimensions: ± 1 mm

- Guerxament: ± 2 mm

Si el dispositiu de tancament té forats de ventilació, aquests han de complir les condicions següents:

Superfície de ventilació:

- Pas lliure <= 600 mm: >= 5% de la superfície d'un cercle, amb un diàmetre igual a la pas lliure

- Pas lliure > 600 mm: >= 140 cm²

Dimensions dels forats de ventilació:

- Ranures: - Llargària: <= 170 mm - Amplària: - Classes A 15 a B 125:

18-25 mm - Classes C 250 a F 900: 18-32 mm

- Forats: - Diàmetre: - Classes A 15 a B 125: 18-38 mm - Classes C

250 a F 900: 30-38 mm

BASTIMENT AMB REIXA O TAPA PRACTICABLE:

El conjunt ha d'obrir i tancar correctament.

Un cop tancada, la tapa o reixa ha de quedar enrasada amb el bastiment.

L'angle respecte a la horitzontal, de la reixa oberta, ha de ser com a mínim de 100°.

ELEMENTS AMB RECOBRIMENT DE PINTURA BITUMINOSA:

El recobriment de pintura bituminosa, ha de formar una capa contínua que ha de cobrir a l'element completament.

Ha de tenir un color, una lluentor i una textura uniformes.

La pintura ha d'estar ben adherida al suport, no ha de tenir bullofes, escrostonament, ni altres defectes superficials.

DISPOSITIUS DE FORMIGÓ ARMAT:

En els dispositius de tancament de les classes A 15 a D 400 de formigó armat, les arestes i superfícies de contacte entre el bastiment i la tapa, han d'estar protegides amb una xapa de fosa o d'acer galvanitzat en calent.

- A 15: >= 2 mm

- B 125: >= 3 mm

- C 250: >= 5 mm

- D 400: >= 6 mm

- E 600 i F 900: A determinar en funció de cada disseny

Gruix mínim de fosa o d'acer:

Resistència característica a la compressió del formigó després de 28 dies:

- Classe B 15 a F 900: >= 40 N/mm²

- Classe A 15: >= 25 N/mm²

Gruix del recobriment de formigó de l'armadura d'acer: >= 20 mm

ELEMENTS DE FOSA:

La fosa ha de ser gris, de grafit laminar (fosa gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafit esferoïdal (fosa nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).

Les peces han de ser netes, lliures de sorra solta, d'òxid o de qualsevol altre tipus de residu.

No ha de tenir defectes superficials (esquerdes, rebaves, bufaments, inclusions de sorra, gotes fredes, etc.).

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BASTIMENT I TAPA O REIXA:

Subministrament: Embalats en caixes. Cada caixa ha de portar escrit el nombre de peces que conté i les seves dimensions.

Emmagatzematge: En posició horitzontal sobre superfícies planes i rígides per tal d'evitar deformacions o danys que alterin les seves característiques.

3.- UNITAT I CRITERI 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

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

La tapa o reixa i el bastiment han de tenir marcades de forma indeleble les indicacions següents:

- El codi de la norma UNE EN 124
- La classe segons la norma UNE EN 124
- El nom o sigles de fabricant i el lloc de fabricació
- Referència, marca o certificació si en tè

OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS, TAPES I REIXES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.

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 s'acceptarà l'ús de materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

En cas de disconformitat d'un control geomètric o de pes, es rebutjarà la peça assajada i s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces, i en cas de seguir observant deficiències, fins al 100% del subministrament.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BDD MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE

BDDZ MATERIALS AUXILIARS PER A POUS DE REGISTRE

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, embornals o interceptors i materials complementaris per a pous de registre.

S'han considerat els elements següents:

- Bastiment i tapa per a pous i pericons de registre de canalitzacions

S'han considerat els materials següents per a tapes i reixes

- Fosa gris
- Fosa dúctil
- Acer

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:

La peça ha de tenir la forma i els gruixos adequats per a suportar les càrregues del trànsit.

Els dispositius de cobriment i tancament utilitzats en zones de circulació de vianants i/o

de vehicles, s'han de classificar segons la norma UNE-EN 124, en alguna de les classes següents:

- Classe A 15: Zones susceptibles de ser utilitzades només per vianants i ciclistes.
- Classe B 125: Vorerres, zones de vianants i superfícies semblants, àrees d'estacionament i aparcaments de varis pisos per a cotxes.
- Classe C 250: Vorals i cunetes de carrers, que mesurada a partir de la vorada de la vorera s'extèn en un màxim de 0,5 m sobre la calçada i 0,2 m sobre la vorera
- Classe D 400: Calçades de carreteres (inclòs carrers de vianants), vorals estabilitzats i zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles.
- Classe E 600: Zones per les que circulen vehicles de gran tonelatje (paviments d'aeroports, molls, etc.).
- Classe F 900: Zones sotmeses a càrregues particularment elevades (paviments d'aeroports)

Tots els elements que formen el dispositiu han d'estar protegits contra la corrossió.

El dispositiu ha d'estar lliure de defectes que puguin perjudicar el seu bon estat per tal de ser utilitzat.

Les tapes o reixes metàl·liques, han de tenir la superfície superior antilliscant. Quan estiguin combinat un metall amb el formigó, o qualsevol altre material, ambdós han de tenir una adherència satisfactoria.

Els dispositius han de ser compatibles amb els seus assentaments. El conjunt no ha de produir soroll al trepitjar-lo.

Les tapes o reixes han d'estar assegurades en la seva posició contra el desplaçament degut al trànsit amb una fondària d'encastament suficient o amb un dispositiu de tancament.

La tapa o reixa ha de quedar assegurada dins del bastiment per algún dels següents procediments:

- Amb un dispositiu de tanca
- Amb suficient massa superficial
- Amb una característica específica en el diseny

El disseny d'aquests procediments ha de permetre que la tapa o reixa es pugui obrir amb una eina d'ús normal.

El disseny del conjunt ha de garantir la posició correcta de la tapa o reixa en relació amb el bastiment.

S'han de preveure dispositius que permetin garantir un desbloquejament de la tapa o reixa i la seva obertura.

La tapa o reixa ha de recolzar-se en el bastiment en tot el seu perímetre. La pressió del recolzament corresponent a la càrrega d'assaig no ha de superar els 7,5 N/mm². El recolzament ha de contribuir a l'estabilitat de la reixa o tapa en condicions d'ús.

L'alçària del bastiment dels dispositius de tancament de les classes D 400, E 600 i F 900, ha de ser com a mínim de 100 mm.

La superfície superior de les reixes, tapes i bastiment ha de ser plana, només les reixes de la classe D 400 poden tenir una superfície cóncava.

El pas lliure dels dispositius de tancament utilitzats com a pas d'home, s'han d'ajustar a les normes de seguretat en funció del lloc a on s'instal·lin. En general han de tenir un diàmetre mínim de 600 mm.

- Complementes per a pou de registre:

- Graó d'acer galvanitzat
- Graó de fosa
- Fleix d'acer inoxidable i anells d'expansió per a junt d'estanquitat entre el tub i el pou de registre

La franquícia total entre els diferents elements dels dispositius de cobriment i tancament, han de complir les especificacions següents:

- Un o dos elements:
 - Pas lliure ≤ 400 mm: ≤ 7 mm
 - Pas lliure > 400 mm: ≤ 9 mm
- Tres o més elements:
 - Franquícia del conjunt: ≤ 15 mm
 - Franquícia de cada element individual: ≤ 5 mm

Fondària d'encastament (classes D 400 a F 900): ≥ 50 mm

Toleràncies:

- Planor: $\pm 1\%$ del pas lliure; ≤ 6 mm
- Dimensions: ± 1 mm
- Guerxament: ± 2 mm

Si el dispositiu de tancament te forats de ventilació, aquests han de complir les condicions següents:

Superfície de ventilació:

- Pas lliure ≤ 600 mm: $\geq 5\%$ de la superfície d'un cercle, amb un diàmetre igual a la pas lliure
- Pas lliure > 600 mm: ≥ 140 cm²

Dimensions dels forats de ventilació:

- Ranures:
 - Llargària: ≤ 170 mm
 - Amplària:
 - Classes A 15 a B 125: 18-25 mm
 - Classes C 250 a F 900: 18-32 mm

- Forats:
 - Diàmetre:
 - Classes A 15 a B 125: 18-38 mm
 - Classes C 250 a F 900: 30-38 mm

BASTIMENT AMB REIXA O TAPA PRACTICABLE:

El conjunt ha d'obrir i tancar correctament.

Un cop tancada, la tapa o reixa ha de quedar enrasada amb el bastiment.

L'angle respecte a la horitzontal, de la reixa oberta, ha de ser com a mínim de 100°.

ELEMENTS AMB RECOBRIMENT DE PINTURA BITUMINOSA:

El recobriment de pintura bituminosa, ha de formar una capa contínua que ha de cobrir a l'element completament.

Ha de tenir un color, una lluentor i una textura uniformes.

La pintura ha d'estar ben adherida al suport, no ha de tenir bullofes, escrostonament, ni altres defectes superficials.

DISPOSITIUS DE FORMIGÓ ARMAT:

En els dispositius de tancament de les classes A 15 a D 400 de formigó armat, les arestes i superfícies de contacte entre el bastiment i la tapa, han d'estar protegides amb una xapa de fosa o d'acer galvanitzat en calent.

- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 i F 900: A determinar en funció de cada disseny

Gruix mínim de fosa o d'acer:

Resistència característica a la compressió del formigó després de 28 dies:

- Classe B 15 a F 900: >= 40 N/mm²
- Classe A 15: >= 25 N/mm²

Gruix del recobriment de formigó de l'armadura d'acer: >= 20 mm

ELEMENTS DE FOSA:

La fosa ha de ser gris, de grafit laminar (fosa gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafit esferoidal (fosa nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).

Les peces han de ser netes, lliures de sorra solta, d'òxid o de qualsevol altre tipus de residu.

No ha de tenir defectes superficials (esquerdes, rebaves, bufaments, inclusions de sorra, gotes fredes, etc.).

BASTIMENT I TAPA O REIXA DE FOSA GRISA:

La fosa ha de ser grisa, amb grafit en vetes fines repartides uniformement i sense zones de fosa blanca.

Les dimensions de la cara inferior han de ser més petites que les corresponents a la cara superior.

Quan la peça hagi de portar potes d'ancoratge, aquestes han de ser de la mateixa colada.

Resistència a tracció de la fosa, proveta cilíndrica (UNE 36-111): >= 180 N/mm²

Duresa Brinell (UNE EN ISO 6506/1): >= 155 HB

Contingut de ferrita, a 100 augments: <= 10%

Contingut de fòsfor: <= 0,15%

Contingut de sofre: <= 0,14%

GRAÓ D'ACER GALVANITZAT:

Graó de rodó d'acer llis, AE 215 L, fabricat per laminació en calent.

El graó ha de portar una platina d'acer soldada a cada un dels seus extrems, per a facilitar l'ancoratge.

Tots els segments del graó han d'estar continguts en el mateix pla.

La peça ha d'estar protegida amb una galvanització per immersió en calent.

El recobriment ha d'estar ben adherit. Ha de ser llis, sense taques, discontinuïtats, exfoliacions, etc.

Resistència a la tracció: 340 - 500 N/mm²

Límit elàstic (UNE 7-474): >= 220 N/mm²

Allargament a la ruptura: >= 23%

Característiques del galvanitzat:

- Densitat del metall dipositat: = 6,4 kg/dm³
- Massa del recobriment (UNE 37-501): = 610 g/m²
- Gruix (UNE 37-501): 85 micres
- Puresa del zinc (UNE 37.302): = 98,5%
- Adherència (UNE 37-501): sense exfoliacions ni desprendiments
- Continuitat del revestiment (UNE 37-501) : sense desprendiments

Toleràncies:

- Dimensions: ± 2 mm
- Guerxament: ± 1 mm
- Diàmetre del rodó: - 5%

GRAÓ DE FOSA:

Graó emmotllat amb fosa de tipus nodular.

El grafit ha d'aparèixer en forma esferoidal en una superfície >= 85% de la peça.

Ha de ser plana. Ha de tenir la forma i els gruixos adequats per a suportar les càrregues de servei.

A cada peça ha d'haver-hi la marca del fabricant.
Resistència a la tracció de la fosa (UNE 36-118): >= 380 N/mm²

Allargament a la ruptura: >= 17%

Contingut de perlita: <= 5%

Contingut de cementita a les zones d'encastament: <= 4%

Toleràncies:

- Dimensions: ± 2 mm
- Guerxament: ± 1 mm

FLEIX D'ACER INOXIDABLE I ANELLS D'EXPANSIÓ:

Peça de goma sintètica amb un fleix d'acer d'expansió per a la unió de la peça al pou de registre i una brida d'acer per a la unió de la peça amb el tub, configurant un junt flexible entre el pou de registre i el tub.

La goma ha de ser resistent als olis, àcids, l'ozó i les aigües residuals.

El fleix d'expansió i la brida han de ser d'acer inoxidable no magnètic.

El junt no ha de tenir defectes interns ni irregularitats superficials que puguin afectar la seva funció.

No ha de tenir porus.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BASTIMENT I TAPA O REIXA:

Subministrament: Embalats en caixes. Cada caixa ha de portar escrit el nombre de peces que conté i les seves dimensions.

Emmagatzematge: En posició horitzontal sobre superfícies planes i rígides per tal d'evitar deformacions o danys que alterin les seves característiques.

FLEIX D'ACER INOXIDABLE I ANELLS D'EXPANSIÓ:

Subministrament: Embalats en caixes. A cada element hi ha d'haver la marca del fabricant.

Emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves característiques.

GRAÓ:

Subministrament: Empaquetats sobre palets.

Emmagatzematge: En llocs secs i ventilats, de manera que no s'alterin 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

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

ELEMENTS DE FOSA GRIS:

* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

GRAÓ D'ACER GALVANITZAT:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

GRAÓ DE FOSA:

* UNE 36118:1973 Fundición con grafito esferoidal. Tipos y condiciones de recepción y suministro de piezas moldeadas.

FLEIX D'ACER INOXIDABLE I ANELLS D'EXPANSIÓ:

* UNE 53571:1989 Elastómeros. Juntas de estanquidad de goma maciza para tuberías de suministro de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones de los materiales.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

La tapa o reixa i el bastiment han de tenir marcades de forma indeleble les indicacions següents:

- El codi de la norma UNE EN 124
- La classe segons la norma UNE EN 124
- El nom o sigles de fabricant i el lloc de fabricació
- Referència, marca o certificació si en tèn

OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS, TAPES I REIXES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.

OPERACIONS DE CONTROL EN GRAONS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació del marcatge CE en cada entrega.
- Al cas de graons d'acer galvanitzat, una vegada per cada 10 unitats:
 - Assaig d'adherència d'un recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461)

- Determinació de la massa per unitat de superfície d'una pel·lícula de galvanitzat (UNE-EN ISO 1461)

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 s'acceptarà l'ús de materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

En cas de disconformitat d'un control geomètric o de pes, es rebutjarà la peça assajada i s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces, i en cas de seguir observant deficiències, fins al 100% del subministrament.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BDK MATERIALS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS

BDK2 PERICONS PREFABRICATS DE FORMIGÓ

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Pericons prefabricats de formigó armat vibrat, no pretesat per al registre de canalitzacions de servei.

S'han considerat els elements següents:

- Pericons tipus DF per a instal·lacions de telefonia
- Pericons tipus HF per a instal·lacions de telefonia
- Pericons tipus MF per a instal·lacions de telefonia

CONDICIONS GENERALS:

El pericó ha d'incorporar la tapa i el bastiment.

La forma i dimensions dels pericons han de ser els definits per la companyia subministradora.

Ha de portar dos ancoratges situats en dues superfícies oposades, per tal de facilitar la manipulació de l'element, aquests ancoratges han de resistir els esforços deguts al pes i manipulació del pericó.

Han d'incorporar dos suports per a la fixació de politges per a l'estesa de cables, situats en les parets transversals. Han d'estar centrats i a sota de les obertures d'entrada de conductes.

Han d'incorporar els suports necessaris per a la instal·lació i fixació dels conductes en el interior del pericó.

Ha de portar un bastiment metàl·lic com a remat de la part superior.

Les tapes o reixes han d'estar assegurades en la seva posició contra el desplaçament degut al trànsit amb una fondària d'encastament suficient o amb un dispositiu de tancament.

La tapa o reixa ha de quedar assegurada dins del bastiment per algun dels següents procediments:

- Amb un dispositiu de tanca
- Amb suficient massa superficial
- Amb una característica específica en el disseny

El disseny d'aquests procediments ha de permetre que la tapa o reixa es pugui obrir amb una eina d'ús normal.

Les tapes o reixes metàl·liques, han de tenir la superfície superior antilliscant.

El disseny del conjunt ha de garantir la posició correcta de la tapa o reixa en relació amb el bastiment.

S'han de preveure dispositius que permetin garantir un desbloquejament de la tapa o reixa i la seva apertura.

En els dispositius de tancament de les classes A 15 a D 400 de formigó armat, les arestes i superfícies de contacte entre el bastiment i la tapa, han d'estar protegides amb una xapa de fosa o d'acer galvanitzat en calent.

Gruix mínim de fosa o d'acer:

- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 i F 900: A determinar en funció de cada disseny

Resistència característica a la compressió del formigó després de 28 dies:

- Classe B 15 a F 900: >= 40 N/mm²

- Classe A 15: >= 25 N/mm²
- Gruix del recobriment de formigó de l'armadura d'acer: >= 20 mm

PERICONS TIPUS DF:

En el centre de la solera hi ha d'haver una bonera de 20x20 de costat i 10 cm de fondària. En la vora superior de la bonera hi ha d'haver un bastiment format per angulars de 40x4 cm, ancorat per gafes o patilles en el formigó de la solera. Sobre el bastiment s'hi ha de recolzar la reixeta de la bonera.

La solera ha de tenir un pendent de l'1% cap a la bonera.

Les utilitats d'aquest pericó poden ser:

- Donar pas (amb empalmament en el seu cas) a cables que segueixin en la mateixa direcció o que canviïn de direcció en el pericó. En aquest últim cas el nombre de parells de cables no ha de ser superior a 400 per calibres 0,405, 300 per calibre 0,51, 150 per calibre 0,64 i 100 per calibre 0,9, si l'empalmament es múltiple, tampoc ha de superar aquests límits la suma dels parells dels cables en el costat ramificat de l'empalmament.

- Donar accés a un pedestal d'armaris d'interconnexió

- Donar pas, amb canvi de direcció, en el seu cas, a escomeses o grups d'escomeses

El nombre d'empalmaments del pericó es de quatre.

PERICONS TIPUS HF:

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

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-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

BDK MATERIALS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS

BDKZ MATERIALS AUXILIARS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, embornals o interceptors i materials complementaris per a pous de registre.

S'han considerat els elements següents:

- Bastiment i tapa per a pous i pericons de registre de canalitzacions

S'han considerat els materials següents per a tapes i reixes

- Fosa gris
- Fosa dúctil
- Acer

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:

La peça ha de tenir la forma i els gruixos adequats per a suportar les càrregues del trànsit.

Els dispositius de cobriment i tancament utilitzats en zones de circulació de vianants i/o de vehicles, s'han de classificar segons la norma UNE-EN 124, en alguna de les classes següents:

- Classe A 15: Zones susceptibles de ser utilitzades només per vianants i ciclistes.
- Classe B 125: Voreres, zones de vianants i superfícies semblants, àrees

d'estacionament i aparcaments de varis pisos per a cotxes.

- Classe C 250: Vorals i cunetes de carrers, que mesurada a partir de la vorada de la vorera s'extèn en un màxim de 0,5 m sobre la calçada i 0,2 m sobre la vorera
- Classe D 400: Calçades de carreteres (inclòs carrers de vianants), vorals

estabilitzats i zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles.

- Classe E 600: Zones per les que circulen vehicles de gran tonelatge (paviments d'aeroports, molls, etc.).
- Classe F 900: Zones sotmeses a càrregues particularment elevades (paviments d'aeroports)

Tots els elements que formen el dispositiu han d'estar protegits contra la corrosió. El dispositiu ha d'estar lliure de defectes que puguin perjudicar el seu bon estat per tal de ser utilitzat.

Les tapes o reixes metàl·liques, han de tenir la superfície superior antilliscant.

Quan estiguin combinat un metall amb el formigó, o qualsevol altre material, ambdós han de tenir una adherència satisfactoria.

Els dispositius han de ser compatibles amb els seus assentaments. El conjunt no ha de produir soroll al trepitjar-lo.

Les tapes o reixes han d'estar assegurades en la seva posició contra el desplaçament degut al trànsit amb una fondària d'encastament suficient o amb un dispositiu de tancament.

La tapa o reixa ha de quedar assegurada dins del bastiment per algun dels següents procediments:

- Amb un dispositiu de tanca
- Amb suficient massa superficial
- Amb una característica específica en el disseny

El disseny d'aquests procediments ha de permetre que la tapa o reixa es pugui obrir amb una eina d'us normal.

El disseny del conjunt ha de garantir la posició correcta de la tapa o reixa en relació amb el bastiment.

S'han de preveure dispositius que permetin garantir un desbloquejament de la tapa o reixa i la seva apertura.

La tapa o reixa ha de recolzar-se en el bastiment en tot el seu perímetre. La pressió del recolzament corresponent a la càrrega d'assaig no ha de superar els 7,5 N/mm². El recolzament ha de contribuir a l'estabilitat de la reixa o tapa en condicions d'us.

L'alçària del bastiment dels dispositius de tancament de les classes D 400, E 600 i F 900, ha de ser com a mínim de 100 mm.

La superfície superior de les reixes, tapes i bastiment ha de ser plana, només les reixes de la classe D 400 poden tenir una superfície còncaua.

El pas lliure dels dispositius de tancament utilitzats com a pas d'home, s'han d'ajustar a les normes de seguretat en funció del lloc a on s'instal·lin. En general han de tenir un diàmetre mínim de 600 mm.

La franquícia total entre els diferents elements dels dispositius de cobriment i tancament, han de complir les especificacions següents:

- Un o dos elements:
 - Pas lliure <= 400 mm: <= 7 mm
 - Pas lliure > 400 mm: <= 9 mm
- Tres o més elements:
 - Franquícia del conjunt: <= 15 mm
 - Franquícia de cada element individual: <= 5 mm

Fondària d'encastament (classes D 400 a F 900): >= 50 mm

Toleràncies:

- Planor: ± 1% del pas lliure; <= 6 mm
- Dimensions: ± 1 mm
- Guixament: ± 2 mm

Si el dispositiu de tancament té forats de ventilació, aquests han de complir les condicions següents:

Superfície de ventilació:

- Pas lliure <= 600 mm: >= 5% de la superfície d'un cercle, amb un diàmetre igual a la pas lliure
- Pas lliure > 600 mm: >= 140 cm²

Dimensions dels forats de ventilació:

- Ranures:
 - Llargària: <= 170 mm
 - Amplària:
 - Classes A 15 a B 125: 18-25 mm
 - Classes C 250 a F 900: 18-32 mm
- Forats:
 - Diàmetre:
 - Classes A 15 a B 125: 18-38 mm
 - Classes C 250 a F 900: 30-38 mm

BASTIMENT AMB REIXA O TAPA PRACTICABLE:

El conjunt ha d'obrir i tancar correctament.

Un cop tancada, la tapa o reixa ha de quedar enrasada amb el bastiment.

L'angle respecte a la horitzontal, de la reixa oberta, ha de ser com a mínim de 100°.

ELEMENTS AMB RECOBRIMENT DE PINTURA BITUMINOSA:

El recobriment de pintura bituminosa, ha de formar una capa contínua que ha de cobrir a

l'element completament.

Ha de tenir un color, una lluentor i una textura uniformes.

La pintura ha d'estar ben adherida al suport, no ha de tenir bullofes, escrostonament, ni altres defectes superficials.

DISPOSITIUS DE FORMIGÓ ARMAT:

En els dispositius de tancament de les classes A 15 a D 400 de formigó armat, les arestes i superfícies de contacte entre el bastiment i la tapa, han d'estar protegides amb una xapa de fosa o d'acer galvanitzat en calent.

- A 15: >= 2 mm
- B 125: >= 3 mm
- C 250: >= 5 mm
- D 400: >= 6 mm
- E 600 i F 900: A determinar en funció de cada disseny

Gruix mínim de fosa o d'acer:

Resistència característica a la compressió del formigó després de 28 dies:

- Classe B 15 a F 900: >= 40 N/mm²
- Classe A 15: >= 25 N/mm²

Gruix del recobriment de formigó de l'armadura d'acer: >= 20 mm

ELEMENTS DE FOSA:

La fosa ha de ser gris, de grafit laminar (fosa gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafit esferoidal (fosa nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).

Les peces han de ser netes, lliures de sorra solta, d'òxid o de qualsevol altre tipus de residu.

No ha de tenir defectes superficials (esquerdes, rebaves, bufaments, inclusions de sorra, gotes fredes, etc.).

BASTIMENT I TAPA O REIXA DE FOSA GRISA:

La fosa ha de ser grisa, amb grafit en vetes fines repartides uniformement i sense zones de fosa blanca.

Les dimensions de la cara inferior han de ser més petites que les corresponents a la cara superior.

Quan la peça hagi de portar potes d'ancoratge, aquestes han de ser de la mateixa colada.

Resistència a tracció de la fosa, proveta cilíndrica (UNE 36-111): >= 180 N/mm²

Duresa Brinell (UNE-EN-ISO 6506/1): >= 155 HB

Contingut de ferrita, a 100 augments: <= 10%

Contingut de fòsfor: <= 0,15%

Contingut de sofre: <= 0,14%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BASTIMENT I TAPA O REIXA:

Subministrament: Embalats en caixes. Cada caixa ha de portar escrit el nombre de peces que conté i les seves dimensions.

Emmagatzematge: En posició horitzontal sobre superfícies planes i rígides per tal d'evitar deformacions o danys que alterin 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

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

ELEMENTS DE FOSA GRIS:

* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

La tapa o reixa i el bastiment han de tenir marcades de forma indeleble les indicacions següents:

- El codi de la norma UNE EN 124
- La classe segons la norma UNE EN 124
- El nom o sigles de fabricant i el lloc de fabricació
- Referència, marca o certificació si en té

OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS, TAPES I REIXES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.

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 s'acceptarà l'ús de materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

En cas de disconformitat d'un control geomètric o de pes, es rebutjarà la peça assajada i s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces, i en cas de seguir observant deficiències, fins al 100% del subministrament.

BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

BFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ

BFB2 TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT BAIXA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tubs extruïts de polietilè de baixa densitat per a transport i distribució d'aigua a pressió a temperatures fins a 40°C.

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.

El tub ha de tenir la superfície llisa, sense ondulacions. No ha de tenir bombolles, esquerdes ni d'altres defectes.

Els extrems han d'estar nets i tallats perpendicularment a l'eix.

Els tubs han d'anar marcats regularment al llarg de la seva longitud (amb una separació entre marques =< 1 m), de manera permanent i llegible, de tal manera que el marcat no provoqui punts d'iniciació de fissures, o altres tipus de falles i que el emmagatzematge, exposició a la intempèrie, manipulació, instal·lació i ús normals no n'afectin a la llegibilitat.

La informació mínima requerida ha de ser la següent:

- Referència a la norma EN 12201
- Identificació del fabricant
- Dimensions (diàmetre nominal x gruix nominal), expressats en mm
- Sèrie SDR a la que pertany
- Material i designació normalitzada
- Pressió nominal en bar
- Període de producció (data o codi)

Les bobines han d'anar marcades seqüencialment, amb la llargària en metres, que indicarà la llargària romanent sobre la bobina

El tub ha de ser de color blau o negre amb bandes blaves, com a indicació de la seva aptitud per a ús alimentari.

Índex de fluïdesa:

- PE 40 (EN ISO 1133 a 190°C i càrrega de 2,16 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

- PE 100 (EN ISO 1133 a 190°C i càrrega de 5 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

Pressió de la prova hidràulica a 20°C:

Designació tub	Pressió de prova a 20°C (bar)

PE 40	7,0 MPa
PE 100	12,4 MPa

Gruix de la paret i les seves tolerències:

DN (mm)	SÈRIE							
	SDR 7,4		SDR 11		SDR 17		SDR 26	
Pressió nominal, PN (bar)								
PE 40	PN 10	PN 6	-	PN 4				
PE 100	-	PN 16	PN 10	PN 6				
Gruix de paret, e (mm)								
	mín.	màx.	mín.	màx.	mín.	màx.	mín.	màx.
16	2,3	2,7	-	-	-	-	-	-
20	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-	-	-
25	3,5	4,0	2,3	2,7	-	-	-	-
32	4,4	5,0	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-
40	5,5	6,2	3,7	4,2	2,4	2,8	-	-
50	6,9	7,7	4,6	5,2	3,0	3,4	2,0	2,3
63	8,6	9,6	5,8	6,5	3,8	4,3	2,5	2,9
75	10,3	11,5	6,8	7,6	4,5	5,1	2,9	3,3
90	12,3	13,7	8,2	9,2	5,4	6,1	3,5	4,0
110	15,1	16,8	10,0	11,1	6,6	7,4	4,2	4,8
125	17,1	19,0	11,4	12,7	7,4	8,3	4,8	5,4
140	19,2	21,3	12,7	14,1	8,3	9,3	5,4	6,1
160	21,9	24,2	14,6	16,2	9,5	10,6	6,2	7,0
180	24,6	27,2	16,4	18,2	10,7	11,9	6,9	7,7
200	27,4	30,3	18,2	20,2	11,9	13,2	7,7	8,6
225	30,8	34,0	20,5	22,7	13,4	14,9	8,6	9,6
250	34,2	37,8	22,7	25,1	14,8	16,4	9,6	10,7
280	38,3	42,3	25,4	28,1	16,6	18,4	10,7	11,9
315	43,1	47,6	28,6	31,6	18,7	20,7	12,1	13,5
355	48,5	53,5	32,2	35,6	21,1	23,4	13,6	15,1
400	54,7	60,3	36,3	40,1	23,7	26,2	15,3	17,0
450	61,5	67,8	40,9	45,1	26,7	29,5	17,2	19,1
500	-	-	45,4	50,1	29,7	32,8	19,1	21,2
560	-	-	50,8	56,0	33,2	36,7	21,4	23,7
630	-	-	57,2	63,1	37,4	41,3	24,1	26,7
710	-	-	-	-	42,2	46,5	27,2	30,1
800	-	-	-	-	47,4	52,3	30,6	33,8
900	-	-	-	-	53,3	58,8	34,4	38,3
1000	-	-	-	-	59,3	65,4	38,2	42,2

Diàmetre exterior mig i ovalització absoluta:

DN (mm)	Diàmetre exterior mig		Ovalització màxima
	mín.	màx.	
16	16,0	16,3	1,2
20	20,0	20,3	1,2
25	25,0	25,3	1,2
32	32,0	32,3	1,3
40	40,0	40,4	1,4
50	50,0	50,4	1,4
63	63,0	63,4	1,5
75	75,0	75,5	1,6

90	90,0	90,6	1,8
110	110,0	110,7	2,2
125	125,0	125,8	2,5
140	140,0	140,9	2,8
160	160,0	161,0	3,2
180	180,0	181,1	3,6
200	200,0	201,2	4,0
225	225,0	226,4	4,5
250	250,0	251,5	5,0
280	280,0	281,7	9,8
315	315,0	316,9	11,1
355	355,0	357,2	12,5
400	400,0	402,4	14,0
450	450,0	452,7	15,6
500	500,0	503,0	17,5
560	560,0	563,4	19,6
630	630,0	633,8	22,1
710	710,0	716,4	-
800	800,0	807,2	-
900	900,0	908,1	-
1000	1000,0	1009,0	-

La verificació de les mesures s'ha de fer d'acord amb l'UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles o en trams rectes.

El tub subministrat en rotlles ha d'enrotllar-se de tal manera que es previngui la deformació localitzada.

El diàmetre interior mínim de la bobina no ha de ser inferior a 18 vegades el diàmetre nominal.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

Els trams rectes s'han d'apilar horitzontalment sobre superfícies planes i l'alçària de la pila ha de ser <= 1,5 m.

Els rotlles s'han de col·locar horitzontalment sobre superfícies planes.

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-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades

UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2003/1M:2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

* UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Cada tub ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Número de la Norma del Sistema: EN 1555
- Nom o marca del fabricant
- Per a tubs dn<=32 mm
- Diàmetre exterior nominal x gruix paret
- Per a tubs dn>32 mm
- Diàmetre exterior nominal, dn
- SDR

- Grau de tolerància
- Material i designació
- Informació del fabricant que permeti la traçabilitat del producte
- Referència al fluid intern que transporta el tub
- Color de marcat negre, groc o negre amb bandes d'identificació grogues

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de recepció dels materials i lloc d'emplaçament.
- Contrastar la documentació amb els materials i amb els requeriments de la instal·lació segons projecte. (Verificar el marcatge a tubs i accessoris).
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar per mostreig a cada recepció.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Ha de ser refusat el material que no compleixi amb els requeriments del projecte.

BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

BFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ

BFBB ACCESSORIS DE POLIETILÈ PER A CANVIS DE DIRECCIÓ

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Accessoris de polietilè per a conduccions.

S'han considerat els tipus següents:

- Accessori manipulat de polietilè d'alta densitat per a instal·lacions de transport i distribució d'aigua amb una temperatura fins a 40°C
- Accessori manipulat de polietilè de mitja densitat per a instal·lacions de transport i distribució de gas amb una temperatura fins a 40°C

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.

L'accessori ha de tenir la superfície llisa, sense ondulacions.

No ha de tenir bombolles, esquerdes ni d'altres defectes.

Els accessoris manipulats han d'estar fets per la unió soldada de diverses posicions de tubs.

Els accessoris injectats han d'estar fets amb motlle, formant una peça sencera i no han d'existir soldadures intermitges.

ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA A PRESSIÓ:

El material ha de complir els requisits de la norma UNE-EN 12201-3.

ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT DE COMBUSTIBLES GASOSOS:

El material ha de complir els requisits de la norma UNE-EN 1555-1.

Cap component del accessori ha de mostrar cap signe de desperfecte, ratlles, picadures, bombolles, inclusions o fissures en forma que impedeixin la conformitat dels accessoris amb els requisits exigits per la norma UNE-EN 1555-3.

El color de les parts de PE dels accessoris, ha de ser groc o negre.

El disseny de l'accessori ha de ser de manera, que quan s'uneixi amb el component corresponent, no es desplacin els filaments elèctrics ni els segells.

Les característiques geomètriques han de complir l'especificat en l'apartat 6 de la norma

UNE-EN 1555-3, en funció del tipus d'unió i del tipus d'accessori.

El fabricant ha de declarar les característiques següents:

- Límits de temperatura
- Series o SDR
- Ovalitat
- Instruccions de muntatge
- Paràmetres de fusió amb els seus límits
- En accessoris a solapa i tes de presa de càrrega: mitjans de subjecció i la necessitat de mantenir les abraçadores en posició per tal de garantir el comportament del conjunt

Les característiques mecàniques han de complir l'especificat en l'apartat 7 de la norma UNE-EN 1555-3 i les físiques l'especificat en l'apartat 8 de la mateixa norma.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Per unitats.

A granel o protegits individualment quan sigui necessari per evitar el seu deteriorament. L'embalatge, si s'escau, ha de portar almenys una etiqueta amb el nom del fabricant, tipus i dimensions de l'article, nombre d'unitats a la caixa, i qualsevol condició especial d'emmagatzematge i límits de temps d'emmagatzematge.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

S'ha d'evitar col·locar la canonada directament al terreny, col·locant una fusta o cartró comprimit que no fan malbé el polietilè.

No poden estar en contacte amb olis hidràulics i lubricants, productes químics agressius i dissolvents.

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

ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA A PRESSIÓ:

UNE-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades

UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-3:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.

ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT DE COMBUSTIBLES GASOSOS:

UNE-EN 1555-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 1555-3:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA A PRESSIÓ:

Sobre l'etiqueta dels accessoris per a les canonades per al subministrament d'aigua a pressió hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Número de l'EN 12201
- Material i designació normalitzada
- Interval de pressió en bar
- Tolerància (només per als accessoris amb extrem mascle) $dn \geq 280$ mm
- Interval de SDR de fusió

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT DE COMBUSTIBLES GASOSOS:

Cada accessori ha de portar marcat de forma indeleble i clarament llegible com a mínim, la informació següent:

- Número de la norma de sistema
- Nom i / o marca del fabricant
- Diàmetre exterior nominal del tub
- Material i designació
- Sèrie d'aplicació del disseny
- Interval de SDR per fusió
- Informació del fabricant: període de fabricació, any i mes en xifres o codi; nom o codi del lloc de fabricació, si el fabricant produeix en diferents llocs
- Fluid intern

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de recepció dels materials i lloc d'emplaçament.
- Contrastar la documentació amb els materials i amb els requeriments de la instal·lació segons projecte. (Verificar el marcatge a tubs i accessoris).
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar per mostreig a cada recepció.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Ha de ser refusat el material que no compleixi amb els requeriments del projecte.

BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

BFW ACCESSORIS GENÈRICS DE TUBS PER A GASOS I FLUIDS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt d'accessoris per a tubs i per a recobriments aïllants de tubs (colzes, derivacions, reduccions, etc.), utilitzats en instal·lacions d'edificació i d'urbanització per a la total execució de la conducció o xarxa a la qual pertanyin.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material, la seva qualitat i les característiques físiques, mecàniques i dimensionals, han de ser compatibles amb les del tub, i no han de fer disminuir les d'aquest en cap de les seves aplicacions.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetres

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 de peces necessàries per a muntar 1 m de tub.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La mateixa normativa que s'apliqui als tubs, en funció dels fluids que transportin.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG1 CAIXES I ARMARIS

BG1A ARMARIS METÀL·LICS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Armaris metàl·lics per a servei interior o exterior, amb porta.
S'han considerat els tipus de serveis següents:

- Interior
- Exterior

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha d'estar format per un cos, una placa de muntatge i una o dues portes.
El cos ha de ser de xapa d'acer plegada i soldada, protegida amb pintura anticorrosiva. Ha de portar tapetes amb junt d'estanquitat per al pas de tubs i orificis per a la seva fixació.

Ha de tenir una textura uniforme i sense defectes.

La porta ha de ser del mateix material que el cos i amb tancament per dos punts.

Les frontisses de la porta han de ser interiors i l'obertura ha de ser superior a 120°.

El cos, la placa de muntatge i la tapa han de portar borns de presa de terra.

Gruix de la xapa d'acer: >= 1 mm

Si la porta té finestra, aquesta ha de ser de metacrilat transparent.

INTERIOR:

La porta ha de tenir un junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.

Grau de protecció per a interior (UNE 20-324): >= IP-427

EXTERIOR:

La unió entre la porta i el cos s'ha de fer mitjantçant perfils adequats i amb junts d'estanquitat que garanteixin el grau de protecció.

Grau de protecció per a exterior (UNE 20-324): >= IP-557

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

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.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG22 TUBS FLEXIBLES I CORBABLES NO METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG22TL10, BG22TH10.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub flexible no metàl·lic de fins a 250 mm de diàmetre nominal.

Es consideraran els següents tipus de tubs:

- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens

- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.

L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.

El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres.

El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.

Les dimensions han de complir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes i contra la pluja.

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 50086-1:1995 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible

- Han de incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:

Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accesoris, són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs:

- Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1

- Instal·lació i posta en obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460

- Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:

Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:

Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

OPERACIONS DE CONTROL EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- En cada subministrament:

- Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i elements d'unió.
- Comprovació de les dades de subministrament exigides (marques, albarà o etiquetes).
- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.
- Comprovació dimensional (3 mostres).

- Per a cada tub de les mateixes característiques, es realitzaran els següents assaigs (UNE EN 50086-1):

- Resistència a compressió
- Impacte
- Assaig de corbat
- Resistència a la propagació de la flama
- Resistència al calor
- Grau de protecció
- Resistència a l'atac químic

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de la UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:

Es seguiran les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4, juntament a les normes de procediment de cada assaig concret.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D' INCOMPLIMENT EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:

No s'acceptaran materials que no arribin a l' obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

Es rebutjaran els subministres que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques.

Es compliran les condicions dels assaigs d'identificació segons la norma UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG23 TUBS RÍGIDS METÀL·LICS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub rígid metàl·lic de fins a 63 mm de diàmetre nominal.

S'han contemplat els següents tipus de tubs:

- Tubs d'acer amb acabat exterior i interior galvanitzat Sendzimir

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de tenir un acabat galvanitzat, tant interiorment com exteriorment.

Ha de suportar les variacions de temperatura sense deformació.

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.

L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.

El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres.

El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.

Les dimensions han de complir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos de tubs de llargària >= 3 m.

Emmagatzematge: En posició horitzontal i en llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Críteri 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 50086-1:1995 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant

- Marca d'identificació dels productes

- El marcatge ha de ser llegible

- Han de incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.

- Control de la documentació tècnica subministrada

- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)

- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs

- Assaigs:

- Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1

- Instal·lació i posta en obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460

- Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG31 CABLES DE COURE DE 0,6/1 KV

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV i de tipus unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar, tripolar amb neutre i pentapolar.

S'han considerat els tipus de cables següents:

- Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC) de designació UNE RV 0,6/1 kV.

- Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de material lliure d'halògens a base de poliolfina, de baixa emissió de gasos tòxics i corrosius, de designació UNE RZ1K (AS) 0,6/1 kV.

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.

Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir les normes UNE 21-011 i UNE 21-022.

La coberta no ha de tenir variacions en el gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de ser resistent a l'abració.

Ha de quedar ajustada i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys a l'aïllament.

La forma exterior dels cables multipolars (reunits sota una coberta única) ha de ser raonablement cilíndrica.

L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície.

Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor.

Els colors vàlids per a l'aïllament són (UNE 21089-1):

- Cables unipolars:

- Com a conductor de fase: Marró, negre o gris

- Com a conductor neutre: Blau

- Com a conductor de terra: Llistat de groc i verd

- Cables bipolars: Blau i marró

- Cables tripolars:

- Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd
- Cables sense conductor de terra: Fase: Negre, marró i gris
- Cables tetrapolars:
- Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Terra: Llistat de groc i verd
- Cables sense conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau
- Cables pentapolars: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE HD-603 (1)):

Secció (mm ²)	1,5-16	25-35	50	70-95	120	150	185	240	300
Gruix (mm)	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

Gruix de la coberta: Ha de complir les especificacions de la norma UNE-HD 603-1

Temperatura de l'aïllament en servei normal: <= 90°C

Temperatura de l'aïllament en curtcircuit (5 s màx): <= 250°C

Tensió màxima admissible (c.a.):

- Entre conductors aïllats: <= 1 kV

- Entre conductors aïllats i terra: <= 0,6 kV

Toleràncies:

- Gruix de l'aïllament (UNE_HD 603): >= valor especificat - (0,1 mm + 10% del valor especificat)

CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RV 0,6/1 kV:

L'aïllament ha de ser de polietilè reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.

La coberta ha de ser de policlorur de vinil (PVC) del tipus DMV-18 segons UNE HD-603-1.

Ha de ser de color negre i ha de portar impresa una franja longitudinal de color per a la identificació de la secció dels conductors de fase.

CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:

L'aïllament ha de ser de polietilè reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.

La coberta ha de ser d'una mescla de material termoplàstic, sense halògens, del tipus Z1, i ha de complir les especificacions de la norma UNE 21123-4.

Ha de ser de color verd i ha de portar impresa una franja longitudinal de color per a la identificació de la secció dels conductors de fase.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines.

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

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-HD 603-1:2003 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1kV.

* UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

UNE 21022:1982 Conductores de cables aislados.

* UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RV 0,6/1 kV:

UNE 21123-2:1999 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:

UNE 21123-4:2004 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

La coberta ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tipus de conductor
- Secció nominal
- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació.
- Distància entre el final d'una marca i el principi de la següent <= 30 cm.

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats i homologacions dels conductors i protocols de proves.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar l'adequació dels conductors als requisits dels projecte
- Control final d'identificació
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats d'acord al que s'especifica en la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

- Assaigs:

A la relació següent s'especifiquen els controls a efectuar a la recepció de conductors de coure o alumini i les normes aplicables en cada cas:

- Rigidesa dielèctrica (REBT)
- Resistència d'aïllament (REBT)
- Resistència elèctrica dels conductors (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentació del fabricant)
- Extinció de flama (UNE-EN 50266)
- Densitat de fums UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Despreniment d'halògens (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

A la següent taulas'especifica el nombre de controls a efectuar. Els assaigs especificats (*) seran exigibles segons criteri de la DF quan les exigències del lloc ho determini i les característiques dels conductors corresponguin a l'assaig especificat.

- Rigidesa dielèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència d'aïllament: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència elèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Extinció de flama: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Densitat de fums: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Despreniment d'halògens: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)

Per tipus s'entén aquells conductors amb característiques iguals.

Els assaigs exigits a recepció podran ésser els realitzats pel fabricant sempre que hi hagi una supervisió per part de la DF o empresa especialitzada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Per a la realització dels assaigs, s'escollirà aleatòriament una bovina del lot d'entrega, a excepció dels assaigs de rutina que es realitzaran a totes les bobines.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Es realitzarà un control extensiu de la partida objecte de control, i segons criteri de la DF, podrà ésser acceptada o rebutjada tota o part del material que la compona.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG32 CABLES DE COURE DE 450/750 V

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

- Cables flexibles de designació H07V-K, amb aïllament de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21031
- Cables rígids de designació H07V-U, amb aïllament de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21031
- Cables rígids de designació H07V-R, amb aïllament de barreja de policlorur de

vinil (PVC), UNE 21031
- Cables flexibles de designació ES07Z1-K (AS), amb aïllament de barreja de poliolfines, UNE 211002
- Cables flexibles de designació H07Z1-K (AS), amb aïllament de barreja de poliolfines, UNE 211002
- Cables flexibles de designació H07Z-K (AS), amb aïllament de barreja de poliolfines, UNE 21027
- Cables rígids de designació H07Z-R (AS), amb aïllament de barreja de poliolfines, UNE 21027

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.

Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir les normes UNE 21-011 i UNE 21-022.

Tots els fils de coure que formen l'ànima dels conductors cablejats i dels flexibles han de tenir el mateix diàmetre.

L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície.

Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor.

Ha de ser resistent a l'abrasió.

Els conductors han d'anar marcats segons la norma UNE 21-089.

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE 21-031 (2)):

Secció (mm ²)	1,5	2,5-6	10-16	25-35	50-70	95-120	150	185	240
Gruix (mm)	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2

Toleràncies:

- Gruix de l'aïllament (UNE_HD 603): \geq valor especificat - (0,1 mm + 10% del valor especificat)

CABLES AMB AÏLLAMENT DE PVC:

L'aïllament ha d'estar constituït per una mescla de policlorur de vinil (PVC) del tipus TII1 aplicada al voltant del conductor.

Temperatura de servei (T): $-20^{\circ}\text{C} \leq T \leq +70^{\circ}\text{C}$ (instal·lació fixa)

CABLES DE DESIGNACIÓ ES07Z1-K (AS):

L'aïllament ha d'estar constituït per una mescla de material termoplàstic amb baixa emissió de fums, gasos tòxics i corrosius, del tipus TIZ1, segons les especificacions de la norma UNE 211002.

Temperatura de servei (T): $-40^{\circ}\text{C} \leq T \leq +70^{\circ}\text{C}$ (instal·lació fixa).

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

* UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.

UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES AMB AÏLLAMENT DE PVC:

UNE 21031-3:1996 Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 3: Cables sin cubierta para instalaciones fijas.

CABLES DE DESIGNACIÓ ES07Z1-K (AS):

UNE 211002:2004 Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto

termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

L'aïllament ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Tipus de conductor
- Secció nominal
- Llargària de la peça

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats i homologacions dels conductors i protocols de proves.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar l'adequació dels conductors als requisits dels projecte
- Control final d'identificació
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats d'acord al que s'especifica en la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

- Assaigs:

A la relació següent s'especifiquen els controls a efectuar a la recepció de conductors de coure o alumini i les normes aplicables en cada cas:

- Rigidesa dielèctrica (REBT)
- Resistència d'aïllament (REBT)
- Resistència elèctrica dels conductors (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentació del fabricant)
- Extinció de flama (UNE-EN 50266)
- Densitat de fums UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Despreniment d'halògens (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

A la següent taula s'especifica el nombre de controls a efectuar. Els assaigs especificats (*) seran exigibles segons criteri de la DF quan les exigències del lloc ho determini i les característiques dels conductors corresponguin a l'assaig especificat.

- Rigidesa dielèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència d'aïllament: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència elèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Extinció de flama: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Densitat de fums: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Despreniment d'halògens: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)

Per tipus s'entén aquells conductors amb característiques iguals.

Els assaigs exigits a recepció podran ésser els realitzats pel fabricant sempre que hi hagi una supervisió per part de la DF o empresa especialitzada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Per a la realització dels assaigs, s'escollirà aleatòriament una bovina del lot d'entrega, a excepció dels assaigs de rutina que es realitzaran a totes les bobines.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Es realitzarà un control extensiu de la partida objecte de control, i segons criteri de la DF, podrà ésser acceptada o rebutjada tota o part del material que la compona.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSÍO BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG38 CONDUCTORS DE COURE NUS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conductor de coure electrolític cru i nu per a connexió de terra, unipolar de fins a 240 mm²

de secció.

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.

Tots els fils de coure que formen l'ànima han de tenir el mateix diàmetre.

Ha de tenir una textura exterior uniforme i sense defectes.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines o tambors.

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

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE 21012:1971 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.

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

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Cada conductor ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Material, secció, llargària i pes del conductor
- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de fabricació

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

BG4 APARELLS DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

BG41 INTERRUPTORS MAGNETOTÈRMICS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Interruptor automàtic magnetotèrmic unipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 1 pol protegit, bipolar amb 2 pols protegits, tripolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb 3 pols protegits, tetrapolar amb tres pols protegits i protecció parcial del neutre i tetrapolar amb 4 pols protegits.

S'han considerat els tipus següents:

- Per a control de potència (ICP)
- Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA)
- Interruptors automàtics magnetotèrmics de caixa emmotllada
- Interruptors automàtics magnetotèrmics de bastidor obert

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.

L'envoltant ha de ser aïllant i incombustible.

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.

El sistema de connexió ha de ser l'indicat pel fabricant.

Ha de portar borns per a l'entrada i la sortida de cada fase o neutre.

ICP:

Ha de complir les especificacions de la norma UNE 20-317.

Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre un perfil normalitzat.

Han de portar marcades les dades següents:

- La denominació ICP-M
- La intensitat nominal, en ampers (A)
- La tensió nominal, en volts (V)
- El símbol normalment acceptat per al corrent altern
- El poder de tall nominal, en ampers
- El nom del fabricant o la marca de fabrica
- La referència del tipus del fabricant
- Referència reglamentària justificativa del tipus d'aparell
- Número d'ordre de fabricació

La indicació del poder de tall ha de consistir en el seu valor, expressat en ampers, sense el símbol A i situat a l'interior d'un rectangle.

La intensitat nominal ha de col·locar-se en xifres seguides del símbol d'amper (A).

Per a indicar la tensió nominal es poden fer servir únicament xifres.

El símbol del corrent altern ha de col·locar-se immediatament després de la indicació de tensió nominal.

Les indicacions d'intensitat nominal i del nom del fabricant o de la marca de fàbrica han de figurar a la part frontal de l'interruptor.

Quan sigui necessari diferenciar els borns d'alimentació i els de sortida, els primers han de marcar-se mitjançant fletxes que tinguin la punta dirigida cap a l'interior de l'interruptor i els altres mitjançant fletxes que tinguin la punta dirigida cap a l'exterior de l'interruptor.

Els interruptors han d'estar proveïts d'un esquema de connexions si no és evident la seva connexió correcta. En l'esquema de connexions, els borns s'han de designar amb els símbols corresponents.

Les marques i indicacions han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar sobre cargols, volanderes o altres parts no fixes de l'interruptor.

PIA:

Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre un perfil normalitzat.

Han de complir les especificacions d'alguna o algunes de les normes següents:

- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60898
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60898 i UNE-EN 60947-2
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2

Els interruptors que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 60898 han de portar marcades les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca comercial
- Designació del tipus, número de catàleg o un altre número d'identificació
- Tensió assignada seguit del símbol normalment acceptat per al corrent altern
- El corrent assignat sense el símbol d'amper (A) precedit del símbol de la característica de dispar instantània
- La freqüència assignada si l'interruptor està previst per a una sola freqüència, en hertz (Hz)
- El poder de tall assignat en ampers, dintre d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats
- L'esquema de connexió a menys que el mode de connexió sigui evident
- La temperatura ambient de referència si és diferent de 30°C
- Classes de limitació d'energia, si s'aplica

La designació del corrent assignat sense el símbol d'amper (A) precedit del símbol de la característica de dispar instantània ha de ser visible quan l'interruptor està instal·lat.

Les altres indicacions poden situar-se en el dors o en els laterals de l'interruptor. L'esquema elèctric pot situar-se a l'interior de qualsevol envoltant que s'hagi de retirar per a la connexió dels cables d'alimentació. No pot estar sobre una etiqueta adhesiva enganxada a l'interruptor.

Les marques i indicacions han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar sobre cargols, volanderes o altres parts no fixes de l'interruptor.

Els interruptors que compleixen la norma UNE-EN 60947-2 han de portar marcades sobre el propi interruptor o be sobre una o vàries plaques de característiques fixades al mateix les indicacions següents:

Sobre el cos de l'interruptor i en lloc visible quan l'interruptor està instal·lat:

- Intensitat assignada en amperes (A)
- Capacitat per al seccionament, si es el cas, amb el símbol normalitzat
- Indicació de la posició d'obertura i la de tancament

Sobre el cos de l'interruptor i en lloc no necessàriament visible quan l'interruptor està instal·lat:

- Nom del fabricant o marca de fàbrica
- Designació del tipus o del número de sèrie
- Referència a aquesta norma
- Categoria d'ús
- Tensió o tensions assignades d'ús, en volts (V)
- Valor de la freqüència assignada i/o indicació del corrent continu amb el símbol normalment acceptat
- Poder assignat de tall de servei en curtcircuit, en kiloampers (kA)
- Poder assignat de tal últim, en kiloampers (kA)
- Intensitat assignada de curta durada admissible i curta durada corresponent per a la categoria d'ús B
- Borns d'entrada i de sortida a menys que la seva connexió sigui indiferent
- Borns del pol neutre, si procedeix, per la lletra N
- Born de terra de protecció, si procedeix, marcat amb el símbol normalitzat
- Temperatura de referència per als disparadors tèrmics no compensats, si és diferent de 30°C

La resta d'indicacions poden estar marcades sobre el cos del interruptor en lloc no necessàriament visibles o be han d'especificar-se en els catàlegs o manuals del fabricant.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA:

Han d'estar constituïts per una carcassa-suport de material aïllant emmotllat que formi part integrant de l'interruptor automàtic.

Han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2.

El marcat ha de ser l'esmentat a l'apartat anterior, pel que fa referència als interruptors tipus PIA fabricats exclusivament segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2.

Els interruptors de caixa emmotllada preparats per anar muntats sobre perfils normalitzats han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre el perfil.

INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC DE BASTIDOR OBERT:

Han d'estar construïts per un bastidor de planxa d'acer galvanitzat on han d'anar muntats l'interruptor i els accessoris.

Han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2.

El marcat ha de ser l'esmentat a l'apartat anterior, pel que fa referència als interruptors tipus PIA fabricats exclusivament segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

El fabricant ha de lliurar la documentació necessària per a la correcta instal·lació de l'interruptor.

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

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

ICP:

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos para control de potencia de 1,5

A a 63 A.

PIA:

UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

UNE-EN 60898/Al:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

UNE-EN 60898/Al:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

UNE-EN 60947-1:2005 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DE CAIXA EMMOTLLADA:

UNE-EN 60947-1:2005 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC DE BASTIDOR OBERT:

UNE-EN 60947-1:2005 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-1:2008 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:2007 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos. (IEC 60947-2:2006).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels mecanismes emprats, contrastar la documentació amb els materials rebuts i verificar l'adequació als requisits exigits.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que la Intensitat Nominal s'adequa a l'intensitat del circuit.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà per mostreig la quantitat que determini la DF per cada tipus de mecanisme.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran els mecanismes que les seves característiques elèctriques no siguin les adequades.

Quan les discrepàncies siguin d'un altre tipus, segons criteri de la DF podrà ésser acceptat o rebutjat tot o part del material.

OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació del material i lloc d'emplaçament
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

- Assaigs a efectuar a fàbrica i normes aplicables:

- Resistència d'aïllament segons R.E.B.T
 - Rigidesa dielèctrica segons R.E.B.T
 - Comprovació de proteccions (Accionaments manual i elèctric) segons UNE-EN 61008-1.
- Interruptors automàtics diferencials R.E.B.T.
- Dispar de magnetotèrmics (Per sobre intensitat) segons plec de prescripcions tècniques documentació fabricant
 - Continuitat de la posta a terra segons UNE-EN-60439-2. Conjunts d'aparamenta BT

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Per quadres generals es realitzaran els assaigs a tot els circuits i proteccions.

Per subquadres el contractista realitzarà els assaigs a tots els circuits i proteccions, a excepció de l'assaig de dispar de magnetotèrmics per sobre intensitats segons corbes de dispar. Aquest assaig es realitzarà per mostreig a interruptors de diferent intensitat Nominal. L'empresa de control de qualitat verificarà els assaigs fets pel fabricant d'un quadre per tipus diferent o segons criteri DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG4 APARELLS DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

BG42 INTERRUPTORS DIFERENCIALS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Interruptors automàtics per a actuar per corrent diferencial residual.

S'han contemplat els següents tipus:

- Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN
- Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
- Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.

L'envoltant ha de ser aïllant i incombustible.

Ha de portar borns per a l'entrada i la sortida de les fases i el neutre.

Ha de portar un dispositiu de desconexió automàtica del tipus omnipolar i "Lliure mecanisme" en front de corrents de defecte a terra i polsador de comprovació.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

Han d'estar construïts segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1.

Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i desmuntatge sobre un perfil normalitzat.

Han de portar marcades, com a mínim, les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La o les tensions assignades
- La freqüència assignada si l'interruptor està fabricat per a freqüències diferents de 50 Hz
- El corrent assignat
- El corrent diferencial de funcionament assignat, mesurat en ampers (A)
- El símbol S dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig, marcat amb la lletra T
- Esquema de connexió

- Característica de funcionament en presència de corrents diferencials amb components contínues, indicada amb els símbols normalitzats corresponents

Les marques han de trobar-se sobre el propi interruptor o be sobre una o varies plaques senyalitzadores fixades al mateix. Han d'estar situades de manera que quedin visibles i llegibles quan l'interruptor estigui instal·lat.

Si fos necessari establir una distinció entre els borns d'alimentació aquests han d'estar clarament marcats.

Els borns destinats exclusivament a la connexió del neutre del circuit han d'estar marcats amb la lletra N.

Les marques han de ser indelebles, fàcilment llegibles i no han d'estar situades sobre cargols, volanderes o altres parts movibles de l'interruptor.

BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

Han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i el desmuntatge sobre un perfil normalitzat.

Ha de portar els conductors per a la connexió amb l'interruptor automàtic magnetotèrmic amb el que ha de treballar conjuntament.

No ha de ser possible modificar les característiques de funcionament per mitjants diferents als específicament destinats a la regulació de la intensitat diferencial residual de funcionament assignada o la de temporització definida.

Han de complir les especificacions d'alguna de les normes següents:

- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1
- Interruptors fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B

Els blocs diferencials que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1 han de portar marcades com a mínim les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La o les tensions assignades
- La freqüència assignada si l'interruptor està fabricat per a treballar a freqüències diferents a 50 Hz
- El corrent assignat en ampers, sense el símbol d'amper
- El corrent diferencial de funcionament assignat, en ampers (A)

- El símbol S a dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig. marcat amb la lletra T
- Esquema de connexió
- La característica de funcionament en cas de corrents diferencials amb components contínues amb els símbols normalitzats

Les marques han de trobar-se sobre el propi bloc diferencial o bé sobre una o varies plaques senyalitzadores fixades a l'interruptor, i aquestes marques han d'estar situades en un lloc tal que quedin visibles i llegibles quan l'interruptor estigui instal·lat.

Si fos necessari establir una distinció entre els borns d'entrada i els de sortida, aquests han d'estar clarament marcats.

Els borns destinats exclusivament a la connexió del neutre del circuit han d'estar marcats amb la lletra N.

El marcat ha de ser indeleble, fàcilment llegible i no es pot fer sobre cargols, volanderes o qualsevol altre part mòbil de l'interruptor.

Els blocs diferencials que compleixen les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B han de portar marcades com a mínim les indicacions següents:

- El nom del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La designació del tipus, el número de catàleg o el número de sèrie
- La intensitat diferencial residual de funcionament assignat, en ampers (A)
- Regulacions de la intensitat diferencial residual de funcionament assignada, si procedeix
- Temps mínim de no resposta
- El símbol S a dintre d'un requadre per als aparells selectius
- Element de maniobra del dispositiu d'assaig marcat amb la lletra T, si procedeix
- La característica de funcionament en cas de corrents diferencials amb components contínues amb els símbols normalitzats
- La o les tensions assignades, si són diferents a les dels interruptors automàtics amb els que estan acoblats
- Valor (o domini de valors) de la freqüència assignada si difereix de la del interruptor automàtic
- Referència a aquesta norma

En lloc no necessàriament visible, o bé en la documentació o manuals del fabricant hi ha d'haver l'esquema de connexió.

Les característiques del marcat han de complir les mateixes condicions que les requerides en l'apartat anterior.

BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

Han d'estar constituïts per una carcassa-suport de material aïllant emmotllat que formi part integrant de l'interruptor automàtic.

Ha de complir les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B.

El marcat ha de ser l'esmentat a l'apartat anterior, pel que fa referència als blocs diferencials fabricats segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2 annex B.

Els blocs diferencials de caixa emmotllada preparats per a anar muntats sobre perfils DIN normalitzats han de portar un sistema de fixació per pressió que permeti el muntatge i el desmuntatge sobre el perfil.

Els interruptors preparats per a anar muntats adossats a l'interruptor automàtic magnetotèrmic han de portar els borns de connexió per a la unió amb l'interruptor.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

El fabricant ha de lliurar la documentació necessària per a la correcta instal·lació de l'interruptor.

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

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.

BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

UNE-EN 61009-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial

residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:
UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels mecanismes emprats, contrastar la documentació amb els materials rebuts i verificar l'adequació als requisits exigits.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que la Intensitat Nominal s'adequa a l'intensitat del circuit.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà per mostreig la quantitat que determini la DF per cada tipus de mecanisme.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran els mecanismes que les seves característiques elèctriques no siguin les adequades.

Quan les discrepàncies siguin d'un altre tipus, segons criteri de la DF podrà ésser acceptat o rebutjat tot o part del material.

OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels equips emprats, contrastar la documentació amb els equips i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Generació d'esquemes de muntatge i llistats de materials emprats per a la construcció
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació del material i lloc d'emplaçament
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs a efectuar a fàbrica i normes aplicables:
 - Resistència d'aïllament segons R.E.B.T
 - Rigidesa dielèctrica segons R.E.B.T
 - Comprovació de proteccions (Accionaments manual i elèctric) segons UNE-EN 61008-1.

Interruptors automàtics diferencials R.E.B.T.

- Dispar de magnetotèrmics (Per sobre intensitat) segons plec de prescripcions tècniques documentació fabricant
- Continuitat de la posta a terra segons UNE-EN-60439-2. Conjunts d'aparamenta BT

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Per quadres generals es realitzaran els assaigs a tot els circuits i proteccions.

Per subquadres el contractista realitzarà els assaigs a tots els circuits i proteccions, a excepció de l'assaig de dispar de magnetotèrmics per sobre intensitats segons corbes de dispar. Aquest assaig es realitzarà per mostreig a interruptors de diferent intensitat Nominal. L'empresa de control de qualitat verificarà els assaigs fets pel fabricant d'un quadre per tipus diferent o segons criteri DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW3 PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A CONDUCTORS ELÈCTRICS DE TENSIÓ BAIXA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure, conductors d'alumini tipus VV 0,6/1 Kv, rodons de coure, platines de coure o canalitzacions conductores.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material i les seves característiques han de ser adequats per a: conductors de coure, conductors de coure nus, conductors d'alumini, rodons de coure, platines de coure, canalitzacions o conductors de seguretat, 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'accessoris necessaris per al muntatge d'1 m de conductor de coure, d'1 m de conductor de coure nu, d'1 m de conductor d'alumini, d'1 m de rodó de coure, d'1 m de platina de coure, d'1 m de canalització o d'1 m de conductor de seguretat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW4 PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A APARELLS DE PROTECCIÓ

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics o diferencials, tallacircuits, caixes seccionadores, interruptors manuals i protectors de sobretensions.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material i les seves característiques han de ser adequats per a aparells de protecció 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'accessoris necessaris per al muntatge d'un aparell de protecció.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGY3 PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A CONDUCTORS ELÈCTRICS DE TENSÍO BAIXA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material i les seves característiques han de ser adequats per a conductors de coure nus 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'1 m de conductor de coure nu.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BH MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

BHN LLUMS PER A EXTERIORS

BHN0 LLUMENERES PER A VIALS PÚBLICS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Lluminàries asimètriques per a vials públics, per anar equipades amb làmpades de vapor de mercuri o amb làmpades de vapor de sodi de pressió alta.

Es contemplen els següents tipus de lluminàries:

- Lluminàries amb reflector i carcassa independents o d'un sol conjunt
- Lluminàries obertes o tancades
- Lluminàries amb o sense allotjament per equip d'encesa

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Es compon d'un cos a l'interior del qual hi ha d'haver un portalàmpades i un reflector.

Ha d'estar preparada per a una unió lateral o vertical amb el suport, o bé per anar directament muntada sobre la façana.

Ha de portar un born per a la connexió a terra, al costat del qual i de manera indeleble ha de portar el símbol "Terra".

El sistema d'adaptació al suport estarà protegit contra la corrosió.

Els mitjans de fixació de la lluminària al seu suport han de permetre regular la inclinació entre +0º i -3º.

Han de tenir la resistència suficient per tal de garantir que un cop fixada la lluminària en la seva posició definitiva aquesta no variarà per causes accidentals.

El dispositiu ha de resistir un pes cinc vegades superior al de la lluminària totalment equipada.

Ha de resistir vents de fins a 150 km/h sobre la superfície projectada del conjunt sense deformacions excessives.

La lluminària ha d'estar proveïda de sistemes de subjecció del cable de manera que aquest no transmeti cap esforç directament sobre les regletes de connexió dels equips o del portalàmpades.

Es disposaran passacables de cautxú sempre que el conductor travessi parets o nervis de reforç per l'interior de la lluminària.

Ha de garantir els resultats prevists al projecte en quan a uniformitat i control de la llum.

Quan el projecte ho especifiqui ha d'adaptar-se a la classificació fotomètrica senyalada per les especificacions de la CEI.

Les maniobres d'obertura i tancament per al manteniment de la lluminària i els seus accessoris s'han de poder fer sense necessitat de cap estri especial.

Si la lluminària és de tipus 2 amb allotjament per a equip, el grau de protecció (UNE 20-324) serà:

+-----+

!Tipus ! oberta ! tancada !

!-----!-----!-----!

!Difusor !sense difusor !cubeta de plàstic o vidre!

!-----!-----!-----!

!Grau ! >= IP-232 ! >= IP-547 !

+-----+

Aïllament (REBT): Classe I

Diàmetre d'acoblament: 33 - 42 mm

CARCASSA:

La carcassa estarà constituïda per un material inalterable a l'intempèrie i a les alteracions mecàniques i tèrmiques pròpies del seu funcionament, fins i tot en les condicions més extremes.

La carcassa pot estar feta en algun dels següents materials:

- Alumini fos amb una composició química:

Si=<11,00; Mn=<0,23; Ti=<0,02; Cu=<0,10; Zn=<0,50; Fe=<0,86; Ni=<0,11; Mg=<0,10

El gruix no serà en cap punt inferior a 2 mm ni superior a 4 mm.

- Planxa d'alumini amb una composició química:

Si=<0,085; Mn=<0,005; Ti=<0,015; Cu=<0,005; Zn=<0,016; Fe=<0,150; Ni=<0,003; Mg=<0,0018

El gruix no serà inferior a 1,2 mm en el punt més desfavorable.

- Planxa d'acer d'algun dels següents tipus segons la norma UNE 36-086: AP00, AP01-AP02, AP03-AP04, F-111

L'anoditzat serà de 47 micres en les lluminàries tancades i de 1012 micres en les obertes.

També podran ésser emprats altres materials sempre que compleixin les característiques funcionals esmentades en aquest plec, i sempre que tinguin una resistència a l'impacte de grau 7 segons la norma UNE 20-324-93.

Quan la carcassa faci les vegades de reflector, aleshores el seu brillo després d'un procés d'envelliment segons

INTA-16.02.06A no serà inferior al 60% de l'inicial.

Increment màxim de tensió en borns de la làmpada provocat per la llumenera respecte al funcionament exterior de la làmpada:

- Làmpada tubular clara de vapor de sodi de 400 W: =< 12V

- Làmpada tubular clara de vapor de sodi de 250 W: =< 10V

- Làmpada tubular clara de vapor de sodi de 150 W: =< 7V

- Làmpada tubular clara de vapor de sodi de 100 W: =< 7V

- Làmpada tubular clara de vapor de sodi de 70 W: =< 5V

- Làmpada elipsoidal de vapor de sodi de 400 W: =< 10V

- Làmpada elipsoidal de vapor de sodi de 250 W: =< 7V

- Làmpada elipsoidal de vapor de sodi de 150 W: =< 5V

- Làmpada elipsoidal de vapor de sodi de 100 W: =< 5V

- Làmpada elipsoidal de vapor de sodi de 70 W: =< 5V

PORTALÀMPADES:

El portalàmpades ha de ser de cos de porcel·lana i tub interior de coure.

Ha d'estar dissenyat i construït de manera que durant el seu normal funcionament no suposi cap risc per a les persones o el seu entorn.

Ha d'estar previst un espai suficientment ampli pels conductors d'alimentació a la cúpula del portalàmpades.

Les parts del portalàmpades que puguin entrar en contacte amb conductors amb tensió no han de presentar arestes vives ni una forma que puguin malmetre l'aïllament.

Si el portalàmpades incorpora una rosca en el seu cos per a la seva subjecció a una espiga roscada de suport, aleshores ha de portar algun dispositiu que limiti la penetració d'aquesta espiga de suport.

La connexió amb els cables d'alimentació ha de ser per cargol. El cargol s'ha de poder prémer de manera que no es pugui aflluixar i en cap cas ha de malmetre el conductor.

El conductor s'ha de poder introduir al portalàmpades sense cap mena de preparació especial, com ara soldadura amb estany dels fils, ús de terminals, etc.

Tots els materials que constitueixen els borns de connexió han de ser compatibles entre si i amb el material del conductor.

Els borns de connexió han d'estar muntats de manera que no es puguin aflluixar ni agafar joc durant la seva normal manipulació.

Han d'estar situats de manera que un cop connectats els conductors, no hi hagi cap perill de contacte accidental entre les parts en tensió o entre aquestes i parts metàl·liques accessibles.

La subjecció dels conductors al portalàmpades ha de resistir els esforços mecànics que s'originen durant el normal funcionament. El conductor no s'ha de deixar anar de la connexió quan s'aplica un esforç de tracció de 20N en la direcció més desfavorable.

Ha d'incorporar un dispositiu que eviti que en cas de vibració s'afluixi la làmpada.
El conductor, un cop a dintre del born de connexió, ha de poder sobrepassar el diàmetre del cargol una distància de com a mínim el diàmetre d'aquest.
El born de connexió ha d'incorporar un dispositiu de fixació per tal d'evitar que giri durant el roscat i desenroscat de la làmpada.
El portalàmpades ha de permetre la introducció de qualsevol tipus de làmpada del tipus al qual està destinat fins que hi hagi contacte.
Ha de permetre el roscat i desenroscat de la làmpada fins i tot si el casquet d'aquesta te alguna osca o petita imperfecció. En cap cas el portalàmpades ha de malmetre el casquet de la làmpada durant el roscat o desenroscat d'aquesta.
El portalàmpades E-27 ha d'estar concebut de manera que no sigui possible accedir al casquet en tensió durant la manipulació de la làmpada.
El portalàmpades E-40 ha d'estar concebut de manera que no sigui possible accedir al casquet de la làmpada quan aquesta està roscada a fons.

Corrent nominal:
- Portalàmpades E-27 alimentat a 250 V: 4 A
- Portalàmpades E-40 alimentat a 250 V: 16 A
- Portalàmpades E-40 alimentat a 125 V: 32 A
Temperatura nominal de funcionament dels portalàmpades sense marca T:
- Portalàmpades E-27: 165°C
- Portalàmpades E-40: 225°C
Temperatura mínima de funcionament dels portalàmpades amb marca T:
- Portalàmpades E-27: 170°C
- Portalàmpades E-40: 230°C

Secció dels conductors que ha d'admetre la regleta de connexió:
- Portalàmpades E-27: 0,5 mm² =< S =<2,5 mm²
- Portalàmpades E-40 (corrent nominal 16 A): 1,5 mm² =< S =< 4 mm²
- Portalàmpades E-40 (corrent nominal 32 A): 2,5 mm² =< S =< 6 mm²

Parell màxim a aplicar per al roscat de la làmpada:
- Portalàmpades E-27: 0,4 Nm
- Portalàmpades E-40: 0,8 Nm

Característiques de la rosca de l'espiga de suport:
- Portalàmpades E-27: M10x1, M13x1 ó M16x1
- Portalàmpades E-40: M13x1 ó M16x1

Mides del borns de connexió:

Portalàmpada	Diàmetre nominal de la rosca (mm)	Diàmetre del forat pel conductor (mm)	Llargària de la part roscada (mm)
E-27	2,5	2,5	1,8
E-40	3,5	3,5	2,5

LLUMINÀRIES AMB DIFUSOR

La cubeta de tancament ha d'estar fabricada en alguns dels següents materials:

- Metacrilat:
 - Transmissió inicial: 90%
 - Temperatura de servei sense deformació: 90°C
 - Resistència a la flexió: 12 kg/cm²/cm
 - Resistència a la compressió: 7 kg/mm²
 - Resistència al xoc: 5 kg/cm²/cm
- Policarbonat:
 - Transmissió inicial: 85%
 - Temperatura de servei sense deformació: 120°C
 - Resistència a la flexió: 954 kg/cm²/cm
 - Resistència a compressió: 875 kg/cm²
 - Resistència al xoc: 65 kg /cm²/cm
- Polietilè d'alta densitat:
 - Pes específic a 23 °C: 0,941 - 0,965 kg/m³
 - Resistència al calor continu: 121°C
 - Resistència a flexió: 100 kg/cm²
 - Resistència a compressió: 170 kg/cm²
 - Resistència a la tracció: 250 - 390 kg/cm²
 - Resistència a l'impacte: 8 - 108 kg/cm²/cm
- Vidre:
 - Transmissió inicial (1mm de gruix, longituds d'ona entre 800 i 500 mm): 96%
 - Resistència al xoc tèrmic: => 180°C

- Coeficient de dilatació tèrmica: 85 x E-7 °C-1
- Temperatura de servei sense deformació: 200°C
- Resistència hidrolítica (UNE 43-708-75): classe 3
- Anàlisi química: exempt de Mn i Ce
- Resistència a l'impacte (UNE 20-324-93): grau 3

JUNTS D'ESTANQUITAT:

Entre les diferents parts que componen les lluminàries i entre el cos i el reflector s'interposarà uns junts de material elastomèric.

Els junts poden ser d'alguns dels següents tipus:

- Junts d'elilè-propilè
 - Càrrega de rotura (UNE 53-510-85)
 - inicial: 100 kg/cm²
 - després de 168 h a 120°C: 95 kg/cm²
 - Duresa Shore (UNE 53-130-91):
 - inicial: 50 + 5 Sh
 - després de 168 h a 120°C: 60 + 5 Sh
 - després de 168 h a 150°C: 65 + 5 Sh
 - Compressió a les 22 h (ASTM d-395-61): 15%
 - Pes per extracte acetònic (UNE 53-561-74): =< 20%
- Junts de cautxú microcel·lular:
 - Ha de ser de porus obert amb additiu antioxidant inalterable a les radiacions ultravioletes.
 - Ha de resistir una temperatura de treball de 95°C

LLUMINÀRIES AMB ALLOTJAMENT PER A EQUIP:

En el cas de que la lluminària estigui preparada per a allotjar els accessoris de funcionament, aquests han d'estar en un compartiment independent del sistema òptic.

L'espai per allotjar l'equip d'encesa ha d'estar entre el portalàmpades i el sistema de subjecció.

Ha de ser accessible a través d'una portella.

El dimensionat serà tal que permeti un muntatge folgat dels accessoris per a la seva adequada dissipació de calor.

Els sistemes de tancament i fixació han de garantir la posició dels elements.

El conjunt ha d'anar proveït d'un fiador que impedeixi l'apertura accidental.

REFLECTORS:

El reflector ha d'estar construït de planxa d'alumini amb un acabat anoditzat polit. Ha de ser resistent a la intempèrie i a les accions mecàniques i tèrmiques pròpies del seu funcionament.

Puresa de l'aliatge: 99,7%

Reflectància especular inicial: 69%

Reflectància total:

- per a 1 msv: 20%
- per a 10 msv: 60%

Gruix mínim de la planxa: >= 1 mm

Qualitat del segellat segons UNE 38-017: Grau 0

Inèrcia química segons UNE 38-016: Ha de complir

Gruix de la capa anòdica

- lluminàries obertes: 4 mícres
- lluminàries tancades: 8 mícres

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalats en caixes.

S'ha de subministrar amb làmpada i amb l'equip elèctric col·locat en el seu allotjament si és el cas. Totes les connexions interiors entre els diferents components de l'equip han d'estar fetes.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament de l'element necessària subministrada a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

* UNE-EN 62035:2000 "Lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes). Requisitos de seguridad".

* UNE-EN 60662:1996 "Lámparas de vapor de sodio de alta presión".

* UNE-EN 60598-2-3:1997 "Luminarias. Parte 2: Reglas particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público".

* UNE-EN 60238:2000 "Portalámparas con rosca Edison".

* UNE-EN 60061-2:1996 „Casquillos i portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad. Parte 2: Portalámparas“.

LLUMINARIES AMB EQUIP D'ENCESA:

* UNE-EN 60922:1998 "Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares). requisitos generales y de seguridad"

* UNE-EN 60923:1997 "Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares). Prescripciones de funcionamiento."

* UNE-EN 61048:1995 "Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga. Prescripciones generales y de seguridad".

* UNE-EN 61049:1995 "Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga. Prescripciones de funcionamiento".

* UNE-EN 60926:1998 "Aparatos auxiliares para lámparas. Aparatos arrancadores (excepto cebadores de efluvios). Prescripciones generales y de seguridad".

* UNE-EN 60927:1998 "Aparatos auxiliares para lámparas. Aparatos arrancadores (excepto cebadores de efluvios). Prescripciones de funcionamiento".

BH MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

BHS EQUIPS D'ENCESA I TRANSFORMADORS PER A LÀMPADES

BHS3 EQUIPS D'ENCESA PER A LAMPADES DE VAPOR DE SODI DE PRESSIO ALTA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Equips d'encesa per a làmpades de vapor de sodi de pressió alta:

Els equips estan constituïts per els següents elements:

- Balast
- Condensador
- Arrencador (encebador)

BALAST:

Portarà serigrafades de forma indeleble les seves característiques elèctriques, marca del fabricant i esquema de connexió.

Estarà preparada per la unió amb el tauler mitjançant un cargol.

Totes les connexions elèctriques es duran a terme amb regletes. Han de permetre el pas de cables de 2,5 mm² de secció.

Les regletes estaran fermament subjectes al balast, de manera que no es despreguin ni afluixin al manipular els cargols que premen els conductors.

Les peces conductores de corrent seran de coure, d'aliatge de coure o be d'algun altre material adequat no corrosible.

Les peces en tensió no podran ser accessibles a un contacte fortuït durant la normal manipulació del aparell. L'envernissat, esmaltat u oxidació de peces metàl·liques no son admissibles com a protecció als contactes fortuïts.

La carcassa del balast haurà de proporcionar protecció contra el flux magnètic dispers, un correcte aïllament elèctric així com una resistència mecànica i química adequada.

Els balasts amb toma intermitja per al arrencador , portaran senyalada aquesta toma i les restants d'acord amb l'esquema marcat a la seva carcassa.

Característiques elèctriques:

+-----+	
Potència (W)	50 70 100 150 250 400 1000
Freqüència nominal (Hz)	50 50 50 50 50 50 50
Tensió nominal (V)	220 220 220 220 220 220 220
Corrent nominal (A)	0,76 0,98 1,20 1,80 3,00 4,60 10,3
Relació tensió/corrent (V/A)	246,0 188,0 148,0 99,0 60,0 39,0 16,8
Factor de potència	0,075 0,075 0,06 0,06 0,06 0,06 0,06
Corrent de curtcircuit (A)	1,6 2,00 2,5 3,8 6,3 9,7 21,6
Corrent màxima d'arrancada (A)	1,52 1,96 2,4 3,0 5,2 7,5 15,0
Tensió a circuit obert (V)	198 198 198 198 198 198 198
Factor de cresta	1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8
Pèrdua de potència màxima (W)	10 13 15 20 26 35
Temperatura (°C)	70 70 70 70 70 70
Temperatura (°C)	130 130 130 130 130 130

+-----+

Toleràncies:

- Factor de potència:

- Potència =< 400 W: ± 0,002

- Potència > 400 W: ± 0,04

- Relació tensió / intensitat: 0,5%

- Pèrdua: 10%

CONDENSADOR:

Ha de presentar un aspecte exterior uniforme i sense defectes.

El seu funcionament ha de ser compatible amb la resta del equip.

Ha de portar serigrafades de forma indeleble les seves característiques elèctriques, la marca del fabricant, el tipus de làmpada al qual va destinat, l'esquema de connexió, la capacitat nominal en microfaradis amb la corresponent tolerància.

El recipient del condensador, si es de metall, ha d'anar proveït d'un terminal de presa de terra o be s'ha de connectar a terra o a d'altres parts metàl·liques de la lluminària o suport, mitjançant una brida o mitjançant un suport de fixació apropiat. La part del recipient del condensador a on s'apliqui la brida ha d'estar lliure de pintura o de qualsevol altre recobriments no conductor, de manera que quedi garantit un bon contacte elèctric.

La connexió del condensador es podrà fer mitjançant cables o terminals (cargol, sense cargol, terminal per a soldar o similar). Les connexions han de ser capaces d'acceptar la grandària i nombre de conductors apropiats per al règim de treball i l'aplicació del condensador, però en cap cas tindran una secció inferior a 0,5 mm² i el seu aïllament ha de ser l'adequat a la tensió i a les temperatures nominals del condensador.

Els terminals han d'estar fixats de manera que no es puguin despendre ni aflluixar durant la seva normal manipulació.

Les peces conductores han de ser de coure, d'aliatge de coure o de qualsevol altre material no corrosible. Han de ser compatibles amb el material dels conductors.

Estarà preparat per a la unió amb el tauler mitjançant un cargol.

L'aïllament entre un qualsevol dels borns de connexió i la coberta metàl·lica exterior serà com a mínim de 2 megaohms i resistirà durant 1 minut una tensió de prova de 2000 V a la freqüència industrial.

Els condensadors han de ser capaços de resistir una tensió que no excedeixi del 110% de la nominal durant períodes prolongats de temps sense malmetres.

Els condensadors han de ser d'execució estanca i han de complir un assaig d'estanquitat segons la norma UNE 20-446.

Han de disposar d'una resistència interna de descàrrega.

Les peces en tensió no podran ser accessibles a un contacte fortuït durant la normal manipulació de l'aparell. L'envernissat, esmaltat u oxidació de peces metàl·liques no son admissibles com a protecció als contactes fortuïts.

La carcassa ha de proporcionar una resistència mecànica i química adequada.

El dielèctric ha de ser de polipropilè metàl·litzat autoregenerable.

Capacitats dels condensadors per a equips de làmpades de vapor de sodi de pressió alta per aconseguir un factor de potència aproximat de 0,95:

+-----+	
Potència (W)	70 100 150 250 400 1000

Capacitat (C)	12 15 20 36 45 100
+-----+	

ARRENCADOR:

Ha de presentar un aspecte exterior uniforme i sense defectes.

El seu funcionament ha de ser compatible amb el del balast al qual va acoblat, formant un conjunt homogeni amb la resta del equip.

Ha de portar serigrafat de forma indeleble les seves característiques elèctriques, la marca del fabricant, el tipus de làmpada al qual va destinat i l'esquema de connexió.

Estarà preparat per la unió amb el tauler mitjançant un cargol.

Totes les connexions elèctriques es duran a terme amb regletes. Han de permetre el pas de cables de 2,5 mm² de secció.

La regleta ha d'estar fermament subjecte a l'arrencador, de manera que no es despregui ni afluixi al manipular els cargols que premen els conductors.

Les peces conductores de corrent seran de coure, d'aliatge de coure o be d'algun altre material adequat no corrosible i compatible amb el material dels conductors.

Les peces en tensió no podran ser accessibles a un contacte fortuït durant la normal manipulació de l'aparell. L'envernissat, esmaltat u oxidació de peces metàl·liques no son admissibles com a protecció als contactes fortuïts.

La carcassa ha de proporcionar una resistència mecànica i química adequada.

L'arrencador ha de complir les característiques de la forma de ona i d'impuls especificades per la norma UNE-EN 60-662.

+-----+		
Característiques	Sistema Americà	Sistema Europeu
de l'impuls		

Tensió de pic (V)	2225 ± 25	2775 ± 25
Forma d'ona	quadrada	sinusoidal
Direcció	Un impuls negatiu durant Un impuls negatiu durant	
	el semiperíode negatiu el semiperíode negatiu	
	de l'ona sinusoidal de de l'ona sinusoidal de	
	tensió tensió	
Posició	Entre els 80 i 100 graus Entre els 80 i 90 graus	
	elèctrics de l'ona elèctrics de l'ona	

	sinusoïdal de tensió	sinusoïdal de tensió
Temps màxim de pujada	0,100 ms	0,60 ms
Temps de durada de	0,95 ± 0,05 ms	0,95 ± 0,05 ms
Impuls		
Freqüència de l'impuls	un per cicle	un per cicle

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BALAST:

Subministrament: En capsas.

A la capsa hi han de constar les següents dades:

- Nom del fabricant
- Potència nominal
- Tensió de la xarxa
- Referència a la norma UNE-EN 60-923

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i contra els impactes.

CONDENSADOR:

Subministrament: En capsas.

A la capsa hi han de constar les següents dades:

- Nom del fabricant
- Capacitat mesurada en microfaradis
- Potència nominal
- Tensió de la xarxa
- Una codi d'identificació que permeti conèixer la partida a la que pertanyen

El fabricant ha de lliurar la següent documentació:

- Corbes d'envelliment
- Certificat de compliment de normes expedits per laboratoris oficials amb els protocols dels assaigs duts a terme

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i contra els impactes.

ARRENCADOR:

Subministrament: En capsas.

A la capsa hi han de constar les següents dades:

- Nom del fabricant
- Potència nominal
- Tensió de la xarxa

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament de l'element necessària subministrada a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

BALAST

* UNE-EN 60923:1997 "Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares). Prescripciones de funcionamiento."

* UNE-EN 60922:1998 "Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares). Prescripciones generales y de seguridad."

CONDENSADOR:

* UNE-EN 61048:1995 "Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga. Prescripciones generales y de seguridad."

* UNE-EN 61049:1995 "Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga. Prescripciones de funcionamiento."

ARRENCADOR:

* UNE-EN 60926:1998 "Aparatos auxiliares para lámparas. Aparatos arrancadores (excepto cebadores de efluvios). Prescripciones generales y de seguridad."

* UNE-EN 60927:1998 "Aparatos auxiliares para lámparas. Aparatos arrancadores (excepto cebadores de efluvios). Prescripciones de funcionamiento."

BH MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

BHU LÀMPADES

BHU3 LÀMPADES DE VAPOR DE SODI DE PRESSIÓ ALTA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Làmpades de descàrrega de vapor de sodi de pressió alta.

Es contemplen els següents tipus de làmpades:

- Làmpades amb ampolla elipsoidal o tubular en versió normal amb cebador interior o exterior
- Làmpades amb ampolla elipsoidal o tubular en versió de color millorat amb cebador exterior
- Làmpades amb ampolla elipsoidal d'elevada qualitat de color amb cebador interior

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Les làmpades de vapor de sodi de pressió alta han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 60-662.

Ha de tenir un aspecte exterior uniforme i sense defectes. Queda expressament prohibit l'ús de làmpades amb l'ampolla o casquet defectuosos.

Han d'estar formades per un tub de descàrrega que conté els electròdes i el metall, una ampolla exterior de vidre amb forma elipsoidal o tubular i un casquet metàl·lic normalitzat per al connexionat i la subjecció de la làmpada unit a l'ampolla.

Ha d'arrencar i funcionar correctament alimentada a una tensió compresa entre el 92% i el 106% de la tensió nominal d'alimentació i a temperatures de fins a -40°C.

El casquet de la làmpada ha de complir els requisits de la norma UNE-EN 60-061.

Temperatura de l'envolvent de la làmpada a qualsevol punt: =< 400°C

Temperatura del casquet de la làmpada:

- Fixat amb massilles: =< 210°C
- Fixat mecànicament: =< 250°C

La desviació de qualsevol punt de la línia mitjana del tub de descàrrega respecte a l'eix del casquet (prenent com a vèrtex de referència el centre del contacte central del casquet serà inferior a 3°.

LÀMPADES AMB AMPOLLA ELIPSOIDAL O TUBULAR EN VERSIÓ NORMAL AMB CEBADOR INTERIOR O EXTERIOR:

Característiques dimensionals segons UNE-EN 60662

Tipus de làmpada	Mètode d'encesa	Diàmetre	Llargària màxima de la làmpada	Pes del casquet	Tipus de casquet
		(mm)	(mm)	(g)	
50 AT elipsoidal	Intern	72	165	60	E-27
50 AT elipsoidal	Extern	72	165	60	E-27
50 AT tubular	Extern	39	156	55	E-27
70 AT elipsoidal	Intern	72	165	60	E-27
70 AT elipsoidal	Extern	72	165	60	E-27
70 AT tubular	Extern	39	156	55	E-27
100 AT elipsoidal	Extern	78	186	105	E-40
100 AT tubular	Extern	48	211	160	E-40
150 elipsoidal	Intern/Extern	91	227	180	E-40
150 tubular	Intern/Extern	48	211	170	E-40
250 elipsoidal	Intern/Extern	91	227	180	E-40
250 tubular	Intern/Extern	48	260	200	E-40
400 elipsoidal	Intern/Extern	122	292	250	E-40
400 tubular	Intern/Extern	48	292	210	E-40
1000 AT elipsoidal	Extern	170	410	450	E-40
1000 AT tubular	Extern	70	400	450	E-40

AT: Alta tensió

Característiques elèctriques:

Potència (W)	50 AT elip/int	50 AT elip/ext	50 AT tub/ext	70 AT elip/int	70 AT elip/ext	70 AT tub/ext	100 AT elip/int	100 AT elip/ext	100 AT tub/ext
Temps màxim d'encebat (s)	60	10	10	60	10	10	10	10	10

Temps màxim d'establiment d'una tensió de 50 V en borns de la làmpada (min)	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Tensió mínima de la xarxa per funcionament estable (V)	198	198	198	198	198	198	198	198	198
Tensió de funcionament en borns de la làmpada (tensió eficaç de l'arc) (V)	85±15	85±15	85±15	90±15	90±15	90±15	100±15	100±15	
Tensió d'extinció de l'arc en bors de la làmpada eficaç (V)	105	105	105	105	105	105	120	120	
Corrent absorbita per la làmpada en condicions òptimes eficaç (A)	0,76	0,76	0,76	0,98	0,98	0,98	1,2	1,2	
Corrent màxima d'establiment de règim (eficaç) (A)	1,52	1,52	1,52	1,96	1,96	1,96	2,4	2,4	
+-----+									
150 elips int/ext	150 tub int/ext	250 elips int/ext	250 tub int/ext	400 elips int/ext	400 tub int/ext	1000 AT	1000 AT		
5	5	5	5	5	5	10	10		
5	5	5	5	4	4	5	5		
198	198	198	198	198	198	198	198		
100±15	100±15	100±15	100±15	100±15	100±15	100±15	100±15	100±15	
116	116	120	120	125	125	128	128		
1,8	1,8	3,0	3,0	4,45	4,6	10,6	10,3		
3,0	3,0	5,2	5,2	7,5	7,5	15,0	15,0		
+-----+									
Característiques fotomètriques:									
+-----+									
Potència (W)	50 AT	50 AT	50 AT	70 AT	70 AT	70 AT	100 AT	100 AT	
	elip/int	elip/ext	tub/ext	elip/int	elip/ext	tub/ext	elip/ext	tub/ext	
Flux mig a les 100 hores (tolerància 2%)	3300	3300	3300	5600	5600	5600	9500	10500	
Flux mínim a									

les 100 hores	3070	3070	3070	5210	5210	5210	8835	9765	
+-----+									
Temps per a arribar el 80% del flux total (min)	5	5	5	5	5	5	5	5	
Valor mig de depreciació màxima a les 8000 hores (%)	20	20	20	20	20	20	10	10	
Valor mig de la mortalitat màxima a les 8000 hores (%)	30	30	30	30	30	30	20	20	
+-----+									
150 elips int/ext	150 tub int/ext	250 elips int/ext	250 tub int/ext	400 elips int/ext	400 tub int/ext	1000 AT	1000 AT		
13500	14000	25000	27000	47000	47500	120000	125000		
12555	13020	23250	25110	43710	44175	111600	116250		
5	5	5	5	5	5	5	5		
10	10	10	10	10	10	20	20		
10	10	10	10	10	10	30	30		
+-----+									
La làmpada no s'ha d'apagar quan la tensió de l'arc caigui del 100% al 90% de la tensió òptima en 0,5s i es mantingui en aquest valor durant 5s com a mínim.									
Toleràncies:									
- Tensió de l'arc: ± 10%									
LÀMPADES AMB AMPOLLA ELIPSOIDAL O TUBULAR EN VERSIÓ DE COLOR MILLORAT AMB CEBADOR EXTERIOR:									
Característiques dimensionals segons UNE-EN 60662									
+-----+									
Tipus de làmpada	Pes (g)	Diàmetre (mm)	Llargària màxima (mm)	Tipus de casquet					
		l'ampolla (inclòs casquet)							
150 elipsoidal	180	91	227	E-40					
150 tubular	170	48	211	E-40					
250 elipsoidal	180	91	227	E-40					
250 tubular	200	48	260	E-40					
400 elipsoidal	250	122	292	E-40					
400 tubular	210	48	292	E-40					
+-----+									
Característiques elèctriques:									
+-----+									
Potència (W)	150	150	250	250	400	400			
	elips	tub	elips	tub	elips	tub			
Temps màxim d'encebat (s)	5	5	5	5	5	5			
Temps màxim d'establiment d'una tensió de 50 V en borns de la làmpada (min)	5	5	5	5	4	4			

Tensió mínima de la xarxa per funcionament estable (V)	198	198	198	198	198	198
Tensió de funcionament en borns de la làmpada (tensió eficaç de l'arc) (V)	100±15	100±15	100±15	100±15	105±15	100
Tensió d'extinció de l'arc en borns de la làmpada eficaç (V)	116	116	120	120	125	125
Corrent absorbita per la làmpada en condicions òptimes eficaç (A)	1,8	1,8	3,0	3,0	4,45	4,6
Corrent màxima d'establiment de règim eficaç (A)	3,0	3,0	5,2	5,2	7,5	7,5

Característiques fotomètriques:

Potència (W)	150 elips	150 tub	250 elips	250 tub	400 elips	400 tub
Flux Iluminós (lm)	12250	12700	22000	23000	37000	38000
Rendiment Iluminós (lm/W)	82	85	88	93	97	100
Temperatura de color (K)	2170	2170	2170	2170	2170	2170
Índex de rendiment de color	Ra 60	Ra 60	Ra 60	Ra 60	Ra 60	Ra 60
Coordenades cromàtiques (x,y)	0,510/0,420	0,510/0,420	0,510/0,420	0,510/0,420	0,510/0,420	0,510/0,420

LÀMPADES AMB AMPOLLA ELIPSOIDAL D'ELEVADA QUALITAT DE COLOR AMB CEBADOR INTERIOR:

Característiques dimensionals segons UNE-EN 60662

Tipus de làmpada	Diàmetre màxim de l'ampolla (inclòs casquet) (mm)	Llargària màxima de la làmpada (mm)	Tipus de casquet	Alçària del centre lluminós (mm)	Llargària nominal de l'arc ampolla (mm)
150	102	250	E-40	160±5	33
250	102	250	E-40	160±5	41
400	122	290	E-40	185±5	49

Característiques elèctriques:

Potència (W)	150	250	250
Temps màxim d'encebat	198/60	198/60	198/60

(tensió (V)/temps (s))	220/10	220/10	220/10
Temps màxim d'establiment d'una tensió de 50 V en borns de la làmpada (min)	198	198	198
Tensió mínima de la xarxa per funcionament estable (V)	110±15	100±15	100±15
Tensió de funcionament en borns de la làmpada (tensió eficaç de l'arc) (V)	130	130	1301
Tensió d'extinció de l'arc en borns de la làmpada eficaç (V)	1,9	3,1	5,62
Corrent absorbita per la làmpada en condicions òptimes eficaç (A)	3,0	5,2	7,5
Corrent màxima d'establiment de règim eficaç (A)			

Característiques fotomètriques:

Potència (W)	150	250	400
Temperatura de color (K)	2500	2500	2500
Índex de rendiment de color	Ra 85	Ra 85	Ra 85
Coordenades cromàtiques (x,y)	0,478/0,415	0,478/0,415	0,478/0,415

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Cada làmpada ha d'anar en la seva capsula.

A la capsula hi han de constar les següents dades:

- Marca d'origen
- Potència nominal
- Tensió de la xarxa a la que va destinada la làmpada
- Les làmpades amb cebador interior portaran gravat un triangle equilàter amb una lletra I a dintre
- Les làmpades amb cebador exterior portaran gravat un triangle equilàter amb una lletra E a dintre
- Referència a la norma UNE-EN 60-662

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament de l'element 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.

- * UNE-EN 60662:1996 "Lámparas de vapor de sodio de alta presión"
- * UNE-EN 60662/A4:1997 "Lámparas de vapor de sodio de alta presión"
- * UNE-EN 60662/A5:1997 "Lámparas de vapor de sodio de alta presión"
- * UNE-EN 60662/A6:1997 "Lámparas de vapor de sodio de alta presión"
- * UNE-EN 60662/A7:1997 "Lámparas de vapor de sodio de alta presión"

BJ MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA, REG, APARELLS SANITARIS I PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

BJM ELEMENTS DE MESURA, CONTROL I REGULACIÓ

BJM1 COMPTADORS D'AIGUA I ELEMENTS PER A CENTRALITZACIÓ DE LECTURES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Comptadors d'aigua, amb unions roscades o embridades, per a connectar a la bateria o al ramal i equips auxiliars per a la centralització de lectures.
S'han considerat els tipus de comptadors següents:
- Comptadors d'aigua freda de funcionament mecànic amb cos de llautó, rellotgeria estanca i transmissor magnètic
- Comptadors d'aigua freda de funcionament electrònic, amb cos de material sintètic, pantalla digital multifunció i sistema de mesura mitjançant turbina axial i transductor electrònic

CONDICIONS GENERALS:

Ha de tenir un aspecte uniforme i no ha de tenir defectes superficials, com és ara cops, bonys, ratlles o defectes de l'acabat superficial.

COMPTADORS:

No ha de tenir cap tipus de defecte mecànic que alteri el funcionament o la qualitat de l'aparell, ni fuites, exsudacions, mostres de corrosió o d'altres defectes superficials. Ha d'anar equipat amb un sistema eficaç que impedeixi l'entrada d'humitat, tant de l'interior com de l'exterior, dins l'esfera de lectura, i també per a poder ser comprovat sense desmuntar-lo.
Ha d'anar proveït d'una tapa protectora i una fletxa gravada de forma indeleble que indiqui la direcció del fluid i, opcionalment, una vàlvula antiretorn a la sortida.
El comptador ha d'estar homologat i precintat.
El comptador ha d'estar fabricat amb materials d'una resistència i durabilitat adequades al ús a que es destina. Els materials no s'han de veure afectats de manera adversa per les variacions de temperatura de l'aigua, dintre del ventall de temperatures de treball.
Totes les parts del comptador en contacte amb l'aigua que hi circula han de fabricar-se amb materials que són convencionalment coneguts com no-tòxics, no-contaminants i biològicament inerts.
El comptador d'aigua complet ha d'estar fabricat amb materials resistents a la corrosió interna i externa o que estiguin protegits per un tractament superficial adequat.
El dispositiu indicador ha de proporcionar una indicació del volum fàcilment llegible, segura i sense ambigüitats visuals.
El volum d'aigua ha d'indicar-se en metres cúbics. El símbol m³ ha d'aparèixer en el totalitzador o immediatament al costat del número indicat.

COMPTADOR VOLUMÈTRIC:

Ha d'estar format per un cos amb un mecanisme interior de pistó o rotatiu i un totalitzador de lectura.

COMPTADOR DE VELOCITAT:

Ha d'estar format per un cos i una tapa.
Ha de tenir un mecanisme interior de turbina amb un tren reductor que transmeti el pas de fluid al totalitzador.

COMPTADOR D'AIGUA ELECTRÒNIC:

Si el totalitzador pot mostrar informació addicional a la del volum d'aigua mesurat, aquesta informació ha de mostrar-se de manera clara i sense ambigüitat del volum d'aigua mesurat. S'ha d'incloure un element que permeti controlar l'operació correcte del display.
El comptador ha de disposar d'un indicador de l'estat de la bateria interna.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

COMPTADORS:

Subministrament: Embalat, amb les rosques protegides, dins de caixa protectora.

ELEMENTS DE CENTRALITZACIÓ DE LECTURES:

Subministrament: En caixa protectora.
Emmagatzematge: En el seu embalatge, en llocs protegits contra els impactes i 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

COMPTADORS:

Orden de 28 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua fría.

ELEMENTS DE CENTRALITZACIÓ DE LECTURES:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN COMPTADORS:

El comptador ha d'anar marcat de manera visible e indeleble amb la següent informació com a mínim:

- Nom o raó social del fabricant o la seva marca de fàbrica
- La classe metrològica i el cabal nominal expressat en m³/h
- L'any de fabricació i el número de comptador separats inequívocament
- Una o dues sagetes que indiquin el sentit del flux
- El signe d'aprovació del model o, en el seu cas, d'aprovació del model CEE
- La pressió màxima de servei en bar, en el cas de que sigui superior a 10 bar
- La lletra H o V en el cas de que el comptador només pugui treballar en posició horitzontal o vertical respectivament

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ELEMENTS DE CENTRALITZACIÓ DE LECTURES:

El fabricant ha de subministrar la documentació tècnica, instruccions, esquemes i plantilles necessaris per al muntatge, connexió de l'element i el manteniment.

OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control d'identificació dels materials i verificació del seu dimensionat segons projecte.
- Contrastar entre la documentació aportada i els materials emprats.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN COMPTADORS:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN COMPTADORS:

Ha de ser refusat el material que no compleixi amb els requeriments del projecte.

BJ MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA, REG, APARELLS SANITARIS I PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

BJS EQUIPS PER A REG

BJS1 BOQUES DE REG

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements de subministrament i distribució d'aigua, destinats a la connexió de mànegues de reg o localització puntual d'aspersors aeris acoblats a la rosca de lca clau d'apertura.
Ha d'estar formada per:

- Carcassa
 - Tapa
 - Cos amb connexió per rosca
 - Sistema de tancament en forma de falca, de desplaçament vertical i accionament per volant
 - Premsaestopa d'estanquitat sobre l'eix d'accionament del sistema de tancament
 - Sortida tipus roscada o Racor Barcelona
- En el cos ha d'haver-hi gravada la pressió de treball.
Pressió nominal: 10 bar
Pressió de prova: >= 15 bar

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes, amb tots els accessoris, peces per als junts i elements de connexió.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i 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

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BJ MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA, REG, APARELLS SANITARIS I PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

BJS EQUIPS PER A REG

BJS2 ASPERSORS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Dispositius destinats a formar part d'una instal·lació de reg.

S'han considerat els elements següents:

- **Aspersor:** Dispositiu destinat a distribuir aigua polvoritzada sobre una superfície de radi efectiu comprès entre 1 i 4 m, sense elements giratoris.
- **Difusors:** Elements de distribució d'aigua en zones ajardinades en forma de pluja que van equipats amb broquet de sortida de doll fix, regulable i de curt abast
- **Comptagotes:** Emissors d'aigua de baix cabal incorporats a canonades soterrades per configurar sistemes de reg localitzat, integrats directament en la canonada en el procés de fabricació de la mateixa o acoblats com accessoris addicionals a la canonada un cop fabricada
- **Programadors electrònics o autònoms:** Elements que governen l'obertura de les electrovàlvules de la instal·lació possibilitant l'automatització de la mateixa.
- **Vàlvula hidràulica** per a regular automàticament el cabal d'aigua, en les que l'accionament del pilot de tres vies es fa electromagnèticament. El desplaçament de l'eix de la vàlvula es produeix per l'acció d'un solenoide.

ASPERSORS I MICROASPERSORS:

La part del dispositiu destinada a difondre l'aigua ha de quedar amagada dins la carcassa, mentre l'aparell connectat a la xarxa no rebi aigua a la pressió mínima de treball. Les peces de plàstic del difusor exposades a l'aigua o a les radiacions ultraviolades han de ser opaques i resistents a les dites radiacions. Les superfícies del polvoritzador han de ser llises i no han de tenir puntes o arestes vives. El disseny del polvoritzador ha de permetre la substitució de qualsevol component per la part superior, de forma manual o amb ajut d'eines corrents, incluis el filtre. Ha de tenir un junt per a impedir l'entrada de sorra entre la carcassa i el cos emergent. Les peces de plàstic del difusor exposades a l'aigua o a les radiacions ultraviolades han de ser opaques i resistents a les dites radiacions. Les superfícies del polvoritzador han de ser llises i no han de tenir puntes o arestes vives.

El disseny del polvoritzador ha de permetre la substitució de qualsevol component per la part superior, de forma manual o amb ajut d'eines corrents, incluis el filtre. Ha de tenir un junt per a impedir l'entrada de sorra entre la carcassa i el cos emergent. Els broquets de sortida han de ser intercambiables per a aconseguir diferents superfícies de regat. Cada tipus de broquet ha de portar una marca o codi que permeti identificar-lo al catàleg corresponent.

Cada element ha de portar marcat de forma clara e indeleble les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada
- Símbol d'identificació utilitzat al catàleg
- Cabal nominal i pressió nominal de treball
- Indicació de la posició correcta d'instal·lació si fos necessari

Pressió màxima admissible: 5 bar

ASPERSORS:

La connexió a la xarxa ha de ser una rosca femella de 1/2' d'acord amb la norma UNE 19-009.

Pressió de treball: >= 1,5 bar, <= 3,5 bar

Alçària del cos emergent: >= 70 mm

Ha d'estar format per:

- Carcassa
- Cos emergent
- Tapa de goma
- Joc de broquets intercanviables
- Filtre

GOTEJADORS

Ha de ser autonetejable.

Cada element ha de portar marcat de forma clara e indeleble les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada
- Model
- Tipus
- Diàmetre exterior de la canonada expressat en mm
- Diàmetre mínim de pas expressat en mm
- Cabal nominal expressat en l/min quan els emissors no siguin auatocompensants
- Indicació de la posició correcta d'instal·lació si fos necessari

Cada element ha de tenir una caixa de protecció estanca, amb tancament mitjançant clau.

Cada element ha de portar les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada, distribuïdor i model
- Símbol d'identificació utilitzant el catàleg
- Número d'estacions o sectors
- Número de programes
- Cicle o interval de reg
- Arrencada de bomba o vàlvula mestra
- Memòria permanent (Piles)
- Descripció de la funció dels automatismes

ELECTROVÀLVULES:

Ha d'estar formada per:

- Carcassa
- Regulador de cabal
- Sistema d'obertura manual directa
- Solenoide
- Filtre autonetejant

Cada element ha de portar marcat de forma clara i indeleble les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada
- Model
- Codi del tipus de vàlvula
- Tipus de connexió de la vàlvula
- Diàmetre de connexió expressat en mm o polsades
- Tipus d'accionament
- Pressions, màx. mín. I de treball
- Cabal màxim i mínim expressat en m3/h
- Material del que està conformat
- Potència expressada en W

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Les zones que no es puguin compactar amb l'equip utilitzat per a la resta de la capa, s'han de compactar amb els mitjans adequats fins assolir una densitat igual a la de la resta de la capa.

Emmagatzematge: en el seu envàs, 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

ASPERSORS I MICROASPERSORS:

UNE 68073:1986 Material de riego. Difusores. Requisitos generales y métodos de ensayo.

BJ MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA, REG, APARELLS SANITARIS I PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

BJS EQUIPS PER A REG

BJSA PROGRAMADORS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Dispositius destinats a formar part d'una instal·lació de reg.

S'han considerat els elements següents:

- **Aspersor:** Dispositiu destinat a distribuir aigua polvoritzada sobre una superfície de radi efectiu comprès entre 1 i 4 m, sense elements giratoris.
- **Difusors:** Elements de distribució d'aigua en zones ajardinades en forma de pluja que van equipats amb broquet de sortida de doll fix, regulable i de curt abast
- **Comptagotes:** Emissors d'aigua de baix cabal incorporats a canonades soterrades per configurar sistemes de reg localitzat, integrats directament en la canonada en el procés de fabricació de la mateixa o acoblats com accessoris addicionals a la canonada un cop fabricada
- **Programadors electrònics o autònoms:** Elements que governen l'obertura de les electrovàlvules de la instal·lació possibilitant l'automatització de la mateixa.
- **Vàlvula hidràulica** per a regular automàticament el cabal d'aigua, en les que l'accionament del pilot de tres vies es fa electromagnèticament. El desplaçament de l'eix de la vàlvula es produeix per l'acció d'un solenoide.

ASPERSORS I MICROASPERSORS:

La part del dispositiu destinada a difondre l'aigua ha de quedar amagada dins la carcassa, mentre l'aparell connectat a la xarxa no rebi aigua a la pressió mínima de treball. Les peces de plàstic del difusor exposades a l'aigua o a les radiacions ultraviolades han de ser opaques i resistents a les dites radiacions. Les superfícies del polvoritzador han de ser llises i no han de tenir puntes o arestes vives.

El disseny del polvoritzador ha de permetre la substitució de qualsevol component per la part superior, de forma manual o amb ajut d'eines corrents, inclusu el filtre. Ha de tenir un junt per a impedir l'entrada de sorra entre la carcassa i el cos emergent. Les peces de plàstic del difusor exposades a l'aigua o a les radiacions ultraviolades han de ser opaques i resistents a les dites radiacions. Les superfícies del polvoritzador han de ser llises i no han de tenir puntes o arestes vives.

El disseny del polvoritzador ha de permetre la substitució de qualsevol component per la part superior, de forma manual o amb ajut d'eines corrents, inclusu el filtre. Ha de tenir un junt per a impedir l'entrada de sorra entre la carcassa i el cos emergent. Els broquets de sortida han de ser intercambiables per a aconseguir diferents superfícies de regat. Cada tipus de broquet ha de portar una marca o codi que permeti identificar-lo al catàleg corresponent.

Cada element ha de portar marcat de forma clara e indeleble les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada
- Símbol d'identificació utilitzat al catàleg
- Cabal nominal i pressió nominal de treball
- Indicació de la posició correcta d'instal·lació si fos necessari

Pressió màxima admissible: 5 bar

ASPERSORS:

La connexió a la xarxa ha de ser una rosca femella de 1/2' d'acord amb la norma UNE 19-009.

Pressió de treball: >= 1,5 bar, <= 3,5 bar

Alçària del cos emergent: >= 70 mm

Ha d'estar format per:

- Carcassa
- Cos emergent
- Tapa de goma
- Joc de broquets intercanviables
- Filtre

GOTEJADORS

Ha de ser autonetejable.

Cada element ha de portar marcat de forma clara e indeleble les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada
- Model
- Tipus

- Diàmetre exterior de la canonada expressat en mm
- Diàmetre mínim de pas expressat en mm
- Cabal nominal expressat en l/min quan els emissors no siguin auatocompensants
- Indicació de la posició correcta d'instal·lació si fos necessari

Cada element ha de tenir una caixa de protecció estanca, amb tancament mitjançant clau.

Cada element ha de portar les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada, distribuïdor i model
- Símbol d'identificació utilitzant el catàleg
- Número d'estacions o sectors
- Número de programes
- Cicle o interval de reg
- Arrencada de bomba o vàlvula mestra
- Memòria permanent (Piles)
- Descripció de la funció dels automatismes

PROGRAMADORS ELECTRÒNICS:

Pot disposar de pantalla.

L'alimentació del programador s'ha de fer amb un transformador intern o extern per a passar de la tensió d'alimentació de la xarxa, a la tensió d'alimentació de les electrovàlvules (24 V cc).

Ha de tenir com a mínim les següents prestacions:

- Número de programes: Doble programa A/B
- Arrencada: 3 recs en l'interval programat
- Temps de reg: 1 a 999 min per estació
- Cicle o interval de reg: 1/2 dia a 7 dies

PROGRAMADORS AUTÒNOMS:

Han d'estar equipats amb solenoide a impulsos.

L'alimentació es produeix per piles o bateries amb una autonomia mínima d'un any.

Ha d'estar preparat per a admetre un comandament de programació via radio.

Ha de tenir com a mínim les següents prestacions:

- Estacions o sectors de reg: 2 com a màxim
- Arrencament automàtic: 3 regs en l'interval programat
- Temps de reg: 1 setmana a 24 h
- Cicle o interval: 1/2 dia a 7 dies

ELECTROVÀLVULES:

Ha d'estar formada per:

- Carcassa
- Regulador de cabal
- Sistema d'obertura manual directa
- Solenoide
- Filtre autonetejant

Cada element ha de portar marcat de forma clara i indeleble les indicacions següents:

- Nom del fabricant o marca comercial enregistrada
- Model
- Codi del tipus de vàlvula
- Tipus de connexió de la vàlvula
- Diàmetre de connexió expressat en mm o polsades
- Tipus d'accionament
- Pressions, màx. mín. I de treball
- Cabal màxim i mínim expressat en m3/h
- Material del que està conformat
- Potència expressada en W

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Les zones que no es puguin compactar amb l'equip utilitzat per a la resta de la capa, s'han de compactar amb els mitjans adequats fins assolir una densitat igual a la de la resta de la capa.

Emmagatzematge: en el seu envàs, 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

PROGRAMADOR O ELECTROVÀLVULA:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

BN3 VÀLVULES DE BOLA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Vàlvules de bola de 2 o 3 vies, d'accionament manual o amb actuator final elèctric o hidràulic.

S'han considerat els tipus següents:

- Vàlvules, d'accionament manual, amb mecanisme de tancament de bola, amb cos metàl·lic o de material sintètic
- Vàlvules amb accionament elèctric, amb mecanisme de tancament de bola
- Vàlvules amb accionament pneumàtic, amb mecanisme de tancament de bola
- S'han considerat els sistemes d'unió següents:
 - Connexions per a roscar
 - Per a muntar amb brides
 - Per a encolar
 - Per muntar amb accessoris a pressió

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Tots els elements han de ser compatibles amb el fluid que transportarà la canonada on s'instal·laran.

Els accessoris per a xarxes de subministrament d'aigua potable no han de produir concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel RD 140/2003, de 7 de Febrer, i no han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat del aigua que circularà.

S'ha de comprovar en les especificacions subministrades pel fabricant, que la vàlvula és apta per al tipus de fluid de la canonada on s'instal·larà, a la temperatura i pressió previstes.

El fabricant ha de garantir que la vàlvula en posició tancada no permetrà el pas del fluid, i que es podrà maniobrar sense dificultat el mecanisme d'obertura i tancament a la pressió i temperatura de treball.

El pas lliure que deixa la vàlvula en posició oberta ha de correspondre al diàmetre nominal dels tubs als quals es connecta.

En el cos ha d'haver-hi gravada la pressió de treball.

Pressió de prova segons pressió nominal:

- Pressió nominal 10 bar: ≥ 15 bar
- Pressió nominal 16 bar: ≥ 24 bar

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes, amb tots els accessoris, peces per als junts i elements de connexió.

Les rosques han de portar protectors de plàstic.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i 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

VÀLVULES METÀL·LIQUES:

* UNE-EN 736-1:1996 Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.

* UNE-EN 736-2:1998 Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas.

* UNE-EN 736-3:2008 Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos.

* UNE-EN 13709:2010 Válvulas industriales. Válvulas de globo y válvulas de globo de retención y regulación de acero.

VÀLVULES DE BOLA DE MATERIAL SINTÈTIC:

UNE-EN ISO 16135:2007 Válvulas industriales. Válvulas esféricas de materiales termoplásticos (ISO 16135:2006).

VÀLVULES AMB ACTUADOR ELÈCTRIC:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

BN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

BNE FILTRES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Filtres coladors per a muntar entre tubs.

S'han considerat els tipus següents:

- Filtres roscats.
- Filtres per a muntar amb brides

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha d'estar format per un element metàl·lic que conté al seu interior l'element filtrant.

L'interior ha d'estar net, lliure de pols i impureses.

Ha de ser resistent a la corrosió.

Ha de ser resistent a les agressions del fluid que circula pel seu interior.

Ha de ser estanc a la pressió de prova de la instal·lació.

No ha de tenir cops, esquerdes o irregularitats en els punts on puguin afectar

l'estanquitat, ni ha de tenir d'altres defectes superficials.

L'interior ha de ser regular i llis. S'accepten petites irregularitats que no disminueixin la seva qualitat intrínseca, ni alterin el seu funcionament.

Ha de dur marcada de forma indeleble una fletxa que indiqui el sentit de circulació del fluid.

Ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Pressió nominal
- Símbol indicador del sentit de circulació del fluid per dintre del filtre

FILTRES ROSCATS:

Ha d'estar preparat amb rosca interior a cada extrem per a ser muntat entre tubs.

Ha de ser fàcilment accessible per tal de permetre el canvi de l'element filtrant,

mitjançant rosca.

FILTRES EMBRIDATS:

Ha d'estar preparat amb brides normalitzades a cada extrem per a ser muntat entre tubs.

Ha de ser fàcilment desmuntable per tal de permetre el canvi de l'element filtrant.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

S'ha de subministrar amb les boques de connexió tapades.

L'element filtrant ha d'estar en el seu interior o bé s'ha de subministrar separat.

L'element que va amb rosca s'ha de subministrar amb la rosca corresponent.

Ha de dur les instruccions d'instal·lació i muntatge corresponents.

Emmagatzematge: En llocs protegits de cops, dins de la seva caixa.

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

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

BQ MATERIALS PER A EQUIPAMENTS FIXOS

BQ2 PAPERERES

BQ21 PAPERERES TRABUCABLES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Papereres trabucables de planxa pintada amb base perforada, vores arrodonides i suports de tub.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El cilindre de la paperera ha de ser de planxa rebordada doblement a la part superior i de planxa perforada a la base. Ha de tenir uns reforços en els punts de subjecció dels suports. Els suports han de tenir elements que permetin el gir de la paperera i una tanca per a bloquejar-la.

Ha de tenir la superfície llisa i uniforme.

No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriments.

Ha d'anar acabada amb una mà de pintura antioxidant i dues d'esfalt.

Els tubs de suport han de tenir la llargària adequada per tal que, en encastar-los a la base d'ancoratge, la part superior de la paperera quedi a 80 cm del terra.

El punt de rotació de la paperera respecte al suport ha d'estar situat en el seu terç superior.

El conjunt no ha de tenir cops o defectes superficials.

Alçària: 50 cm

Tipus d'acer: S235JR

Gruix de la planxa metàl·lica: 1 mm

Gruix de la planxa perforada: 1 mm

Toleràncies:

- Dimensions: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades.

Emmagatzematge: En el seu embalatge fins a la seva col·locació, de manera que no es deformin i en llocs protegits d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament de l'element necessària subministrada a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BQ MATERIALS PER A EQUIPAMENTS FIXOS

BQ3 FUENTES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Font exterior de fosa amb aixeta temporitzada i reixeta de desguas, per a col·locar amb dau de formigó.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha d'estar format per:

- Aixeta de funcionament temporitzat

- Mecanismes interiors de l'aixeta

- Entrada d'aigua de la xarxa

- Envoltang o carcassa

- Reixeta de desguàs

La font ha d'estar pintada amb pintura metàl·lica resistent a l'oxidació.

L'aixeta ha de ser de llautó o d'acer inoxidable.

L'aixeta no ha de tenir defectes que puguin influir en les característiques mecàniques e hidràuliques, en l'estanquitat, en el revestiment protector o en l'aspecte exterior.

Els angles i les arestes han de ser arrodonits.

El polsador ha de permetre un accionament d'obertura de cabal suau i precís.

No s'ha de produir escames ni desprendiments.

No han d'haver rebaves o punts que puguin danyar a l'usuari o a l'instal·lador.

Per al desmuntatge d'elements per al manteniment normal no ha de caldre el desplaçament de la font i l'operació s'ha de poder fer amb l'ajuda d'eines ordinàries.

Les parts en contacte amb l'aigua seran de materials que no puguin contaminar-la.

La connexió de l'aigua, s'ha de poder fer amb facilitat un cop situat l'element en el seu lloc de treball.

Han ser capaç de resistir la pressió de l'aigua que es produeix en l'ús normal.

Han de permetre una connexió segura a la xarxa d'alimentació d'aigua.

La superfície no ha de tenir incrustacions, esquerdes, ni ratats. Es poden admetre lleugers relleus, depressions o estries pròpies del procés de fabricació, amb una amplària màxima de 0,8 mm.

Cada font ha de portar en un lloc ben visible, un cop instal·lat, una placa que indiqui de manera indeleble:

- Identificació del constructor (nom o raó social)

Pressió de treball del circuit d'aigua per al consum: <= 7 bar

Cabal mínim d'aigua a 3 bar: 0,2 l/s

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetades sobre palets.

Cada caixa ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Nom del fabricant

- Instruccions d'instal·lació i muntatge

Emmagatzematge: En llocs protegits dels 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

No hi ha normativa de compliment obligatori.

BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

BR3 CONDICIONADORS QUÍMICS I BIOLÒGICS DEL SÒL I MATERIALS PER A ACABATS SUPERFICIALS

BR3A ADOBS MINERALS SÒLIDS DE FONTS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Adob mineral sòlid per al condicionament químic del sòl.

S'han considerat els tipus següents:

- Adobs simples:

- Nitrat càlcic 15% GR

- Sulfat amònic 21% GR

- Nitrat amònic 33,5% GR

- Superfosfat de calç 18% GR

- Superfosfat de calç 45% GR

- Sulfat potàsic 50-52% Crs

- Adobs binaris:

- Nitrat potàsic (13-0-46%) GR

- Fosfat biamònic (13-46-0%) GR

- Adobs ternaris:

- (12-12-17% 2MgO) GR

- (15-5-20% 2MgO) GR

- (20-5-10% 3,2MgO) GR

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir elements ni matèries que puguin perjudicar les plantacions.

Estat físic:

- GR: Sòlid granulat
- CrS: Sòlid cristal·lí

Riquesa (Percentatge expressat en p/p):

- Nitrat càlcic 15% GR: $\geq 15\%$ N
- Sulfat amònic 21% GR: $\geq 21\%$ N
- Nitrat amònic 33,5% GR: $\geq 33,5\%$ N
- Superfosfat de calç 18% GR: $\geq 18\%$ P2O5
- Superfosfat de calç 45% GR: $\geq 45\%$ P2O5
- Sulfat potàsic 50-52% Crs: $\geq 50-52\%$ K2O
- Nitrat potàsic (13-0-46%) GR: $\geq 13\%$ N i 46% K2O
- Fosfat biamònic (13-46-0%) GR: $\geq 13\%$ N i 46% P2O5
- (12-12-17% 2MgO) GR: $\geq 12\%$ N, 12% P2O5 i 17% K2O+2MgO
- (15-5-20% 2MgO) GR: $\geq 15\%$ N, 5% P2O5 i 20% K2O+2MgO
- (20-5-10% 3,2MgO) GR: $\geq 20\%$ N, 5% P2O5 i 10% K2O+3,2MgO

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En sacs, de manera que no s'alterin les seves característiques.

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 de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Designació del producte que conté
- Nom del fabricant o marca comercial
- Pes net
- Estat físic
- Composició química
- Solubilitat
- Reacció
- Riquesa

OPERACIONS DE CONTROL:

- Inspecció visual del material subministrat, comprovant la correcta identificació tal i com s'indica a les especificacions.
- Recepció del certificat de garantia, d'acord a les condicions especificades, i si és el cas, dels documents acreditatius de la disposició de l'etiqueta ecològica europea.
- Abans de començar l'aportació de terres i substrats per a jardineria, i amb una freqüència de 10.000 m³, es realitzaran els assaigs corresponents a l'anàlisi estàndard de terra vegetal, amb la determinació de:
 - Rang de textures pel mètode granulomètric per sedimentació discontinua.
 - Anàlisi del PH (en H₂O 1:2,5).
 - Anàlisi del contingut en sodi (ppm) pel mètode de fotometria de flama.
 - Anàlisi de la conductivitat elèctrica (prova prèvia de salinitat).
 - Anàlisi del carbonat càlcic equivalent i anàlisi del contingut en nutrients (P, K, Mg, Calci, N orgànic i amoniacal) pels mètodes químics 4, 15, 16 (b), 8, segons MOA III

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:

No s'acceptaran materials que no arribin correctament identificats i acompanyats del certificat de garantia corresponent. Els productes a utilitzar s'ajustaran a les condicions exigides al plec de condicions tècniques.

BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

BR3 CONDICIONADORS QUÍMICS I BIOLÒGICS DEL SÒL I MATERIALS PER A ACABATS SUPERFICIALS

BR3P TERRES I SUBSTRATS PER A JARDINERIA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Terres, substrats i mulch per al condicionament del sòl.

S'han considerat els tipus següents:

- Terra vegetal
- Terra àcida
- Terra volcànica
- Escorça de pi
- Encoixinament per a hidrosembra

TERRA VEGETAL:

No ha de tenir elements estranys ni llavors de males herbes.

La terra no adobada ha de ser natural, provinent de la capa superficial d'un terreny i amb un alt contingut de matèria orgànica.

La terra adobada ha de ser natural, provinent de la capa superficial d'un terreny i amb incorporació d'adobs orgànics.

Mida dels materials petris: ≤ 20 mm

Mida dels terrossos:

- Terra vegetal garbellada: ≤ 16 mm
- Terra vegetal no garbellada: ≤ 40 mm

Composició granulomètrica:

- Sorra: 50 - 75%
- Llim i argila: $< 30\%$
- Calç: $< 10\%$
- Matèria orgànica (MO): $2\% \leq MO \leq 10\%$

Composició química:

- Nitrogen: 1/1000
- Fòsfor total (P2O5 assimilable): 150 ppm (0,3%)
- Potasi (K2O assimilable): 80 ppm (0,1/1000)
- pH: $6 \leq \text{pH} \leq 7,5$

TERRA DE BOSC O TERRA ÀCIDA:

Terra natural provinent de la capa superficial d'un bosc de plantes acidòfiles.

Composició granulomètrica:

- Sorra: 50 - 75%
- Llim i argila: $< 30\%$
- Calç: $< 10\%$
- Matèria orgànica: $> 4\%$

Composició química:

- Nitrogen: 1/1000
- Fòsfor total (P2O5 assimilable): 150 ppm (0,3%)
- Potasi (K2O assimilable): 80 ppm (0,1/1000)
- pH: $5 \leq \text{pH} \leq 6,5$

TERRA VOLCÀNICA:

Terra natural de terrenys eruptius, provinent d'abocador.

Granulometria: 4 - 16 mm

Calç: $< 10\%$

Densitat aparent seca: 680 kg/m³

ESCORÇA DE PI:

Escorça de pi triturada i completament fermentada.

Calç: $< 10\%$

pH: 6

Densitat aparent seca: 230 kg/m³

ENCOIXINAMENT HIDROSEMBRES:

Encoixinament de fibra semi-curta compost de cel·lulosa desfibrada, palla de cereal triturada i paper reciclat.

No ha d'afectar a la germinació i posterior desenvolupament de les llavors.

Grandària màxima: 25 mm
Composició:
- Cel·lulosa desfibrada: 40%
- Palla de cereal: 50%
- Paper reciclat: 60%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

TERRA VEGETAL, DE BOSC, ÀCIDA O ROLDOR DE PI:
Subministrament: En sacs o a granel.
Emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves característiques.

ENCOIXINAMENT HIDROSEMBRES:
Subministrament: En bales empaquetades.
Emmagatzematge: De manera que no s'alterin 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.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
En els sacs han de figurar les dades següents:
- Identificació del producte
- Nom del fabricant o marca comercial
- Pes net

OPERACIONS DE CONTROL:
- Inspecció visual del material subministrat, comprovant la correcta identificació tal i com s'indica a les especificacions.
- Recepció del certificat de garantia, d'acord a les condicions especificades, i si és el cas, dels documents acreditatius de la disposició de l'etiqueta ecològica europea.
- Abans de començar l'aportació de terres i substrats per a jardineria, i amb una freqüència de 10.000 m³, es realitzaran els assaigs corresponents a l'anàlisi estàndard de terra vegetal, amb la determinació de:
- Rang de textures pel mètode granulomètric per sedimentació discontinua.
- Anàlisi del PH (en H₂O 1:2,5).
- Anàlisi del contingut en sodi (ppm) pel mètode de fotometria de flama.
- Anàlisi de la conductivitat elèctrica (prova prèvia de salinitat).
- Anàlisi del carbonat càlcic equivalent i anàlisi del contingut en nutrients (P, K, Mg, Calci, N orgànic i amoniacal) pels mètodes químics 4, 15, 16 (b), 8, segons MOA III

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:
No s'acceptaran materials que no arribin correctament identificats i acompanyats del certificat de garantia corresponent. Els productes a utilitzar s'ajustaran a les condicions exigides al plec de condicions tècniques.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

B0B6- ACER EN BARRES CORRUGADES ELABORAT A L'OBRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B6-107E.

Plec de condicions
1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 <= 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 cèrcols o estreps han de seguir les mateixes prescripcions que les barres corrugades. En els cèrcols 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: >= 3 D, >= 3 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: <= 2,5%
- Alçària de la corruga: - Diàmetres <= 20 mm: <= 0,05 mm - Diàmetres > 20 mm: <= 0,10 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 <= 6000 mm: - 20 mm, + 50 mm - L > 6000 mm: - 30 mm, + 50 mm

(on L es la llargària recta de les barres)

- Llargària en estreps o cèrcols: - Diàmetres <= 25 mm: ± 16 mm - Diàmetres > 25 mm: - 24 mm, + 20 mm

(on la llargària es la del rectangle que circumscriu l'element)

- Diferència entre llargàries dels costats paral·lels de l'element: <= 10 mm

- Angle de doblegat de ganxos, patilles, ganxos en U i altres barres corbades: ± 5°

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

La DF ha d'aprovar els plànols d'espejament 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 mandrí, 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 cèrcols 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 o a l'article 49.2.2 del CODI ESTRUCTURAL.

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 CRITERI 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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

D ELEMENTS COMPOSTOS

D0 ELEMENTS COMPOSTOS BÀSICS

D03 GRANULATS

D039 SORRES-CIMENT

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mescla de sorra, ciment i eventualment calç, sense aigua, per a formar un morter en afegir-li l'aigua una vegada estès.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Les característiques de la mescla (granulometria, etc.), han de ser les especificades al projecte o les fixades per la DF.
Ha d'estar mesclada de forma que s'obtingui una mescla homogènia i sense segregacions.

2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

La mescla s'ha de fer immediatament abans de la utilització per tal d'evitar emmagatzematges.

La mescladora ha d'estar neta abans de l'elaboració de la mescla.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum necessari elaborat a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

D0 ELEMENTS COMPOSTOS BÀSICS

D06 FORMIGONS SENSE ADDITIUS

D060 FORMIGONS SENSE ADDITIUS, AMB CEMENTS PÒRTLAND AMB ADDICIONS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mescla de ciment amb possibilitat de contenir addicions, granulats, sorra, aigua i additius, en el seu cas, elaborada a l'obra amb formigonera, d'ús no estructural.

La mescla ha de ser homogènia i sense segregacions.

No s'admet cap addició que no sigui cendres volants o fum de sílice.

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.

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313):

- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10 - 15 cm

Relació aigua-ciment: $\leq 0,65$

Contingut de ciment: $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

Per als formigons amb addicions, el contingut d'addicions en estructures d'edificació ha de complir:

- Cendres volants: $\leq 35\%$ pes de ciment
- Fum de sílice: $\leq 10\%$ pes de ciment

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:
 - Consistència seca: Nul·la
-

- Consistència plàstica o tova: ± 10 mm
- Consistència fluida: ± 20 mm

2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

Per a l'elaboració i la utilització de formigons, la temperatura ambient ha d'estar entre 5°C i 40°C.

No s'han de barrejar formigons frescos fabricats amb ciments incompatibles entre ells.

S'ha d'utilitzar abans que hagi començat l'adormiment.

El temps màxim entre l'addició de l'aigua al ciment i als granulats, i la col·locació del formigó, no pot ser superior a una hora i mitja.

Com a orientació l'inici de l'adormiment es situa aproximadament en 1,5 h.

La formigonera ha d'estar neta abans de començar l'elaboració del formigó.

L'ordre d'abocada dels materials ha de ser: aproximadament la meitat de l'aigua, el ciment i la sorra simultàniament, la grava i la resta de l'aigua.

Els additius fluidificants, superfluidificants i inhibidors de l'adormiment s'han d'afegir a l'aigua abans d'introduir-la a la formigonera.

L'additiu colorant s'ha d'afegir a la formigonera juntament amb el ciment i els granulats.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum necessari elaborat 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).

E Tipus E

E32B Família 32B

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)

Recobriments 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 sèries 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 recobriments 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 (Lb)

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 x Lb neta:

(on: a coeficient indicat en la taula 69.5.2.2 de l'EHE; Lb neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE).

MALLA ELECTROSOLDADA:

El empalmament per solapa de malles electrosoldades ha de complir l'especificat en l'article 69.5.2.4 de l'EHE.

Llargària de la solapa en malles acoblades: a x Lb neta:

- Ha de complir, com a mínim: $\geq 15 D$, ≥ 20 cm

(on: a es el coeficient de la taula 69.5.2.2 de l'EHE; Lb neta valor de la taula 69.5.1.4 de l'EHE)

Llargària de la solapa en malles superposades:

- Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) $> 10 D$: 1,7 Lb

- Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) $\leq 10 D$: 2,4 Lb

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 recobriments 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)

MALLA ELECTROSOLDADA:

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

Aquest criteri inclou les pèrdues i increments de material corresponents a retalls i empalmaments.

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 són 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.

E7 IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

E7B GEOTÈXTILS I LÀMINES SEPARADORES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

E7B11190L4BX.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Làmina separadora col·locada no adherida.

S'han considerat els materials següents:

- Vel de polietilè de 50 a 150 micres de gruix

- Feltre amb un 70% de fibres de polipropilè i un 30% de fibres de polietilè, sense teixir, termosoldat

- Feltre de polipropilè format per filaments sintètics no teixits lligats mecànicament

- Feltre de polièster termoestable fet amb fibres de polièster sense teixir, consolidat mecànicament mitjançant punxonament
- Feltre teixit de fibres de polipropilè
- Fibra de vidre amb insercions de fils de reforç longitudinals

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja i preparació del suport
- Col·locació de la làmina

CONDICIONS GENERALS:

Ha de tenir un aspecte superficial pla i regular.

Ha de garantir la no adherència entre els components del sistema entre els que s'intercala.

Les característiques del material sobre el que s'estén la lamina haurà de coincidir amb el previst a Projecte, en el estudi i càlcul del geotèxtil.

Ha de ser imputrescible i compatible amb els materials amb què hagi d'estar en contacte.

Les làmines han de cavalcar entre elles.

No ha de quedar adherida al suport en cap punt.

Cavalcaments:

- Làmines geotèxtils en tracció mecànica: ≥ 30 cm
- Làmines separadores de polipropilè: ≥ 5 cm
- Làmines separadores de polietilè: ≥ 5 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El suport ha de ser net, sense irregularitats que puguin perforar la làmina.

Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials.

Els geotèxtils en tracció mecànica que no s'hagin sotmès a l'assaig de resistència a la intempèrie s'han de cobrir abans de 24 h des de la seva col·locació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

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 les pèrdues de material corresponents a retalls i cavalcaments.

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:

- Inspecció visual del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces malmeses

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN LÀMINES EN TRACCIÓ MECÀNICA:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el geotèxtil
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cavalcaments en junts longitudinals i transversals
- Control de longitud de soldadura del geotèxtil

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN LÀMINES DE POLIPROPILÈ:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Neteja i repàs del suport.
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cavalcaments entre peces

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN LÀMINES DE POLIETILÈ:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Control d'execució de cada unitat d'obra verificant el replanteig

Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

- Neteja i repàs del suport.
- Aplicació de l'emprimació, en el seu cas
- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cavalcaments entre peces i a l'execució dels elements singulars, tals com les vores, encontres, desguassos i junts.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN LÀMINES EN TRACCIÓ MECÀNICA:

Si les característiques del terreny inspeccionat fossin molt diferents de les previstes a Projecte, es realitzarà un nou estudi i càlcul del geotèxtil.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.

- Proves d'estanquitat a criteri de DF en làmines de polietilè.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions 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.

F PARTIDES D'OBRA D'URBANITZACIÓ

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F21 DEMOLICIONS

F213 ENDERROCS DE FONAMENTS I CONTENCIONS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F2131323.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Enderroc d'elements de fonamentació d'estructures i d'elements de contenció de terres amb càrrega manual o mecànica sobre camió o contenidor.

S'han considerat les eines de demolició següents:

- Mitjans manuals
- Martell picador
- Martell trencador sobre retroexcavadora

S'han considerat els materials següents:

- Maçoneria
- Obra ceràmica
- Formigó en massa
- Formigó armat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Enderroc de l'element amb els mitjans adients
- Tall d'armadures i elements metàl·lics
- Trossejament i apilada de la runa
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:

Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.

Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).

Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.

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:

- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

S'ha de demolar en general, en ordre invers al que es va seguir per a la seva construcció.

S'ha de demolar de dalt a baix, per tongades horitzontals, de manera que la demolició es faci pràcticament al mateix nivell.

La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.

L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolar i carregar.

Durant els treballs es permet que l'operari treballi sobre l'element si aquest és estable i l'alçària és ≤ 2 m.

En acabar la jornada no s'han de deixar trams d'obra amb perill d'inestabilitat.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

FONAMENTS:

L'element per a enderrocar no ha d'estar sotmès a l'acció d'elements estructurals que li transmetin càrregues.

MURS DE CONTENCIÓ:

El mur per enderrocar no ha d'estar sotmès a l'acció de càrregues o d'empentes de terres.

Quan l'alçària lliure en una o en ambdues cares és ≥ 6 m s'han de col·locar bastides amb una barana i un sòcol.

Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, cal apuntalar-lo i protegir-lo per tal d'evitar-ne l'esfondrament.

La runa s'ha d'abocar cap a l'interior del recinte, sense que es produeixin pressions perilloses sobre l'estructura per acumulació de material.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum realment enderrocat, amidat com a diferència entre els perfils aixecats abans de començar l'enderroc i els aixecats al finalitzar l'enderroc, aprovats per la DF.

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.

* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F21 DEMOLICIONS

F219 DEMOLICIONS D'ELEMENTS DE VIALITAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F219FBC0,F2194XF1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Demolició d'elements de vialitat, arrencada de paviments o soleres o desmuntatge de paviments.

Tall fet amb maquina tallajunts en un paviment que s'ha de demolar, per tal de delimitar la zona afectada, i que en fer la demolició els límits del paviment que resti siguin rectes i uniformes.

S'han considerat els elements següents:

- Vorada col·locada sobre terra o formigó
 - Rigola de formigó o de panots col·locats sobre formigó
 - Paviment de formigó, panots, llambordins o mescla bituminosa
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
 - Demolició de l'element amb els mitjans adients
 - Trossejament i apilada de la runa

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.

Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).

Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.

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:

- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).

El paviment no ha de tenir conductes d'instal·lació en servei a la part per arrencar, s'han de desmuntar els aparells d'instal·lació i de mobiliari existents, així com qualsevol element que pugui destorbar la feina.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.

L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ENDERROC D'ESGLAÓ, ARRENCADA DE REVESTIMENT D'ESGLAÓ, DE SÒCOL, DE VORADA O RIGOLA:
m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.

ENDERROC O FRESAT DE PAVIMENT:

m² de paviment realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.

TALL DE PAVIMENT:

m de llargària executada realment, amidada segons les especificacions del projecte, comprovada i acceptada expressament per la DF.

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.

* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F21 DEMOLICIONS

F21H DESMUNTATGES I ARRENCADES D'INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Arrencada, desmuntatge i enderroc, càrrega i transport a abocador, magatzem o lloc de nova col·locació d'elements d'instal·lacions de gas, elèctriques, lampisteria o d'enllumenat.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Arrencada de llum superficial
- Desmuntatge de llum superficial
- Desmuntatge de fanal
- Desmuntatge de braç mural

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Operacions de preparació
- Desconnexió de la xarxa d'alimentació, i protecció dels terminals, en el seu cas
- Desmuntatge o arrencada dels elements
- Enderroc dels fonaments si es el cas
- Neteja de la superfície de les restes de runa
- Càrrega, transport i descàrrega a les zones autoritzades d'abocament de la runa i dels materials de rebuig generats i condicionament de l'abocador
- Càrrega, transport al magatzem o lloc de nova utilització dels materials que indica la DT, descàrrega i classificació

CONDICIONS GENERALS:

Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.

La xarxa ha d'estar fora de servei.

Si la xarxa o l'element a desmuntar conté fluids, aquests s'han de buidar.

Els elements s'han de desmuntar amb les eines apropiades.

Es tindrà especial cura amb els elements que s'han de tornar a muntar en un altre lloc.

Els elements grans i pesats s'han de subjectar i manipular pels punts d'ancoratge disposats per a aquest fi. Si aquests punts es varen retirar durant el muntatge, aleshores es tornaran a muntar.

Es farà servir la maquinària adequada per a la manipulació dels elements a desmuntar (grues, cistelles, etc.).

Qualsevol conducció que empalmi amb l'element ha de quedar obturada. Si es tracta d'un element elèctric, l'extrem de la part que no es retira ha de quedar convenientment protegit.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.

Cal prendre les mesures de precaució necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les construccions pròximes.

S'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, la DF.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.

En cas d'imprevistos (olors de gas, etc.) o quan les operacions que es realitzin puguin afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.

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 perquè no es produeixin pèrdues en el trajecte.

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

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ARRENCADA D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES O D'ENLLUMENAT:

Unitat d'element realment desmuntat, inclòs l'enderroc dels suports i fonaments si es el cas, amidat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F21 DEMOLICIONS

F21R ARRENCADA D'ELEMENTS VEGETALS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Arrencada d'arbres, arrels i part aèria, amb càrrega manual o mecànica sobre camió o contenidor.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Tala de les branques
- Tall del tronc
- Arrencada de la soca i arrels principals
- Trossejament i apilada de les branques i arrels
- Càrrega sobre el camió o contenidor de branques, arrels i brossa resultant
- Reblert del clot amb terres adequades

CONDICIONS GENERALS:

Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.

Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).

Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.

El forat de la soca ha de quedar reblert amb terres adequades, compactades amb el mateix grau que les del voltant.

No han de quedar soterrades al terreny arrels de diàmetre superior a 10 cm.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

Només s'ha d'arrencar els arbres indicats a la DT.

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:

- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

S'han de talar primer les branques laterals, deixant net el tronc.

S'ha de garantir que la caiguda del tronc no afectarà a cap construcció o servei públic.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.

L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.

En acabar la jornada no s'han de deixar trams d'obra amb perill d'inestabilitat.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal

d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'arbre realment arrencat, aprovat per la DF

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F22 MOVIMENTS DE TERRES

F221 EXCAVACIONS PER A REBAIX DEL TERRENY

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F221U100.

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: ± 2°

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: >= 4,5 m
- Pendent:
 - Trams rectes: <= 12%
 - Corbes: <= 8%
 - Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 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 socavar-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

F226 TERRAPLENADA I PICONATGE DE TERRES

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 terraplè 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 terraplè (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 terraplè, 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 exigida amb els mitjans que es disposen.

L'acord amb zones de desmunt en sentit longitudinal i transversal, ha de ser suau, amb pendent inferior 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 Próctor):

- 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 Próctor 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 ≥ 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 recrescoda 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 del 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 correcte 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 exigit, 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 recompressió 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

F22 MOVIMENTS DE TERRES

F227 REPÀS I PICONATGE DE TERRES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'operacions necessàries per a aconseguir l'acabat geomètric de l'element.

S'han considerat els elements següents:

- Sòl de rasa
- Esplanada
- Caixa de paviment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball (no inclou entibació)
- Situació dels punts topogràfics
- Execució del repàs
- Compactació de les terres, en el seu cas

CONDICIONS GENERALS:

El repàs s'ha de fer poc abans de completar l'element.

El fons ha de quedar horitzontal, pla i anivellat.

L'acord entre el sòl i els paraments de la rasa ha de formar un angle recte.

L'aportació de terres per a correccions de nivell ha de ser mínima, de les mateixes existents i d'igual compacitat.

Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat prevista: ± 20 mm/m
- Planor: ± 20 mm/m
- Nivells: ± 50 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La qualitat del terreny després del repàs, necessita l'aprovació explícita de la DF.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F22 MOVIMENTS DE TERRES

F228 REBLIMENT I PICONATGE DE RASES

F228J001 - Reblert i piconat de rases, extradós de pous, embornals i tronetes, amb terres de la mateixa excavació o de préstec, per a una amplada en el fons de rasa inferior a 0,80 metres i fins a 3 metres de profunditat, segons PG-3, estesa, anivellat i compactació al 95 % P.M. en primeres tongades i 98 % P.M. tongada de coronació. Totalment col·locat.

REBLERT I PICONAT DE RASES I POUS INFERIOR DE 0,80 METRES

Per a realitzar el reblert i piconat en rasa caldran les següents partides:

1	Manobre
1	Picó vibrant (rana)
1	Camió cuba
1	Retroexcavadora petita

Una vegada que s'ha instal·lat el servei en la rasa es procedirà al seu ompliment amb terres. Primer de tot el material d'aportació s'estendrà en pilons petits al costat de la rasa amb la retroexcavadora s'ha anirà tirant dins de la rasa per tongades. Es regarà amb el camió la tongada i es compactarà amb la rana o amb el rodillo petit tandem. Es farà d'aquesta manera en totes les tongades.

Rendiment:

En zona urbana pot reblir-se en rasa (amb molts problemes, ja que l'espai és petit i hi ha molt moviment) una rasa de 0,8 x 1,5 m2 en una longitud de 40 metres dia, en zona semiurbana el rendiment pot augmentar-se a rasa de 0,8 x 1,5 m2 en una longitud de 60 metres dia.

Urbana	$Rd = 0,8 \times 1,5 \times 40 / 1 \times 8 = 6$
Semiurbana	$Rd = 0,8 \times 1,5 \times 60 / 1 \times 8 = 9$
Valor mig	$Rd = (6+9) / 2 = 7,5$

Maquinària:

Coeficient Retroexcavadora petita =	0,60	(a ull)
Coeficient Camió cisterna =	0,50	(a ull)

Materials:

No n'hi ha

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F24 TRANSPORT DE TERRES I RUNA A OBRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F241U020.

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 aquest 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

F2A SUBMINISTRAMENT DE TERRES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Subministrament de terra d'aportació seleccionada, adequada o tolerable.

CONDICIONS GENERALS:

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.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'execució.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

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%

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F2R GESTIÓ DE RESIDUS

F2R3 TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F2R3503A.

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.

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%

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.

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

F2RA61H0.

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 a 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.

F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

F2R GESTIÓ DE RESIDUS

F2RZ DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

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 a 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 cànons 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.

F7 IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

F78 IMPERMEABILITZACIONS AMB PRODUCTES AMORFS

F788 IMPERMEABILITZACIÓ DE PARAMENTS AMB PINTURES BITUMINOSES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F7883202.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució d'una capa de cobertura per a impermeabilització de paraments horitzontals o verticals, mitjançant l'aplicació d'un producte líquid.
S'han considerat els materials següents:
- Impermeabilització d'elements de formigó mitjançant emulsió bituminosa.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Neteja i preparació de la superfície
- Aplicació de l'emprimació, en el seu cas
- Aplicació successiva, amb els intervals d'assecat, de les capes necessàries del producte
CONDICIONS GENERALS:
La capa d'impermeabilització s'ha d'aplicar als llocs indicats als plànols o ordenats per la DF.
El recobriment aplicat ha de formar una capa uniforme i contínua, que ha de cobrir tota la superfície a impermeabilitzar.
Ha de quedar ben adherit al suport.
No s'ha d'apreciar a simple vista defectes en el recobriment (bombolles, cràters, cocons sense reblir ni fissures).
Ha de tenir la dotació prevista.
El gruix total del recobriment, el nombre de capes i la forma d'aplicació han de ser les definides a la DT o en el seu defecte, les especificades per la DF.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
La superfície on s'apliqui l'emulsió no ha de tenir desigualtats ni clots. Ha d'estar seca i neta de partícules, residus oliosos i antiadherents.
S'han d'aturar els treballs en el cas de pluja, neu o si la velocitat del vent és superior a 50 km/h.
S'ha de respectar els intervals de temperatura d'aplicació i els marges d'humitat relativa de l'aire, indicats pel fabricant.
Les aigües superficials que poden afectar els treballs s'han de desviar i conduir a fora de l'àrea a impermeabilitzar.
Les zones que per la seva forma puguin retenir aigua a la seva superfície s'han de corregir abans de l'execució.

El suport a impermeabilitzar ha d'haver assolit la resistència mecànica necessària.
La superfície del suport ha d'estar neta de pols, d'olis i greixos, no ha de tenir material engrunat.
El suport no ha de tenir cap substància que pugui dificultar l'adherència del producte.
Entre l'aplicació d'una capa i la següent, es respectarà el temps de curat estipulat pel fabricant.
El recobriment acabat s'ha de protegir del pas de les persones, equips o materials.
IMPERMEABILITZACIÓ AMB PRODUCTE ASFÀLTIC:
La temperatura de treball ha de ser $\geq 5^{\circ}\text{C}$.
Ha de ser adherent sobre superfícies humides o seques.
La dotació prevista s'ha d'aplicar en dues capes. La segona capa s'ha de donar quan la primera sigui seca.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Dins d'aquesta unitat s'inclou la preparació de la superfície i els treballs que calguin per a la seva completa finalització.

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 Salubridad DB-HS.
IMPERMEABILITZACIÓ AMB PRODUCTE ASFÀLTIC:
* 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)

OPERACIONS DE CONTROL EN IMPERMEABILITZACIÓ:
- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la impermeabilització.
- Observació de l'aspecte de la superfície acabada.
- Verificació de la impermeabilitat, formant una basa d'aigua en cas de superfícies horitzontals o amb reg intens en cas de superfícies verticals.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No hi han d'aparèixer senyals d'humitat a la cara protegida de l'element impermeabilitzat.
En cas contrari cal refer la impermeabilització.

F9 PAVIMENTS

F92 SUBBASES

F923 SUBBASES DE GRANULAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F923U002.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de subbase o base per a paviment, amb tongades compactades de material granular.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Aportació de material
- Estesa, humectació (si és necessària), i compactació de cada tongada
- Allisada de la superfície de l'última tongada

CONDICIONS GENERALS:
Es pot utilitzar material granular reciclat de residus de la construcció o demolicions, provenint d'una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquests residus.
La capa ha de tenir el pendent especificat a la DT o, en el seu defecte, el que especifiqui la DF.
La superfície de la capa ha de quedar plana i a nivell amb les rasants previstes a la DT.
En tota la superfície s'ha d'arribar, com a mínim, al grau de compactació previst expressat

com a percentatge sobre la densitat màxima obtinguda en l'assaig Pròctor Modificat (UNE 103501).

Toleràncies d'execució:

- Replanteig de rasants: + 0, - 1/5 del gruix teòric
- Nivell de la superfície: ± 20 mm
- Planor: ± 10 mm/3 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra, d'acord amb les instruccions de la DF.

No s'ha d'estendre cap tongada mentre no s'hagi comprovat el grau de compactació de la precedent.

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

El contingut òptim d'humitat s'ha de determinar a l'obra, en funció de la maquinària disponible i dels resultats dels assaigs realitzats.

Abans d'estendre una tongada es pot homogeneïtzar i humidificar, si es considera necessari.

L'estesa s'ha de fer per capes de gruix uniforme, cal evitar la segregació o la contaminació.

Totes les aportacions d'aigua han de fer-se abans de la compactació. Després, l'única humectació admissible és la de la preparació per a col·locar la capa següent.

La compactació s'ha d'efectuar longitudinalment, començant per les vores exteriors i progressant cap al centre per a cavalcar-se en cada recorregut en un ample no inferior a 1/3 del de l'element compactador.

Les zones que, per la seva reduïda extensió, el seu pendent o la seva proximitat a obres de pas o desguàs, murs o estructures, no permetin la utilització de l'equip habitual, s'han de compactar amb els mitjans adequats al cas per tal d'aconseguir la densitat prevista.

No s'autoritza el pas de vehicles i maquinària fins que la capa no s'hagi consolidat definitivament. Els defectes que es derivin d'aquest incompliment han de ser reparats pel contractista segons les indicacions de la DF.

Les irregularitats que excedeixin les toleràncies especificades a l'apartat anterior han de ser corregides pel constructor. Caldrà escarificar en una profunditat mínima de 15 cm, afegint o retirant el material necessari tornant a compactar i allisar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

GRUIX SENSE ESPECIFICAR:

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

CAPE DE GRUIX DEFINIT:

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

CONDICIONS GENERALS:

L'abonament dels treballs de preparació de la superfície d'assentament correspon a la unitat d'obra de la capa subjacent.

No són d'abonament els escreixos laterals ni els necessaris per a compensar la minva de gruixos de capes subjacents.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

F9 PAVIMENTS

F93 BASES

F932 BASES DE SAULÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de subbase o base per a paviment, amb sauló.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Aportació de material
- Estesa, humectació (si és necessària), i compactació de cada tongada
- Allisada de la superfície de l'última tongada

CONDICIONS GENERALS:

La capa ha de tenir el pendent especificat a la DT o, en el seu defecte, el que especifiqui la DF.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments.

La superfície de la capa ha de quedar plana i a nivell amb les rasants previstes a la DT.

En tota la superfície s'ha d'arribar, com a mínim, al grau de compactació previst expressat com a percentatge sobre la densitat màxima obtinguda en l'assaig Pròctor Modificat (UNE 103501).

Mòdul Ev2 (assaig de placa de càrrega) (NLT 357):

- Esplanada (trànsit T3): >= 104 MPa
- Esplanada (trànsit T4-vorals): >= 78 MPa
- Subbase (trànsit T3): >= 80 MPa
- Subbase (trànsit T4-vorals): >= 60 MPa

A més, la relació Ev2/ Ev1 serà < a 2,2.

Toleràncies d'execució:

- Nivell de la superfície: ± 20 mm
- Replanteig de rasants: + 0, - 1/5 del gruix teòric
- Planor: ± 10 mm/3 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

El material es pot utilitzar sempre que les condicions climatològiques no hagin produït alteracions en la seva humitat.

Abans de la utilització d'un tipus de material, serà preceptiva la realització d'un tram de prova, per tal de fixar la composició i forma d'actuació de l'equip compactador i per a determinar la humitat de compactació més adient al procediment d'execució. La DF decidirà si es acceptable la realització d'aquesta prova com a part integrant de l'obra.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra, d'acord amb les instruccions de la DF.

L'estesa s'ha de realitzar, prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions, en tongades de gruix no superior a 30 cm.

No s'ha d'estendre cap tongada mentre no s'hagi comprovat el grau de compactació de la precedent.

El contingut òptim d'humitat s'ha de determinar a l'obra, en funció de la maquinària disponible i dels resultats dels assaigs realitzats.

Abans d'estendre una tongada es pot homogeneïtzar i humidificar, si es considera necessari.

Totes les aportacions d'aigua han de fer-se abans de la compactació. Després, l'única humectació admissible és la de la preparació per a col·locar la capa següent.

La compactació s'ha d'efectuar longitudinalment, començant per les vores exteriors i progressant cap al centre per a cavalcar-se en cada recorregut en un ample no inferior a 1/3 del de l'element compactador.

La compactació se ha d'efectuar contínua i sistemàticament. Si es realitza per franges, quan es compacti una d'elles s'ampliarà la zona de compactat per a incloure com a mínim 15 cm de la franja anterior.

Les zones que, per la seva reduïda extensió, el seu pendent o la seva proximitat a obres de pas o desguàs, murs o estructures, no permetin la utilització de l'equip habitual, s'han de compactar amb els mitjans adequats al cas per tal d'aconseguir la densitat prevista.

No s'autoritza el pas de vehicles i maquinària fins que la capa no s'hagi consolidat definitivament. Els defectes que es derivin d'aquest incompliment han de ser reparats pel contractista segons les indicacions de la DF.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

L'abonament dels treballs de preparació de la superfície d'assentament correspon a la unitat d'obra de la capa subjacent.

No són d'abonament els escreixos laterals ni els necessaris per a compensar la minva de gruixos de capes subjacents.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Es considera com un lot de control el menor que resulti d'aplicar els 3 criteris següents aplicats sobre una tongada:

- Una longitud de 500 de calçada
- Una superfície de 3.500 m² de calçada
- La fracció construïda diàriament

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual del material a la descàrrega dels camions, retirant el que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.
- Inspecció visual de l'estat de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa.
- Presa de coordenades i cotes a banda i banda i sobre l'eix de la capa, i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 10 m lineals com a màxim.
- Execució d'un tram de prova que, a efectes de control, es tractarà com un lot d'execució.

- Comprovació de les toleràncies d'execució i control de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa. Inspecció visual de l'estat de la superfície després del pas d'un camió carregat sobre ella.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix, amplada i pendent transversal de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Control de compactació. Es realitzaran 7 determinacions de la humitat i densitat in-situ.

- Assaig de placa de càrrega (NLT 357), sobre cada lot. En la zona d'aplicació de la placa es determinarà la humitat in-situ.
- Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comparació entre la rasant acabada i l'establerta en el projecte: comprovació de l'existència de ruptura de peralt; comprovació de l'amplada de la capa; revisió dels cantells de perfils transversals.
- Control de la regularitat superficial mitjançant la determinació de l'índex de regularitat internacional (IRI) (NLT 330).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

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 s'iniciarà l'execució d'aquesta unitat sense la corresponent aprovació del tram de prova per part de la DF.

No es podrà iniciar l'execució de la capa, sense que la superfície sobre la que s'ha d'assentar compleixi les exigències del plec de condicions.

S'aturaran els treballs d'estesa quan la temperatura ambient estigui per sota del límit establert al plec, o quan s'observi que es produeix segregació o contaminació del material. 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. Es podran admetre un màxim d'un 40% de punts amb resultat un 2% per sota del valor especificat, sempre que la mitjana del conjunt compleixi l'especificat.

En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.

El contingut d'humitat de les capes compactades tindrà caràcter informatiu, i no serà per sí mateix causa de rebuig.

El valor del mòdul de compressibilitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega complirà les limitacions establertes al plec de condicions. En cas contrari, es recompactarà fins a aconseguir els valors especificats.

Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció, per part del contractista, dels defectes observats en el control geomètric i de regularitat superficial.

F9 PAVIMENTS

F93 BASES

F936 BASES DE FORMIGÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F9365G15.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de subbase o base de formigó per a suport de paviment.

Es considera estesa i vibració manual la col·locació del formigó amb regle vibratori, i estesa i vibració mecànica la col·locació del formigó amb estenedora.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Muntatge d'encofrats
- Col·locació del formigó
- Execució de junts de dilatació i formigonament
- Protecció del formigó fresc i curat
- Desmuntatge dels encofrats

CONDICIONS GENERALS:

La superfície acabada ha d'estar reglejada.

No ha de tenir esquerdes ni discontinuïtats.

Ha de formar una superfície plana amb una textura uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.

Ha de tenir junts de dilatació fets a distàncies no superiors a 25 m; han de ser de 2 cm d'amplària i han d'estar plens d'un material flexible.

Els junts de formigonat han de ser de tot el gruix i s'ha de procurar de fer-los coincidir amb els junts de retracció.

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08

Toleràncies d'execució:

- Gruix: - 15 mm
- Nivell: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El formigonament s'ha de fer a una temperatura ambient entre 5°C i 40°C.

S'han d'aturar els treballs quan la pluja pugui llevar la capa superficial del formigó fresc.

S'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta i sense que es produeixin segregacions.

Durant l'adormiment i fins que s'aconsegueixi el 70% de la resistència prevista, s'ha de mantenir humida la superfície del formigó amb els mitjans necessaris segons el tipus de ciment utilitzat i les condicions climatològiques del lloc.

Aquest procés ha de durar com a mínim:

- 15 dies en temps calorós i sec
- 7 dies en temps humit

La capa no s'ha de trepitjar durant les 24 h següents a la seva formació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m³ de volum amidat segons les especificacions de la DT.

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).

F9 PAVIMENTS

F96 VORADES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de vorada amb materials diferents.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Vorada de peces pedra o de formigó col·locades sobre base de formigó
- Vorades de planxa d'acer galvanitzat
- Vorades de planxa d'acer amb acabat "CORTEN"

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó de la base
- Col·locació de les peces de la vorada rejuntades amb morter

Vorada de planxa d'acer:

- Replanteig
- Col·locació prèvia, aplomat i anivellat
- Fixació definitiva i neteja

VORADA DE PEDRA O FORMIGÓ:

L'element col·locat ha de tenir un aspecte uniforme, net, sense escantonaments ni d'altres defectes.

S'ha d'ajustar a les alineacions previstes i ha de sobresortir de 10 a 15 cm per damunt de la rigola.

Els junts entre les peces han de ser ≤ 1 cm i han de quedar rejuntats amb morter.

En el cas de la col·locació sobre base de formigó, ha de quedar assentada 5 cm sobre el llit de formigó.

Dimensions de la base de formigó (al seu cas):

- Amplària de la base de formigó: Gruix de la vorada + 5 cm
- Gruix de la base de formigó: 4 cm
- Pendent transversal: $\geq 2\%$

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm (no acumulatius)
- Nivell: ± 10 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m (no acumulatius)

VORADA DE PLANXA D'ACER:

La vorada col·locada ha de tenir un aspecte uniforme, net i sense defectes.

Ha de quedar aplomada.

S'ha d'ajustar a les alineacions previstes, i a de sobresortir de la ríngola l'alçària indicada a la DT

La part superior de la vorada ha de quedar al mateix pla que el paviment de la vorera, en cap cas ha de sobresortir.

Ha de quedar subjecte a la base amb les potes d'ancoratge.

La unió de la vorada amb el paviment de la vorera ha d'estar segellada en tot el seu perímetre.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.

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.

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

L'abocada del formigó s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions i s'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta.

Per a realitzar junts de formigonat no previstos en el projecte, cal l'autorització i les indicacions explícites de la DF.

Les peces s'han de col·locar abans que el formigó comenci el seu adormiment.

Durant l'adormiment i fins aconseguir el 70% de la resistència prevista s'ha de mantenir humida la superfície del formigó. Aquest procés ha de ser, com a mínim, de 3 dies.

VORADA DE PLANXA D'ACER:

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.

Es posarà especial cura de no ratllar el recobriment d'acabat de la planxa d'acer.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen amb les especificades al projecte.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

VORADA RECTA:

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

VORADA AMB ENCAIX PER A EMBORNAL:

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:

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de vorada o de rigola.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.

- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

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:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

F9 PAVIMENTS

F97 RIGOLES

F974 RIGOLES DE PECES DE MORTER DE CIMENT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució de les operacions necessàries per a la formació de rigoles.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Formació de rigola o encintat amb peces de pedra natural, morter o formigó, col·locades amb morter.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Rigola amb peces col·locades amb morter:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de morter
- Col·locació de les peces
- Col·locació de la beurada
- Neteja de la superfície acabada

RIGOLA:

S'ha d'ajustar a les alineacions previstes.

Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.

Quan la rigola és sense forma de cuneta, la cara superior ha de tenir un pendent transversal del 2% al 4% per al desguàs del ferm, excepte quan siguin rigoles sense desnivell.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm (no acumulatius)
- Nivell: ± 10 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m

RIGOLA AMB PECES:

Les peces no han d'estar trencades, escantonades o tacades.

Les peces han de formar una superfície plana i uniforme, han d'estar ben assentades, col·locades a fil i a tocar i en alineacions rectes.

Els junts entre les peces han de quedar rejuntats amb beurada de ciment.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El suport ha de tenir el grau de compactació adequat i les rasants previstes.

Grau de compactació (assaig PM)

- Base de formigó o rigola amb peces: >= 95%
- Rigola de formigó: >= 90%

RIGOLA AMB PECES:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.

S'ha de col·locar a truc de maceta sobre una capa de morter de 3 cm de gruix.

No es pot trepitjar la rigola després d'haver-se abeurat fins al cap de 24 h a l'estiu, 48 h a l'hivern.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

RIGOLA:

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

RIGOLA AMB PECES:

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:

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de vorada o de rigola.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

Inspecció visual de la unitat acabada.

- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

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:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

F9 PAVIMENTS

F99 ESCOCELLS

F991 FORMACIÓ D'ESCOCELLS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F991Z153.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació d'escocells per a voreres.

S'han considerat els escocells formats amb els materials següents:

- Peces prefabricades de morter de ciment
- Totxanes o maons foradats
- Xapa d'acer galvanitzat
- Xapa d'acer amb acabat "corten"

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En el cas d'utilitzar peces de morter de ciment:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament

- Col·locació del formigó de la base

- Humectació de les peces

- Col·locació de les peces de l'escocell rejuntades amb morter

En el cas d'utilitzar totxanes o maons:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament

- Col·locació del formigó de la base

- Humectació de les peces

- Col·locació de les peces rejuntades amb morter

- Arrebossat de l'escocell

En el cas d'utilitzar xapa d'acer:

- Replanteig

- Col·locació previa, aplomat i anivellament

- Fixació definitiva i neteja

PECES COL·LOCADES SOBRE UNA BASE DE FORMIGÓ:

Les peces que formen l'escocell no han de tenir escantonaments, esquerdes o d'altres defectes visibles.

El formigó de la base ha de quedar uniforme, continu i la seva resistència característica estimada (Fest) al cap de 28 dies ha de ser >= 0,9 x Fck. Aquesta base de formigó no ha de quedar visible.

Les parets de l'escocell acabat han de quedar a escaire, planes i aplomades. Les peces han de quedar ben travades en les cantonades.

Han de quedar al mateix pla.

Han de quedar al nivell definit per la DT o, en el seu defecte, al que especifiqui la DF.

Base de formigó: >= 15 x 7 cm

ESCOCELLS DE TOTXANA O MAÓ:

Toleràncies d'execució:

- Dimensions: ± 15 mm

- Escairat: ± 5 mm respecte el rectangle teòric

- Nivell: ± 10 mm

- Aplomat: ± 5 mm

- Planor: ± 5 mm/m

ESCOCELLS DE PECES DE MORTER DE CIMENT:

Les quatre peces han d'anar col·locades a tocar.

Junt entre les peces i el paviment: >= 3 mm

Toleràncies d'execució:

- Balcament de l'escocell: ± 3 mm

- Nivell: + 2 mm, - 10 mm

- Junts: ± 1 mm

ESCOCELL DE XAPA D'ACER:

L'element col·locat ha de tenir un aspecte uniforme, ha d'estar net i sense defectes.

Ha de quedar aplomat.

S'ha d'ajustar a les alineacions previstes i ha de sobresortir de la rigola l'alçària indicada en la DT

La part superior de l'escocell ha de quedar en un mateix pla que el paviment de la vorera, no ha de sobresortir.

Ha de quedar unit a la base mitjançant les potes d'ancoratge.

La unió de l'escocell amb el paviment de la vorera ha de quedar segellada en tot el seu perímetre.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

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.

PECES COL·LOCADES SOBRE UNA BASE DE FORMIGÓ:

Ha de quedar feta l'excavació necessària per a la construcció de l'element.

Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

F9 PAVIMENTS

F9E PAVIMENTS DE PANOT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de paviments de panot.

S'han considerat els casos següents:

- Paviments de panot col·locats a l'estesa amb sorra-ciment, amb o sense suport de 3 cm de sorra
- Paviments de panot col·locats a truc de maceta amb morter, amb o sense suport de 3 cm de sorra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En la col·locació a l'estesa amb sorra-ciment:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de sorra, en el seu cas
- Col·locació de la sorra-ciment
- Col·locació de les peces de panot
- Humectació de la superfície
- Confecció i col·locació de la beurada

En la col·locació a truc de maceta amb morter:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de sorra, en el seu cas
- Col·locació de la capa de morter
- Humectació de les peces per col·locar
- Col·locació de les peces
- Humectació de la superfície
- Confecció i col·locació de la beurada

CONDICIONS GENERALS:

El paviment ha de formar una superfície plana, sense resalts entre peces, uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.

En el paviment no hi ha d'haver peces escantonades, taques ni d'altres defectes superficials.

Les peces han d'estar col·locades a tocar i alineades.

Les peces han de quedar ben assentades, amb la cara més polida o més ample a dalt.

Les peces han d'estar disposades formant alineacions rectes, segons l'especejament definit en la DT.

Excepte en les zones classificades com d'ús restringit pel CTE no s'admetran les discontinuïtats següents en el propi paviment ni en els encontres d'aquest amb altres elements:

- Imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm
- Els desnivells que no superin els 50 mm s'han de resoldre amb una pendent que no excedeixi del 25%
- En les zones interiors de circulació de persones, no presentarà perforacions o forats pels que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre

Els acords del paviment han de quedar fets contra les voreres o els murets.

Ha de tenir junts laterals de contracció cada 25 m², de 2 cm de gruix, segellats amb sorra.

Aquests junts han d'estar el més aprop possible dels junts de contracció de la base.

Els junts que no siguin de contracció han de quedar plens de beurada de ciment portland.

Pendent transversal: >= 2%

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 10 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m
- Rectitud dels junts: ± 3 mm/2 m
- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han de col·locar començant per les vorades o els murets.

Una vegada col·locades les peces s'ha d'estendre la beurada.

No s'ha de trepitjar després d'haver-se abeurat, fins al cap de 24 h a l'estiu i 48 h a l'hivern.

COL·LOCACIÓ AMB MORTER I JUNTS REBLERTS AMB BEURADA:

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui < 5°C.

Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m² de superfície executada d'acord amb les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures interiors, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures <= 1,5 m²: No es dedueixen
- Obertures > 1,5 m²: Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords a les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

PAVIMENT COL·LOCAT SOBRE MORTER O LLIT DE SORRA

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:

- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de panot.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció del procés d'execució, d'acord a les indicacions del plec.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de fer segons les indicacions de la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista, dels defectes de col·locació segons les instruccions 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.

F9 PAVIMENTS

F9F PAVIMENTS DE PECES DE FORMIGÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de paviment de llambordins o lloses.

S'han considerat els materials i les formes de col·locació següents:

- Paviment de llambordins sobre llit de sorra i junts reblerts amb sorra
- Paviment de llambordins o lloses sobre llit de sorra i junts reblerts amb morter
- Paviment de llambordins o lloses col·locats amb morter i junts reblerts amb beurada de ciment
- Paviment de lloses col·locats amb morter i junts reblerts amb sorra fina

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En paviments col·locats sobre llit de sorra i rejuntats amb morter:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del llit de sorra
- Compactació i col·locació de les peces
- Rejuntat de les peces amb morter
- Neteja, protecció del morter i cura

En la col·locació sobre llit de sorra i junts reblerts amb sorra:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del llit de sorra
- Col·locació i compactació dels llambordins
- Rebliment dels junts amb sorra
- Compactació final dels llambordins
- Escombrat de l'excés de sorra

En la col·locació de llambordins amb morter i junts reblerts amb beurada de ciment:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la base de morter sec
- Humectació i col·locació dels llambordins
- Compactació de la superfície
- Humectació de la superfície
- Rebliment dels junts amb beurada de ciment

En la col·locació amb morter i junts reblerts amb sorra fina:

- Comprovació del nivell de la base de formigó
- Pintat inferior de les peces amb aigua ciment
- Col·locació de les peces amb morter de consistència tova
- Rebliment de junts amb sorra, escombrant l'excés.

CONDICIONS GENERALS:

El paviment ha de formar una superfície plana, sense resalts entre peces, uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.

Les peces han de quedar ben assentades, amb la cara més polida o més ample a dalt.

Les peces han d'estar disposades formant alineacions rectes, segons l'especejament definit en la DT.

Excepte en les zones classificades com d'ús restringit pel CTE no s'admetran les discontinuïtats següents en el propi paviment ni en els encontres d'aquest amb altres elements:

- Imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm
- Els desnivells que no superin els 50 mm s'han de resoldre amb una pendent que no excedeixi del 25%
- En les zones interiors de circulació de persones, no presentarà perforacions o forats pels que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre

PAVIMENT COL·LOCAT SOBRE MORTER O LLIT DE SORRA

Les peces han de quedar ben adherides al suport.

Els junts han de quedar plens de material de reblert.

Pendent transversal (paviments exteriors): $\geq 2\%$, $\leq 8\%$

Quan el paviment es col·loqui amb morter s'haurà de respectar els junts pròpis del suport.

En el paviment de lloses no hi ha d'haver peces trencades, escantonades, tacades ni amb d'altres defectes superficials.

PAVIMENT DE LLAMBORDINS:

Han de quedar col·locats a trencajunt, seguint les especificacions de la DT.

Junts entre peces: ≤ 8 mm

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 12 mm
- Replanteig: ± 10 mm
- Planor: ± 5 mm/3 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

PAVIMENT COL·LOCAT SOBRE MORTER O LLIT DE SORRA

La superfície del suport ha de ser neta i humida.

El paviment no s'ha de trepitjar durant les 24 h següents a la seva col·locació o el que indiqui la DT.

COL·LOCACIÓ SOBRE LLIT DE SORRA:

No s'ha de treballar en condicions meteorològiques que puguin produir alteracions a la subbase o al llit de sorra.

El llit de sorra anivellada s'ha de deixar a 1,5 cm per sobre del nivell definitiu.

Col·locades les peces s'han de piconar 1,5 cm fins al nivell previst.

PAVIMENTS REJUNTATS AMB SORRA:

Els junts s'han de reblir amb sorra fina.

Un cop rejuntades s'ha de fer una segona compactació amb 2 o 3 passades de picó vibrant i un reblert final amb sorra per acabar d'omplir els junts.

S'ha d'escombrar la sorra que ha sobrat abans d'obrir-lo al trànsit.

COL·LOCACIÓ AMB MORTER I JUNTS REBLERTS AMB BEURADA:

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui $< 5^{\circ}\text{C}$.

Els llambordins s'han de col·locar sobre una base de morter sec.

Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

Un cop col·locades les peces s'han de regar per aconseguir l'adormiment del morter de base.

Després s'han de reblir els junts amb la beurada.

JUNTS REBLERTS AMB MORTER O BEURADA:

En exteriors, la superfície ha de mantenir-se humida durant les 72 h següents.

COL·LOCACIÓ AMB MORTER I REBLERT DE JUNTS AMB SORRA FINA:

- Les peces es pintaran per la seva cara inferior amb barreja d'aigua i ciment per tal de millorar l'adherència.
- El morter tindrà consistència tova i la llosa ha de quedar recolzada sobre morter en tota la superfície.
- El rebliment de junts amb sorra es realitzarà per successives escombrades.
- S'evitarà el pas del personal durant els següents dies i durant les 3 setmanes posteriors als vehicles auxiliars de l'obra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície executada d'acord amb les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures interiors, d'acord amb els criteris següents:

Paviments exteriors:

- Obertures $\leq 1,5$ m2: No es dedueixen
- Obertures $> 1,5$ m2: Es dedueix el 100%

Paviments interiors:

- Obertures ≤ 1 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords a les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

PAVIMENT COL·LOCAT SOBRE MORTER O LLIT DE SORRA

No hi ha normativa de compliment obligatori.

F9 PAVIMENTS

F9G PAVIMENTS DE FORMIGÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Paviments de formigó vibrat o de formigó lleuger d'argila expandida, acabats amb lliscat afegint ciment portland o pols de quars o amb l'execució d'una textura superficial.

S'han considerat les col·locacions del formigó següents:

- Amb estenedora de formigó
- Amb regle vibratori

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estudi i obtenció de la fórmula de treball, en paviments per a carreteres

En la col·locació amb estenedora:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació d'elements de guiat de les màquines
- Col·locació del formigó
- Realització de la textura superficial
- Protecció del formigó i cura

En la col·locació amb regle vibratori:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació dels encofrats laterals, en el seu cas
- Col·locació del formigó
- Realització de la textura superficial
- Protecció del formigó i cura

CONDICIONS GENERALS:

La superfície del paviment ha de tenir una textura uniforme i no sense segregacions.

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

Les lloses no han de tenir esquerdes.

Hi ha d'haver els junts de retracció i de dilatació especificats a la DT o, en el seu defecte, els indicats per la DF.

Aquests junts han de complir les especificacions del seu plec de condicions.

Els cantells de les lloses i els llavis dels junts amb estelladures s'han de reparar amb resina epoxi, segons les instruccions de la DF.

L'amplària del paviment no ha de ser inferior en cap cas a la prevista a la DT.

El gruix del paviment no ha de ser inferior en cap punt al previst a la DT.

La capa ha de tenir el pendent especificat a la DT o, en el seu defecte, el que especifiqui la DF.

Fondària de la textura superficial determinada pel cercle de sorra (NLT-335): 0,60 – 0,90 mm.

PAVIMENT AMB FORMIGÓ ESTRUCTURAL O LLEUGER:

Resistència característica a compressió estimada (Fest) al cap de 28 dies: >= 0,9 x Fck

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 10 mm

- Planor: ± 5 mm/3 m

Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en l'article 5.9 de l'annex 10 de la norma EHE.

PAVIMENT AMB FORMIGÓ HF:

Índex de Regularitat superficial IRI (NLT-330): Ha de complir amb els valors de la taula 550.3 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM 891/2004.

Resistència a flexotracció als 28 dies (UNE-EN 12390):

- Formigó HF-3,5: >= 3,5 MPa

- Formigó HF-4,0: >= 4,0 MPa

- Formigó HF-4,5: >= 4,5 MPa

Toleràncies d'execució:

- Desviacions en planta: ± 30 mm

- Cota de la superfície acabada: - 10 mm, + 0 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El formigonament s'ha d'aturar quan es preveu que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Si en algun cas fos imprescindible formigonar en aquestes condicions, s'han de prendre les mesures necessàries per tal de garantir que en el procés d'enduriment del formigó no es produiran defectes en els elements ni pèrdues de resistència.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra.

En temps calorós, o amb vent i humitat relativa baixa, s'han d'extremar les precaucions per a evitar dessecacions superficials i fissuracions, segons les indicacions de la D.F.

Quan la temperatura ambient sigui superior als 25°C, s'ha de controlar constantment la temperatura del formigó, que no ha

de superar en cap moment els 30°C.

S'ha de fer un tram de prova >= 200 m amb la mateixa dosificació, equip, velocitat de formigonament i gruix que després s'utilitzin a l'obra.

No s'ha de procedir a la construcció de la capa sense que un tram de prova hagi estat aprovat per la D.F.

S'ha d'interrompre el formigonament quan ploqui amb una intensitat que pugui provocar la deformació del cantell de les lloses o la pèrdua de la textura superficial del formigó fresc.

Entre la fabricació del formigó i el seu acabat no pot passar més d'1 h. La D.F. podrà ampliar aquest termini fins a un màxim de 2 h si s'utilitzen ciments amb un inici d'enduriment >= 2,30 h, si es prenen mesures per tal d'inhibir l'enduriment del formigó o si les condicions ambientals son molt favorables.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura >= 5°C.

Davant de la reglada enrasadora s'ha de mantenir en tot moment i a tota l'amplada de la pavimentadora un excés de formigó fresc en forma de cordó d'alçària <= 10 cm.

L'abocada i l'estesa s'han de realitzar prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions.

S'han de facilitar els mitjans necessaris per tal de permetre la circulació del personal i evitar danys al formigó fresc.

Els talls de formigonat han de tenir tots els accessos senyalitzats i acondicionats per a protegir la capa construïda.

Als junts longitudinals s'ha d'aplicar un producte antiadherent al cantell de la franja ja construïda. S'ha de cuidar que el formigó que es col·loqui al llarg d'aquest junt sigui homogeni i quedi compactat.

S'han de disposar junts transversals de formigonament al final de la jornada, o quan s'hagi produït una interrupció del formigonament que faci témer un inici de l'adormiment al front d'avanç.

Sempre que sigui possible s'han de fer coincidir aquests junts amb un de contracció o de dilatació, modificant si és necessari la situació d'aquells, segons les instruccions de la D.F.

Si no es pot fer d'aquesta forma, s'han de disposar a una distància del junt més proper >= 1,5 m.

S'han de retocar manualment les imperfeccions dels llavis dels junts transversals de contracció executats al formigó fresc.

S'ha de prohibir el reg amb aigua o l'extensió de morter sobre la superfície del formigó fresc per a facilitar el seu acabat.

On sigui necessari aportar material per a corregir una zona baixa, s'ha d'utilitzar formigó no estès.

En el cas que es formigoni en dues capes, s'ha d'estendre la segona abans que la primera comenci el seu adormiment. Entre la posada a l'obra de les dues capes no ha de passar més d'1 hora.

En el cas que s'aturi la posada a l'obra del formigó més de 1/2 h, s'ha de cobrir el front de forma que no s'evapori l'aigua.

Quan el formigó estigui fresc, s'han d'arrodonir els cantells de la capa amb una aplanadora corba de 12 mm de radi.

En el cas que no hi hagi una il·luminació suficient a criteri de la D.F., s'ha d'aturar el formigonament de la capa amb prou antelació per a que es pugui acabar amb llum natural.

La D.F. podrà autoritzar la substitució de les textures per estriat o ranurat, per una denudació química de la superfície del formigó fresc.

El formigó s'ha de curar amb un producte filmogen, excepte en el cas que la D.F. autoritzi un altre sistema, el reg de cura, en el seu cas, ha de complir l'especificat en el Plec de condicions corresponent.

S'ha de prohibir tot tipus de circulació sobre la capa durant els 3 dies següents al formigonament, a excepció del imprescindible per a l'execució de junts i la comprovació de la regularitat superficial.

El trànsit d'obra no ha de circular abans de que el formigó hagi assolit el 80% de la resistència exigida a 28 dies.

L'obertura a la circulació ordinària no s'ha de fer abans de 7 dies de l'acabat del paviment.

PAVIMENT PER A CARRETERES:

En el cas que la calçada tingui dos o més carrils en el mateix sentit de circulació, s'han de formigonar com a mínim dos carrils al mateix temps.

Després de donar la textura al paviment, s'han de numerar les lloses exteriors de la calçada amb tres dígit, aplicant una plantilla al formigó fresc.

ESTESA AMB ESTENEDORA:

El camí de rodadura de les màquines s'ha de mantenir net amb els dispositius adequats acoblats a les mateixes.

Els elements vibratoris de les màquines no s'han de recolzar sobre paviments acabats, i han de deixar de funcionar a l'instant que aquestes s'aturin.

La llargària de la reglada enrasadora de la pavimentadora ha de ser suficient per a que no s'apreciïn ondulacions a la superfície del formigó.

L'espaiament dels piquets que sustentin el cable de guia de l'estenedora no ha de ser superior a 10 m.

Aquesta distància s'ha de reduir a 5 m a les corbes de radi inferior a 500 m i als acords verticals de paràmetre inferior a 2000 m.

S'ha de tensar el cable de guia de forma que la fletxa entre dos piquets consecutius sigui <= 1 mm.

S'ha de protegir la zona dels junts de l'acció de les erugues interposant bandes de goma, xapes metàl·liques o d'altres materials adequats en el cas que es formigoni una franja junt a un altra existent i s'utilitzi aquesta com a guia de les màquines.

En cas que la maquinària utilitzi com a element de rodadura una vorada o una franja de paviment de formigó prèviament construït, han d'haver assolit una edat mínima de 3 dies.

L'abocada i estesa del formigó s'ha de fer de forma suficientment uniforme per a no desequilibrar l'avanç de la pavimentadora. Aquesta precaució s'ha d'extremar en el cas de formigonament en rampa.

La superfície del paviment no s'ha de retocar, excepte en zones aïllades, comprovades amb un regle no inferior a 4 m.

ESTESA AMB REGLE VIBRATORI:

La quantitat d'encofrat disponible ha de ser suficient perquè, amb un termini mínim de desencofrat del formigó de 16 h, es tingui en tot moment col·locada i a punt una llargària d'encofrat no inferior a la corresponent a 3 h de formigonament.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum realment executat, mesurat d'acord amb les seccions-tipus senyalades a la DT.

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords amb les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

No s'inclouen en aquests criteri les reparacions d'irregularitat superiors a les tolerables.

No és d'abonament en aquesta unitat d'obra el reg de cura.

No són d'abonament en aquesta unitat d'obra els junts de retracció ni els de dilatació.

No s'inclou dins d'aquesta unitat d'obra l'abonament dels treballs de preparació de la superfície existent.

ESTESA AMB REGLE VIBRATORI:

Queda inclòs el muntatge i desmuntatge de l'encofrat lateral, en el cas en que sigui necessari.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

EHE Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

* PG 3/75 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 MOD 7 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.

PAVIMENT PER A CARRETERES:

6.1-IC 2003 Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

F9 PAVIMENTS

F9G PAVIMENTS DE FORMIGÓ

F9G4 PAVIMENTS DE FORMIGÓ AMB FIBRES ACABATS AMB ADDITIUS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Paviments de formigó, amb granulats normals o d'argila expandida, afegint fibres o no, amb acabats remolinat, remolinat més ciment pòrtland i pols de quars o amb l'execució d'una textura superficial.

S'han considerat les col·locacions del formigó següents:

- Amb estenedora de formigó
- Amb regle vibratori

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En la col·locació amb estenedora:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació d'elements de guiat de les màquines
- Col·locació del formigó

- Realització de la textura superficial
- Protecció del formigó i cura

En la col·locació amb regle vibratori:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació dels encofrats laterals, en el seu cas
- Abocat, escampat i vibrat del formigó
- Realització de la textura superficial
- Protecció del formigó i cura

CONDICIONS GENERALS:

La superfície del paviment ha de tenir una textura uniforme i sense segregacions.

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

Les lloses no han de tenir esquerdes.

Hi ha d'haver els junts de retracció i de dilatació especificats a la DT o, en el seu defecte, els indicats per la DF.

Aquests junts han de complir les especificacions del seu plec de condicions.

Els cantells de les lloses i els llavis dels junts amb estelladures s'han de reparar amb resina epoxi, segons les instruccions de la DF.

L'amplària del paviment no ha de ser inferior en cap cas a la prevista a la DT.

El gruix del paviment no ha de ser inferior en cap punt al previst a la DT.

La capa ha de tenir el pendent especificat a la DT o, en el seu defecte, el que especifiqui la DF.

L'acabat de la superfície tindrà la textura indicada a la DT o el que estipuli la DF.

PAVIMENT AMB FORMIGÓ ESTRUCTURAL O LLEUGER:

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 10 mm
- Planor:
 - En direcció longitudinal: ± 3 mm amb regla de 3 m
 - En direcció transversal: ± 6 mm amb regla de 3 m
 - Vorerres i rampes en qualsevol direcció: ± 6 mm amb regla de 3 m

Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en l'article 5.9 de l'annex 11 de la norma EHE-08.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El formigonament s'ha d'aturar quan es preveu que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Si en algun cas fos imprescindible formigonar en aquestes condicions, s'han de prendre les mesures necessàries per tal de garantir que en el procés d'enduriment del formigó no es produiran defectes en els elements ni pèrdues de resistència.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra, d'acord amb les instruccions de la DF.

En temps calorós, o amb vent i humitat relativa baixa, s'han d'extremar les precaucions per a evitar dessecacions superficials i fissuracions, segons les indicacions de la DF.

Quan la temperatura ambient sigui superior als 30°C, s'ha de controlar constantment la temperatura del formigó, que no ha de superar en cap moment els 35°C.

S'ha de fer un tram de prova >= 200 m amb la mateixa dosificació, equip, velocitat de formigonament i gruix que després s'utilitzin a l'obra.

No s'ha de procedir a la construcció de la capa sense que un tram de prova hagi estat aprovat per la DF.

S'ha d'interrompre el formigonament quan plogui amb una intensitat que pugui provocar la

deformació del cantell de les lloses o la pèrdua de la textura superficial del formigó fresc.

Entre la fabricació del formigó i el seu acabat no pot passar més d'1 h. La DF podrà ampliar aquest termini fins a un màxim de 2 h, si es prenen mesures per tal d'inhibir l'enduriment del formigó o si les condicions ambientals son molt favorables.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura >= 5°C.

Davant de la reglada enrasadora s'ha de mantenir en tot moment i a tota l'amplada de la pavimentadora un excés de formigó fresc en forma de cordó d'alçària <= 10 cm.

L'abocada i l'estesa s'han de realitzar tenint cura d'evitar segregacions i contaminacions.

S'han de facilitar els mitjans necessaris per tal de permetre la circulació del personal i evitar danys al formigó fresc.

Els talls de formigonat han de tenir tots els accessos senyalitzats i condicionats per a protegir la capa construïda.

Als junts longitudinals s'ha d'aplicar un producte antiadherent al cantell de la franja ja construïda. S'ha de cuidar que el formigó que es col·loqui al llarg d'aquest junt sigui homogeni i quedi compactat.

S'han de disposar junts transversals de formigonament al final de la jornada, o quan s'hagi produït una interrupció del formigonament que faci témer un inici de l'adormiment al front d'avanç.

Sempre que sigui possible s'han de fer coincidir aquests junts amb un de contracció o de dilatació, modificant si és necessari la situació d'aquells, segons les instruccions de la DF.

Si no es pot fer d'aquesta forma, s'han de disposar a una distància del junt més proper >= 1,5 m.

S'han de retocar manualment les imperfeccions dels llavis dels junts transversals de contracció executats al formigó fresc.

S'ha de prohibir el reg amb aigua o l'extensió de morter sobre la superfície del formigó fresc per a facilitar el seu acabat.

On sigui necessari aportar material per a corregir una zona baixa, s'ha d'utilitzar formigó no estès.

En el cas que es formigoni en dues capes, s'ha d'estendre la segona abans que la primera comenci el seu adormiment. Entre la posada a l'obra de les dues capes no han de passar més de 30 minuts.

En el cas que s'aturi la posada en obra del formigó més de 30 minuts, s'ha de cobrir el front de forma que no s'evapori l'aigua. Si el termini d'interrupció és superior al màxim admès entre la fabricació i posada en obra del formigó, es disposarà un junt transversal.

L'agregat per a l'acabat del paviment, en el seu cas, s'ha d'escampar uniformement sobre el formigó fresc en una quantitat de 2/3 del total i s'ha de passar la màquina allisadora. Tot seguit s'ha d'estendre la resta de l'agregat i s'ha d'allisar mecànicament.

Quan el formigó estigui fresc, s'han d'arrodonir els cantells de la capa amb una aplanadora corba.

El formigó s'ha de curar amb un producte filmogen, excepte en el cas que la DF autoritzi un altre sistema, el reg de cura, en el seu cas, ha de complir l'especificat en el Plec de condicions corresponent.

S'ha de prohibir tot tipus de circulació sobre la capa durant els 3 dies següents al formigonament, a excepció del imprescindible per a l'execució de junts i la comprovació de la regularitat superficial.

El trànsit d'obra no ha de circular abans de que el formigó hagi assolit el 80% de la resistència exigida a 28 dies.

L'obertura a la circulació ordinària no s'ha de fer abans de 7 dies de l'acabat del paviment.

ESTESA AMB ESTENEDORA:

El camí de rodadura de les màquines estarà suficientment compactat i es mantindrà net. No tindrà irregularitats superiors a 15 mm, mesurat amb regle de 3 m (NLT-334).

Els elements vibratoris de les màquines no s'han de recolzar sobre paviments acabats, i han de deixar de funcionar a l'instant que aquestes s'aturin.

La llargària de la reglada enrasadora de la pavimentadora ha de ser suficient per a que no s'apreciïn ondulacions a la superfície del formigó.

L'espaiament entre les piquetes que sustenten el cable de guia de l'estenedora no ha de ser superior a 10 m.

Aquesta distància s'ha de reduir a 5 m a les corbes de radi inferior a 500 m i als acords verticals de paràmetre inferior a 2000 m.

S'ha de tensar el cable de guia de forma que la fletxa entre dos piquetes consecutives sigui <= 1 mm.

S'ha de protegir la zona dels junts de l'acció de les erugues interposant bandes de goma, xapes metàl·liques o d'altres materials adequats en el cas que es formigoni una franja junt a un altra existent i s'utilitzin aquesta com a guia de les màquines.

En cas que la maquinària utilitzi com a element de rodadura una franja de formigó prèviament construït, ha d'haver assolit una edat mínima de 3 dies.

L'abocada i estesa del formigó s'ha de fer de forma suficientment uniforme per a no desequilibrar l'avanç de la pavimentadora. Aquesta precaució s'ha d'extremar en el cas de formigonament en rampa.

La superfície del paviment no s'ha de retocar, excepte en zones aïllades, comprovades amb un regle no inferior a 4 m.

ESTESA AMB REGLE VIBRATORI:

La quantitat d'encofrat disponible ha de ser suficient perquè, amb un termini mínim de desencofrat del formigó de 16 h, es tingui en tot moment col·locada i a punt una llargària d'encofrat no inferior a la corresponent a 3 h de formigonament.

FORMIGONAMENT AMB FORMIGÓ AMB FIBRES:

El formigonament es realitzarà sense interrupcions a fi efecte d'evitar discontinuïtats en la distribució de fibres

El vibrat superficial es realitzarà amb cura de que les fibres no es disposin de forma paral·lela a les superfícies encofrades. Quan el vibrat sigui intern es procurarà no generar zones amb excés de pasta i absència de fibres

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície realment executada, amidada segons les especificacions de la DT, comprovada i acceptada expressament per la DF.

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords amb les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

No s'inclouen en aquests criteri les reparacions d'irregularitat superiors a les tolerables.

No és d'abonament en aquesta unitat d'obra el reg de cura.

No són d'abonament en aquesta unitat d'obra els junts de retracció ni els de dilatació.

No s'inclou dins d'aquesta unitat d'obra l'abonament dels treballs de preparació de la superfície existent.

ESTESA AMB REGLE VIBRATORI:

Queda inclòs el muntatge i desmuntatge de l'encofrat lateral, en el cas que sigui necessari.

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 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

F9 PAVIMENTS

F9H PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mescla bituminosa en calent per a capes de paviment, formades per la combinació d'un lligant hidrocarbonat, granulats i eventualment additius, de manera que totes les partícules del granulat quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant col·locada i compactada, a una temperatura molt superior a la d'ambient.

S'han considerat els tipus següents:

- Mescla bituminosa en calent, tipus formigó bituminós, resultat de la combinació d'un lligant hidrocarbonat, granulats (inclòs el pols mineral) amb granulometria continua i eventualment additius.
- Mescles bituminoses drenants per a capes de rodadura, formades per granulats (en granulometria continua amb baixes proporcions de granulat fi o amb discontinuïtat granulomètrica en alguns tamisos), pols mineral, que son les que per la seva proporció baixa de granulat fi, tenen un contingut molt elevat de forats interconnectats que proporcionen propietats drenants. S'han considerat per a l'ús en capes de rodadura de 4 a 5 cm de gruix..
- Mescles bituminoses discontinues per a capes de rodadura, formades per granulats (en granulometria continua amb baixes proporcions de granulat fi o amb discontinuïtat granulomètrica en alguns tamisos), pols mineral, que tenen una discontinuïtat granulomètrica molt elevada en els tamisos inferiors del granulat gros. S'han considerat dos tipus; un amb la mida màxima nominal del fus granulomètric de 8 mm i l'altre d'11 mm. Es consideren per a ús en capes de rodadura de 2 a 3 cm de gruix.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball i aprovació d'aquesta per la DO
- Realització del tram de prova i aprovació d'aquest per la DO
- Comprovació de la superfície d'assentament
- Extensió de la mescla
- Compactació de la mescla
- Execució de junts de construcció
- Protecció del paviment acabat

CONDICIONS GENERALS:

La superfície acabada ha de ser de textura homogènia, uniforme i sense segregacions.

S'ha d'ajustar als perfils previstos, en la seva rasant, gruix i amplària.

Toleràncies d'execució:

- Amplària del semiperfil: No s'admeten amplàries inferiors a les teòriques
- Nivell de la capa de rodadura: ± 10 mm

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA:

La densitat obtinguda segons s'indica en l'apartat 542.9.3.2.1 del PG-3 no ha de ser inferior als valors següents:

- Capes de gruix ≥ 6 cm: 98%
- Capes de gruix < 6 cm: 97%

L'Índex de Regularitat Internacional (IRI), segons NLT 330, obtingut segons l'indicat en l'apartat 542.9.4 del PG-3 ha de complir els valors de les taules 542.15 o 542.16 del PG-3.

En capes de rodadura:

- Macro textura superficial obtinguda amb el mètode del cercle de sorra (UNE-EN 13036-1) mesurada abans de la posada en servei de la capa: $\geq 0,7$ mm
- Resistència alliscament (NLT 336) CRT mínim (%): 65 (Mesurada 2 mesos després d'entrar en servei la capa)

Toleràncies d'execució:

- Gruix de la capa: No s'admeten gruixos inferiors al teòrics
- Nivell de les altres capes: ± 15 mm

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA DISCONTÍNUA:

La densitat per a mescles BBTM A, obtinguda segons apartat 543.9.3.2.1 del PG-3, ha de ser igual o superior a la densitat de referència.

El percentatge de forats, per a mescles BBTM B i PA, obtingut segons l'apartat 543.9.3.2.1 del PG-3, ha de ser igual o superior al percentatge de forats de referència.

L'Índex de Regularitat Internacional (IRI), segons NLT 330, obtingut segons l'indicat en l'apartat 543.9.4 del PG-3 ha de complir els valors de les taules 543.13 o 543.14 del PG-3.

Macro textura superficial obtinguda amb el mètode del cercle de sorra (UNE-EN 13036-1) mesurada abans de la posada en servei de la capa:

- Mescles tipus BBTM B i PA: 1,5 mm
- Mescles tipus BBTM A: 1,1 mm

Resistència al lliscament (NLT 336) CRT mínim (%): 65 (Mesurada 2 mesos després d'entrar en servei la capa):

- Mescles tipus BBTM B i PA: 60%
- Mescles tipus BBTM A: 65%

Toleràncies d'execució:

- Densitat (mescles BBTM A) obtinguda segons l'apartat 543.9.3.2.1 del PG-3: no ha de ser inferior a 98% de la densitat de referència
- Percentatge de forats:
 - Mescla tipus BBTM B i gruix de capa $\geq 2,5$ cm: $\pm 2\%$
 - Mescla tipus PA: $\pm 2\%$
- Gruix de la capa: No s'admeten gruixos inferiors als definits en les seccions tipus de la DT, o en el seu defecte, el que resulti de l'aplicació de la dotació mitja que s'especifica en el plec de prescripcions tècniques particulars.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'ha de realitzar un tram de prova, amb una longitud no inferior a la definida en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. La DF ha de determinar si es pot acceptar la realització del tram de prova com a part integrant de l'obra en construcció.

A la vista dels resultats obtinguts, el Director d'Obra ha de definir si és acceptable o no la fórmula de treball i si són acceptables o no els equips proposats pel Contractista.

Durant l'execució del tram de prova s'ha d'analitzar la correspondència, al seu cas, entre els mètodes de control de la dosificació del lligant hidrocarbonat i de la densitat in situ establerts als Plecs de Prescripcions Tècniques Particulars, i altres mètodes ràpids de control.

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies

establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra, d'acord amb les instruccions de la DF.

S'ha de comprovar que transcorregut el termini de trencament del lligant dels tractaments aplicats, no queden restes d'aigua. El reg ha d'estar curat i ha de conservar tota la capacitat d'unió amb la mescla.

L'estesa de la mescla s'ha de fer mecànicament començant per la vora inferior de la capa i amb la major continuïtat possible, per franges horitzontals. L'amplària de les franges s'ha d'estudiar per a que hi hagi el menor nombre de junts possible.

Després d'haver estès i compactat una franja, s'ha d'estendre la següent mentre la vora de la primera es trobi encara calent i en condicions de ser compactada; en cas contrari s'ha d'executar un junt longitudinal.

L'estesa s'ha de fer amb la major continuïtat possible, ajustant la velocitat de l'estenedora a la producció de la central de fabricació de manera que aquella no s'aturi. En cas de parada, es comprovarà que la temperatura de la mescla a estendre, en la tolva de l'estenedora i a sota d'aquesta, no baixi de la prescrita en la fórmula de treball per a l'inici de compactació, en cas contrari cal executar un junt transversal.

On resulti impossible, a judici del Director d'Obra, l'ús de màquines estenedores, la mescla bituminosa en calent s'ha de poder posar en obra per altres procediments aprovats per aquest. S'ha de descarregar fora de la zona on s'hagi d'estendre i s'ha de distribuir en una capa uniforme i d'un gruix tal que, una vegada compactada, s'ajusti a la rasant i secció transversal indicades als Plànols del Projecte, amb les toleràncies indicades.

En mescles bituminoses fabricades amb betums millorats o modificats amb cautxú i en mescles bituminoses amb addició de cautxú, amb la finalitat de mantenir la densitat de la tongada fins que l'augment de la viscositat del betum contraresti una eventual tendència del cautxú a recuperar la seva forma, s'ha de continuar obligatòriament el procés de compactació fins que la temperatura de la mescla baixi de la mínima establerta a la fórmula de treball, encara que s'hagi assolit prèviament la densitat abans especificada.

La compactació s'ha de fer longitudinalment, de manera continua i sistemàtica. Si l'estesa de la mescla bituminosa es fa per franges, en compactar una d'aquestes s'ha d'ampliar la zona de compactació per tal que inclogui 15 cm de l'anterior, com a mínim.

Els corròns han de portar la seva roda motriu del costat més pròxim a l'estenedora; els seus canvis de direcció s'han de fer sobre la mescla que ja s'ha compactat, i els seus canvis de sentit s'han de fer amb suavitat. S'ha de cuidar que els elements de compactació estiguin nets i, si és precís, humits.

En el cas en que hi hagi junts, s'ha de procurar que els junts transversals de capes sobreposades quedin a un mínim de 5 m un de l'altra, i que els longitudinals quedin desplaçades a un mínim de 15 cm un de l'altra.

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA:

Excepte autorització expressa del Director d'Obra, s'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient a l'ombra sigui inferior a 5°C, excepte si el gruix de la capa a estendre fos inferior a 5 cm, en aquest cas el límit serà de 8°C. Amb vent intens, després de gelades o a taulers d'estructures, la DF ha de poder augmentar aquests límits, en funció dels resultats de compactació obtinguts. Tampoc es permet la posada a l'obra en cas de pluja.

La regularitat superficial de la capa sobre la que s'ha d'estendre la mescla, ha de complir l'indicat en les taules 510.6, 513.8, 542.15 ó 542.16 del PG-3. Sobre aquesta capa s'ha d'haver aplicat un reg d'imprimació o d'adherència, que ha de complir l'especificat en els articles 530 ó 531 del PG-3.

Si la superfície estigués constituïda per un paviment hidrocarbonat, i aquest fos heterogeni, s'hauran d'eliminar mitjançant fressat els excessos de lligant i segellar les zones massa permeables, segons les instruccions del Director d'Obra.

L'equip d'estesa ha de complir les especificacions de l'article 542.4.3 del PG-3.

A les vies sense manteniment de la circulació per a les categories de trànsit T00 a T1 o amb superfícies per estendre superiors a 70000 m², s'ha d'estendre la capa en tota la seva amplada, treballant si fos necessari amb 2 o més estenedores lleugerament desfasades, evitant junts longitudinals.

L'estenedora s'ha de regular de forma que la superfície de la capa estesa resulti llisa i uniforme, sense segregacions ni arrossegaments, i amb un gruix tal que, un cop compactada, s'ajusti a la rasant i secció transversal indicades a la DT del Projecte, amb les toleràncies indicades.

L'equip de compactació ha de complir les especificacions de l'article 542.4.4 del PG-3.

La compactació s'ha de realitzar segons el pla aprovat pel Director d'Obra en funció dels resultats del tram de prova; s'ha de fer a la major temperatura possible, sense sobrepassar la màxima prescrita en la fórmula de treball i sense que es produeixi desplaçament de la mescla estesa; i s'ha de continuar mentre la temperatura de la mescla no baixi de la mínima prescrita en la fórmula de treball i la mescla es trobi en condicions de ser compactada, fins que assoleixi la densitat especificada.

A l'estendre franges longitudinals contigües, si la temperatura de l'estesa en primer lloc no fos superior al mínim fixat en la fórmula de treball per acabar la compactació, la vora d'aquesta franja s'ha de tallar verticalment, deixant al descobert una superfície plana i vertical. Se li ha d'aplicar una capa uniforme i lleugera de reg d'adherència segons

l'article 531 del PG 3, deixant trencar l'emulsió suficientment. A continuació, s'ha d'escalfar el junt i estendre la següent franja contra ella.

Els junts transversals en capes de rodadura s'han de compactar transversalment, i s'ha de disposar els recolzaments necessaris per als elements de compactació.

La capa executada només es pot obrir a la circulació quan assoleixi la temperatura ambient en tot el seu gruix, o be, prèvia autorització de la DF, quan assoleixi la temperatura de 60°C. En aquest cas s'han d'evitar les parades i canvis de direcció sobre la capa fins que aquesta assoleixi la temperatura ambient.

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA DISCONTÍNUA:

Excepte autorització expressa del Director d'Obra, s'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient a l'ombra sigui inferior a 8°C. Amb vent intens, després de gelades o en taulers d'estructures, la DF ha de poder augmentar aquests límits, en funció dels resultats de compactació obtinguts. Tampoc es permet la posada a l'obra en cas de pluja.

La regularitat superficial de la capa sobre la que s'ha d'estendre la mescla, ha de complir l'indicat en les taules 542.15 ó 542.16 del PG-3. Sobre aquesta capa s'ha d'haver aplicat un reg d'imprimació o d'adherència, que ha de complir l'especificat en l'article 531 del PG-3.

Si la superfície estigués constituïda per un paviment heterogeni, s'hauran d'eliminar mitjançant fressat els excessos de lligant i segellar les zones massa permeables, segons les instruccions del Director d'Obra.

L'equip d'estesa ha de complir les especificacions de l'article 543.4.3 del PG-3.

A les vies sense manteniment de la circulació per a les categories de trànsit T00 a T2 o amb superfícies per estendre superiors a 70000 m², s'ha d'estendre la capa en tota la seva amplada, treballant si fos necessari amb 2 o més estenedores lleugerament desfasades, evitant junts longitudinals.

En capes de rodadura amb mescles drenants, cal evitar sempre els junts longitudinals. Només en categories de trànsit T2 i T3 o pavimentació de carreteres en les que no sigui possible tallar el trànsit, es permeten i aquests junts han de coincidir amb un carener del paviment.

La mescla bituminosa s'ha d'estendre sempre en una sola tongada. L'estenedora s'ha de regular de manera que la superfície de la capa estesa resulti llisa i uniforme, sense segregacions ni arrossegaments, i amb un gruix tal, que després de la compactació s'ajusti a la secció transversal indicada a la DT amb les toleràncies previstes.

L'equip de compactació ha de complir les especificacions de l'article 543.4.4 del PG-3.

La compactació s'ha de realitzar segons el pla aprovat pel Director d'Obra en funció dels resultats del tram de prova; el nombre de passades de compactador sense vibració ha de ser superior a 6, s'ha de fer a la major temperatura possible, sense sobrepassar la màxima prescrita en la fórmula de treball i sense que es produeixi desplaçament de la mescla estesa; i s'ha de continuar mentre la temperatura de la mescla no baixi de la mínima prescrita en la fórmula de treball i la mescla es trobi en condicions de ser compactada, fins que es compleixi el pla aprovat.

A l'estendre franges longitudinals contigües, si la temperatura de l'estesa en primer lloc no fos superior al mínim fixat en la fórmula de treball per acabar la compactació, la vora d'aquesta franja s'ha de tallar verticalment, deixant al descobert una superfície plana i vertical. A continuació, s'ha d'escalfar el junt i estendre la següent franja contra ella.

Els junts transversals en capes de rodadura s'han de compactar transversalment, s'ha de disposar els recolzaments necessaris per als elements de compactació i s'han de separar més de 5 m dels junts transversals de les franges d'estesa contigües.

La capa executada es podrà obrir a la circulació tant aviat com la temperatura de la mateixa arribi als 60°C. S'han d'evitar les aturades brusques i els canvis de sentit del transit sobre la capa fins que aquesta assoleixi la temperatura ambient.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA:

t de pes segons tipus, mesurades multiplicant els amples de cada capa segons amb les seccions tipus especificades a la DT, pels gruixos mitjos i les densitats mitjanes obtingudes dels assaigs de control de cada lot.

L'abonament dels treballs de preparació de la superfície d'assentament correspon a la unitat d'obra de la capa subjacent.

No són d'abonament en aquesta unitat d'obra els regs d'emprimació o d'adherència.

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA DISCONTÍNUA:

m2 de superfície, segons tipus, mesurats multiplicant l'amplària de cada capa d'acord amb les seccions tipus especificades a la DT per la llargària realment executada.

L'abonament dels treballs de preparació de la superfície d'assentament correspon a la unitat d'obra de la capa subjacent.

No són d'abonament en aquesta unitat d'obra els regs d'adherència.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden FOM/3460/2003, de 28 de novembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

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 Circular 24/2008, sobre el Pliego de Prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Abans d'iniciar-se la posada a l'obra de cada tipus de mescla bituminosa en calent. Execució d'un tram de prova, per comprovar:

- La fórmula de treball
- Els equips proposats pel contractista
- La forma específica d'actuació dels equips
- La correspondència entre els mètodes de control de fabricació i els resultats in situ

En l'execució d'una capa:

- Inspecció visual de l'aspecte de la mescla i mesura de la temperatura de la mescla i la temperatura ambient, al descarregar en l'estenedor o equip de transferència
- En mescles contínues: Presa de mostres i preparació de provetes segons UNE-EN 12697-30 si la mida màxima del granulat es 22 mm o segons UNE-EN 12697-32 per a mides màximes del granulat superiors, al menys un cop al dia i al menys un cop per lot determinat segons el menor dels valors següents:
 - 500 m de calçada
 - 3.500 m2 de calçada
 - la fracció construïda diàriament
- En mescles discontinues: Presa de mostres i preparació de provetes segons UNE-EN 12697-30 aplicant 50 cops per cara al menys un cop al dia i al menys un cop per lot determinat segons el menor dels valors següents:
 - 500 m de calçada
 - 3.500 m2 de calçada
 - la fracció construïda diàriament
- Determinar el contingut de forats segons UNE-EN 12697-8 de les provetes anteriors
- Determinar la densitat aparent segons UNE-EN 12697-6 amb el mètode d'assaig de l'annex B de l'UNE-EN 13108-20
- En mescles contínues: Determinació per a cada lot de la densitat de referència per a compactació, com el valor mig dels 4 últims valors de densitat aparent obtinguts de les provetes del punt anterior
- Per a mescles tipus BBTM A, determinació per a cada lot de la densitat de referència per a compactació, com el valor mesurat dels últims 4 valors de densitat aparent, obtinguts de les provetes anteriors.
- Per a mescles tipus BBTM B i PA, determinació per a cada lot, del percentatge de forats de referència per a compactació, definit com el valor mig dels últims 4 valors de contingut de forats obtinguts de les provetes anteriors.
- Dosificació del lligant segons UNE-EN 12697-1, amb la freqüència que estableixi el DO, sobre les mostres de les provetes
- Granulometria dels granulats extrems segons UNE-EN 12697-2, amb la freqüència que estableixi el DO, sobre les mostres de les provetes
- Gruix de l'estesa, mitjançant punxó graduat amb la freqüència que estableixi el DO
- Que el nombre i tipus de compactadors son els aprovats
- Que funcionen els dispositius d'humectació, neteja i protecció dels compactadors
- El llast, pes total i en el seu cas, pressió d'inflament dels dels compactadors
- Per a mescles tipus BBTM B i PA, permeabilitat de la capa durant la seva compactació segons NLT 327; amb la freqüència que determini la DO.
- Per a mescles contínues, la frqüència i l'amplitud en els compactadors vibratoris
- Nombre de passades de cada compactador
- Temperatura de la superfície de la capa en acabar la compactació

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Control de la regularitat superficial del lot 24 h després de la seva execució i abans d'estendre la capa següent, determinant l'IRI segons NLT 330, calculant un valor cada hm. En les capes de rodadura sha de compvar la regularitat superficial a més, abans de la recepció definitiva de les obres, en tota la llargària de l'obra
- Determinació de la resistència al lliscament, segons NLT 336, una cop passats 2 mesos de la posada en servei de la capa, en tota la llargària del lot

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA:

- Extracció de testimonis, en punts aleatoris, en un nombre més gran o igual a 5 per lot
- Determinar la densitat i el gruix dels testimonis antriors segons UNE-EN 12697-6, considerant les condicions d'assaig de l'annex B de l'UNE-EN 13108-20

En capes de rodadura, cal comprovar a més:

- Mesura de la macrotectura superficial segons UNE-EN 13036-1, abans de la posada en servei

de la capa, en 5 punts escollits aleatòriament, amb un punt per hm com a mínim

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA DISCONTÍNUA:

- Per a mescles BBTM A, BBTM B en capes de gruix $\geq 2,5$ cm i mescles PA: extracció de testimonis en punts aleatoris, en nombre més gran o igual a 5 per lot
- En mescles BBTM A: determinar la densitat aparent de les provetes i el gruix de la capa
- En mescles BBTM B de gruixos $\geq 2,5$ cm: determinar la densitat aparent i el percentatge de forats dels testimonis extrems
- En mescles BBTM B de gruixos $< 2,5$ cm, : determinar la dotació mitja de la mescla com a relació entre la massa total dels materials corresponents a cada càrrega, mesurada per diferència de pes del camió abans i després de carregar-lo, per la superfície realment tractada mesurada en el terreny. La bàscula ha d'estar contrastada
- En mescles PA, sobre les provetes extrems, cal determinar el gruix, el contingut de forats segons UNE-EN 12697-8 i la densitat segons UNE-EN 12697-6 considerant les condicions d'assaig que figuren a l'annex B de l'UNE-EN 13108-20.
- Mesura de la macrotectura superficial segons UNE-EN 13036-1, abans de la posada en servei de la capa, en 5 punts escollits aleatòriament, amb un punt per hm com a mínim

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

El lot de control definit en el procés d'execució (500 m de calçada, 3.500 m2 de calçada o jornada diària) s'ha d'acceptar o rebutjar globalment.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA

Les condicions d'acceptació són les següents:

Densitat:

- La densitat mitja obtinguda no ha de ser inferior a l'especificada anteriorment; no més de 3 individus de la mostra assajada podran presentar resultats individuals que baixin de la prescrita en més de 2 punts percentuals. Si la densitat mitja obtinguda és inferior, s'ha de procedir de la següent manera:
 - Si la densitat mitja obtinguda és inferior al 95% de la densitat de referència, s'ha d'aixecar la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat mitjançant fressat i s'ha de reposar per compte del Contractista;
 - Si la densitat mitja obtinguda no és inferior al 95% de la densitat de referència, s'ha d'aplicar una penalització econòmica del 10% a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

Gruix:

- El gruix mig obtingut no ha de ser inferior al previst a la secció-tipus de la DT. No més de 3 individus de la mostra assajada poden presentar resultats individuals que baixin del prescrit en més d'un 10%.

Si el gruix mig obtingut en una capa és inferior a l'especificat anteriorment, s'ha de procedir de la següent manera:

- Per capes de base:

- Si el gruix mig obtingut en una capa de base fos inferior al 80% de l'especificat abans, s'ha de rebutjar la capa, i el Contractista, pel seu compte, ha d'aixecar la capa mitjançant fressat i reposar-la o estendre de nou una altra capa sobre la rebutjada si no hi haguessin problemes de gàlib;
- Si el gruix mig obtingut fos superior al 80% de l'especificat abans, i no existissin problemes d'entollament, s'ha de compensar el minvament de la capa amb el gruix addicional corresponent a la capa superior per compte del Contractista.

- Per capes intermèdies:

- Si el gruix mig obtingut en una capa intermèdia fos inferior al 90% de l'especificat abans, s'ha de rebutjar la capa, i el Contractista, pel seu compte, ha d'aixecar la capa mitjançant fressat i reposar-la o estendre de nou una altra capa sobre la rebutjada si no hi haguessin problemes de gàlib o sobrecàrregues en estructures
- Si el gruix mig obtingut fos superior al 90% de l'especificat abans, i no existissin problemes d'entollament, s'ha d'acceptar la capa amb una penalització econòmica del 10%.

- Per capes de rodadura:

- Si el gruix mig obtingut fos inferior a l'especificat s'ha de rebutjar la capa, i el Contractista, pel seu compte, ha d'aixecar la capa mitjançant fressat i reposar-la o estendre de nou una altra capa sobre la rebutjada si no hi haguessin problemes de gàlib o sobrecàrregues en estructures

Regularitat superficial:

- Si els resultats de la regularitat superficial de la capa acabada excedeixen els límits establerts, es procedirà de la següent manera:

- Si els resultats excedeixen els límits establerts en més del 10% de la longitud del tram controlat o de la longitud total de l'obra per a capes de rodadura, s'ha d'estendre una nova capa de mescla bituminosa amb el gruix que determini el DO a càrrec del Contractista;

- Si els resultats excedeixen els límits establerts en menys del 10% de la longitud del tram controlat o de la longitud total de l'obra, s'han de corregir els defectes de

regularitat superficial mitjançant fressat a càrrec del Contractista. La localització dels esmentats defectes s'ha de fer sobre els perfils longitudinals obtinguts en l'auscultació per la determinació de la regularitat superficial.

- Si els resultats de la regularitat superficial de la capa de rodadura en trams uniformes i continus, amb longituds superiors a 2 km, milloren els límits establerts, i compleixen amb els valors de les taules següents, segons correspongui, es podrà incrementar l'abonament de mescla bituminosa, segons l'establert en l'apartat 542.11 del PG 3:
 - Per ferms de nova construcció amb possibilitat d'abonament addicional: PG 3 Taula 542.20a
 - Per ferms rehabilitats estructuralment amb possibilitat d'abonament addicional: PG 3 Taula 542.20b

Macrotextura superficial:

- El resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial no ha de resultar inferior al valor previst. No més d'un individu de la mostra assajada pot presentar un resultat individual inferior a aquest valor en més del 25%.

Si el resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previst, es procedirà de la següent manera:

- Si el resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial resulta inferior al 90% del valor previst, s'ha d'estendre una nova capa de rodadura a càrrec del Contractista
- Si el resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial resulta superior al 90% del valor previst, s'ha d'aplicar una penalització econòmica del 10%

Resistència al lliscament:

- Si el resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament resulta inferior al valor previst, es procedirà de la següent manera:
 - Si el resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament resulta inferior al 90% del valor previst, s'ha d'estendre una nova capa de rodadura a càrrec del Contractista.
 - Si el resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament resulta superior al 90% del valor previst, s'aplicarà una penalització econòmica del 10%

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA DISCONTÍNUA:

Densitat en mesclades discontinues BBTM A:

- La densitat mitja obtinguda no ha de ser inferior a l'especificada; no més de 2 mostres poden presentar resultats individuals inferiors al 95% de la densitat de referència.
- Si la densitat mitja obtinguda es inferior a l'especificada, s'ha de procedir de la manera següent:
 - Si la densitat mitja obtinguda és inferior al 95% de la densitat de referència, s'ha d'aixecar la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat mitjançant fressat i s'ha de reposar per compte del Contractista;
 - Si la densitat mitja obtinguda no és inferior al 95% de la densitat de referència, s'ha d'aplicar una penalització econòmica del 10% a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

Densitat en mesclades discontinues BBTM B, i gruix de la capa >= 2,5 cm:

- La mitja del percentatge de forats no ha de variar en més de 2 punts percentuals dels valors especificats; no més de 3 individus de la mostra assajada poden presentar resultats individuals que variïn dels establerts en més de 3 punts percentuals.
- Si la mitja del percentatge de forats es diferent a l'especificada, s'ha de procedir de la manera següent:
 - Si la mitja de percentatge de forats varia en més de 4 punts percentuals, cal aixecar la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat mitjançant fressat i s'ha de reposar a càrrec del Contractista;
 - Si la mitja de percentatge de forats varia en menys de 4 punts percentuals, s'ha d'aplicar una penalització econòmica del 10% a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

Densitat en mesclades discontinues BBTM B, i gruix de la capa < 2,5 cm:

- La dotació mitja de mescla obtinguda en el lot, no ha de ser inferior a l'especificada i, a més, no més de 2 mostres poden presentar resultats individuals inferiors al 95% de la densitat de referència.
- Si la dotació mitja de mescla es inferior a l'especificada, s'ha de procedir de la manera següent:
 - Si la dotació mitja de mescla obtinguda es inferior al 95% de la densitat de referència, cal aixecar la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat mitjançant fressat i s'ha de reposar a càrrec del Contractista;
 - Si la dotació mitja de mescla obtinguda no es inferior al 95% de la densitat de referència, s'ha d'aplicar una penalització econòmica del 10% a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

Densitat en mesclades drenants PA:

- La mitja del percentatge de forats no ha de variar en més de 2 punts percentuals dels valors especificats; no més de 3 individus de la mostra assajada poden presentar resultats individuals que variïn dels establerts en més de 3 punts percentuals.
- Si la mitja del percentatge de forats es diferent a l'especificada, s'ha de procedir de

la manera següent:

- Si la mitja de percentatge de forats varia en més de 4 punts percentuals, cal aixecar la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat mitjançant fressat i s'ha de reposar a càrrec del Contractista;
- Si la mitja de percentatge de forats varia en menys de 4 punts percentuals, s'ha d'aplicar una penalització econòmica del 10% a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

Gruix:

- El gruix mig obtingut no ha de ser inferior al previst a la secció-típus de la DT. No més de 2 individus de la mostra assajada poden presentar resultats individuals inferiors al 95% del gruix especificat.
- Si el gruix mig obtingut en una capa és inferior a l'especificat anteriorment, s'ha de procedir de la següent manera, s'ha de rebutjar la capa i el Contractista pel seu compte, ha d'aixecar la capa mitjançant fressat i reposar-la.

Regularitat superficial:

- Si els resultats de la regularitat superficial de la capa acabada excedeixen els límits establerts, cal enderrocar el lot, retirar la runa a l'abocador i estendre una nova capa a càrrec del Contractista.
- Si els resultats de la regularitat superficial de la capa de rodadura en trams uniformes i continus, amb longituds superiors a 2 km, milloren els límits establerts, i compleixen amb els valors de les taules següents, segons correspongui, es podrà incrementar l'abonament de mescla bituminosa, segons l'establert en l'apartat .543.11 del PG 3:
 - Per ferms de nova construcció amb possibilitat d'abonament addicional: PG 3 Taula 543.18a
 - Per ferms rehabilitats estructuralment amb possibilitat d'abonament addicional: PG 3 Taula 543.18b

Macrotextura superficial:

- El resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial no ha de resultar inferior al valor previst. No més d'un individu de la mostra assajada pot presentar un resultat individual inferior a aquest valor en més del 25%.

Si el resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previst, es procedirà de la següent manera:

- Si el resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial resulta inferior al 90% del valor previst, s'ha d'estendre una nova capa de rodadura a càrrec del Contractista, i en les mesclades drenants, cal enderrocar el lot, portar-lo a l'abocador i reposar la capa a càrrec del Contractista
- Si el resultat mig de l'assaig de la mesura de la macrotextura superficial resulta superior al 90% del valor previst, s'ha d'aplicar una penalització econòmica del 10%

Resistència al lliscament:

- El resultat mig de la resistència al lliscament no ha de ser inferior al valor previst. No més d'un 5% de la llargària total del lot pot presentar un resultat inferior a aquest valor en més de 5 unitats.
- Si el resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament resulta inferior al valor previst, es procedirà de la següent manera:
 - Si el resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament resulta inferior al 95% del valor previst, en mesclades discontinues, s'ha d'estendre una nova capa a càrrec del Contractista i en mesclades drenants, cal enderrocar el lot, portar-lo a l'abocador i reposar la capa a càrrec del Contractista
 - Si el resultat mig de l'assaig de determinació de la resistència al lliscament resulta superior al 95% del valor previst, s'aplicarà una penalització econòmica del 10%

F9 PAVIMENTS

F9J REGS SENSE GRANULATS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Regs amb lligant de quitrà, emulsió bituminosa o betum asfàltic o reg de cura del formigó amb producte filmogen.

S'han considerat els següents regs amb lligants hidrocarbonats:

- Reg d'imprimació (IMP)
- Reg d'adherència (ADH)
- Reg de penetració
- Reg de cura (CUR)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En el reg d'imprimació o de penetració:

- Preparació de la superfície existent
- Aplicació del lligant bituminós
- Eventual extensió d'un granulat de cobertura

En el reg d'adherència:

- Preparació de la superfície existent
- Aplicació del lligant bituminós

En el reg de cura:

- Preparació de la superfície existent
- Aplicació del lligant bituminós
- Eventual extensió d'un granulat de cobertura

Reg amb producte filmogen.

- Preparació de la superfície existent
- Aplicació del producte filmogen de cura

CONDICIONS GENERALS:

El reg ha de tenir una distribució uniforme i no pot quedar cap tram de la superfície tractada sense lligant.

S'ha d'evitar la duplicació de la dotació als junts de treball transversals.

Quan el reg s'hagi fet per franges, cal que l'estesa del lligant estigui superposada en la unió de dues franges.

REG AMB LLIGANTS HIDROCARBONATS:

El granulat de cobertura, en el seu cas, ha de tenir una distribució uniforme.

La dotació de la capa de granulat de cobertura, ha de ser la necessària per tal d'absorbir l'excés de lligant o per tal de garantir la protecció del reg del trànsit d'obra.

La dosificació de l'emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum tipus C50 BF5 IMP ha de ser de 1200 g/m² a calçades i vorals.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui inferior a 5°C o en cas de pluja.

La superfície per regar ha de ser neta i sense material engrunat.

S'han de protegir els elements constructius o accessoris de l'entorn, per tal que quedin nets una vegada aplicat el reg.

REG AMB LLIGANTS HIDROCARBONATS:

La superfície per regar ha de tenir la densitat i les rasants especificades a la DT. Ha de complir les condicions especificades per la unitat d'obra corresponent i no ha d'estar estovada per un excés d'humitat.

Es prepararà un tram de prova per a comprovar les dotacions previstes de lligant, la necessitat d'àrid de cobertura i dotació corresponent i l'adequació dels mitjans previstos en l'execució. Es comprovaran les característiques de l'equip, especialment la seva capacitat per aplicar la dotació de lligat fixada a la temperatura prescrita, i la uniformitat de repartiment, tant transversal com longitudinal. Es determinarà la pressió en el indicador de la bomba d'impulsió del lligant i la velocitat de marxa més apropiades, i com a dada orientativa, el nombre de passades del equip de compactació.

L'equip d'aplicació ha d'anar sobre pneumàtics i ha de ser capaç de distribuir la dotació de producte a la temperatura especificada.

El dispositiu regulador ha de proporcionar una uniformitat transversal suficient.

En punts inaccessibles o on ho determini la DF, es pot completar l'aplicació manualment amb un equip portàtil.

L'estesa del granulat de cobertura, en el seu cas, s'ha de fer, sempre que sigui possible, mecànicament.

El procés d'estesa del granulat, ha d'evitar la circulació sobre les capes de reg no tractades.

REG D'IMPRIMACIÓ O DE PENETRACIÓ:

S'ha d'humitejar la superfície abans de l'aplicació del reg.

Es pot dividir la dotació prevista per a la seva aplicació en dues vegades, si la DF ho considera necessari.

Temperatura d'aplicació (viscositat NLT 138):

- Emulsió bituminosa: 5-20 s Saybolt Furol

La seva aplicació ha d'estar coordinada amb l'estesa de la capa superior.

S'ha de prohibir l'acció de tot tipus de trànsit, preferentment, durant les 24 h següents a l'aplicació del lligant, i 4h en cas d'estesa de l'àrid.

Si durant aquest període ha de circular tràfic, s'ha d'estendre un granulat de cobertura i els vehicles han de circular a velocitat <= 40 km/h.

L'estesa de l'àrid de cobertura es realitzarà, a judici de la DF, quan s'hagi de fer circular trànsit per sobre del reg, o quan s'observi que hagi quedat part sense absorbir passades 24h de l'estesa del lligant. La seva dosificació serà la mínima necessària per a absorbir l'excés de lligant o per a garantir la durada del reg sota l'acció del trànsit.

Dotació del granulat de cobertura: <= 6 l/m², >= 4 l/m²

L'àrid a utilitzar en regs d'imprimació, si és el cas, serà sorra natural, sorra procedent de matxuqueix o mescla d'ambdós materials, exempt de pols, brutícia, argila o altres substàncies estranyes. Complirà, a més, les següents condicions:

- Plasticitat (NLT-105 i NLT-106): Nul·la
- Coeficient de neteja (NLT-172): <= 2
- Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8): >= 40
- % material que passa pel tamís 4 UNE (UNE-EN 933-2): 100 %

En el moment de l'estesa, si és el cas, el granulat no pot contenir més d'un 4 % d'aigua lliure.

REG D'ADHERÈNCIA:

La seva aplicació ha d'estar coordinada amb l'estesa de la capa superior.

Si el reg s'ha d'estendre sobre un paviment bituminós existent, s'han d'eliminar els excessos de betum i s'han de reparar els desperfectes que puguin impedir una perfecta unió entre les capes bituminoses.

Temperatura d'aplicació (viscositat NLT 138): 10-40 s Saybolt Furol

S'ha de prohibir el trànsit fins que hagi acabat el curat o la ruptura del lligant.

REG DE CURA AMB LLIGANT HIDROCARBONAT:

Temperatura d'aplicació (viscositat NLT 138): 10-40 s Saybolt Furol

L'estesa de l'àrid de cobertura, si és el cas, es realitzarà, a judici de la DF, quan s'hagi de fer circular trànsit per sobre del reg. L'estesa es realitzarà per mitjans mecànics de forma uniforme i amb la dotació aprovada per la DF.

En el moment de l'estesa, si és el cas, el granulat no pot contenir més d'un 4 % d'aigua lliure.

Dotació del granulat de cobertura: <= 6 l/m², >= 4 l/m²

REG DE CURA AMB PRODUCTE FILMOGEN:

La superfície per regar ha de tenir la densitat i les rasants especificades a la DT. Ha de complir les condicions especificades per l'unitat d'obra corresponent.

S'ha de mantenir humida la superfície a tractar.

No ha de circular trànsit durant els 3 dies següents a l'execució del reg.

Si durant aquest període ha de circular trànsit, s'ha d'extendre un granulat de cobertura i els vehicles han de circular a velocitat <= 30 km/h.

La dosificació del granulat de cobertura ha de ser de 4 l/m² i ha de tenir un diàmetre màxim de 4,76 mm.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

SENSE ESPECIFICAR DOTACIÓ:

t de pes mesurades segons les especificacions de la DT.

DOTACIÓ EN KG/M²:

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

REG AMB LLIGANTS HIDROCARBONATS:

No són d'abonament els excessos laterals.

REG DE CURA AMB PRODUCTE FILMÒGEN, REG D'IMPRIMACIÓ O DE PENETRACIÓ:

Queda inclòs en aquesta unitat d'obra el granulat de cobertura per a donar obertura al trànsit.

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)

REG AMB LLIGANTS HIDROCARBONATS:

* 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 D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL EN REG AMB LLIGANTS HIDROCARBONATS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Execució d'un tram de prova que, a efectes de control, es tractarà com un lot d'execució.
- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el reg i observació de l'efecte de pas d'un camió carregat.
- Control de la temperatura ambient i la d'aplicació del lligant.
- Vigilar la pressió de la bomba d'impulsió del lligant i la velocitat del equip de reg.

- Comprovar, amb cinta mètrica, l'ample del reg cada 50 m.
- Control de la dosificació realment estesa, mitjançant el pesat de safates metàl·liques o bandes de paper col·locades sobre la superfície sense tractar prèviament a l'estesa del lligant i l'àrid si és el cas. El nombre de determinacions l'establirà la DF.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN REG AMB L·LIGANTS HIDROCARBONATS:
Els controls s'han de fer segons les indicacions de la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN REG AMB L·LIGANTS HIDROCARBONATS:

Cal complir estrictament les limitacions de temperatura i temps marcats.
Es mantindran el més uniformement possible, durant el reg, la pressió de la bomba d'impulsió i la velocitat del equip, ajustant-se a les deduïdes del tram de prova.
Els amples mesurats seran sempre els indicats en els plànols amb les toleràncies indicades en el plec.

La dotació mitjana, tan del lligant residual com en el seu cas dels àrids no podrà diferir de la prevista en més d'un 15%. I no mes d'un individu de la mostra podrà excedir els límits fixats.
L'equip de reg haurà de ser capaç de distribuir el lligant amb variacions, respecte a la mitjana, no més grans del 15% transversalment i del 10% longitudinalment.

FB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

FBA SENYALITZACIÓ HORITZONTAL

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Pintat sobre paviment de marques de senyalització horitzontal.

S'han considerat les marques següents:

- Marques longitudinals
- Marques transversals
- Marques superficials
- Pintat de banda contí nua sonora

S'han considerat els tipus de marques següents:

- Reflectants
- No reflectants

S'han considerat els llocs d'aplicació següents:

- Vials públics
- Vials privats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Neteja i acondicionament del paviment
- Aplicació de la pintura
- Proteccions provisionals durant l'aplicació i el temps d'assecatge

CONDICIONS GENERALS:

Les marques han de tenir el color, forma, dimensions i ubicació indicats a la DT.

Han de tenir les vores netes i ben perfilades.

La capa de pintura ha de ser clara, uniforme i duradera.

El color de la marca ha de correspondre a la referència B-118 de la UNE 48-103.

El color ha de complir les especificacions de la UNE_EN 1436.

Dosificació de pintura: 720 g/m²

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 3 cm
- Dosificació de pintura i microesferes: - 0%, + 12%

MARQUES REFLECTANTS:

Dosificació de microesferes de vidre: 480 g/m²

CARRETERES:

Relació de contrast marca/paviment (UNE 135-200/1): 1,7

Resistència al lliscament (UNE 135-200/1): >= 0,45

Coeficient de retrorreflexió (UNE_EN 1436):

- Color blanc:
 - 30 dies: >= 300 mcd/lx m²
 - 180 dies: >= 200 mcd/lx m²
 - 730 dies: >= 100 mcd/lx m²
 - Color groc: >= 150 mcd/lx m²
- Factor de luminància (UNE_EN 1436):
- Color blanc:
 - Sobre paviment bituminós: >= 0,30
 - Sobre paviment de formigó: >= 0,40
 - Color groc: >= 0,20

BANDA CONTÍ NUA SONORA:

La banda sonora ha d'estar formada per un mosaic de peces pintades sobre el paviment, totes de la mateixa mida, amb la separació suficient per tal que facin soroll en ser trepitjades per les rodes del vehicle.

CRITERIS DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL D'OBRES:

No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert en la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.

La part inferior dels senyals estaran a 1 m sobre la calçada. S'exceptua el cas dels senyals "SENTIT PROHIBIT" i "SENTIT OBLIGATORI" en calçades divergents, que podran col·locar-se sobre un pal solament, a la mínima altura.

Els senyals i plafons direccionals, es col·locaran sempre perpendiculars a l'eix de la via, mai inclinades.

El fons dels senyals provisionals d'obra serà de color groc.

Està prohibit posar cartells amb missatges escrits, distints dels que figuren en el Codi de Circulació.

Tot senyal que impliqui una PROHIBICIÓ o OBLIGACIÓ haurà de ser repetida a intervals d'1 min. (s/velocitat limitada) i anul·lada en quant sigui possible.

Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'explanació de la carretera, es compondrà, com a mínim, dels següents elements:

- Senyal de perill "OBRES" (Placa TP – 18).

- Barrera que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'explanació.

La placa "OBRES" haurà d'estar, com a mínim, a 150 m i, com a màxim, a 250 m de la barrera, en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del número de senyals complementaris, que es necessitin col·locar entre senyal i barrera. Finalitzats els treballs hauran de retirar-se absolutament, si no queda cap obstacle en la calçada.

Per a aclarir, completar o intensificar la senyalització mínima, podrà afegir-se, segons les circumstàncies, els següents elements:

- Limitació progressiva de la velocitat, en escalons màxims de 30 km/h, des de la màxima permesa a la carretera fins la detenció total si fos necessari (Placa TR – 301). El primer senyal de limitació pot situar-se prèviament a la de perill "OBRES".

- Avís de règim de circulació a la zona afectada (Plaques TP – 25, TR – 400, TR – 5, TR – 6, TR – 305).

- Orientació dels vehicles per les possibles desviacions (Placa TR – 401).

- Delimitació longitudinal de la zona ocupada.

No s'ha de limitar la velocitat per sota de 60 km/h en autopista o autovies, ni a 50 km a la resta de les vies, llevat del cas d'ordenació en sentit únic alternatiu, que podrà rebaixar-se a 40 km/h.

L'ordenació en sentit únic "ALTERNATIU" es durà a terme per un dels següents sistemes:

- Establiment de la prioritat d'un dels sentits mitjanç ant senyals fixos. Circular, amb fletxa vermella i negra. Quadrada, amb fletxa vermella i blanca.

- Ordenació diürna mitjançant senyals manuals (paletes o discos), si els senyalitzadors es poden comunicar visualment o mitjançant radio telèfon. Nota: El sistema de "testimoni" està totalment proscriu.

- Mitjançant semàfor regulador.

Quan s'hagi de tallar totalment la carretera o s'estableixi sentit únic alternatiu, durant la nit, la detenció serà regulada mitjançant semàfors. Durant el dia, poden utilitzar-se senyalitzadors amb armilla fotoluminiscent.

Quan per la zona de calçada lliure puguin circular dues files de vehicles s'indicarà la desviació de l'obstacle amb una sèrie de senyals TR – 401 (direcció obligatòria), inclinades a 45° i formant en planta una alineació recta l'angle de la qual amb el cantell de la carretera sigui inferior quant major sigui la velocitat permesa en el tram.

Tots els senyals seran clarament visibles, i per la nit reflectors.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'ha de treballar a una temperatura entre 5° i 40°C i amb vents inferiors a 25 km/h.

Abans de començar les feines, la DF ha d'aprovar l'equip, les mesures de protecció del trànsit i les senyalitzacions auxiliars.

La superfície on s'ha d'aplicar la pintura ha d'estar neta, sense materials no adherits i completament seca.

Si la superfície a pintar és un morter o formigó, no pot presentar efflorescències, ni reaccions alcalines.

Si la superfície on s'ha d'aplicar la pintura és llisa i no té prou adherència amb la pintura, s'ha de fer un tractament per a donar-li el grau d'adherència suficient.

En el cas de superfícies de formigó, no han de quedar restes de productes o materials utilitzats per al curat del formigó.

Si la superfície presenta defectes o forats, s'han de corregir abans d'aplicar la pintura, utilitzant material del mateix tipus que el paviment existent.

Abans d'aplicar la pintura s'ha de fer un replanteig topogràfic, que serà aprovat per la DF.
S'han de protegir les marques del trànsit durant el procés inicial d'assecat.

BANDA CONTÍ NUA SONORA:

La formació del mosaic pintat sobre el paviment de la banda sonora, s'ha de realitzar amb la maquinària i les eines adequades.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

MARQUES LONGITUDINALS O MARQUES TRANSVERSALS:

m de llargària pintada, d'acord amb les especificacions de la DT i mesurat per l'eix de la faixa al terreny.

Aquesta partida inclou les operacions auxiliars de neteja i acondicionament del paviment a pintar.

MARQUES SUPERFICIALS:

m² de superfície pintada, d'acord amb les especificacions de la DT, mesurant la superfície circumscrita al conjunt de la marca pintada.

Aquesta partida inclou les operacions auxiliars de neteja i acondicionament del paviment a pintar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:

* 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 diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de carreteras.

* UNE-EN 1436:1998 Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.

VIALS PRIVATS:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

SENYALITZACIÓ PROVISIONAL D'OBRES:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

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:

- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d' aplicar la pintura, condicions de neteja, compatibilitat de pintures en cas de repintat, etc...

- Abans de començar les feines, la DF ha d'aprovar l'equip, les mesures de protecció del trànsit i les senyalitzacions auxiliars.

- Replanteig dels punts on s'ha de pintar.

- Control diari de la relació entre pintura consumida i superfície pintada.

- Cada 1500 m de marques vials o al menys amb freqüència diària, comprovació de la dosificació de pintura i microesferes (UNE 135274), sobre, com a mínim:

- 2 mostres de 2 l de pintura obtinguda directament de la pistola.

- 3 xapes metàl·liques de 30x15x0,2 cm, que s'hauran de disposar transversalment a la línia on ha de passar la màquina espaiades 40 m com a mínim. S' hauran de deixar eixugar 30 min. abans de recollir-les.

- Cada 1000 m de marques vials o al menys amb freqüència diària, comprovació de:

- Dosificació de pintura i microesferes en xapes (UNE 135274)

- Retrorreflexió in-situ (UNE-EN 1436)

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es seguiran les instruccions de la DF i els criteris indicats a la UNE-EN 1436 i en les respectives normes de procediment de cada assaig.

Durant l'aplicació de la pintura s' obtindran mostres per a fer assaigs, davant de la DF. Aquestes mostres seran com a mínim:

- 2 mostres de 2 l de pintura directament de la pistola per lot d'acceptació.

- 10-12 xapes metàl·liques per lot d'acceptació. Aquestes xapes de 30x15x0,2 cm s'hauran de disposar a la línia on ha de passar la màquina espaiades 40 m, en sentit transversal. S'hauran de deixar eixugar 30 min. abans de recollir-les.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

La unitat d'obra s'ha d'executar d' acord a les condicions indicades al plec. El contractista haurà de corregir els defectes observats.

Els assaigs d'identificació dels materials han de complir les indicacions del plec, amb les toleràncies indicades a la norma UNE 135200-2.

Les dotacions d'aplicació mitjanes dels materials, obtingudes a partir de les làmines metàl·liques, han de complir les especificacions de projecte i/o del plec de condicions tècniques particulars. La dispersió dels valors obtinguts, expressada en

funció del coeficient de variació, ha de ser inferior al 10 %.

Es rebutjaran, i per tant, hauran de ser reposades totes les marques vials avaluades que presentin, en qualsevol dels períodes de 30, 180 i 730 dies exigits com a garantia, valors inferiors als especificats.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.

- Assaigs de la marca vial en servei. Es realitzaran les següents determi nacions mitjançant un sistema d'avaluació dinàmic "in situ":

- Obtenció del coeficient de retrorreflexió de la marca vial (UNE-EN 1436), als 30, 180 i 730 dies de la seva aplicació.

- Es requereixen els següents assaigs:

- Resistència al lliscament (UNE-EN 1436)

- Grau deteriorament

- Evolució del factor de luminància (UNE 48073-2)

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions 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.

No es permetrà la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els errors d'execució.

FB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

FBB SENYALITZACIÓ VERTICAL

FBB1 SENYALS DE PERILL, PRECEPTIUS I DE REGULACIÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a senyalització vertical de vials fixats al seu suport.

S'han considerat els elements següents:

- Plaques amb senyals de perill, preceptives i de regulació

S'han considerat els llocs de col·locació següents:

- Vials públics

- Vials d'ús privat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig

- Fixació del senyal al suport

- Comprovació de la visibilitat del senyal

- Correcció de la posició si fos necessària

CONDICIONS GENERALS:

L'element ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

Ha de resistir un esforç de 1 kN aplicats al seu centre de gravetat, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.

S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.

Toleràncies d'execució:

- Verticalitat: $\pm 1^\circ$

VIALS PÚBLICS:

Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.

Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.

Distància a la calçada: ≥ 50 cm

PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ I D'INFORMACIÓ I RÈTOLS:

La distància al pla del paviment ha de ser ≥ 1 m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa durant el procés de fixació.

No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.

Els elements auxiliars de fixació han de complir les característiques indicades en les normes UNE 135 312 i UNE 135314.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ, D'INFORMACIÓ I COMPLEMENTÀRIES, I CAIXETINS DE RUTA:

Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:

* 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 diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

VIALS PRIVATS:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:

- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.

- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.

- Per a cada senyal i cartell seleccionat:

- Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordinades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant cada 20 unitats.

- Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

- Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF.

- El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

- Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

FB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

FBB SENYALITZACIÓ VERTICAL

FBB2 SENYALS D'INFORMACIÓ I DE DIRECCIÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a senyalització vertical de vials fixats al seu suport.

S'han considerat els elements següents:

- Plaques amb senyals d'informació

S'han considerat els llocs de col·locació següents:

- Vials públics

- Vials d'ús privat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig

- Fixació del senyal al suport

- Comprovació de la visibilitat del senyal

- Correcció de la posició si fos necessària

CONDICIONS GENERALS:

L'element ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ,

aprovades per la DF.

Ha de resistir un esforç de 1 kN aplicats al seu centre de gravetat, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.

S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.

Toleràncies d'execució:

- Verticalitat: $\pm 1^\circ$

VIALS PÚBLICS:

Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.

Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.

Distància a la calçada: ≥ 50 cm

PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ I D'INFORMACIÓ I RÈTOLS:

La distància al pla del paviment ha de ser ≥ 1 m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa durant el procés de fixació.

No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.

Els elements auxiliars de fixació han de complir les característiques indicades en les normes UNE 135 312 i UNE 135314.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ, D'INFORMACIÓ I COMPLEMENTÀRIES, I CAIXETINS DE RUTA:

Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:

* 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 diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

VIALS PRIVATS:

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:

- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.

- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.

- Per a cada senyal i cartell seleccionat:

- Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordinades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant cada 20 unitats.

- Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

- Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF.

- El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

- Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

FD SANEJAMENT I CANALITZACIONS

FD5 DRENATGES

FD5A RASES PER A DRENATGE DE TERRENYS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

FD5A1605.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de drenatge amb tub ranurat de materials plàstics.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locació del tub sense incloure el reblert de material filtrant
- Col·locació del tub inclòs el reblert de material filtrant

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Inclòs el reblert de material filtrant:

- Comprovació del llit de recolzament
- Col·locació i unió dels tubs
- Reblert de la rasa amb material filtrant

Sense incloure el reblert de material filtrant:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació dels tubs

CONDICIONS GENERALS:

Els tubs han de quedar ben assentats sobre un llit de material filtrant de granulometria adequada a les característiques del terreny i del tub.

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.

Els tubs col·locats han d'estar alineats i a la rasant prevista. Han de tenir el pendent definit al projecte per a cada tram i seguir les alineacions indicades en la DT.

Els tubs han de penetrar dins dels pericons i dels pous de registre.

El drenatge acabat ha de funcionar correctament.

El pas d'aigua ha de ser el correcte en els pous de registre aigües avall.

Fletxa màxima dels tubs rectes: ≤ 1 cm/m

Pendent: $\geq 0,5\%$

Amplària de la rasa: Diàmetre nominal + 45 cm

Penetració de tubs en pericons i pous: ≥ 1 cm

Toleràncies d'execució:

- Pendent $\leq 4\%$: $\pm 0,25\%$
- Pendent $> 4\%$: $\pm 0,50\%$
- Rasants: ± 20 mm

INCLÒS EL REBLERT DE MATERIAL FILTRANT:

El drenatge ha d'estar recobert per un reblert de 50 cm de material filtrant.

El grau de compactació del reblert de la rasa no ha de ser inferior al del material circumdant.

Cavalcaments de les làmines de polipropilè: ≥ 30 cm

Gruix màxim de les tongades de material filtrant: 30 cm

Toleràncies d'execució:

- Planor de les capes de material filtrant: ± 20 mm/m
- Nivells de les capes de material filtrant: ± 30 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El muntatge del tub haurà de realitzar-lo personal experimentat, que, a la vegada, vigilarà el posterior replè de la rasa, en especial la compactació directament als tubs.

L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser mí nima, de les mateixes existents i d'igual compacitat. S'eliminaran els materials inestables, turba o argila tova de la base per al rebliment.

S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.

No s'ha d'iniciar la manipulació ni la col·locació dels tubs sense l'autorització prèvia de la DF.

Abans de baixar els tubs a la rasa s'han d'examinar aquests i apartar els que estiguin deteriorats.

No han de transcórrer més de 8 dies entre l'execució de la rasa i la col·locació dels tubs.

La col·locació dels tubs s'ha de començar pel punt més baix quan la rasa.

Els treballs s'han de realitzar amb la rasa i els tubs lliures d'aigua i de terres engrunades.

En cas d'interrompre's la col·locació dels tubs s'ha d'evitar la seva obstrucció i s'ha d'assegurar el seu desguà s. Quan es reprenguin els treballs s'ha de comprovar que no s'hagi introduït cap cos estrany a l'interior dels tubs.

INCLÒS EL REBLERT DE MATERIAL FILTRANT:

No s'ha d'iniciar el reblert de la rasa sense l'autorització expressa de la DF.

Per sobre del tub, fins l'alçada especificada a la DT, o indicada per la DF (mí nim 25 cm), s'ha de col·locar un rebliment de grava D 20-40, embolicat amb un filtre geotèxtil 100-150 g/m².

No s'han de col·locar més de 100 m de tub sense procedir a la col·locació del geotèxtil i al rebliment amb material filtrant.

El geotè xtil ha de tenir un aspecte superficial pla i regular. Ha de ser imputrescible i compatible amb els materials amb què hagi d'estar en contacte. Les làmines del geotèxtil no han de cavalcar entre elles, i un cop col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials.

La composició granulomètrica de la grava ha de complir les condicions de filtratge fixades per la DF, en funció dels terrenys adjacents i del sistema previst d'evacuació d'aigua.

S'ha d'evitar l'exposició prolongada del material filtrant a la intempè rie.

Els treballs s'han de fer de manera que s'eviti la contaminació de la grava amb materials estranys.

Una vegada col·locats els tubs, el reblert de la rasa s'ha de compactar per tongades successives amb un grau de compactació $\geq 75\%$ del P.N.

La geometria del replè ha de ser la indicada a la DT.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques, i e l gruix ha de ser uniforme. Les tongades tindran una superfície convexa, amb pendent transversal compresa entre el 2% i 5%. No s'ha d'estendre'n cap fins que la inferior compleixi les condicions exigides. En cap cas el grau de compactació de cada tongada ha de ser inferior al més alt que tinguin els sòls adjacents, en el mateix nivell. Les tongades de cada costat del tub s'han d'estendre de forma simètrica.

Al final de la compactació, ha de donar-se unes passades sense aplicar-hi vibració.

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 0°C.

El procediment utilitzat per a terraplenar rases i consolidar reblerts no ha de produir moviments dels tubs.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

INCLÒS EL REBLERT DE MATERIAL FILTRANT:

Aquest criteri no inclou la preparació de la superfície d'assentament ni l'execució del llit de material filtrant.

SENSE INCLOURE EL REBLERT DE MATERIAL FILTRANT:

Aquest criteri no inclou la preparació de la superfície d'assentament, ni el reblert de la rasa amb material filtrant.

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.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

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:

- Inspecció visual de la base sobre la que s'assentaran els tubs i comprovació de les toleràncies d'execució, en especial en referència a les pendents.

- Inspecció visual de les peces abans de la seva col·locació, rebutjant les que presentin defectes.

- Control visual de les alineacions dels tubs col·locats i dels elements singulars, com ara unions amb pous i arquetes.

- Control d'execució del reblert filtrant (veure àmbit de control 0537)

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Un cop finalitzada l'obra i abans de la recepció provisional, es comprovarà el bon funcionament de la xarxa abocant aigua en els pous de registre de capçalera o, mitjançant les cambres de descàrrega si existissin, verificant el pas correcte d'aigua en els pous de registre aigües avall.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es seguiran les instruccions de la DF en la realització dels controls previstos, i a més s, el contractista subministrarà el personal i els materials necessaris per a aquesta prova.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

FD SANEJAMENT I CANALITZACIONS

FDD PARETS PER A POUS DE REGISTRE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

FDD2A524.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de parets per a pous de registre circulars, quadrats o rectangulars i la col·locació dels elements complementaris. S'han considerat els materials següents per a les parets del pou:

- Maons calats o maons massissos agafats amb morter, amb arrebossat i lliscat interior de la paret i eventualment, esquerdejat exterior

- Peces prefabricades de formigó agafades amb morter

S'han considerat els elements complementaris de pous de registre, següents.

- Bastiment i tapa

- Graó d'acer galvanitzat

- Graó de ferro colat

- Junt d'estanquitat amb flexos d'acer inoxidable i anelles d'expansió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Parets:

- Comprovació de la superfície de recolzament

- Col·locació de les peces agafades amb morter

- Acabat de les parets, en el seu cas

- Comprovació de l'estanquitat del pou

En el bastiment i tapa:

- Comprovació de la superfície de recolzament

- Col·locació del morter d'anivellament

- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

En el graó:

- Comprovació i preparació dels punts d'encastament

- Col·locació dels graons amb morter

PARET PER A POU:

El pou ha de ser estable i resistent.

Les parets del pou han de quedar aplomades, excepte en el tram previ al coronament, on s'han d'anar reduïnt les dimensions del pou fins arribar a les de la tapa.

Les generatrius o la cara corresponents als graons d'accés han de quedar aplomades de dalt a baix.

Els junts han d'estar plens de morter.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la tapa enrasats amb el paviment.

La superfície interior ha de ser llisa i estanca.

Han de quedar preparats els orificis, a diferent nivell, d'entrada i sortida de la conducció.

Toleràncies d'execució:

- Secció interior del pou: ± 50 mm

- Aplomat total: ± 10 mm

PARET DE PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ:

La paret ha d'estar constituïda per peces prefabricades de formigó agafades amb morter, recolzades a sobre d'un element resistent.

La peça superior ha de ser reductora per a passar de les dimensions del pou a les de la tapa.

PARET DE MAÓ:

Els maons han d'estar col·locats a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.

La paret ha de quedar recolzada sobre una solera de formigó.

La superfície interior ha de quedar revestida amb un arrebossat de gruix uniforme i ben adherit a la paret, i acabat amb un lliscat de pasta de ciment pòrtland.

El revestiment, un cop sec, ha de ser llis, sense fissures, forats o d'altres defectes. No ha de ser polsegós.

Gruix dels junts: $\leq 1,5$ cm

Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ≤ 2 cm

Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m

- Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ± 2 mm

PARET EXTERIOR ACABADA AMB UN ESQUERDEJAT EXTERIOR:

La superfície exterior ha de quedar coberta sense discontinuïtats amb un esquerdejat ben adherit a la paret.

Gruix de l'esquerdejat: $\leq 1,8$ cm

BASTIMENT I TAPA:

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.

L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:

- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm

- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm

- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

GRAÓ:

El graó col·locat ha de quedar anivellat i paral·lel a la paret del pou.

Ha d'estar sòlidament fixat a la paret per encastament dels seus extrems agafats amb morter.

Els graons s'han d'anar col·locant a mida que s'aixeca el pou.

Llargària d'encastament: ≥ 10 cm

Distància vertical entre graons consecutius: ≤ 35 cm

Distància vertical entre la superfície i el primer graó: 25 cm

Distància vertical entre l'últim graó i la solera: 50 cm

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 10 mm

- Horitzontalitat: ± 1 mm

- Paral·lelisme amb la paret: ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

PARET PER A POU:

Els treballs s'han de fer a una temperatura ambient entre 5°C i 35°C, sense pluja.

PARET DE PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ:

La col·locació s'ha de realitzar sense que les peces rebin cops.

PARET DE MAÓ:

Els maons per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

L'obra s'ha d'aixecar per filades senceres.

Els arrebossats s'han d'aplicar un cop sanejades i humitejades les superfícies que els han de rebre.

El lliscat s'ha de fer en una sola operació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ELEMENTS COMPLEMENTARIS:

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

PARET PER A POU:

m de fondària amidada 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.

FD SANEJAMENT I CANALITZACIONS

FDD PARETS PER A POUS DE REGISTRE

FDDZ ELEMENTS AUXILIARS PER A PARETS PER A POUS DE REGISTRE

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Subministrament i col·locació d'elements complementaris de pous de registre.

S'han considerat els elements següents:

- Bastiment i tapa
 - Graó
 - Junt d'estanquitat amb fleixos d'acer inoxidable i anelles d'expansió
 - Retirada de tapes de clavegueram existents i subministrament de tapes noves, inclosa la seva col·locació a la nova rasant
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En el bastiment i tapa:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter d'anivellament
- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

En el graó:

- Comprovació i preparació dels punts d'encastament
- Col·locació dels graons amb morter

BASTIMENT I TAPA:

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.

L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:

- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

GRAÓ:

El graó col·locat ha de quedar anivellat i paral·lel a la paret del pou.

Ha d'estar sòlidament fixat a la paret per encastament dels seus extrems agafats amb morter.

Els graons s'han d'anar col·locant a mida que s'aixeca el pou.

Llargària d'encastament: ≥ 10 cm

Distància vertical entre graons consecutius: ≤ 35 cm

Distància vertical entre la superfície i el primer graó: 25 cm

Distància vertical entre l'últim graó i la solera: 50 cm

Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 10 mm
- Horitzontalitat: ± 1 mm
- Paral·lelisme amb la paret: ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* PG 3/75 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 MOD 6 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.

FD SANEJAMENT I CANALITZACIONS

FDG CANALITZACIONS DE SERVEIS

FDG5 CANALITZACIONS AMB TUBS DE POLIETILÈ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Canalitzacions amb tubs de formigó, de PVC, de polietilè, o combinacions de tubs de fibrociment NT i PVC, col·locats en una rasa i recoberts.

S'han considerat els reblerts de rasa següents:

- Reblert de la rasa amb terres
 - Reblert de la rasa amb formigó
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació dels tubs
 - Unió dels tubs
 - Reblert de la rasa amb terres o formigó

CONDICIONS GENERALS:

Els tubs col·locats han de quedar a la rasant prevista. Han de quedar rectes.

Els tubs s'han de situar regularment distribuïts dins la rasa.

No hi ha d'haver contactes entre els tubs.

REBLERT DE LA RASA AMB TERRES:

La rasa ha de quedar reblerta de terres seleccionades degudament compactades.

Partícules que passen pel tamís 0,08 UNE 7-056 (NLT-152), en pes: $< 25\%$

Contingut en matèria orgànica (UNE 103-204): Nul

Contingut de pedres de mida > 8 cm (NLT-152): Nul

REBLERT DE LA RASA AMB FORMIGÓ:

El formigó no ha de tenir esquerdes o defectes de formigonament, com és ara disgregacions o buits a la massa.

Gruix del formigó per sota del tub més baix: ≥ 5 cm

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'han de col·locar més de 100 m de canalització sense haver acabat les operacions d'execució de junts i reblert de rasa.

REBLERT DE LA RASA AMB TERRES:

S'ha de treballar a una temperatura superior a 5°C i sense pluja.

Abans de procedir al rebliment de terres, s'han de subjectar els tubs per punts, amb material de reblert.

Cal evitar el pas de vehicles fins que la compactació s'hagi completat.

REBLERT DE LA RASA AMB FORMIGÓ:

La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C.

El formigó s'ha de col·locar a la rasa abans que s'iniciï el seu adormiment i l'abocada s'ha de fer de manera que no es produeixin disgregacions.

El procés de formigonament no ha de modificar la situació del tub dins del dau de formigó.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

La normativa ha de ser l'específica de l'ús al que es destina la canalització.

REBLERT DE LA RASA AMB FORMIGÓ:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

FD SANEJAMENT I CANALITZACIONS

FDK PERICONS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS

FDK2 PERICONS QUADRATS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Pericó per a registre de canalitzacions de serveis

S'han considerat els tipus següents:

- Pericó de formigó fet 'in situ' sobre solera de maó calat col·locat sobre llit de sorra.

- Pericó de formigó prefabricat amb tapa (si és el cas), sobre solera de formigó o llit de grava, i reblert lateral amb terres.

- Pericó de fàbrica de maó fet 'in situ', amb parets arrebossades i lliscades interiorment, sobre solera de maó calat, i reblert lateral amb terres

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Pericó de formigó fet 'in situ':

- Preparació del llit amb sorra compactada

- Col·locació de la solera de maons calats

- Formació de les parets de formigó, encofrat i desencofrat, previsió de passos de tubs, etc.

- Preparació per a la col·locació del marc de la tapa

Pericó de formigó prefabricat:

- Comprovació de la superfície d'assentament

- Col·locació del formigó o de la grava de la solera

- Formació de forats per a connexionat tubs

- Preparació per a la col·locació del marc de la tapa

- Acoblament dels tubs

- Reblert lateral amb terres

- Col·locació de la tapa en el seu cas

Pericó de fàbrica de maó fet 'in situ'

- Comprovació de la superfície d'assentament

- Col·locació dels maons de la solera

- Formació de les parets amb peces ceràmiques, deixant preparats els forats per al pas de tubs.

- Formació de forats per a connexionat dels tubs

- Acoblament dels tubs

- Reblert lateral amb terres.

CONDICIONS GENERALS:

La solera ha de quedar plana, anivellada i a la fondària prevista a la DT.

Toleràncies d'execució:

- Nivell de la solera: ± 20 mm

PERICÓ DE FORMIGÓ FET 'IN SITU':

Les parets han de quedar planes, aplomades i a escaire.

Els orificis d'entrada i sortida de la conducció han de quedar preparats.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la tapa enrasats amb el paviment.

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08

Toleràncies d'execució:

- Aplomat de les parets: ± 5 mm

- Dimensions interiors: $\pm 1\%$ dimensió nominal

- Gruix de la paret: $\pm 1\%$ gruix nominal

PERICONS PREFABRICATS:

El pericó ha de quedar ben subjectat a la solera.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la reixa enrasats amb el paviment o zona adjacent sense sobresortir d'ella.

El forat per al pas del tub de desguàs ha de quedar preparat.

La tapa (si és el cas) serà dissenyada per tal que pugui suportar el pas del trànsit i es prendran les mesures necessàries per tal d'evitar el seu desplaçament o el seu robatori.

Gruix de la solera: ≥ 10 cm

Toleràncies d'execució:

- Planor: ± 5 mm/m

- Escairat: ± 5 mm respecte el rectangle teòric

PERICÓ DE FÀBRICA DE MAÓ FET 'IN SITU'

El pericó ha d'estar format amb parets de peces ceràmiques, sobre solera de maó calat

La solera ha de quedar plana i al nivell previst.

Les parets han de ser planes, aplomades i han de quedar travades per filades alternatives.

Les peces ceràmiques s'han de col·locar a trencajunt i les filades han de ser horitzontals.

La superfície interior ha de quedar revestida amb un arrebossat de gruix uniforme, ben

adherit a la paret i acabada amb un lliscat de pasta de pòrtland. El revestiment sec ha de

ser llis, sense fissures o d'altres defectes.

Els angles interiors han de ser arrodonits.

Gruix de la solera: ≥ 10 cm

Gruix de l'arrebossat: ≥ 1 cm

Pendent interior d'evacuació en pericons no sifònics: $\geq 1,5\%$

Toleràncies d'execució:

- Aplomat de les parets: ± 10 mm

- Planor de la fàbrica: ± 10 mm/m

- Planor de l'arrebossat: ± 3 mm/m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

Es realitzarà una prova d'estanquitat en el cas que la DF ho consideri necessari.

PERICÓ DE FORMIGÓ FET 'IN SITU':

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.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura ≥ 5 °C.

L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins el formigonament, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.

PERICONS PREFABRICATS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

PERICÓ DE FÀBRICA DE MAÓ FET 'IN SITU'

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

El procés de col·locació del pericó no produirà desperfectes ni modificarà les condicions exigides al material.

Es realitzarà una prova d'estanquitat en el cas que la DF ho consideri necessari.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

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).

FD SANEJAMENT I CANALITZACIONS

FDK PERICONS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS

FDK3 PERICONS RECTANGULARS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Pericó per a registre de canalitzacions de serveis

S'han considerat els tipus següents:

- Pericó de formigó fet 'in situ' sobre solera de maó calat col·locat sobre llit de sorra.

- Pericó de formigó prefabricat amb tapa (si és el cas), sobre solera de formigó o llit de grava, i reblert lateral amb terres.

- Pericó de fàbrica de maó fet 'in situ', amb parets arrebossades i lliscades interiorment, sobre solera de maó calat, i reblert lateral amb terres

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Pericó de formigó fet 'in situ':

- Preparació del llit amb sorra compactada

- Col·locació de la solera de maons calats

- Formació de les parets de formigó, encofrat i desencofrat, previsió de passos de tubs, etc.

- Preparació per a la col·locació del marc de la tapa

Pericó de formigó prefabricat:

- Comprovació de la superfície d'assentament

- Col·locació del formigó o de la grava de la solera

- Formació de forats per a connexionat tubs

- Preparació per a la col·locació del marc de la tapa

- Acoblament dels tubs

- Reblert lateral amb terres

- Col·locació de la tapa en el seu cas

Pericó de fàbrica de maó fet 'in situ'

- Comprovació de la superfície d'assentament

- Col·locació dels maons de la solera

- Formació de les parets amb peces ceràmiques, deixant preparats els forats per al pas de tubs.

- Formació de forats per a connexionat dels tubs

- Acoblament dels tubs

- Reblert lateral amb terres.

CONDICIONS GENERALS:

La solera ha de quedar plana, anivellada i a la fondària prevista a la DT.

Toleràncies d'execució:

- Nivell de la solera: ± 20 mm

PERICÓ DE FORMIGÓ FET 'IN SITU':

Les parets han de quedar planes, aplomades i a escaire.

Els orificis d'entrada i sortida de la conducció han de quedar preparats.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la tapa enrasats amb el paviment.

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08

Toleràncies d'execució:

- Aplomat de les parets: ± 5 mm

- Dimensions interiors: $\pm 1\%$ dimensió nominal

- Gruix de la paret: $\pm 1\%$ gruix nominal

PERICONS PREFABRICATS:

El pericó ha de quedar ben subjectat a la solera.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la reixa enrasats amb el paviment o zona adjacent sense sobresortir d'ella.

El forat per al pas del tub de desguàs ha de quedar preparat.

La tapa (si és el cas) serà dissenyada per tal que pugui suportar el pas del trànsit i es prendran les mesures necessàries per tal d'evitar el seu desplaçament o el seu robatori.

Gruix de la solera: ≥ 10 cm

Toleràncies d'execució:

- Planor: ± 5 mm/m

- Escairat: ± 5 mm respecte el rectangle teòric

PERICÓ DE FÀBRICA DE MAÓ FET 'IN SITU'

El pericó ha d'estar format amb parets de peces ceràmiques, sobre solera de maó calat

La solera ha de quedar plana i al nivell previst.

Les parets han de ser planes, aplomades i han de quedar travades per filades alternatives. Les peces ceràmiques s'han de col·locar a trencajunt i les filades han de ser horitzontals. La superfície interior ha de quedar revestida amb un arrebossat de gruix uniforme, ben adherit a la paret i acabada amb un lliscat de pasta de portland. El revestiment sec ha de ser llis, sense fissures o d'altres defectes.

Els angles interiors han de ser arrodonits.

Gruix de la solera: ≥ 10 cm

Gruix de l'arrebossat: ≥ 1 cm

Pendent interior d'evacuació en pericons no sifònics: $\geq 1,5\%$

Toleràncies d'execució:

- Aplomat de les parets: ± 10 mm

- Planor de la fàbrica: ± 10 mm/m

- Planor de l'arrebossat: ± 3 mm/m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

Es realitzarà una prova d'estanquitat en el cas que la DF ho consideri necessari.

PERICÓ DE FORMIGÓ FET 'IN SITU':

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.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura ≥ 5 °C.

L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins el formigonament, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.

PERICONS PREFABRICATS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

PERICÓ DE FÀBRICA DE MAÓ FET 'IN SITU'

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

El procés de col·locació del pericó no produirà desperfectes ni modificarà les condicions exigides al material.

Es realitzarà una prova d'estanquitat en el cas que la DF ho consideri necessari.

PERICONS PREFABRICATS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

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).

FD SANEJAMENT I CANALITZACIONS

FDK PERICONS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS

FDKZ ELEMENTS AUXILIARS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS DE SERVEIS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Subministrament i col·locació de bastiment i tapa per a pericó.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter d'anivellament
- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

CONDICIONS GENERALS:

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.

L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:

- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada 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 EN BASTIMENTS I TAPES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Seguiment del procés de col·locació.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS I TAPES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció de les condicions d'assentament del bastiment
- Comprovació de les toleràncies d'ajust i de nivell respecte al paviment

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

El control es realitzarà sobre totes les unitats existents a l'obra.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

FF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

FFB TUBS DE POLIETILÈ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Canalitzacions amb tub de polietilè per a transport i distribució de fluids a pressió i la col·locació d'accessoris en canalitzacions soterrades amb unions soldades, col·locats

superficialment o al fons de la rasa.

S'han considerat els tipus de material següents:

- Polietilè extruït de densitat alta per al transport d'aigua a pressió amb una temperatura de servei fins a 40°C
- Polietilè extruït de densitat baixa per al transport d'aigua a pressió amb una temperatura de servei fins a 40°C
- Polietilè extruït de densitat mitjana per al transport de combustibles gasosos a temperatures fins a 40°C

S'han considerat els graus de dificultat de muntatge per als tubs, següents:

- Grau baix, que correspon a una xarxa de trams llargs, amb pocs accessoris i situada en llocs fàcilment accessibles (muntants, instal·lacions d'hidrants, etc.).
- Grau mitjà, que correspon a una xarxa equilibrada en trams lineals i amb accessoris (distribucions d'aigua, gas, calefacció, etc.)
- Grau alt, que correspon a una xarxa amb predomini d'accessoris (sala de calderes, instal·lació de bombeig, etc.)
- Sense especificació del grau de dificultat que correspon a una xarxa on es poden donar trams lineals, equilibrats i amb predomini d'accessoris indistintament al llarg del seu recorregut (instal·lacions d'obres d'enginyeria civil, etc.)

S'han considerat els tipus d'unió següents:

- Soldada (per a tubs de polietilè de densitat alta i mitjana)
- Connectada a pressió (per a tubs de polietilè de densitat alta i baixa)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació i preparació del pla de suport (en canalitzacions per soterrar)
- Replanteig de la conducció
- Col·locació de l'element en la seva posició definitiva
- Execució de totes les unions necessàries
- Neteja de la canonada
- Retirada de l'obra de retalls de tubs, materials per a junts, etc.

No s'inclou, en les instal·lacions sense especificació del grau de dificultat, la col·locació d'accessoris. La variació del grau de dificultat en els diferents trams de la xarxa no permet fixar la repercussió d'accessoris; per això, la seva col·locació es considera una unitat d'obra diferent.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Ha d'estar feta la prova de pressió.

Totes les unions, canvis de direcció i sortides de ramals s'han de fer únicament per mitjà dels accessoris normalitzats. Les unions s'han de fer amb accessoris que pressionin la cara exterior del tub o bé soldats per testa, segons sigui el tipus d'unió definit per a la canalització.

La canonada per a gas (densitat mitjana), no ha d'estar pròxima a conductes que transportin fluids a alta temperatura. S'ha de garantir que la canonada no superi una temperatura de 40°C.

El pas a través d'elements estructurals s'ha de fer amb passamurs i l'espai que quedi s'ha d'omplir amb material elàstic. Els passamurs han de sobresortir ≥ 3 mm del parament. Dins del passamurs no hi pot quedar cap accessori.

El tub de polietilè extruït es pot corbar en fred amb els següents radis de curvatura:

	Polietilè densitat alta	Polietilè densitat baixa i mitjana
A 0°C	$\leq 50 \times Dn$	$\leq 40 \times Dn$
A 20°C	$\leq 20 \times Dn$	$\leq 15 \times Dn$

Entre 0°C i 20°C el radi de curvatura pot determinar-se per interpolació lineal.

COL·LOCACIÓ SUPERFICIAL:

Els tubs han de ser accessibles. Les canonades s'han d'estendre perpendicularment o paral·lelament respecte a l'estructura de l'edifici. Les horitzontals han de passar preferentment a prop del paviment o del sostre.

Els dispositius de suport han d'estar situats de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.

Sobre envans, els suports s'han de fixar amb tacs i visos, i a les parets, s'han d'encastar. Si l'abraçadora del suport és metàl·lica, entre ella i el tub s'ha d'interposar una anella elàstica.

Les canonades per a gas amb tub de densitat mitjana col·locades superficialment, s'han d'instal·lar dins d'una beina d'acer.

Donat l'elevat coeficient de dilatació lineal, cal que els punts singulars (suports, canvis de direcció, ramals, trams llargs, etc.), permetin al tub efectuar els moviments axials de dilatació.

La canonada no pot travessar xemeneies ni conductes.

Distància entre suports:

- Tub polietilè densitat alta:
- Trams verticals: DN x 20 mm
- Trams horitzontals: DN x 15 mm
- Tub polietilè densitat baixa:

DN (mm)	Trams verticals (mm)	Trams horitzontals (mm)
16	310	240
20	390	300
25	490	375
32	630	480
40	730	570
50	820	630
63	910	700

COL·LOCACIÓ SOTERRADA:

La fondària de la rasa ha de permetre que el tub descansi sobre un llit de sorra de riu. Pel seu damunt hi ha d'haver un reblert de terra ben piconada per tongades de 20 cm. Les primeres capes que envolten el tub cal piconar-les amb cura.

Gruix del llit de sorra:

- Polietilè extruït: ≥ 5 cm
- Polietilè reticulat: ≥ 10 cm

Gruix del reblert: (sense trànsit rodat):

- Polietilè extruït: ≥ 60 cm
- Polietilè reticulat: ≥ 50 cm

Gruix del reblert: (amb trànsit rodat): ≥ 80 cm

El tub s'ha de col·locar dins la rasa serpentejant lleugerament per a permetre les contraccions i dilatacions degudes a canvis de temperatura.

Per tal de contrarestar les reaccions axials que es produeixen en circular el fluid, els punts singulars (corbes, reduccions, etc.), han d'estar ancorades a daus massissos de formigó.

En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.

Per damunt del tub s'ha de fer un reblert de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Cada cop que s'interrump el muntatge, cal tapar els extrems oberts.

L'estesa del tub s'ha de fer desenrotllant tangencialment el rotlle, fent-lo rodar verticalment sobre el terreny.

En les unions elàstiques l'extrem llis del tub s'ha de netejar i lubricar amb un lubricant autoritzat pel fabricant del tub, abans de fer la connexió.

L'extrem del tub s'ha d'aixamfrantar.

Si s'ha de tallar un tub, cal fer-ho perpendicularment a l'eix i eliminar les rebaves.

Si s'ha d'aplicar un accessori de compressió cal aixamfrantar l'aresta exterior.

El tub s'ha d'encaixar sense moviments de torsió.

S'ha d'utilitzar un equip de soldadura que garanteixi l'alineació dels tubs i l'aplicació de la pressió adequada per a fer la unió.

Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-hi passar aigua per arrossegar les brosses.

En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

COL·LOCACIÓ SOTERRADA:

Abans de baixar els elements a la rasa la DF ha d'examinar-los, rebutjant els que presentin algun defecte.

Abans de la col·locació dels elements cal comprovar que la rasant, l'amplària, la fondària i el nivell freàtic de la rasa corresponen als especificats en la DT. En cas contrari cal avisar la DF.

El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els elements.

Si la canonada té un pendent $> 10\%$ s'ha de muntar en sentit ascendent. Si no es pot fer d'aquesta manera, cal fixar-la provisionalment per evitar el lliscament dels tubs.

Els tubs s'han de calçar i colzar per a impedir el seu moviment.

Col·locats els elements al fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure d'elements que puguin impedir el seu assentament o funcionament correctes (terres, pedres, eines de treball, etc.).

Les canonades i les rases s'han de mantenir lliures d'aigua, esgotant amb bomba o deixant desguassos a l'excavació.

No s'han de muntar trams de més de 100 m de llarg sense fer un reblert parcial de la rasa deixant el junts descoberts. Aquest reblert ha de complir les especificacions tècniques del reblert de la rasa.

Un cop situada la canonada a la rasa, parcialment reblerta excepte a les unions, s'han de fer les proves de pressió interior i d'estanquitat segons la normativa vigent.

No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

Els daus d'ancoratge s'han de fer una vegada enllestida la instal·lació. S'han de col·locar de forma que els junts de les canonades i dels accessoris siguin accessibles per a la seva reparació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TUBS:

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.

En les instal·lacions amb grau de dificultat especificat, inclou, a més, la repercussió de les peces especials per col·locar.

COL·LOCACIÓ SOTERRADA:

No s'inclouen en aquest criteri els daus de formigó per a l'ancoratge dels tubs ni les brides metàl·liques per a la subjecció dels mateixos.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

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:

- Comprovació de la correcta implantació de les conduccions a l'obra segons el traçat previst.
- Control visual de l'execució de la instal·lació, comprovant:
 - Suportació
 - Verticalitat i pendents a trams horitzontals segons destí de la instal·lació
 - Utilització dels accessoris adequats a empalmaments i entroncaments
 - Distància a altres elements i conduccions.
 - Realització de proves d'estanquitat i resistència mecànica
 - Realització de proves d'estanquitat i evacuació a instal·lacions de sanejament.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Manteniment de la instal·lació.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

FG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

FG1 CAIXES I ARMARIS

FG1A ARMARIS METÀL·LICS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta o tapa, encastats, muntats superficialment o fixats a columna.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts. La columna ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions. La porta ha d'obrir i tancar correctament. Quan tenen tapa, aquesta ha d'encaixar perfectament en el cos de l'armari. L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra. La posició ha de ser la fixada a la DT. Quan es col·loca fixat a columna, aquesta ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

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.

FG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

FG2 TUBS I CANALS

FG22 TUBS FLEXIBLES I CORBABLES NO METÀL·LICS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.
S'han considerat els tipus de tubs següents:
- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Tubs col·locats encastats
- Tubs col·locats sota paviment
- Tubs col·locats sobre sostremort
- Tubs col·locats al fons de la rasa
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- L'estesa, fixació o col·locació del tub
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes. S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.
Toleràncies d'instal·lació:
- Penetració dels tubs dintre les caixes: ± 2 mm

ENCASTAT:

El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.
Recobriments de guix: >= 1 cm

SOBRE SOSTREMORT:

El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.

MUNTAT A SOTA D'UN PAVIMENT

El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base. Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment. El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes. Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Distància entre el tub i la capa de protecció: >= 10 cm
Fondària de les rases: >= 40 cm
Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm
Toleràncies d'execució:
- Penetració del tub dins dels pericons: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF. Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar. S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte. Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques. Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa nivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)
Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar. La instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges. Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

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:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

FG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

FG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

FG31 CABLES DE COURE DE 0,6/1 KV

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV.

S'han considerat els tipus següents:

- Cable flexible de designació RZ1-K (AS), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4
- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS+), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) + mica i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4
- Cable flexible de designació SZ1-K (AS+), amb aïllament d'elastòmers vulcanitzats i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4
- Cable rígid de designació RV, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable rígid de designació RZ, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE), UNE 21030
- Cable rígid de designació RVFV, amb armadura de fleix d'acer, aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació ZZ-F (AS), amb aïllament i coberta d'elastòmers termoestables.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locat superficialment
- Col·locat en tub
- Col·locat en canal o safata

- Col·locat aeri
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

- Sense transit rodat: ≥ 4 m
- Amb transit rodat: ≥ 6 m

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

El cable ha de quedar fixat als paraments o al sostre mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.

Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.

Distància horitzontal entre fixacions: ≤ 80 cm

Distància vertical entre fixacions: ≤ 150 cm

En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.

El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.

Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.

En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o be es disposarà un aïllament suplementari. Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.

COL·LOCACIÓ AÈRIA:

El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. En cap cas està permès fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable. La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. Aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. Ha de ser d'acer galvanitzat hi no ha de provocar cap retorçament al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.

Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació, ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o be en combinacions d'aquestes.

COL·LOCAT EN TUBS:

Quan el cable passi de subterrani a aeri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.

La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.

Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.

Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuïtat tant elèctrica com de l'aïllament.

A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrossió.

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.

Temperatura del conductor durant la seva instal·lació: $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibet amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm².

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

CABLE COL·LOCAT EN TUB:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

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:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

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 assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

FG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

FG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSÍO BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

FG32 CABLES DE COURE DE 450/750 V

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució de baixa tensió per a instal·lacions fixes, amb una tensió assignada de 450/750 V o de 300/500 V.

- Cables flexibles de designació H07V-K, amb aïllament de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21031
- Cables rígids de designació H07V-U, amb aïllament de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21031
- Cables rígids de designació H07V-R, amb aïllament de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21031
- Cables flexibles de designació ES07Z1-K (AS), amb aïllament de barreja de poliolefines, UNE 211002
- Cables flexibles de designació H07Z1-K (AS), amb aïllament de barreja de poliolefines, UNE 211002
- Cables flexibles de designació H07Z-K (AS), amb aïllament de barreja de poliolefines, UNE 21027
- Cables rígids de designació H07Z-R (AS), amb aïllament de barreja de poliolefines, UNE 21027

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locat en tub
- Col·locat en canal

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estesa, col·locació i tibet del cable si es el cas

CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

COL·LOCAT EN TUBS:

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser

suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

CABLE COL·LOCAT EN TUB:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

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:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

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 assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

FG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

FG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

FG38 CONDUCTORS DE COURE NUS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conductor de coure nu, unipolar de fins a 240 mm² de secció, muntat.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntat superficialment
- En malla de connexió a terra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa i empalmament
- Connexionat a presa de terra

CONDICIONS GENERALS:

Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb

peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables.

El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi.

Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques.

El circuit de terra no serà interromput per la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles.

El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat.

El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates.

Distància entre fixacions: <= 75 cm

EN MALLA DE CONNEXIÓ A TERRA:

El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada.

El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'instal·lador prendrà cura que el conductor no pateixi torsions ni danys en treure'l de la bobina.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

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.

FH INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

FHN LLUMS PER A EXTERIORS

FHN3 LLUMS ASIMÈTRICS PER A EXTERIORS, AMB LÀMPADES DE VAPOR DE SODI A PRESSIÓ ALTA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Llum per a exteriors, col·locat acoblat al suport o encastat.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Llum asimètric per a vials, amb difusor, amb allotjament per a equip o sense, per làmpada de vapor de sodi, acoblat al suport.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge, fixació i anivellament
- Connexionat i col·locació de les làmpades
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'emalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels aparells han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

Ha de quedar fixat sòlidament al suport, amb el sistema de fixació disposat pel fabricant.

Ha d'estar connectada a la xarxa d'alimentació elèctrica i a la línia de terra.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

No s'han de transmetre esforços entre els elements de la instal·lació elèctrica (tubs i cables) i la lluminària.

Els cables han d'entrar al cos de la lluminària pels punts previstos pel fabricant.

La làmpada ha de quedar allotjada al portalàmpades i fent contacte amb aquest.

Un cop instal·lat ha de ser possible el desmuntatge de les parts del llum que necessitin manteniment.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.

Es tindrà cura de no embrutar el difusor ni els components de la òptica durant la col·locació del llum. Si s'embruten es netejaran adequadament.

La col·locació i connexionat de la lluminària s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

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 tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la de l'equip de la lluminària.

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara emalatges, retalls de tubs, cables, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

La instal·lació inclou la làmpada i el cablejat interior del llum.

En les instal·lacions que ho especifica, també inclou l'equip complert d'encesa.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

UNE-EN 60598-1:2009 Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.

UNE-EN 60598-2-3:2003 Luminarias. Parte 2-3: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado público.

UNE-EN 60238:2006 Portalámparas con rosca Edison.

LLUMS D'INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT EXTERIOR SUPERIORS A 1 kW

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

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:

- Comprovació de la correcta instal·lació de les lluminàries.
- Control visual de la instal·lació (linealitat, suports).
- Verificar el funcionament de l'enllumenat, comprovant la correcta distribució de les enceses i l'equilibrat de fases, si és el cas.
- Mesurar nivells d'il·luminació

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 realitzarà el control visual i es verificarà el funcionament de tota la instal·lació.

Es comprovarà l'equilibrat de fases, si és el cas, de forma aleatòria en punts amb diferents distribució.

Es mesuraran els nivells d'il·luminació en cada local de característiques diferents.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

FJ EQUIPS PER A INSTAL·LACIONS D'AIGUA, REG I PISCINES

FJM ELEMENTS DE MESURA, CONTROL I REGULACIÓ

FJM1 COMPTADORS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Comptadors d'aigua amb unions roscades o embridades connectats a una bateria o a un ramal i elements per a la lectura centralitzada de comptadors electrònics

Es consideren incloses dins d'aquesta unitat d'obra les operacions següents:

Per a la col·locació de comptadors:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Preparació de les unions
- Col·locació del comptador
- Connexió a la xarxa de fluid amb els seus accessoris corresponents
- Prova de servei
- Retirada de l'obra dels emalatges, restes de materials, etc.

Per a la col·locació del punts de lectura centralitzada:

- Replanteig d'unitat d'obra
- Col·locació del punt de lectura centralitzada
- Execució de les connexions elèctriques
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra dels emalatges, restes de materials, etc.

COL·LOCACIÓ DE COMPTADORS:

El comptador ha de quedar instal·lat dins d'una cambra de fàcil accés i amb suficients mitjans d'il·luminació i d'evacuació.

Cal que quedi suficientment separat dels paraments que l'envolten, de manera que es pugui instal·lar i manipular.

Les connexions amb les conduccions d'entrada i de sortida no han de tenir fuites, han de ser enroscades i amb junt de material elàstic.

Abans i després del comptador ha de quedar instal·lada una aixeta de pas i una vàlvula de retenció si el comptador no la porta incorporada, segons les especificacions del seu plec de condicions.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Ha d'estar feta la prova d'instal·lació.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm

EQUIPS PER A LA LECTURA CENTRALITZADA DE COMPTADORS:

La caixa ha d'estar fixada al suport per un mínim de quatre punts.

El punt de lectura interior ha d'estar col·locat a dintre del recinte de la cambra de

comptadors.
El punt de lectura exterior ha d'estar col·locat en un lloc de fàcil accés, a la part exterior de l'edifici.
Les connexions elèctriques han d'estar fetes. No s'han de transmetre esforços entre els cables elèctrics i els terminals de connexió.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

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.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La col·locació de l'element s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

COL·LOCACIÓ DE COMPTADORS:

No es retiraran les proteccions de les boques de connexió fins que no es procedeixi a la seva unió.

Les unions roscades s'han de preparar amb estopa, pasta o cintes d'estanquitat.

L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.

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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels materials i equips.
- Verificar la correcta instal·lació i dimensions dels elements de la cambra d'escomesa o armari de comptador i elements següents :
 - Clau de pas general
 - Comptador homologat
 - Filtres amb malla d'entre 25 i 50um
 - Clau de pas posterior al comptador (si és prevista)
 - Vàlvula de retenció
 - Sistema de reducció de pressió
 - Protecció contra condensacions / tèrmiques / esforços mecànics / sorolls
 - Existència de desguàs
 - Condicions mínimes de subministre
 - Estalvi d'aigua
 - Senyalització
 - Verificar les dimensions de la cambra d'escomesa o armari de comptador
 - Verificar l'assaig de resistència mecànica i Estanqueitat.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN COMPTADORS:

Es comprovarà globalment

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN COMPTADORS:

Es donarà per bona la prova d'estanqueitat quan no hi hagi variacions de pressió al manòmetre.

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

FJ EQUIPS PER A INSTAL·LACIONS D'AIGUA, REG I PISCINES

FJS EQUIPS PER A REG

FJS1 BOQUES DE REG

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements de subministrament i distribució d'aigua, destinats a la connexió de mànigues de reg o localització puntual d'aspersors aeris acoblats a la rosca de la clau d'obertura.

- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i anivellament de la boca
- Neteja de rosques i d'interior de tubs
- Preparació de les unions
- Connexionat a la xarxa
- Prova de servei
- Col·locació de la tapa

CONDICIONS GENERALS:

La carcassa i la tapa de fosa han de quedar anivellades entre elles i respecte al paviment.

La sortida de la carcassa ha de ser roscada o tipus Racor Barcelona

En el cos ha d'estar gravada la pressió de treball.

Es col·locaran en derivació sobre la xarxa principal.

La xarxa en la que s'instal·li la boca ha de ser autònoma de les xarxes de goteig, aspersió i difusió.

Pressió de prova:

- Pressió nominal 10 bar: ≥ 15 bar

Tant els junts de la vàlvula com les connexions amb la canonada, han de ser estanques a la pressió de treball.

La posició de la boca, ha de ser la reflectida per la DT o en el seu defecte, la indicada per la DF.

S'ha de deixar connectada a la xarxa en condicions de funcionament.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de la instal·lació de la boca, s'han de netejar l'interior dels tubs i els punts d'unió.

Les boques de reg no han d'estar separades entre elles més de 50 m de distància.

S'ubicaran fora de les zones verdes i el més aprop possible d'aquestes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada a l'obra segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FJ EQUIPS PER A INSTAL·LACIONS D'AIGUA, REG I PISCINES

FJS EQUIPS PER A REG

FJS2 ASPERSORS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements de distribució d'aigua en forma de pluja en zones enjardinades, equipats amb un o

varis broquets de sortida, que giren al voltant del seu eix gràcies a la força que transmet la pressió de l'aigua.

S'han considerat els tipus següents:

- Aspersor emergent de turbina amb vàlvula anti-drenatge
- Aspersor emergent de turbina d'impacte amb vàlvula anti-drenatge

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja del tub de connexió a la xarxa
- Preparació de les unions
- Connexionat a la xarxa amb bobina o amb colze articulat
- Fixació al terreny
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:

La posició de l'element, ha de ser l'especificada en la DT o en el seu defecte, la indicada per la DF.

La fixació al terreny ha de quedar sòlidament executada de manera que no es pugui moure.

La part del dispositiu destinada a difondre l'aigua, ha de quedar amagada dintre de la carcassa i enrasada amb el terreny, mentre l'element connectat a la xarxa no rebi aigua a la pressió mínima de treball.

Les unions entre l'aparell i la xarxa han de ser estanques a la pressió de treball.

L'aparell s'ha de deixar connectat a la xarxa en condicions de funcionament, i regulat el seu abast.

L'aparell ha de cobrir la zona de reg a la que està destinat.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al projecte.

L'estanquitat de les unions roscades s'ha d'aconseguir amb els junts subministrats amb l'equip o bé amb sistemes aprovats pel fabricant.

Els treballs s'han de fer a una temperatura ambient entre 5°C i 35°C, sense pluja.

Una vegada col·locats els elements, es senyalitzaran 24 h per garantir la seva fixació

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables elèctrics, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada a l'obra segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FJ EQUIPS PER A INSTAL·LACIONS D'AIGUA, REG I PISCINES

FJS EQUIPS PER A REG

FJS5 REG PER DEGOTEIG

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements emissors d'aigua de baix cabal, en zones enjardinades, acoblats o integrats en canonades soterrades, per configurar sistemes de reg localitzat.

S'han considerat els elements següents:

- Canonada cega per a integrar degoters
- Canonades amb degoters autocompensats integrats
- Anelles de tub amb degoters per a reg d'escocells
- Degoters per a integrar en un tub cec
- Vàlvules antidrenants col·locades a les canonades de degoters
- Vàlvules de rentat

CONDICIONS GENERALS:

La col·locació de tubs i emissors, en el seu cas, es farà d'acord amb la DT i en el seu

defecte, la indicada per la DF.

La instal·lació dels emissors estarà sempre precedida dels següents elements que estaran agrupats en pericó registrable: reductor de pressió, sistema de filtrat, vàlvula anti-retorn i vàlvula de pas.

Els emissors seran autonetejables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La descàrrega i manipulació dels tubs i els accessoris s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Cada cop que s'interrompi el muntatge cal tancar els extrems oberts.

L'estesa del tub s'ha de fer desenrotllant tangencialment el rotlle, fent-lo rodar verticalment sobre el terreny.

L'extrem del tub s'ha de netejar i lubricar abans de fer la connexió.

L'extrem del tub s'ha d'aixamfrantar.

En tallar el tub, cal fer-ho perpendicularment a l'eix i eliminar les rebaves. Si s'ha d'aplicar un accessori de compressió cal aixamfrantar l'aresta exterior.

Per fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TUBS AMB GOTERS INTEGRATS O PER A INSERIR:

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

Aquests criteris inclouen les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.

ANELLS DEGOTERS I VÀLVULES:

Unitat mesurada segons especificacions de la DT.

Com són instal·lacions amb grau de dificultat mitjà s'inclou, a més, la repercussió de peces especials per col·locar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FJ EQUIPS PER A INSTAL·LACIONS D'AIGUA, REG I PISCINES

FJS EQUIPS PER A REG

FJSA PROGRAMADORS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements electrònics per al control automatitzat de xarxes de reg, com ara programadors i els seus accessoris, descodificadors, consoles de control remot per als programadors, etc.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Fixació del element a la seva base o suport
- Connexió del cable d'alimentació elèctrica i de les sortides de senyal, si es el cas
- Programació de les operacions de riego
- Verificació del funcionament

CONDICIONS GENERALS:

La posició dels aparells serà la indicada a la DT, o en el seu defecte la que indiqui la DF, amb la verificació de que es respectem els graus de protecció elèctrica de l'aparell.

El lloc d'instal·lació ha de ser accessible per al manteniment i programació. La porta de protecció de la caixa de l'aparell s'ha de poder obrir completament. L'alçada dels elements programables ha de ser entre 0,8 i 1,5 m del terra.

Els cables de comandament de les electrovàlvules, dels descodificadors i dels sensors han d'estar connectats a la regleta del programador o descodificador utilitzant els mecanismes de pressió de l'aparell, sense que restin cables nus al descobert.

Ha d'estar feta la programació de les operacions de reg.

Ha d'estar feta la prova de servei.

Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El conjunt d'aparells del sistema de control de reg s'han d'instal·lar d'acord amb les instruccions del fabricant. Si els parells no son tots del mateix fabricant, s'ha de garantir que son compatibles entre ells.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.
Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al projecte, abans d'instal·lar-lo.
La connexió amb la xarxa elèctrica es farà sense tensió a la xarxa.
Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables elèctrics, etc.

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.

* NTJ 01I:2002 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Disseny i projecte dels espais verds. Recomanacions de projecte d'infraestructures de reg.
* NTJ 04R-1:2003 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Infraestructures bàsiques d'espais verds. Instal·lacions de sistemes de reg: Regs aeris per aspersió i per difusió.

FJ EQUIPS PER A INSTAL·LACIONS D'AIGUA, REG I PISCINES

FJS EQUIPS PER A REG

FJSB ELECTROVÀLVULES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Electrovàlvules reguladores de cabal roscades, muntades i connectades a la xarxa.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Neteja de les rosques i de l'interior dels tubs
- Preparació de les unions
- Connexió a la xarxa hidràulica de la vàlvula
- Connexió a la xarxa elèctrica del solenoide
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:

Els eixos de la vàlvula i de la canonada han de quedar alineats i en posició horitzontal.
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Es col·locarà en el pericó en que es conformi el by-pass conjuntament amb les claus de pas i accessoris corresponents.
Les unions entre l'aparell i la xarxa han de ser estanques a la pressió de treball.
L'aparell s'ha de deixar connectat a les xarxes hidràuliques i de control en condicions de funcionament.

Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 30 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La unió roscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.
L'estanquitat de les unions roscades s'ha d'aconseguir amb els junts subministrats amb l'equip o bé amb sistemes aprovats pel fabricant.
Abans de la instal·lació de la vàlvula s'han de netejar l'interior dels tubs i les rosques d'unió.

Els protectors de les rosques amb que van proveïdes les vàlvules només s'han de treure en el moment d'executar les unions.
Les connexions elèctriques han de quedar protegides de la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FJ EQUIPS PER A INSTAL·LACIONS D'AIGUA, REG I PISCINES

FJS EQUIPS PER A REG

FJSC SENSORS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements de camp per a la presa de dades en instal·lacions de reg.
S'han considerat els elements següents:

- Sensors per a la mesura de valors ambientals
 - Estacions meteorològiques
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
 - Replanteig de la unitat d'obra
 - Col·locació de l'element a la seva posició definitiva
 - Connexió amb el circuit elèctric de control
 - Prova de servei
 - Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels equips han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.
La distància entre els equips i els elements que l'envolten ha de ser suficient per permetre'n el desmuntatge i manteniment i no ha d'afectar la presa de dades. S'han de respectar les distàncies d'instal·lació i les recomanacions d'ubicació especificades a la DT del fabricant.
Les connexions elèctriques i de dades han d'estar fetes. Les connexions s'han de fer d'acord amb el sistema de connexió de l'equip.

SENSORS:

La part sensible de l'equip de mesura ha de quedar exposada al fluid o element del que es volen pendre les lectures, de la manera especificada pel fabricant.

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.
El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.
S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.
Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.
S'ha de comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la dels aparells.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.
Les connexions a la xarxa de servei s'han de fer un cop tallat el subministrament.
Les proves i ajustos sobre els equips han de ser fetes per personal especialitzat.
Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrant com ara embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat realment instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

FN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

FN1 VÀLVULES DE COMPORTA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Vàlvules de comporta motoritzades o manuals, roscades, embridades o d'extrems ranurats, muntades.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntades superficialment
- Muntades en pericó de canalització soterrada

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja de l'interior dels tubs i de les unions
- Preparació de les unions amb els elements d'estanqueïtat
- Connexió de la vàlvula als tubs
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:

Els eixos de la vàlvula i de la canonada han de quedar alineats.

La maneta o volant de la vàlvula ha de ser accessible.

Les vàlvules s'han d'instal·lar situades de manera que es puguin realitzar tasques de manteniment de les diferents parts.

Tant el premsaestopes de la vàlvula com les connexions amb la canonada han de ser estanques a la pressió de treball.

S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.

La pressió exercida pel premsaestopes sobre l'eix d'accionament no ha d'impedir la maniobra del volant amb la mà.

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 30 mm

MUNTADES SUPERFICIALMENT:

L'eix d'accionament ha de quedar horitzontal, o en qualsevol posició radial per sobre del pla horitzontal.

La distància entre la vàlvula i la paret ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos, un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.

MUNTADES EN PERICÓ:

L'eix d'accionament ha de quedar vertical, amb el volant cap amunt, i ha de coincidir amb el centre del pericó.

La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.

La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè es puguin col·locar i treure tots els cargols de les brides.

VÀLVULA AMB MOTOR:

S'ha de connectar la vàlvula a xarxa corresponent i el motor a la xarxa elèctrica.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

Abans de la instal·lació de la vàlvula s'ha de netejar l'interior dels tubs.

Abans de realitzar la unió entre els tubs i les vàlvules cal fer la comprovació que extrems estan ben acabats, nets, sense rebaves i amb els condicions correctes per realitzar la unió.

La descàrrega i manipulació de les vàlvules s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Les connexions dels diferents elements s'han de realitzar seguint les indicacions del fabricant i amb les eines adequades per tal de no malmetre les diferents peces.

L'estanqueïtat de les unions s'ha de realitzar mitjançant els junts adequats.

La unió entre els tubs i vàlvules s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Un cop acabada la instal·lació, s'ha de netejar interiorment fent-hi passar aigua perquè arrossegui les brosses i els gasos destil·lats produïts pel lubricant o per l'adhesiu i el netejador. No s'ha de fer servir en aquesta operació cap tipus de dissolvent.

En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

VÀLVULES PER A COL·LOCAR ROSCADES:

Les unions amb la canonada han de quedar segellades mitjançant cintes d'estanqueïtat adequades.

L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.

Abans de la instal·lació de la vàlvula s'han de netejar l'interior dels tubs i les rosques d'unió.

Els protectors de les rosques amb que van proveïdes les vàlvules només s'han de treure en el moment d'executar les unions.

VÀLVULA AMB MOTOR:

La connexió de l'actuador ha de realitzar-se amb la xarxa elèctrica fora de servei.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

VÀLVULA AMB MOTOR:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

FN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

FN3 VÀLVULES DE BOLA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Vàlvules de bola metàl·liques o sintètiques, muntades.

S'han considerat els elements següents:

- Vàlvules roscades amb actuador elèctric o pneumàtic.
- Vàlvules embridades amb actuador elèctric o pneumàtic
- Vàlvules manuals roscades
- Vàlvules manuals embridades

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntades superficialment
- Muntades en pericó de canalització soterrada

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Vàlvula de bola amb actuador:

- Neteja de l'interior del tub i de les rosques si és el cas.
- Preparació de les unions amb cintes en el cas de les connexions amb rosca
- Connexió de la vàlvula a la xarxa
- Connexió de l'actuador a la xarxa corresponent (elèctrica o pneumàtica)
- Prova de servei

Vàlvules de bola per a col·locar roscades:

- Neteja de rosques i d'interior de tubs
- Preparació de les unions amb cintes
- Connexió de la vàlvula a la xarxa
- Prova de servei

Vàlvula de bola per encolar o embridar:

- Neteja de l'interior dels tubs
- Connexió de la vàlvula a la xarxa
- Prova d'estanqueïtat

CONDICIONS GENERALS:

Els eixos de la vàlvula i de la canonada han de quedar alineats.
La maneta o volant de la vàlvula ha de ser accessible.
Les vàlvules s'han d'instal·lar situades de manera que es puguin realitzar tasques de manteniment de les diferents parts.
Tant els junts de la vàlvula com les connexions amb la canonada han de ser estanques a la pressió de treball.
S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 30 mm

MUNTADES SUPERFICIALMENT:

L'eix d'accionament ha de quedar horitzontal, o en qualsevol posició radial per sobre del pla horitzontal.
La distància entre la vàlvula i la paret ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos, un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.

MUNTADES EN PERICÓ:

L'eix d'accionament ha de quedar vertical, amb la maneta cap amunt, i ha de coincidir amb el centre del pericó.
La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè pugui girar el cos un cop desmuntat l'eix d'accionament del sistema de tancament.
En el cas de vàlvules embridades, la distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè es puguin col·locar i treure tots els cargols de les brides.

VÀLVULA DE BOLA AMB ACTUADOR:

S'ha de connectar la vàlvula a la xarxa corresponent i l'actuador a la xarxa elèctrica o pneumàtica.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

Abans de la instal·lació de la vàlvula s'ha de netejar l'interior dels tubs.
Les connexions dels diferents elements s'han de realitzar seguint les indicacions del fabricant i amb les eines adequades per tal de no malmetre les diferents peces.
La descàrrega i manipulació de les vàlvules s'ha de fer de forma que no rebin cops.
El tub s'ha d'encaixar sense moviments de torsió.
La unió entre els tubs i vàlvules s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
Abans de realitzar la unió entre els tubs i les vàlvules cal fer la comprovació que extrems estan ben acabats, nets, sense rebaves i amb els condicions correctes per realitzar la unió.

Un cop acabada la instal·lació, s'ha de netejar interiorment fent-hi passar aigua perquè arrossegui les brosses i els gasos destil·lats produïts pel lubricant o per l'adhesiu i el netejador. No s'ha de fer servir en aquesta operació cap tipus de dissolvent.
En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

VÀLVULAS DE BOLA PER A COL·LOCAR ROSCADES:

Les unions amb la canonada han de quedar segellades mitjançant cintes d'estanquitat adequades.
L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.
Abans de la instal·lació de la vàlvula s'han de netejar l'interior dels tubs i les rosques d'unió.
Els protectors de les rosques amb que van proveïdes les vàlvules només s'han de treure en el moment d'executar les unions.

VÀLVULA DE BOLA AMB ACTUADOR:

La connexió dels actuadors d'aquestes vàlvules s'ha de realitzar amb la xarxa elèctrica o pneumàtica fora de servei.
Quan l'actuador sigui pneumàtic les connexions amb la xarxa han de ser estanques.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

VÀLVULA DE BOLA AMB ACTUADOR ELÈCTRIC:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

FQ MOBILIARI URBÀ

FQ2 PAPERERES

FQ21 PAPERERES TRABUCABLES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Papereres trabucables de planxa pintada ancorades amb dos daus de formigó.
Es consideren incloses dins d'aquesta unitat d'obra les operacions següents:
- Formigonament dels daus d'ancoratge
- Ancoratge de la paperera
CONDICIONS GENERALS:
Els daus d'ancoratge de formigó no han de quedar visibles.
Un cop col·locada la paperera no ha de tenir deformacions, cops ni d'altres defectes visibles.
Alçària de la paperera: 80 cm
Ancoratge del braç de suport: >= 15 cm
Dimensions dels daus: >= 30 x 30 x 30 cm
Toleràncies d'execució:
- Alçària: ± 20 mm
- Verticalitat: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El formigonament dels daus d'ancoratge s'ha de fer a una temperatura entre 5°C i 40°C, sense pluja.
No s'ha d'utilitzar fins 48 h després de la seva col·locació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FQ MOBILIARI URBÀ

FQ3 FUENTES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Instal·lació de font exterior cilíndrica, metàl·lica, amb aixeta temporitzada i reixeta de desguàs, col·locada ancorada a dau de formigó.
Es consideren incloses dins d'aquesta unitat d'obra les operacions següents:
- Formigonament del dau d'ancoratge
- Neteja de l'interior dels conductes de connexió
- Replanteig de la posició de l'element i accessoris
- Ancoratge de la font

- Col·locació dels junts corresponents de l'aparell
- Connexió a la xarxa de subministrament i distribució d'aigua
- Fixació de l'aparell
- Fixació de la reixeta
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Ha de quedar anivellada.

Ha de quedar ben fixada al seu suport.

S'ha de garantir l'estanquitat de les connexions amb el tub d'alimentació.

L'aparell ha de quedar recolzat sobre el suport amb dispositius intermedis per a la seva fixació.

Cal que quedi suficientment separat dels paraments que l'envolten, de manera que es pugui instal·lar i manipular.

Les connexions amb els diferents tubs no han de tenir fuites, han de ser enroscades i amb junt de material elàstic.

Ha d'estar feta la prova d'instal·lació

Un cop col·locada la font no ha de tenir deformacions, cops ni d'altres defectes visibles.

Toleràncies d'instal·lació:

- Aplomat (posició vertical): ± 5 mm
- Horitzontalitat (posició horitzontal): ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El formigonament dels daus d'ancoratge s'ha de fer a una temperatura entre 5°C i 40°C, sense pluja.

No s'han de col·locar junts de material endurable a les rosques.

Les unions roscades s'han de preparar amb estopa, pasta o cintes d'estanquitat.

L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.

L'estanquitat de les unions s'ha de realitzar mitjançant els junts adequats.

Abans de la instal·lació de la font s'ha de netejar l'interior dels tubs.

La llargària dels conductes de connexió han de ser suficient com per fer possible el roscat de les unions.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions del fabricant.

No s'ha d'utilitzar fins 48 h després de la seva col·locació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FQ MOBILIARI URBÀ

FQ4 PILONS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Fites o pilones de delimitació ancorades al terra amb morter de ciment.

S'han considerat els tipus següents:

- Fita metàl·lica formada per tub d'acer.
- Fita de fosa
- Pilona esfèrica de formigó
- Pilona troncocònica de formigó
- Pilona de formigó amb forma especial

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Preparació del forat o encofrat del dau
- Col·locació de l'element o del seu suport en el seu cas i apuntament
- Amorterat o formigonat del dau
- Retirada de l'apuntament provisional

CONDICIONS GENERALS:

L'element ha de restar aplomat, a la posició indicada a la DT.

Ha de sobresortir de la cota de paviment acabat, l'alçada especificada la DT o la que li sigui pròpia segons el seu disseny.

L'ancoratge de l'element ha de ser suficient per resistir una empenta d'1 kN aplicats al centre de gravetat del mateix.

Les perforacions de l'element han de restar a la posició correcta.

L'element restarà col·locat sense cap tipus de defecte de fabricació o dany produït durant el procés de l'obra (bonys, ratlladures, cops, etc.)

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 3 cm
- Alçària: $+ 2$ cm
- Verticalitat: $\pm 1^\circ$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de col·locar els suports s'ha de fer un replanteig del conjunt que ha d'aprovar la DF.

La màquina perforadora o taladradora, en el seu cas, no ha de produir danys ni deformacions a la base de suport o al paviment.

El forat on es col·loqui l'element ha d'estar humitejat i net de pols o altres objectes que es puguin haver caigut dintre.

Una vegada col·locat l'element, no es pot rectificar la seva posició si no és traient-lo i tornant a repetir el procés.

No es pot treballar amb pluja, ni amb temperatures inferiors a 5°C.

El formigó o el morter, s'ha de col·locar abans que comenci el seu adormiment.

L'element s'apuntalarà durant 24 h per evitar moviments i així quedi garantida la posició desitjada.

Els elements col·locats es senyalitzaran de manera que sigui visible la seva recent posada a l'obra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra.

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:

- Inspecció visual del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces malmeses
- Replanteig de la ubicació.
- Comprovació del correcte anivellament, segons criteri de la DF.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció visual dels elements col·locats.

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:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

FR JARDINERIA

FR1 OPERACIONS PRÈVIES

FR11 DESBROSSADA I NETEJA DEL TERRENY

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operació consistent en l'eliminació de la part aèria de les herbes d'un terreny.

S'han considerat les operacions següents:

- Desbrossada de vores de camins (en franges), o de terrenys
- Recollida de brossa amb mitjans manuals

S'han considerat els mitjans següents:

- Desbrossadora manual amb capçal de fil o de disc
- Desbrossadora muntada en tractor
- Desbrossadora autopropulsada

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Senyalització i protecció de la vegetació a conservar, i els elements urbans
- Desbrossada del terreny en dues o més passades
- Recollida de la brossa

CONDICIONS GENERALS:

A la superfície desbrossada no hi ha d'haver plantes d'alçada superior a 10 cm. La superfície estarà neta de les restes dels vegetals tallats.

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.

La superfície resultant ha de conservar la capa de sòl vegetal.

Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han de protegir els elements vegetals d'interès i 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'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, la DF.

S'han de protegir arbres o altra vegetació que hagi de conservar-se amb tanques o proteccions, segons s'indiqui en la DT o, en el seu defecte, per la DF.

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 a la DF.

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FR JARDINERIA

FR2 CONDICIONAMENT FÍSIC DEL SÒL

FR2G EXCAVACIÓ DE CLOTS I RASES DE PLANTACIÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'operacions per obrir rases i clots per a plantacions, amb mitjans mecànics o manuals.

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
- Formació de cavallons a la vora de la excavació

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.

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: ± 5%, ± 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteig: < 0,25%, ± 100 mm
- Nivells: ± 50 mm
- Aplomat o talús de les cares laterals: ± 2°

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: >= 4,5 m
- Pendent:
- Trams rectes: <= 12%
- Corbes: <= 8%
- Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 6%
- El talús ha de ser fixat per la DF.

La finalització de l'excavació s'ha de fer just abans de la plantació.

Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.

No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.

Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.

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.

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 socavar-les.

L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compacitat 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

CLOTS:

Unitats de pous de les dimensions indicades a la DT.

RASA:

m de llargària de rasa de les dimensions indicades a la DT.

EXCAVACIÓ:

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecat 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.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'operacions per obrir rases i clots per a plantacions, amb mitjans mecànics o manuals.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la zona a excavar i determinació de l'ordre d'execució
- Excavació de les terres
- Formació de cavallons a la vora de la excavació

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.

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: ± 5%, ± 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteig: < 0,25%, ± 100 mm
- Nivells: ± 50 mm
- Aplomat o talús de les cares laterals: ± 2°

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: >= 4,5 m
- Pendent:
- Trams rectes: <= 12%
- Corbes: <= 8%
- Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 6%
- El talús ha de ser fixat per la DF.

La finalització de l'excavació s'ha de fer just abans de la plantació.

Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.

No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.

Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.

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.

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

CLOTS:

Unitats de pous de les dimensions indicades a la DT.

RASA:

m de llargària de rasa de les dimensions indicades a la DT.

EXCAVACIÓ:

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecat 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.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

FR JARDINERIA

FR3 CONDICIONAMENT QUÍMIC I BIOLÒGIC DEL SÒL I ACABATS SUPERFICIALS

FR3P APORTACIÓ DE TERRES I SUBSTRATS PER A JARDINERIA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Aportació i estesa de materials per al condicionament del terreny.

S'han considerat els materials següents:

- Terra vegetal
- Escorça de pi
- Torba rossa
- Sorra
- Grava de pedrera
- Grava de riu
- Grava volcànica

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Aportació del material corrector
- Incorporació al terreny del material corrector

CONDICIONS GENERALS:

El material aportat ha de formar una barreja uniforme amb els altres components i amb el substrat existent, si és el cas.

El sauló, la grava o la sorra aportats, no han de tenir impureses ni matèria orgànica.

La terra, l'escorça de pi o la torba aportats, no han de tenir elements estranys ni llavors de males herbes.

Quan la superfície final acabada és poc drenant, ha de tenir els pendents necessaris per a evacuar l'aigua superficial.

Toleràncies d'execució:

- Anivellament: ± 3 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'aportació s'ha de fer en capes de gruix uniforme i paral·leles a l'esplanada, sense produir danys a les plantacions existents.

L'estesa s'ha de fer abans o a la vegada que les feines d'acondicionament del terreny.

Quan la superfície final és drenant, s'ha de comprovar que la base té els pendents suficients per a l'evacuació de l'aigua superficial.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat 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

OPERACIONS DE CONTROL EN TERRA VEGETAL:

- Inspecció visual del procés, amb atenció especial a la uniformitat de la barreja i de la seva estesa.
- Comprovació del gruix d'estesa i condicions d'anivellament.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN TERRA VEGETAL:

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN TERRA VEGETAL:

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

FR JARDINERIA

FR6 PLANTACIONS I TRASPLANTAMENTS D'ARBRES I PLANTES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Plantació d'espècies vegetals.

S'han considerat les espècies següents:

- Arbres planifolis
- Coníferes
- Palmàcies
- Arbusts i arbres de petit format
- Plantes enfiladisses
- Plantes de petit port

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- Arbre:
 - Amb l'arrel nua
 - Amb pa de terra
 - En contenidor
- Arbust, arbre de petit format o planta enfiladissa
 - En contenidor
- Plantes de petit port:
 - En al·vèol forestal
 - En test

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Arbre, arbust o planta enfiladissa:
 - Comprovació i preparació del terreny de plantació
 - Replanteig del clot o rasa de plantació
 - Extracció de les terres
 - Comprovació i preparació de l'espècie vegetal a plantar
 - Plantació de l'espècie vegetal
 - Reblert del clot de plantació
 - Primer reg
 - Càrrega de les terres sobrants sobre camió, en el seu cas
- Plantes de petit port:
 - Comprovació i preparació de la superfície a plantar
 - Comprovació i preparació de l'espècie vegetal a plantar
 - Plantació de l'espècie vegetal
 - Primer reg

ARBRES I ARBUSTS:

L'arbre o arbust ha de quedar al centre del clot de plantació.

Ha de quedar aplomat i a la posició prevista.

Ha d'estar plantat a la mateixa fondària que estava al viver.

Les palmeres i arbres joves han de quedar enfonsats de 10 a 25 cm respecte del seu nivell original, per afavorir l'arrelament.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig (de la posició de l'exemplar): ± 10 cm

PLANTES:

Les plantes han de quedar a la situació i amb la densitat de plantació indicades a la DT.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'inici de la plantació exigeix l'aprovació prèvia per part de la DF.

La plantació s'ha de dur a terme en les èpoques de poca activitat fisiològica de l'espècie vegetal.

No s'ha de plantar quan es doni alguna de les següents condicions: temps de glaçades, pluges quantioses, nevades, vents forts, temperatures elevades o quan el sòl estigui glaçat o excessivament mullat.

Després de la plantació s'ha de realitzar un reg d'inundació fins que el sòl quedi a capacitat de camp.

L'operació de reg s'ha de fer a baixa pressió i sense produir descalçament de les terres ni pèrdua de sòl.

ARBRES I ARBUSTS:

Fondària mínima de sòl treballat:

- Arbres: 90 cm
- Arbusts: 60 cm

Fondària mínima de sòl remogut i fèrtil (un cop compactat):

- Arbres: 60 cm
- Arbusts: 40 cm

L'obertura del forat o, en el seu cas, la rasa de plantació s'ha d'haver fet amb la major antelació possible per afavorir la meteorització del sòl.

Les dimensions del clot de plantació han de ser suficients per tal de poder acomodar el pa de terra o el sistema radical sencer i el seu desenvolupament futur.

Dimensions mínimes del clot de plantació:

- Arbres:
 - Amplària: 2 x diàmetre del sistema radical o pa de terra
 - Fondària: fondària del sistema radical o pa de terra
- Arbusts:
 - Amplària: diàmetre arrels o pa de terra + 15 cm

Durant el període que està oberta, l'excavació ha de quedar protegida del pas de persones i vehicles.

El reblert del clot de plantació s'ha de fer en capes successives de menys de 30 cm, compactant-les amb mitjans manuals.

No han de quedar bosses d'aire entre les arrels i la terra.

No s'ha d'arrossegar l'exemplar, ni s'ha de girar una vegada assentat.

Quan l'excavació es realitza amb càrrega de les terres sobrants, s'ha de dur el 100% d'aquestes a un abocador autoritzat.

SUBMINISTRAMENT AMB L'ARREL NUA:

S'han de netejar les arrels quedant només les sanes i viables.

La planta s'ha de col·locar procurant que les arrels quedin en posició natural, sense que es dobleguin, especialment quan hi ha una arrel principal ben definida.

SUBMINISTRAMENT AMB PA DE TERRA:

La col·locació del pa de terra al forat de plantació s'ha de fer sense fer malbé l'estructura interna del mateix.

Quan és protegit amb malla metàl·lica i guix, una vegada dins del forat de plantació s'ha de trencar el guix i s'ha de tallar la malla metàl·lica amb cura, retirant tots aquests materials.

La planta s'ha de col·locar procurant que el pa de terra quedi ben assentat i en una posició estable.

SUBMINISTRAMENT EN CONTENIDOR:

S'ha d'extreure la planta del contenidor en el mateix moment de la plantació. S'ha de recuperar i emmagatzemar l'envàs, o bé s'ha d'introduir dins del forat de plantació i s'ha de procedir a trencar-lo i retirar-lo.

PLANTES:

Els treballs de condicionament del sòl s'han d'haver fet amb antelació suficient per facilitar l'aireig del sòl.

Fondària mínima de sòl treballat: 35 cm

Fondària mínima de sòl remogut i fèrtil: 10-15 cm

Quan el subministrament és en contenidor, els forats han de tenir, com a mínim, les mateixes dimensions d'aquest.

No han de quedar bosses d'aire sota de la base del bulb o del tubercle.

La profunditat de plantació ha de ser, com a regla general, el doble del diàmetre més gran.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

* NTJ 08B:1993 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Treballs de plantació.

ARBRES:

* NTJ 08C:2003 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Tècniques de plantació d'arbres.

FR JARDINERIA

FR7 IMPLANTACIÓ DE GESPA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Implantació de gespa per diferents procediments.

S'han considerat els procediments següents:

- Sembra directa
- Hidrosembra
- Implantació de gespa en pa d'herba
- Implantació de gespa per rizosembra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Sembra directa:

- Comprovació i preparació de la superfície a sembrar
- Sembra de les llavors
- Cobertura de les llavors amb sorra de riu, en el seu cas
- Consolidació del sòl i allisada de la superfície de l'àrea de gespa mitjançant corronat, en el seu cas
- Primera sega, en el seu cas
- Protecció de la superfície sembrada

Hidrosembra:

- Comprovació i preparació de la superfície a hidrosembrar
- Barreja de les llavors, l'aigua, l'encoixinament, l'adob, el bioactivador i l'estabilitzador a la hidrosembradora
- Projecció de la barreja al terreny
- Protecció de la superfície sembrada

Hidrocobertura:

- Barreja de l'aigua, l'encoixinament i l'estabilitzador a la hidrosembradora
- Projecció de la barreja al terreny
- Protecció de la superfície sembrada

Implantació de gespa en pa d'herba:

- Comprovació i preparació del llit de sembra
- Estesa dels pans d'herba
- Protecció de la superfície coberta

Implantació de gespa per rizosembra:

- Comprovació i preparació de la superfície a sembrar
- Sembra o estesa dels fragments de planta
- Protecció de la superfície sembrada

CONDICIONS GENERALS:

La barreja de llavors, els pans d'herba o els fragments de planta han de quedar distribuïts amb la màxima regularitat i uniformitat.

La superfície a implantar ha de tenir el nivell previst.

Tota la capa de terra superficial ha de tenir el mateix nivell de compactació.

SEMBRA DIRECTA:

La dosi de sembra de la barreja de llavors ha de ser de 15 a 35 g/m2.

Abans de la sembra, la superfície a implantar ha de tenir la consistència de gra fi.

HIDROSEMBRA:

Projecció a pressió sobre el terreny d'una barreja d'aigua, llavors, fixador, fertilitzant i encoixinament. Pot incloure coadjuvants biològics i additius.

La dosi de sembra de la barreja de llavors ha de ser de 10 a 35 g/m2, amb una quantitat recomanada de 2 a 5 llavors/cm2.

L'acabat superficial ha de ser suficientment rugós per a afavorir l'adherència dels materials projectats.

IMPLANTACIÓ EN PA D'HERBA:

Els pans d'herba han de recolzar correctament sobre la superfície del sòl. Les juntes han de quedar ben ajustades.

Abans de la implantació dels pans d'herba, la superfície a implantar ha de tenir la consistència de gra fi.

IMPLANTACIÓ PER RIZOSEMBRA:

Si la implantació és en fileres o en forats, la quantitat de fragments de planta per hectàrea ha de ser de l'ordre de 4 a 13 m3.

Si la implantació és a eixams, la quantitat de fragments de planta per hectàrea ha de ser de l'ordre de 20 a 40 m3.

Abans de la implantació dels fragments de planta, la superfície a implantar ha de tenir la consistència de gra fi.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha d'implantar mai en sòls glaçats, excessivament secs o excessivament molls, ni en condicions meteorològiques molt desfavorables. En especial s'han d'evitar els dies ventosos i els dies amb temperatures elevades.

Abans de començar a preparar el llit de sembra, s'han d'eliminar la vegetació espontània i les llavors de males herbes.

S'han d'eliminar les pedres, cossos estranys, arrels i residus presents als 20 cm superiors del sòl.

Cal retirar de la superfície les pedres i tota mena de deixalles, així com els materials de difícil descomposició de diàmetre superior a 2 cm.

En els treballs d'implantació d'àrees de gespa en talussos s'han de preveure les proteccions en matèries de seguretat i salut necessàries per desenvolupar aquests treballs amb seguretat i reduir al màxim els riscos.

SEMBRA DIRECTA:

La sembra s'ha de realitzar en condicions meteorològiques favorables. Quan la temperatura del sòl sigui superior als 8-12°C, i estigui suficientment humit.

Les llavors s'han de distribuir de manera uniforme i homogènia.

En el cas de sembra en talussos s'ha de distribuir més quantitat de llavors a la part alta del talús i a les voreres.

Les llavors s'han d'incorporar al sòl cobrint-les amb una capa de material de cobertura una o dues vegades el diàmetre màxim de la llavor, i en cap cas superior a 1 cm.

Una vegada la gespa ha assolit una alçària entre 40-60 mm s'ha d'efectuar la primera sega. No s'ha de segar mai, d'una vegada, més del 30% de l'alçària foliar de la gespa.

Les restes de la sega no s'han de deixar sobre la gespa.

HIDROSEMBRA:

A les zones de clima mediterrani s'ha de dur a terme a la fi de l'estiu-tardor o la fi de l'hivern-primavera i a les zones de clima subalpí a la fi de l'estiu.

Des del moment que s'afegeixin les llavors a la barreja d'hidrosembra fins al moment en que s'inicia l'operació de sembra no han de transcòrrer més de 20 minuts.

No s'ha de començar l'execució de la hidrosembra fins que no s'hagi aconseguit una barreja homogènia de tots els seus components.

S'ha d'executar des de la base del talús, de baix a dalt.

L'expulsió de la barreja s'ha de realitzar descrivint cercles o en zig-zag.
En cas que la quantitat d'encoixinament prevista sigui gran, 150-200 g/m² o més, la hidrosembra s'ha de fer en dues fases.
La barreja s'ha d'hidrosembrar uniformement a tota la zona d'implantació.

IMPLANTACIÓ EN PA D'HERBA:

Es pot realitzar durant quasi tot l'any, de març a desembre, preferentment a la primavera i a la tardor.

Cal evitar realitzar-la a l'estiu, en cas contrari s'han d'extremar les mesures de protecció en el transport, la implantació, el manteniment i en el reg.

Abans de col·locar-los cal humitejar o regar lleugerament els pans d'herba, per a que les arrels no s'assequin i trobin immediatament humitat.

La distribució de les peces s'ha de fer a trencajunt. El pans d'herba s'han d'estendre al nivell previst sobre el llit de sembra evitant el posterior trepig.

S'ha d'assegurar un bon contacte amb el sòl i evitar la presència de bosses d'aire. En cas d'irregularitats del terreny, s'han de corregir aportant sorra rentada a sota del pa d'herba, o bé allisant la superfície del llit de sembra.

Al final de l'operació d'estesa dels pans d'herba s'ha de regar.

En talussos els pans d'herba s'han d'estendre horitzontalment o diagonalment a la línia de màxima pendent del talús i s'han de fixar al sòl mitjançant claus d'uns 20-30 cm de llargària.

IMPLANTACIÓ PER RIZOSEMBRA:

S'ha d'implantar a la primavera i preferentment al inici de l'estiu.

Cal regar immediatament després de fer la implantació per evitar-ne la dessecació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

SEMBRA DIRECTA, IMPLANTACIÓ EN PA D'HERBA O IMPLANTACIÓ PER RIZOSEMBRA:

* NTJ 08G:2002 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Sembra i implantació de gespes i prats.

HIDROSEMBRA:

* NTJ 08H:1996 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Hidrosembres.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN LLAVORS PER HIDROSEMBRES:

- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'executar l'hidrosembra.
- Inspecció visual del procés, amb especial atenció a la uniformitat i intensitat del reg.
- Durant l'execució de la hidrosembra, amb una freqüències de dues sèries cada 10.000 m², es determinarà el contingut de llavors, mulch i fertilitzant un cop executada la hidrosembra, mitjançant el pes de la matèria seca (a 105° C).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN LLAVORS PER HIDROSEMBRES:

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN LLAVORS PER HIDROSEMBRES:

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

G PARTIDES D'OBRA D'ENGINYERIA CIVIL

GD DRENATGES, SANEJAMENT I CANALITZACIONS

GDD PARETS PER A POUS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de parets per a pous de registre circulars, quadrats o rectangulars i la col·locació dels elements complementaris.

S'han considerat els materials següents per a les parets del pou:

- Maons ceràmics agafats amb morter, amb arrebossat i lliscat interior de la paret i eventualment, esquerdejat exterior
- Peces prefabricades de formigó agafades amb morter

S'han considerat els elements complementaris de pous de registre, següents.

- Bastiment i tapa
- Graó d'acer galvanitzat
- Graó de ferro colat
- Junt d'estanquitat amb fleixos d'acer inoxidable i anelles d'expansió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Parets:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació de les peces agafades amb morter
- Acabat de les parets, en el seu cas
- Comprovació de l'estanquitat del pou

En el bastiment i tapa:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter d'anivellament
- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

En el graó:

- Comprovació i preparació dels punts d'encastament
- Col·locació dels graons amb morter

En el junt d'estanquitat:

- Comprovació i preparació del forat del pou i de la superfície del tub
- Col·locació del junt fixant-lo al forat del pou per mitjà del mecanisme d'expansió
- Col·locació del tub dins de la peça del junt
- Fixació del junt al tub per mitjà de brida exterior
- Prova de l'estanquitat del junt col·locat

PARET PER A POU:

El pou ha de ser estable i resistent.

Les parets del pou han de quedar aplomades, excepte en el tram previ al coronament, on s'ha d'anar reduint les dimensions del pou fins arribar a les de la tapa.

Les generatrius o la cara corresponents als graons d'accés han de quedar aplomades de dalt a baix.

Els junts han d'estar plens de morter.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la tapa enrasats amb el paviment.

La superfície interior ha de ser llisa i estanca.

Han de quedar preparats els orificis, a diferent nivell, d'entrada i sortida de la conducció.

Toleràncies d'execució:

- Secció interior del pou: ± 50 mm
- Aplomat total: ± 10 mm

PARET DE PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ:

La paret ha d'estar constituïda per peces prefabricades de formigó agafades amb morter, recolzades a sobre d'un element resistent.

La peça superior ha de ser reductora per a passar de les dimensions del pou a les de la tapa.

PARET DE MAÓ:

Els maons han d'estar col·locats a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.

La paret ha de quedar recolzada sobre una solera de formigó.

La superfície interior ha de quedar revestida amb un arrebossat de gruix uniforme i ben adherit a la paret, i acabat amb un lliscat de pasta de ciment pòrtland.

El revestiment, un cop sec, ha de ser llis, sense fissures, forats o d'altres defectes. No ha de ser polsegós.

Gruix dels junts: ≤ 1,5 cm

Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ≤ 2 cm

Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m

- Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ± 2 mm
PARET EXTERIOR ACABADA AMB UN ESQUERDEJAT EXTERIOR:
La superfície exterior ha de quedar coberta sense discontinuïtats amb un esquerdejat ben adherit a la paret.
Gruix de l'esquerdejat: $\leq 1,8$ cm
BASTIMENT I TAPA:
El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.
Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.
L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.
La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.
Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.
Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.
La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.
Toleràncies d'execució:
- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm
GRAÓ:
El graó col·locat ha de quedar anivellat i paral·lel a la paret del pou.
Han d'estar alineats verticalment.
Ha d'estar sòlidament fixat a la paret per encastament dels seus extrems agafats amb morter.

Els graons s'han d'anar col·locant a mida que s'aixeca el pou.
Llargària d'encastament: ≥ 10 cm
Distància vertical entre graons consecutius: ≤ 35 cm
Distància vertical entre la superfície i el primer graó: 25 cm
Distància vertical entre l'últim graó i la solera: 50 cm
Resistència a una càrrega vertical de 2 kN en l'extrem del graó (senzill):
- Deformació sota càrrega: = 5 mm
- Deformació remanent: = 1 mm
- Resistència a la tracció horitzontal: = 3,5 kN
Resistència a una càrrega vertical de 2 kN en l'extrem del graó (doble):
- Deformació sota càrrega: = 10 mm
- Deformació remanent: = 2 mm
- Resistència a la tracció horitzontal: = 3,5 kN
Toleràncies d'execució:
- Nivell: ± 10 mm
- Horitzontalitat: ± 1 mm
- Paral·lelisme amb la paret: ± 5 mm

JUNT D'ESTANQUITAT:
El connector ha de tenir les dimensions adequades a la canonada utilitzada.
La unió entre el tub i el pericó ha de ser estanca i flexible.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.
PARET PER A POU:
Els treballs s'han de fer a una temperatura ambient entre 5°C i 35°C, sense pluja.
PARET DE PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ:
La col·locació s'ha de realitzar sense que les peces rebin cops.
PARET DE MAÓ:
Els maons per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.
L'obra s'ha d'aixecar per filades senceres.
Els arrebossats s'han d'aplicar un cop sanejades i humitejades les superfícies que els han de rebre.
El lliscat s'ha de fer en una sola operació.
JUNT D'ESTANQUITAT:
No s'han d'instal·lar connectors si no es col·loquen els tubs immediatament.
No s'han d'utilitzar adhesius o lubricants en la col·locació dels connectors.
El connector s'ha de fixar a la paret del pericó per mitjà d'un mecanisme d'expansió.
La superfície exterior del tub ha de ser neta abans d'instal·lar el connector.
La brida s'ha d'apretar amb clau dinamomètrica.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ELEMENTS COMPLEMENTARIS:
Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.
PARET PER A POU:
m de fondària amidada 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).
* 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 (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS I TAPES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Seguiment del procés de col·locació.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN GRAONS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovacions de resistència i deformació a càrregues horitzontals i verticals (UNE-EN 1917), sempre que es canviï de procedència.

- Comprovació geomètrica de les toleràncies d'execució sobre un 10 % del graons col·locats.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS I TAPES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció de les condicions d'assentament del bastiment

- Comprovació de les toleràncies d'ajust i de nivell respecte al paviment

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN GRAONS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual de totes les peces col·locades

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

El control es realitzarà sobre totes les unitats existents a l'obra.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

K PARTIDES D'OBRA DE REHABILITACIÓ-RESTAURACIÓ D'EDI

K2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

K21 ENDERROCS, ARRECADES, REPICATS I DESMUNTATGES

K216 DESMUNTATGES I ENDERROCS DE TANCAMENTS I DIVISÒRIES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Enderroc de parets interiors, de tancament i envans, amb mitjans manuals i càrrega manual i mecànica sobre camió o contenidor.

S'han considerat els següents materials i mitjans de demolició:

- Paret d'obra de fàbrica de ceràmica
- Envans i paredons d'obra de ceràmica
- Plaques de formigó prefabricades de 24 cm de gruix
- Envans de vidre emmotllat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Enderroc de l'element amb els mitjans adients
- Trossejament i apilada de la runa
- Càrrega de la runa sobre el camió

Determinació del grau de dificultat d'intervenció a les unitats d'obra on intervenen restauradors:

- Valorar de 0 a 3 els següents aspectes:
 - Degradació/fragilitat de l'element a tractar
 - Dificultat/complexitat del tractament a realitzar
 - Dificultat d'accès de l'element a tractar
- Sumar aquests factors i assignar el grau de dificultat amb el següent criteri:
 - Suma 0 a 3: Grau de dificultat baix
 - Suma 4 a 6: Grau de dificultat mitjà
 - Suma 7 a 9: Grau de dificultat alt

CONDICIONS GENERALS:

L'edifici ha de quedar tancat per una tanca d'alçària superior a 2 m, situada a una distància superior a 1,5 m de l'edifici i de la bastida i convenientment senyalitzada.

S'han de col·locar proteccions com xarxes, lones, així com una pantalla inclinada rígida que sobresurti de la façana una distància de 2 m com a mínim.

En el cas de que hi hagi materials combustibles es disposarà, com a mínim, d'un extintor manual contra incendis.

Si durant l'enderroc es detecten esquerdes en les edificacions veïnes, s'han de col·locar testimonis per a observar els possibles efectes de l'enderroc i dur a terme l'apuntament en cas necessari.

Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats amb la finalitat de facilitar la seva càrrega, en funció dels mitjans de que es disposi i de les condicions de transport.

Un cop acabades les tasques d'enderroc, la base ha de quedar neta de restes de material.

Al acabar l'enderroc es farà una revisió general de les parts que hagin de quedar dretes i de les edificacions veïnes per a observar les lesions que hagin pogut sortir.

Mentre es du a terme la consolidació definitiva es conservaran les contencions, els apuntaments, les bastides i les tanques.

Quan s'aprecii alguna anomalia en els elements col·locats o en el seu funcionament, es notificarà immediatament a la DF.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.

S'ha de demolir en general, en ordre invers al que es va seguir per a la seva construcció.

La runa s'ha d'abocar cap a l'interior del recinte, sense que es produeixin pressions perilloses sobre l'estructura per acumulació de material.

No es depositarà runa damunt de les bastides.

No s'acumularà runa en tanques, murs i suports propis que hagin de mantenir-se a peu dret o en edificacions i elements aliens a l'enderroc.

No s'acumularà runa amb un pes superior als 100 kg/m² damunt de sostres, encara que estiguin en bon estat.

En finalitzar la jornada, no han de romandre elements de les edificacions en estat inestable que el vent, les condicions atmosfèriques o bé altres causes en puguin provocar l'enderroc.

Es protegiran de la pluja, mitjançant lones o plàstics, les zones que puguin ser afectades

per l'aigua.

La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres. Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.

L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.

S'ha de trossejar la runa per tal de facilitar-ne la càrrega amb mitjans manuals.

PARET DE 12 A 35 CM DE GRUIX:

S'han de contrarestar i anul·lar les components horitzontals d'arcs i voltes.

Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, cal apuntalar-lo per tal d'evitar-ne l'esfondrament.

Si les parets són de tancament, s'enderrocaran les que no són estructurals després d'haver enderrocat el sostre superior i abans d'enderrocar les bigues i pilars del nivell en el qual es treballa.

Les agulles i els arcs de les obertures no es trauran fins haver alleugerit la càrrega que hi ha al seu damunt.

Abans d'enderrocar els arcs, s'han d'equilibrar les empentes laterals i s'apuntalaran sense tallar els tirants fins el seu enderroc.

En acabar la jornada, no es deixaran sense travar murs d'alçària superior a set vegades el seu gruix.

ENVANS I PAREDONS:

S'han d'enderrocar de dalt a baix, en cada planta, abans d'enderrocar el sostre superior.

Si el sostre superior hagués cedit, no es trauran els envans sense apuntalar prèviament el sostre.

PLAQUES DE FORMIGÓ PREFABRICADES:

S'enderrocaran un nivell per sota del que s'està enderrocant, després de treure els vidres.

Es podrà desmuntar la totalitat dels tancaments prefabricats quan no es debilitin els elements estructurals, disposant-se en aquest cas, proteccions provisionals en les obertures.

Les plaques s'han de tallar en bandes paral·leles a l'armadura principal, de pes no més gran a l'admès per la grua.

Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, cal apuntalar-lo per tal d'evitar-ne l'esfondrament.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ENDERROC D'ELEMENT DE TANCAMENT O DIVISORI I D'OBERTURES DE FINESTRES TAPIADES:

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

ENDERROC PUNTUAL:

Unitat mesurada segons especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

M PARTIDES D'OBRA DE MANTENIMENT D'URBANITZACIÓ I EN

M2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

M21 DEMOLICIONS

M219 DEMOLICIONS D'ELEMENTS DE VIALITAT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tall fet amb maquina tallajunts en un paviment que s'ha de demolir, per tal de delimitar la zona afectada, i que en fer la demolició els límits del paviment que resti siguin rectes i uniformes.

Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.

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:

- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TALL DE PAVIMENT:

m de llargària executada realment, amidada segons les especificacions del projecte, comprovada i acceptada expressament per la DF.

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.

P PARTIDES ALÇADES D'ABONAMENT INTEGRÉ

P6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

P61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

P618 PARETS DE BLOCS DE MORTER DE CIMENT

P6182- PARET DE TANCAMENT DE BLOCS DE MORTER DE CIMENT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P6182-44N4.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de parets i envans de blocs de morter de ciment i blocs de morter de ciment hidròfug, col·locats amb morter.

S'han considerat els tipus següents:

- Formació de paredó o paret de tancament o divisòria, recolzat amb blocs per a revestir o d'una o dues cares vistes
- Formació de paredó o paret de tancament passant amb blocs per a revestir o d'una cara vista
- Formació de paret de tancament amb blocs encadellats d'una o dues cares vistes

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Col·locació de les mires en les cantonades i estesa del fil entre mires
- Col·locació de les peces
- Repàs dels junts i neteja del parament

CONDICIONS GENERALS:

No pot ser estructural.

La paret ha de ser resistent a les accions laterals previstes d'acord l'article 5.4 del CTE-DB-F i la DT del projecte.

L'element ha de ser estable, resistent, pla i aplomat.

A totes les singularitats, els junts han de coincidir amb el modul general.

Els junts dilatació han de complir l'article 2.2 i la taula 2.1 del DB-SE-F.

Gruix dels junts:

- Morter ordinari o lleuger (UNE-EN 998-2): 8-15 mm
- Morter de junt prim (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm

Distància de l'última filada al sostre: 2 cm

Toleràncies d'execució:

- Replanteig d'eixos parcials: - Pilar: ± 20 mm - Paredó o paret: ± 10 mm
- Replanteig d'eixos extrems: - Pilar: ± 40 mm - Paredó o paret: ± 20 mm
- Planor: - Paret vista: ± 5 mm/2 m - Paret per a revestir: ± 10 mm/2 m
- Horitzontalitat de les filades: - Paret vista: ± 2 mm/2 m; ± 15 mm/total - Paret per revestir: ± 3 mm/2 m; ± 15 mm/total
- Alçària: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total
- Aplomat: ± 10 mm/3 m, ± 30 mm/total
- Gruix dels junts: - Horitzontals: + 2 mm - Verticals: ± 2 mm
- Distància entre l'última filada i el sostre: ± 5 mm
- Distància entre obertures: ± 20 mm

PARET O PAREDÓ:

Les peces han d'estar col·locades a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.

La paret ha d'estar formada per peces senceres, excepte a les singularitats, on poden haver-hi peces de mig bloc, si el tipus de bloc es foradat, o de 3/4 o mig bloc, si es massís.

Els junts horitzontals han d'estar plens i enrasats i si el tipus de bloc és encadellat, els verticals, si la DF no fixa cap altra condició.

Si hi ha regates, cal que siguin fetes amb màquina.

Les dimensions de les regates han complir amb les especificacions del article 4.6.6 i de la taula 4.8 del DB-SE-F

En els acords amb un sostre o amb qualsevol altre element estructural superior, cal que hi hagi un espai de 2 cm entre l'última filada i aquell element. Aquest espai s'ha d'haver reblert amb un material d'elasticitat compatible amb la deformació prevista del sostre, un cop l'estructura hagi adoptat les deformacions previstes, i mai abans de 24 h d'haver fet la paret.

En les cantonades i trobades amb d'altres parets, el cavalcament de les peces no ha de ser més petit que el través de la peça.

Cavalcament de la peça en una filada: $\geq 0,4 \times$ gruix de la peça, ≥ 40 mm

PARET O PAREDÓ (EXCEPTE LES DE BLOC ENCADELLAT):

L'acord amb d'altres parets ha d'estar fet sense travar els blocs. La unió cal que estigui feta amb elements auxiliars, d'acord amb els criteris fixats per la DF.

Hi ha d'haver un junt de control a les cantonades.

Les peces que formen els brancals, els junts de control i l'acord amb d'altres parets i paredons, han d'estar reblerts de formigó en tota l'alçària de la paret.

Les obertures han de portar una llinda resistent.

Gruix dels junts:

- Verticals: 0,6 cm

- Horitzontals: $\leq 1,2$ cm

ELEMENTS DE BLOC ENCADELLAT:

La paret ha d'estar travada en els acords amb d'altres parets i pilars.

Els blocs han d'estar reblerts de formigó.

Han de tenir l'armadura necessària que garanteixi una estabilitat i resistència correctes.

Gruix dels junts verticals: $\leq 1,2$ cm

PAREDÓ O PARET DE TANCAMENT PASSANT:

Ha d'estar ancorada a la paret de suport amb connectors que han de complir les

especificacions fixades al seu plec de condicions.

Cal que estigui recolzada sobre un element resistent cada dues plantes o a 800 cm d'alçària, com a màxim, si la DF no fixa cap altra condició.

Cada 5 filades, com a màxim, hi ha d'haver un element formigonat i armat.

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 i sense pluges si la paret és exterior. Si es sobrepassen aquests límits, s'ha de revisar l'obra executada 48 h abans i s'han d'enderrocar les parts afectades.

Si la paret és exterior i el vent superior a 50 km/h, s'han de suspendre els treballs i assegurar les parts que s'han fet.

L'obra s'ha d'aixecar, si és possible, per filades senceres.

S'ha d'humitejar el bloc per col·locar només a la zona dels junts. Si el bloc conté additiu hidrofugant no s'ha d'humitejar.

Les peces que s'han de reblir de formigó, han de tenir la humitat necessària, abans de l'abocada, perquè no absorbeixin l'aigua del formigó. Si el bloc conté additiu hidrofugant, no s'ha d'humitejar.

El formigó dels brancals, dels junts de control i dels acords, s'ha d'abocar cada 5 filades, com a màxim, i ha de quedar compactat i sense buits dintre de les peces.

Les condicions d'execució han de complir amb l'article 7 i 8 del DB-SE-F.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

PARET O PAREDÓ:

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

PARET O PAREDÓ (EXCEPTE LES DE BLOC ENCADELLAT):

Amb deducció del volum corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures ≤ 2 m²: No es dedueixen

- Obertures > 2 m² i ≤ 4 m²: Es dedueixen el 50%

- Obertures > 4 m²: Es dedueixen el 100%

Als forats que no es dedueixin, o que es dedueixin parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com brancals. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments.

Aquests criteris inclouen la col·locació dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments, excepte en el cas de forats de més de 4,00 m² en què aquesta col·locació es compta a part.

Inclouen l'execució de tots els treballs necessaris per a resoldre l'obertura, pel què fa a brancals i ampit, i s'utilitzaran, si cal, materials diferents dels que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

El control de l'execució de les obres es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexes i modificacions autoritzades per la DF i les instruccions del director de l'execució de l'obra, conforme al indicat en l'article 7.3 de la part I del CTE i demés normativa vigent d'aplicació.

Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació del replanteig de la planta i de l'alçat dels tancaments.

- Col·locació i aplomat de les mires en les cantonades i estesa del fil entre mires.

- Replanteig de les peces

- Control de col·locació de les peces.

- Inspecció abans, durant i després de l'execució de les parets de càrrega de blocs dels següents punts: - Humitat dels blocs - Obertures - Travat - Junts de control

- Presa de coordenades i cotes de totes les parets.

- Repàs dels junts i neteja del parament

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.

- En el control es seguiran els criteris indicats en l'article 7.4 de la part I del CTE.

- Prova d'estanqueïtat de façana pel mètode de ruixament directe UNE-EN 13051.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Quan s'observin irregularitats de replanteig, s'hauran de corregir abans d'aixecar el mur.

No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.

Suspensió dels treballs i correcció de les desviacions observades a càrrec del Contractista.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

P6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

P61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

P61Z ELEMENTS AUXILIARS PER A PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

P61Z0- ACER PER A ARMADURA DE PARETS, COL-LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P61Z0-DABB.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements auxiliars per a parets i envans d'obra de fàbrica col·locats a l'obra.

S'han considerat els elements següents:

- Col·locació d'acer en barres corrugades per a l'armadura de parets de diferents materials (formigó translúcid, blocs de morter de ciment o blocs de ceràmica alleugerida)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Col·locació d'acer en barres corrugades per a l'armadura de parets:

- Neteja i preparació de les barres (retalls, doblegat, etc.)

- Col·locació de les barres

- Execució de les unions

- Col·locació dels separadors, en el seu cas, per a garantir els recobriments

COL·LOCACIÓ D'ACER EN BARRES CORRUGADES PER A L'ARMADURA DE PARETS:

Les armadures col·locades han de ser netes, sense òxids no adherents, pintures, greixos ni altres substàncies perjudicials.

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.

Gruix del recobriment de l'armadura: ≥ 20 mm

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.

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.

Toleràncies d'execució:

- Posició de les armadures: ± 10 mm (no acumulatius)

COL·LOCACIÓ D'ACER EN BARRES CORRUGADES PER A L'ARMADURA DE PARETS DE FORMIGÓ TRANSLÚCID:

La posició de les armadures ha de permetre el recobriment següent:

- Vidre sense cambra d'aire: >= 1 cm

- Vidre amb cambra d'aire: >= 2 cm

Totes les barres han d'estar doblegades d'acord amb el perímetre, segons la llargària fixada per la DF

La llargària de cavalcament ha de ser la fixada per la DF

Cavalcament de les armadures horitzontals en el junt de dilatació i estanquitat: >= 3 cm

COL·LOCACIÓ D'ACER EN BARRES CORRUGADES PER A L'ARMADURA DE PARETS DE BLOCS:

Gruix del recobriment de l'armadura: >= 20 mm

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.

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.

Toleràncies d'execució:

- Posició de les armadures: ± 10 mm (no acumulatius)

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, i s'ha de protegir l'obra que s'executa de l'acció de les pluges i dels vents superiors a 50 km/h.

COL·LOCACIÓ D'ACER EN BARRES CORRUGADES PER A L'ARMADURA DE PARETS:

El doblegament de les armadures s'ha de fer en fred, a velocitat constant, de forma mecànica i amb l'ajut d'un mandrí.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

ARMADURA:

kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

- El pes unitari per al càlcul ha de ser el teòric

- Per a poder utilitzar un valor diferent del teòric cal l'acceptació expressa de la DF

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

PER A LA RESTA D'ELEMENTS:

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

P6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

P61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

P61Z ELEMENTS AUXILIARS PER A PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

P61Z3- FORMIGÓ PER A PARETS DE FÀBRICA (CE, EHE)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P61Z3-45PI.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements auxiliars per a parets i envans d'obra de fàbrica col·locats a l'obra.

S'han considerat els elements següents:

- Col·locació de formigó, abocat manualment, en parets de blocs de morter de ciment o de ceràmica alleugerida

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Col·locació de formigó, abocat manualment, en parets de blocs:

- Neteja i preparació dels elements a on es fa l'abocada

- Abocada i compactació del formigó

COL·LOCACIÓ DE FORMIGÓ, ABOCAT MANUALMENT, EN PARETS DE BLOCS:

Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.

No hi ha d'haver disgregacions ni buits en la massa del formigó, un cop col·locat.

En compactar el formigó han de quedar plens tots els forats.

Temperatura del formigó en el moment de l'abocada: >= 5°C

Temperatura dels elements on es fa l'abocada: >= 0°C

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, i s'ha de protegir l'obra que s'executa de l'acció de les pluges i dels vents superiors a 50 km/h.

COL·LOCACIÓ DE FORMIGÓ, ABOCAT MANUALMENT, EN PARETS DE BLOCS:

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 formigó s'ha de col·locar a l'obra abans que comenci a adormir-se.

S'ha d'abocar en els forats o en la canal formada per les peces.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

FORMIGÓ:

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

FORMIGÓ:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

PER A LA RESTA D'ELEMENTS:

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

P7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I FORMACIÓ DE JUNTS

P78 IMPERMEABILITZACIÓ AMB PRODUCTES AMORFS

P783- IMPERMEABILITZACIÓ DE PARAMENT AMB PINTURA BITUMINOSA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P783-8D35.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució d'una capa de cobertura per a impermeabilització de paraments horitzontals o verticals, mitjançant l'aplicació d'un producte líquid.

S'han considerat els materials següents:

- Impermeabilització d'elements de formigó mitjançant emulsió bituminosa.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja i preparació de la superfície

- Aplicació de l'emprimació, en el seu cas

- Aplicació successiva, amb els intervals d'assecat, de les capes necessàries del producte

CONDICIONS GENERALS:

La capa d'impermeabilització s'ha d'aplicar als llocs indicats als plànols o ordenats per la DF.

El recobriment aplicat ha de formar una capa uniforme i contínua, que ha de cobrir tota la superfície a impermeabilitzar.

Ha de quedar ben adherit al suport.

No s'ha d'apreciar a simple vista defectes en el recobriment (bombolles, cràters, cocons sense reblir ni fissures).

Ha de tenir la dotació prevista.

El gruix total del recobriment, el nombre de capes i la forma d'aplicació han de ser les definides a la DT o en el seu defecte, les especificades per la DF.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

La superfície on s'apliqui l'emulsió no ha de tenir desigualtats ni clots. Ha d'estar seca i neta de partícules, residus oliosos i antiadherents.

S'han d'aturar els treballs en el cas de pluja, neu o si la velocitat del vent és superior a 50 km/h.

S'ha de respectar els intervals de temperatura d'aplicació i els marges d'humitat relativa de l'aire, indicats pel fabricant.

Les aigües superficials que poden afectar els treballs s'han de desviar i conduir a fora de l'àrea a impermeabilitzar.

Les zones que per la seva forma puguin retenir aigua a la seva superfície s'han de corregir abans de l'execució.

El suport a impermeabilitzar ha d'haver assolit la resistència mecànica necessària.

La superfície del suport ha d'estar neta de pols, d'olis i greixos, no ha de tenir material engrunat.

El suport no ha de tenir cap substància que pugui dificultar l'adherència del producte.

Entre l'aplicació d'una capa i la següent, es respectarà el temps de curat estipulat pel fabricant.

El recobriment acabat s'ha de protegir del pas de les persones, equips o materials.

IMPERMEABILITZACIÓ AMB PRODUCTE ASFÀLTIC:

La temperatura de treball ha de ser $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

Ha de ser adherent sobre superfícies humides o seques.

La dotació prevista s'ha d'aplicar en dues capes. La segona capa s'ha de donar quan la primera sigui seca.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

Dins d'aquesta unitat s'inclou la preparació de la superfície i els treballs que calguin per a la seva completa finalització.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Documento Básico de Salubridad DB-HS, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

IMPERMEABILITZACIÓ AMB PRODUCTE ASFÀLTIC:

* 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).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL EN IMPERMEABILITZACIÓ AMB PRODUCTE ASFÀLTIC:

- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el reg.

- Observació de l'aspecte de la superfície acabada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN IMPERMEABILITZACIÓ AMB PRODUCTE ASFÀLTIC:

Cal intensificar la inspecció en els punts singulars, com ara junts, cantonades, etc...

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

L'execució del reg s'ha d'ajustar al previst en el Plec de Condicions Tècniques.

PC FAMÍLIA C

PC25 - Arrebossat projectat

PD INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

PD5 DRENATGES

PD5J- DRENATGE AMB LÀMINES DE DRENATGE, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PD5J-43CZ.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Col·locació de làmina amb relleu de forma que un cop fixada o recolzada en l'element, formi canals per on pugui circular l'aigua.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locada amb fixacions mecàniques

- Sense adherir

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Làmina col·locada no adherida:

- Neteja i preparació del suport

- Col·locació de la làmina

- Resolució dels elements singulars (angles, junts, acords, etc.)

Col·locació amb fixacions mecàniques:

- Comprovació de la superfície de recolzament

- Col·locació de la làmina

- Col·locació de les fixacions

- Resolució dels elements singulars (angles, junts, acords, etc.)

CONDICIONS GENERALS:

El conjunt de la membrana ha de cobrir tota la superfície per impermeabilitzar.

Ha de tenir un aspecte superficial pla i regular, amb un mínim d'imperficcions (bonys, arrugues, etc.).

Les làmines han de cavalcar entre elles i protegir el sentit del recorregut de l'aigua.

Els acords de la membrana amb els paraments verticals han de ser aixamfranats o corbats.

L'extrem de la làmina ha de quedar encastat dins d'una rasa o fixat al parament amb un perfil de remat, cal complir l'especificat en l'apartat 2.1.3.1 del DB HS1. En ambdós casos aquesta unió ha de quedar segellada.

La cara amb nòdul ha de quedar en contacte amb la superfície a impermeabilitzar i l'altra cara ha de quedar en contacte amb l'origen de l'humitat (terreny).

Ha de ser imputrescible i compatible amb els materials amb què hagi d'estar en contacte.

Cavalcaments: ≥ 20 mm

Toleràncies d'execució:

- Cavalcaments: ± 5 mm

- Planor: ± 50 mm/m

COL·LOCACIÓ AMB FIXACIONS MECÀNIQUES:

Les fixacions han de ser estanques i han de quedar distribuïdes uniformement.

En el cas d'impermeabilització de paraments, la làmina ha de quedar fixada per la part superior i en tota la superfície.

Nombre de fixacions: 2/m²

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El suport ha de ser net, sense irregularitats que puguin perforar la làmina.
Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de les persones, equips o materials.
Les fixacions s'han de fer a una temperatura ambient màxima de 20°C, intentant no transmetre tensions a la membrana.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls i cavalcaments.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Salubridad DB-HS, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

PA PARTIDES ALÇADES D'ABONAMENT INTEGRÉ

PAR GESTIÓ DE RESIDUS

PAR2 CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

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:
- Classificació dels residus en obra

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

S'han de separar els residus en les fraccions mínimes següents si es supera el límit especificat, d'acord amb el que especifica l'article 5.5 del REAL DECRETO 105/2008 :

- Formigó LER 170101 (formigó): >= 80 t
- Maons, teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics): >= 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats) >= 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta): >= 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre): >= 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic) >= 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró): >= 0,5 t

Els materials que no superin aquest límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, han de quedar separats com a mínim en les fraccions següents:

- Inerts LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses)
- No especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus barrejats, que contenen substàncies perilloses)

Els residus separats en les fraccions establertes al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderroc" de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.

Els contenidors han d'estar senyalitzats clarament, en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Els materials destinats a ser reutilitzats han de quedar separats, en funció del seu destí final.

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.

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

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

m3 de volum realment classificat d'acord amb les especificacions del "Pla de Gestió de Residus de Construcció i Enderrocs" de l'obra.

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.

B MATERIALS

BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

BFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ

BFB1 TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tubs extruïts de polietilè de densitat alta per a transport i distribució d'aigua a pressió a temperatures fins a 40°C.

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.

El tub ha de tenir la superfície llisa, sense ondulacions. No ha de tenir bombolles, esquerdes ni d'altres defectes.

Els extrems han d'estar nets i tallats perpendicularment a l'eix.

Els tubs han d'anar marcats regularment al llarg de la seva longitud (amb una separació entre marques =< 1 m), de manera permanent i llegible, de tal manera que el marcat no provoqui punts d'iniciació de fissures, o altres tipus de falles i que el emmagatzematge, exposició a la intempèrie, manipulació, instal·lació i ús normals no n'afectin a la llegibilitat.

La informació mínima requerida ha de ser la següent:

- Referència a la norma EN 12201
- Identificació del fabricant
- Dimensions (diàmetre nominal x gruix nominal), expressats en mm
- Sèrie SDR a la que pertany
- Material i designació normalitzada
- Pressió nominal en bar
- Període de producció (data o codi)

Les bobines han d'anar marcadades seqüencialment, amb la llargària en metres, que indicarà la llargària romanent sobre la bobina

El tub ha de ser de color blau o negre amb bandes blaves, com a indicació de la seva aptitud per a ús alimentari.

Pressió de treball en funció de la temperatura utilització (T=temperatura utilització, Pn=pressió nominal):

0°C < T <= 20°C: 1 x Pn
20°C < T <= 30°C: 0,87 x Pn
30°C < T <= 40°C: 0,74 x Pn

Índex de fluïdesa:

- PE 40 (EN ISO 1133 a 190°C i càrrega de 2,16 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min
- PE 100 (EN ISO 1133 a 190°C i càrrega de 5 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

Pressió de la prova hidràulica a 20°C:

Designació tub	Pressió de prova a 20°C (bar)
PE 40	7,0 MPa
PE 100	12,4 MPa

Gruix de la paret i les seves tolerències:

SÈRIE				
	SDR 7,4	SDR 11	SDR 17	SDR 26
Pressió nominal, PN (bar)				
PE 40	PN 10	PN 6	-	PN 4

PE 100	-		PN 16		PN 10		PN 6	
DN (mm)	Gruix de paret, e (mm)							
	mín.	màx.	mín.	màx.	mín.	màx.	mín.	màx.
16	2,3	2,7	-	-	-	-	-	-
20	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-	-	-
25	3,5	4,0	2,3	2,7	-	-	-	-
32	4,4	5,0	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-
40	5,5	6,2	3,7	4,2	2,4	2,8	-	-
50	6,9	7,7	4,6	5,2	3,0	3,4	2,0	2,3
63	8,6	9,6	5,8	6,5	3,8	4,3	2,5	2,9
75	10,3	11,5	6,8	7,6	4,5	5,1	2,9	3,3
90	12,3	13,7	8,2	9,2	5,4	6,1	3,5	4,0
110	15,1	16,8	10,0	11,1	6,6	7,4	4,2	4,8
125	17,1	19,0	11,4	12,7	7,4	8,3	4,8	5,4
140	19,2	21,3	12,7	14,1	8,3	9,3	5,4	6,1
160	21,9	24,2	14,6	16,2	9,5	10,6	6,2	7,0
180	24,6	27,2	16,4	18,2	10,7	11,9	6,9	7,7
200	27,4	30,3	18,2	20,2	11,9	13,2	7,7	8,6
225	30,8	34,0	20,5	22,7	13,4	14,9	8,6	9,6
250	34,2	37,8	22,7	25,1	14,8	16,4	9,6	10,7
280	38,3	42,3	25,4	28,1	16,6	18,4	10,7	11,9
315	43,1	47,6	28,6	31,6	18,7	20,7	12,1	13,5
355	48,5	53,5	32,2	35,6	21,1	23,4	13,6	15,1
400	54,7	60,3	36,3	40,1	23,7	26,2	15,3	17,0
450	61,5	67,8	40,9	45,1	26,7	29,5	17,2	19,1
500	-	-	45,4	50,1	29,7	32,8	19,1	21,2
560	-	-	50,8	56,0	33,2	36,7	21,4	23,7
630	-	-	57,2	63,1	37,4	41,3	24,1	26,7
710	-	-	-	-	42,2	46,5	27,2	30,1
800	-	-	-	-	47,4	52,3	30,6	33,8
900	-	-	-	-	53,3	58,8	34,4	38,3
1000	-	-	-	-	59,3	65,4	38,2	42,2

Diàmetre exterior mig i ovalització absoluta:

DN (mm)	Diàmetre exterior mig		Ovalització màxima
	mín.	màx.	
16	16,0	16,3	1,2
20	20,0	20,3	1,2
25	25,0	25,3	1,2
32	32,0	32,3	1,3
40	40,0	40,4	1,4
50	50,0	50,4	1,4
63	63,0	63,4	1,5
75	75,0	75,5	1,6
90	90,0	90,6	1,8
110	110,0	110,7	2,2
125	125,0	125,8	2,5
140	140,0	140,9	2,8
160	160,0	161,0	3,2
180	180,0	181,1	3,6
200	200,0	201,2	4,0
225	225,0	226,4	4,5
250	250,0	251,5	5,0
280	280,0	281,7	9,8
315	315,0	316,9	11,1

355	355,0	357,2	12,5
400	400,0	402,4	14,0
450	450,0	452,7	15,6
500	500,0	503,0	17,5
560	560,0	563,4	19,6
630	630,0	633,8	22,1
710	710,0	716,4	-
800	800,0	807,2	-
900	900,0	908,1	-
1000	1000,0	1009,0	-

La verificació de les mesures s'ha de fer d'acord amb l'UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles o en trams rectes.

El tub subministrat en rotlles ha d'enrotllar-se de tal manera que es previngui la deformació localitzada.

El diàmetre interior mínim de la bobina no ha de ser inferior a 18 vegades el diàmetre nominal.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

Els trams rectes s'han d'apilar horitzontalment sobre superfícies planes i l'alçària de la pila ha de ser <= 1,5 m.

Els rotlles s'han de col·locar horitzontalment sobre superfícies planes.

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-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades

UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2003/1M:2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

UNE-EN 12201-2:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

* UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Cada tub ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Número de la Norma del Sistema: EN 1555
- Nom o marca del fabricant
- Per a tubs dn<=32 mm
- Diàmetre exterior nominal x gruix paret
- Per a tubs dn>32 mm
- Diàmetre exterior nominal, dn
- SDR
- Grau de tolerància
- Material i designació
- Informació del fabricant que permeti la traçabilitat del producte
- Referència al fluid intern que transporta el tub
- Color de marcat negre, groc o negre amb bandes d'identificació grogues

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de recepció dels materials i lloc d'emplaçament.
- Contrastar la documentació amb els materials i amb els requeriments de la

instal·lació segons projecte. (Verificar el marcatge a tubs i accessoris).
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar per mostreig a cada recepció.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Ha de ser refusat el material que no compleixi amb els requeriments del projecte.

BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

BFY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS DE MUNTATGE DE TUBS DE GASOS I FLUIDS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt d'elements especials per a l'execució de conduccions.

S'han considerat els tipus següents:

- Per a tubs (materials per a la unió entre tubs o entre tubs i accessoris)
- Per aïllaments tèrmics (material per a la unió i subjecció, cintes adhesives, etc.)

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material, la qualitat, els diàmetres, etc., han de ser els adequats per al tub, i no han de fer disminuir les característiques pròpies del conjunt de la instal·lació en cap de les seves aplicacions.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetres

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 de peces necessàries per a muntar 1 m de tub.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La mateixa normativa que s'apliqui als tubs, en funció dels fluids que transportin.

BQ MATERIALS PER A EQUIPAMENTS FIXOS

BQ4 PILONES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements per a impedir el pas de vehicles fets de fosa, acer o formigó.

Poden ser per a deixar fixos al paviment, o retràctils, amb mecanismes hidràulics o manuals.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de tenir la forma i dimensions indicats a la DT.

No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni desprendiments del recobriments.

Han de tenir els mecanismes de fixació amb tots els accessoris necessaris per a la seva instal·lació.

Les pilones retràctils no han de tenir cap defecte que impedeixi el moviment complet de retracció. Han de portar tots els accessoris necessaris per a la connexió amb els mecanismes de regulació.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalats i protegits.

Emmagatzematge: En el seu embalatge, protegit dels impactes i 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.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Recepció del certificat de garantia del fabricant.
- Inspecció visual del material a la seva recepció.
- Comprovacions geomètriques i de dimensions.
- Comprovació del gruix i uniformitat dels recobriments i/o pintura.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls indicats s'aplicaran a la totalitat dels elements subministrats.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran elements de mobiliari urbà que incompleixin alguna de les condicions indicades o que arribin a l'obra sense el certificat de garantia corresponent.

BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

BR3 CONDICIONADORS QUÍMICS I BIOLÒGICS DEL SÒL I MATERIALS PER A ACABATS SUPERFICIALS

BR34 ESMENES BIOLÒGIQUES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Esmenes biològiques per al condicionament biològic del sòl.

S'han considerat els tipus següents:

- Esmena biològica d'àcids húmics i fúlvics
- Bioactivador microbià

BIOACTIVADOR MICROBIÀ:

Compost d'àcids húmics i fúlvics, microorganismes latents, matèria orgànica i adob sobre una matriu orgànica de turba negra.

Contingut d'àcids húmics i fúlvics: 22%

Contingut de microorganismes: 2800 milions/g

Contingut de matèria orgànica: 30%

Grandària màxima: 2 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En envasos tancats i precintats.

Emmagatzematge: Protegit contra les pluges, les temperatures exteriors extremes i els focus d'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 de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han de portar marcadetes de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Designació del producte que conté
- Nom del fabricant o marca comercial
- Pes net
- Estat físic
- Composició química
- Solubilitat
- Reacció
- Riquesa

OPERACIONS DE CONTROL:

- Inspecció visual del material subministrat, comprovant la correcte identificació tal i com s'indica a les especificacions.
- Recepció del certificat de garantia, d'acord a les condicions especificades, i si és el cas, dels documents acreditatius de la disposició de l'etiqueta ecològica europea.
- Abans de començar l'aportació de terres i substrats per a jardineria, i amb una freqüència de 10.000 m³, es realitzaran els assaigs corresponents a l'anàlisi estàndard de terra vegetal, amb la determinació de:
 - Rang de textures pel mètode granulomètric per sedimentació discontinua.
 - Anàlisi del PH (en H₂O 1:2,5).
 - Anàlisi del contingut en sodi (ppm) pel mètode de fotometria de flama.
 - Anàlisi de la conductivitat elèctrica (prova prèvia de salinitat).
 - Anàlisi del carbonat càlcic equivalent i anàlisi del contingut en nutrients (P, K, Mg, Calci, N orgànic i amoniacal) pels mètodes químics 4, 15, 16 (b), 8, segons MOA III

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:

No s'acceptaran materials que no arribin correctament identificats i acompanyats del certificat de garantia corresponent. Els productes a utilitzar s'ajustaran a les condicions exigides al plec de condicions tècniques.

BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

BR4 ARBRES I PLANTES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Espècies vegetals subministrades a peu d'obra.

S'han considerat els tipus següents:

- Arbres planifolis
 - Coníferes i resinoses
 - Palmeres i palmiformes
 - Arbusts
 - Plantes de petit port
 - Llavors de barreges de cespitoses
 - Pans d'herba de barreges de cespitoses
- S'han considerat les formes de subministrament següents:
- En contenidor
 - Amb pa de terra
 - Amb l'arrel nua
 - Llavors
 - Pa d'herba

CONDICIONS GENERALS:

L'espècie vegetal s'ha d'adquirir en un viver acreditat i legalment reconegut o, en tot cas, en empreses de reconeguda solvència.

Les plantes han de tenir identitat i puresa de lot adequades en relació al gènere o espècie a què pertanyin, i si es el cas també respecte al cultivar.

Les plantes han d'haver estat cultivades d'acord amb les necessitats de l'espècie o cultivar, edat i localització.

Han d'haver rebut una adequada formació (poda, retall, pinçament, asprada, etc).

La qualitat de la part aèria de les plantes ha de complir les especificacions de l'article 4.4.2 de la norma NTJ 07A.

La qualitat de la part subterrània de les plantes ha de complir les especificacions de l'article 4.4.3 de la norma NTJ 07A.

L'espècie vegetal ha de complir la legislació vigent sobre sanitat vegetal, especialment pel que fa al control d'organismes nocius de quarantena, així com d'altres plagues i malalties que puguin afectar la qualitat i valor d'utilització del material vegetal.

Les espècies que legalment estiguin regulades, han d'anar acompanyades del passaport sanitari.

No ha de presentar ferides o desperfectes a la seva part aèria o radical, ni símptomes d'haver-los patit anteriorment.

Quan el subministrament és amb arrel nua, han de presentar un sistema radical ben ramificat, la capçada aclarida, però no podada excessivament, amb un equilibri entre la part aèria i la part subterrània. Les arrels han de presentar talls nets i recents sense ferides ni macadures. No es recomanable que hi hagin arrels seccionades de diàmetre superior a 3 cm en els arbres, o superiors a 2 cm en els arbusts.

Quan el subministrament és en contenidor o amb pa de terra, les arrels han de tenir el pa de terra adequat per a l'espècie i mida de l'arbre.

Els pans de terra han d'estar protegits amb materials que es puguin degradar abans d'un any i mig en ser soterrats, i que no produeixin afectacions a les plantes. El pa de terra ha d'estar intacte, compacte i ple d'arrels.

La planta ha de tenir les mides d'alçada, diàmetre del tronc, mida del pa de terra o mida del contenidor, que s'indiquin a la unitat d'obra. La verificació d'aquestes dades s'ha de fer d'acord amb les indicacions de la norma NTJ 07A.

CONÍFERES I RESINOSES:

La tija ha de mostrar el seu port natural, amb la ramificació i la frondositat pròpies de la seva espècie i mida.

Les fulles han de presentar un bon estat vegetatiu.

L'alçada correspon a la distància des del coll de l'arrel fins a la part més distant al mateix.

El fullatge ha de tenir el color típic de l'espècie-varietat, segons l'època.

Les coníferes han d'estar totalment ramificades des de la base, segons l'hàbit de creixement de l'espècie-varietat.

ARBRES PLANIFOLIS:

La circumferència correspon al perímetre mesurat a un metre del coll de l'arrel.

Per als arbres de tronc múltiple, el perímetre total es la suma dels perímetres individuals.

Quan el subministrament és en contenidor o amb pa de terra, les arrels han de tenir el pa de terra adequat per a l'espècie i mida de l'arbre.

Alçada del pa de terra:

- Arbres de fulla caduca: Diàmetre del pa de terra x 0,7
- Arbres de fulla persistent: Diàmetre del pa de terra x 1,2

No es poden admetre plantes amb talls visibles de les arrels superiors a 1/8 del perímetre del tronc.

PALMERES I PALMIFORMES:

L'estípit ha de tenir la forma i l'estructura pròpies de la seva mida. Si son palmeres unicaules, l'estípit ha de ser recte i vertical.

No han de tenir ferides, osques o concavitats al tronc. L'estípit no ha de tenir estrangulacions.

Tindrà una senyal que indiqui l'orientació Nord en el seu lloc de cultiu original.

El gruix de l'estípit correspon al mesurat a 1,30 m per sobre del coll de l'arrel.

L'alçada correspon a la distància des del coll de l'arrel al punt d'inserció dels primers palmons.

S'han de presentar-se amb les fulles lligades i les exteriors retallades.

En les palmeres subministrades en contenidor, la distància mínima entre l'estípit i el interior del contenidor ha de ser de 25 cm.

Toleràncies:

- Alçada: ± 5%

CESPITOSSES:

Les barreges de llavors i la composició dels pans d'herba, s'han de correspondre amb les especificacions de la DT, i en el seu defecte s'han de triar d'acord amb les indicacions de la norma NTJ 07N, en els seus annexes I,II i III, en funció de les condicions climàtiques,

edàfiques, d'us i d'aspecte desitjat.

CESPITOSSES EN BARREJA DE LLAVORS:

La barreja de llavors ha de ser d'una puresa i tenir un poder germinatiu iguals o superiors als indicats a la taula del l'ANNEX IV de la norma NTJ 07N, en funció de les espècies utilitzades

Ha de ser en la proporció que s'indiqui a l'etiqueta de qualitat i garantia.

Les llavors no poden mostrar defectes causats per malalties, plagues, fisiopaties, deficiències de nutrició o fitotoxicitat deguda a tractaments fitosanitaris que redueixin el valor o la qualificació per al seu ús.

Han d'estar netes de materials inerts, llavors de males herbes i de llavors d'altres plantes cultivades. Les proporcions admissibles no superaran en cap cas les indicades al quadre I.5 de l'ANNEX I de la norma NTJ 07N.

CESPITOSSES EN PA D'HERBA:

Ha de provenir de l'extracció de plaques de gespa de prats existents, amb una edat superior als 10 mesos i amb pa de terra de gruix suficient per al tipus i grandària de l'herbàcia. S'ha de mantenir de manera que no es deteriori la base de terra ni el sistema radical de l'herba.

Els talls de les plaques han de ser nets al llarg de tot el seu gruix i de superfície aèria uniforme i no han de tenir zones sense vegetació.

El pa d'herba ha de tenir una forma regular.

Gruix de la coberta vegetal: 1,5 cm

Subministrament per plaques:

- Dimensions: $\geq 30 \times 30$ cm

Subministrament en rotlles:

- Amplària: ≥ 40 cm
- Llargària: ≤ 250 cm

Toleràncies:

- Gruix de la coberta vegetal: $\pm 0,5$ cm

ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT:

Les branques principals de l'arbust (que neixen directament del tronc) han de neixer del terç inferior de la planta, han d'estar regularment distribuïdes i han de tenir una llargària i gruix proporcional a la resta de la planta.

Les arrels han de donar, com a mínim, una volta a la seva base.

L'arbust enfiladís ha d'estar provist del seu tutor.

L'aigua de l'estany o de la font on visquin plantes aquàtiques ha d'estar neta, no ha de ser salina ni calcària i ha de tenir una temperatura temperada.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Per a la preparació, càrrega, transport i descàrrega de les plantes, s'han de seguir les indicacions de la norma NTJ 07Z, d'acord amb cada tipus de planta i de presentació.

ARBRES, ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT:

Subministrament: en lots de plantes d'una única identitat, amb la mateixa forma de presentació. Les plantes d'un lot han de tenir totes la mateixa edat, origen i han de ser homogènies en els seus dimensions.

El transport s'ha de fer protegint la part aèria del sol i dels efectes del vent, si la planta te fulles, i la part radical si la presentació es amb arrel nua o amb pa de terra.

Emmagatzematge: Si no s'ha de fer la plantació directament en descarregar, cal aplegar-les en un viver, a l'obra.

Les plantes amb arrel nua o amb pa de terra s'aplegaran col·locant la part radical en una rasa, coberta amb palla o sauló o algun material porós.

El viver estarà en un lloc protegit del vent i del sol directe.

BARREGES DE LLAVORS:

Subministrament: En sacs o caixes, precintats i etiquetats d'acord amb les indicacions de l'apartat 8 de la norma NTJ 07N.

Emmagatzematge: Dins del seu envàs, en local sec, ventilat. L'envàs no ha d'estar en contacte amb el terra.

PA D'HERBA:

Sobre palets, protegits amb malla transpirable. L'alçada de les piles als palets ha de ser inferior a 2,5 m.

El transport s'ha de fer protegint els pans d'herba del sol, preferentment a primera hora del dia. Si això no es possible cal utilitzar camions frigorífics.

El material s'ha de descarregar en una zona d'ombra, propera al lloc d'utilització, i no es pot emmagatzemar. S'ha de col·locar el mateix dia en el que es subministra, i sense que passin 24 h de la seva extracció en temps calorós, i 3 dies amb temps fresc.

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

NORMATIVA GENERAL:

* NTJ 07A:2007 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Qualitat general del material vegetal.

CONÍFERES I RESINOSES:

* NTJ 07C:1995 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Coníferes i resinoses.

PALMERES:

* NTJ 07P:1997 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Palmeres.

ARBRES DE FULLA CADUCA:

* NTJ 07D:1996 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbres de fulla caduca.

ARBRES DE FULLA PERSISTENT:

* NTJ 07E:1997 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbres de fulla perenne.

ARBUSTS:

* NTJ 07F:1998 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbusts.

ENFILADISSES:

* NTJ 07I:1995 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Enfiladisses.

CESPITOSSES:

* NTJ 08S:1993 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Sembres i gespes.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

S'ha de subministrar acompanyada de:

- La guia fitosanitària corresponent
- Etiqueta amb el nom botànic i grandària correcta
- Procedència comercial del material vegetal
- Assenyalada la part nord de la planta al viver

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN BARREJA DE LLAVORS:

Han de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Gènere, espècie i varietat
- Qualitat i poder germinatiu
- Nom del subministrador
- Data de caducitat

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació de les condicions de subministrament i identificació.
- Inspecció visual de les plantes rebudes i verificació de les condicions exigides al plec.
- Control de les condicions d'emmagatzematge (si és el cas).

LLAVORS PER HIDROSEMBRES

- Recepció dels certificats de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.
- Inspecció visual de les condicions de subministrament i identificació.
- Es realitzaran els següents controls d'identificació, un cop per cada tipus d'hidrosembra que intervingui en l'obra:
 - Anàlisi de puresa específica amb informació de la composició.
 - Percentatge de germinació per espècie.
 - Amidament i anàlisi del contingut de llavors, aigua, adob, mulch i altres components de la hidrosembra, espècies herbàcies i espècies arbustives, mitjançant el pes de la matèria seca (a 105° C) d'una mostra de la barreja abans de l'aplicació.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

LLAVORS PER HIDROSEMBRES

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran plantes que no arribin correctament identificades i acompanyades dels certificats de garantia corresponents.

LLAVORS PER HIDROSEMBRES

No s'acceptaran els materials que incompleixin les especificacions indicades al Plec.

D ELEMENTS COMPOSTOS

D0 ELEMENTS COMPOSTOS BÀSICS

D07 MORTERS I PASTES

D070 MORTERS SENSE ADDITIUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

D0701641.

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

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: $\geq 4 D$
 - Diàmetres ≥ 20 mm: $\geq 7 D$

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 cèrcols o estreps han de seguir les mateixes prescripcions que les barres corrugades.

En els cèrcols 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: $\geq 3 D$, ≥ 3 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 ≤ 20 mm: $\leq 0,05$ mm
 - Diàmetres > 20 mm: $\leq 0,10$ 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 ≤ 6000 mm: - 20 mm, + 50 mm
 - L > 6000 mm: - 30 mm, + 50 mm

(on L es la llargària recta de les barres)

- Llargària en estreps o cèrcols:
 - Diàmetres ≤ 25 mm: ± 16 mm
 - Diàmetres > 25 mm: - 24 mm, + 20 mm

(on la llargària es la del rectangle que circumscriu l'element)

- Diferència entre llargàries dels costats paral·lels de l'element: ≤ 10 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 mandrí, 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 cèrcols 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).

B MATERIALS

B0 MATERIALS BÀSICS

B01 LÍQUIDS

B011 NEUTRES

B011- AIGUA

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 $\leq 1,3$ g/cm³ i la densitat total sigui $\leq 1,1$ g/cm³

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): ≤ 15 g/l (15.000 ppm)
 - Sulfats, expressats en SO₄⁻ (UNE 83956) - Ciment tipus SR (EHE) o SR, SRC (CODI ESTRUCTURAL): ≤ 5 g/l (5.000 ppm) - Altres tipus de ciment: ≤ 1 g/l (1.000 ppm)
 - Ió clor, expressat en Cl⁻ (UNE 7178 EHE)(UNE 83958 CODI ESTRUCTURAL) - Aigua per a formigó pretesat: ≤ 1 g/l (1.000 ppm) - Aigua per a formigó armat: ≤ 3 g/l (3.000 ppm) (EHE) ≤ 2 g/l (CODI ESTRUCTURAL) - Aigua per a formigó en massa amb armadura de fissuració: ≤ 3 g/l (3.000 ppm) (EHE) ≤ 2 g/l (CODI ESTRUCTURAL)
 - Hidrats de carboni (UNE 7132 EHE) (UNE 83959 CODI ESTRUCTURAL) : 0
 - Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235 EHE) (UNE 83960 CODI ESTRUCTURAL): ≤ 15 g/l (15.000 ppm)
 - Àlcalis Na₂O (CODI ESTRUCTURAL): $\geq 1,5$ g/l
- 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 CRITERI 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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

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 EHE)(UNE 83958 CODI ESTRUCTURAL)

- Contingut d'hidrats de carboni (UNE 7132 EHE)(UNE 83959 CODI ESTRUCTURAL)
- Contingut de substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235 EHE) (UNE 83960 CODI ESTRUCTURAL)

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, per tal de comprovar el compliment de les especificacions de l'article 27 de l'EHE o l'apartat 17.2.2.1, per tal de comprovar el compliment de les especificacions de l'article 29 del CODI ESTRUCTURAL.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE o el CODI ESTRUCTURAL, 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

B036 ULL DE PERDIU

B036- GRAVA DE GRANULAT RECICLAT

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Granulats utilitzats per a algun dels usos següents:

- Confecció de formigons
- Confecció de barreges grava-ciment per a paviments
- Material per a drenatges
- Material per a paviments

El seu origen pot ser:

- Granulats procedents del reciclatge de residus de la construcció o demolicions, provinents d'una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquests residus

Els granulats procedents del reciclatge d'enderrocs de la construcció que s'han considerat són els següents:

- Granulats reciclats provinents de construcció de maó
- Granulats reciclats provinents de formigó
- Granulats reciclats mixtes
- Granulats reciclats prioritariament naturals

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 convenients 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.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS GRANULATS RECICLATS

Els granulats procedents de reciclatge d'enderrocs no han de contenir en cap cas restes provinents de construccions amb patologies estructurals, com ara ciment aluminós, granulats amb sulfurs, sílice amorfa o corrosió de les armadures.

Els grànuls han de tenir forma arrodonada o polièdrica.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.

Han de ser nets, resistents i de granulometria uniforme.

No han de tenir pols, brutícia, argila, margues o d'altres matèries estranyes.

Diàmetre mínim: 98% retintut tamís 4 (UNE-EN 933-2)

Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de l'EHE o l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL. A més, els que provinguin 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: <= 5%
- Coeficient de Los Angeles: <= 40
- Continguts màxims d'impureses: - Material ceràmic: <= 5% del pes - Partícules lleugeres: <= 1% del pes - Asfalt: <= 1% del pes - Altres: <= 1,0 % del pes

En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 28 de l'EHE o l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.

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.

GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE CONSTRUCCIÓ DE MAÓ:

El seu origen ha de ser construccions de maó, amb un contingut final de ceràmica superior al 10% en pes.

Contingut de maó + morters + formigons: >= 90% en pes

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible: Reblerts per a drenatges i protecció de cobertes

GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE FORMIGONS:

El seu origen ha de ser de construccions de formigó, sense barreja d'altres enderrocs.

Contingut de formigó: > 95%

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible:

- Drenatges
- Formigons de resistència característica <= 20 N/mm2
- Protecció de cobertes
- Bases i subbases de paviments

GRANULATS RECICLATS MIXTES:

El seu origen ha de ser enderrocs de construccions de maó i formigó, amb una densitat dels elements massissos > 1600 kg/m3.

Contingut de ceràmica: <= 10% en pes

Contingut total de matxuca de formigó + maó + morter: >= 95% en pes

Contingut d'elements metàl·lics: Nul

Ús admissible:

- Drenatges
- Formigons en massa

GRANULATS RECICLATS PRIORITARIAMENT NATURALS:

Granulats obtinguts de pedrera amb incorporació d'un 20% de granulats reciclats provinents de formigó.

Ús admissible:

- Drenatges i formigons.

S'han considerat les següents utilitzacions de les graves:

- Per a confecció de formigons
- Per a drens
- Per a paviments
- Per a confecció de mescleres grava-ciment tipus GC-1 o GC-2

GRAVA 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).

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRAVA PER A PAVIMENTS:

* 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).

GRAVA PER A DRENATGES:

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

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 o planta subministradora en cas de material reciclat
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- 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 de la EHE o l'article 30.4.1 del CODI ESTRUCTURAL.

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

En el cas que el material declari contingut reciclat, el fabricant ha de mostrar, si se li demana, la documentació que acrediti aquest contingut.

El subministrador de granulats procedents de reciclatge, ha d'aportar la documentació que garanteixi el compliment de les especificacions establertes a la norma EHE-08 o el CODI ESTRUCTURAL, si el material s'ha d'utilitzar en la confecció de formigons.

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 o l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.

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 o l'article 17.2.2.1 del CODI ESTRUCTURAL, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de l'EHE o l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.

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:

- Índex de llenques (UNE-EN 933-3).
- Terrossos d'argila (UNE 7133)
- Partícules toves (UNE 7134)
- Coeficient de forma (UNE EN 933-4)
- Material retingut 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).
- Contingut en ió clor Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Estabilitat, resistència a l'atac del sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Resistència al desgast Los Angeles (UNE-EN 1097-2).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)

OPERACIONS DE CONTROL EN GRAVA PER A DRENATGES:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual del material i recepció del certificat de procedència i qualitat corresponent.

- Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o cada 2000 m3 durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:

- Assaig granulomètric del material filtrant (UNE EN 933-1) - Assaig granulomètric del material adjacent (UNE 103101) - Desgast de "Los Angeles" (UNE EN 1097-2)

S'ha de demanar un certificat de procedència del material, que en el cas d'àrids naturals ha de contenir:

- Classificació geològica
- Estudi de morfologia
- Aplicacions anteriors
- Assaigs d'identificació del material

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE o CODI ESTRUCTURAL.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN GRAVA PER A DRENATGES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptarà la grava que no compleixi totes les especificacions indicades al plec. 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.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIÓ EN CAS D'INCOMPLIMENT EN GRAVA PER A DRENATGES:

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'ha d'autoritzar l'ús del material corresponent en l'execució del reblert.

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B03E- TERRA

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Terres naturals provinents d'excavació i d'aportació.

S'han considerat els tipus següents:

- Terra seleccionada
- Terra adequada
- Terra tolerable
- Terra sense classificar

TERRA SENSE CLASSIFICAR:

La composició granulomètrica i el seu tipus han de ser els adequats al seu ús i els que es defineixin a la partida d'obra on intervingui o, si no hi consta, els que estableixi explícitament la DF.

TERRA SELECCIONADA:

Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 0,2%

Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%

Mida màxima : <= 100 mm

Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < =15%

o en cas contrari, ha de complir:

- Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%
- Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < 75%
- Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 25%
- Límit líquid (UNE 103-103): < 30%
- Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): < 10

Índex CBR (UNE 103502):

- Coronament de terraplè: >= 5
- Nucli o fonament de terraplè: >= 3
- En reblert localitzat amb compactació al 95% PN: >= 3

TERRA ADEQUADA:

Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 1%

Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%

Mida màxima : <= 100 mm

Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%

Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 35%

Límit líquid (UNE 103103): < 40

Si el Límit líquid es > 30, ha de complir:

- Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 4

Índex CBR (UNE 103502):

- Coronament de terraplè: >= 5
- Nucli o fonament de terraplè: >= 3
- En reblert localitzat amb compactació al 95% PN: >= 10
- En reblert localitzat per a trasdós d'obra de fàbrica: >= 20

TERRA TOLERABLE:

Han de complir alguna de les dues condicions granulomètriques següents (UNE 103101):

- Material que passa pel tamís 20 UNE: > 70%
- Material que passa pel tamís 0,08 UNE: >= 35%

Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 2%

Contingut guix (NLT 115): < 5%

Contingut sals solubles en aigua, diferents del guix (NLT 114): < 1%

Límit líquid (UNE 103103): < 65%

Si el límit líquid és > 40, ha de complir:

- Índex plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 73% (Límit líquid-20)

Assentament en assaig de colapse (NLT 254): < 1%

Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa

Inflament lliure (UNE 103-601): < 3%

Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500)

Índex CBR (UNE 103502):

- Nucli o fonament de terraplè >= 3

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: En camió de trabuc i s'han de distribuir en piles uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia, de manera que no se n'alterin les condicions.

3.- UNITAT I CRITERI 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

* 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).

* 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 (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL EN TERRAPLENS

Abans de començar el terraplè, quan hi hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran amb una freqüència d'1 cada 5.000 m3 els següents assaigs d'identificació del material:

- Assaig granulomètric (UNE 103101)
- Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103-103 i UNE 103104)
- Matèria orgànica (UNE 103204).
- Assaig Próctor Normal (UNE 103500)
- Assaig CBR (UNE 103502)

OPERACIONS DE CONTROL EN REBLERTS

Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material cada 2500 m3:

- Assaig granulomètric (UNE 103101)
- Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103103 i UNE 103104)
- Contingut de matèria orgànica (UNE 103204)
- Contingut de sals solubles (inclòs guix) (NLT 114)
- Assaig Próctor Normal (UNE 103500)
- Assaig CBR (UNE 103502)

Cada 750 m3 durant l'execució del reblert, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (UNE 103501) com a referència al control de compactació.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent en l'execució.

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B03L- SORRA

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:

- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.

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 CRITERI 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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
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 o l'article 30.2 del CODI ESTRUCTURAL
- 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 de la EHE o l'article 30.4.1 del CODI ESTRUCTURAL.
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 o l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.
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 o l'article 17.2.2.1 del CODI ESTRUCTURAL, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de l'EHE o l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.
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 retingut 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 àlcals 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 o CODI ESTRUCTURAL.
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 (EHE), classe X0 o XC (CODI ESTRUCTURAL)
- 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) (EHE) o classe X0 o XC (CODI ESTRUCTURAL): <= 0,6% en pes
- Resta de casos: <= 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

B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS

B054- CALÇ

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Conglomerant obtingut per calcinació de materials calcaris, format principalment per òxids o hidròxids de calci amb o sense òxids o hidròxids de magnesi i quantitats menors d'òxids de silici, ferro i alumini.

S'han considerat els tipus següents:

- Calç aèria càlcica (CL): - Hidratada en pols: CL 90-S - Hidratada en pasta: CL 90-S PL

- Calç hidràulica natural (NHL): - Calç hidràulica natural 2: NHL 2 - Calç hidràulica natural 3,5: NHL 3,5 - Calç hidràulica natural 5: NHL 5

CALÇ AÈRIA HIDRATADA CL 90:

Si conté additius, aquests no han d'afectar a les propietats dels morters.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.

Contingut de CaO + MgO, segons UNE-EN 459-2: ≥ 90

Contingut de MgO, segons UNE-EN 459-2: ≤ 5

Contingut de SO₃, segons UNE-EN 459-2: ≤ 2

Contingut de CO₂, segons UNE-EN 459-2: ≤ 4

Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2: ≥ 80

Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:

- Calç en pasta: compleix l'assaig

- Calç en pols: - Mètode de referència: ≤ 2 mm - Mètode alternatiu: ≤ 20 mm

Mida de partícula de la calç en pols, segons UNE-EN 459-2:

- Material retintut al tamís 0,09 mm: $\leq 7\%$

- Material retintut al tamís 0,2 mm: $\leq 2\%$

Penetració de la calç en pols, segons UNE-EN 459-2: > 10 i < 50 mm

CALÇ AÈRIA HIDRATADA EN PASTA:

Estarà amarada i barrejada amb aigua, en la quantitat adient per a obtenir una pasta de consistència adequada a l'ús destinat.

No tindrà grumolls ni principis d'aglomeració.

CALÇ HIDRÀULICA NATURAL:

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.

Resistència a compressió, segons UNE-EN 459-2:

- Calç del tipus NHL 2: ≥ 2 a ≤ 7 Mpa, als 28 dies

- Calç del tipus NHL 3,5: $\geq 3,5$ a ≤ 10 Mpa, als 28 dies

- Calç del tipus NHL 5: - Als 7 dies: ≥ 2 MPa - Als 28 dies: ≥ 5 a ≤ 15 MPa

Temps d'adormiment, segons UNE-EN 459-2:

- Inicial: > 1 h

- Final: - Calç del tipus NHL 2: ≤ 40 h - Calç del tipus NHL 3,5: ≤ 30 h -

Calç del tipus NHL 5: ≤ 15 h

Contingut en aire segons UNE-EN 459-2: $\leq 5\%$

Contingut de SO₃, segons UNE-EN 459-2: ≤ 2

Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2:

- Calç del tipus NHL 2: ≥ 35

- Calç del tipus NHL 3,5: ≥ 25

- Calç del tipus NHL 5: ≥ 15

Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:

- Mètode de referència: ≤ 2 mm

- Mètode alternatiu: ≤ 20 mm

Mida de partícula, segons UNE-EN 459-2:

- Material retintut al tamís 0,09 mm: $\leq 15\%$

- Material retintut al tamís 0,2 mm: $\leq 2\%$

Penetració, segons UNE-EN 459-2: > 10 i < 50 mm

CALÇ PER A ESTABILITZACIÓ DE TERRES EN CARRETERES:

S'utilitzaran calços aèries vives del tipus CL 90-Q i calços aèries hidratades del tipus CL 90-S.

Tindran un aspecte homogeni i no un estat grumollós o aglomerat.

Compliran les especificacions de la taula 200.1 de l'article 200 del PG3, determinades segons la norma UNE-EN 459-2.

Contingut d'aigua lliure de les calços hidratades, segons UNE-EN 459-2: $< 2\%$ en pes.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de transportar en cisternes pressuritzades dotades de mitjans pneumàtics o mecànics que permetin el ràpid transvasament a sitges d'emmagatzematge.

Aquestes han de ser estanques.

A les obres de poc volum el subministrament podrà ser en sacs, de manera que no experimenti alteració de les seves característiques.

Emmagatzematge: Es tindran en compte les normes indicades en les fitxes de seguretat per a les classes de calç. Aquestes fitxes de seguretat han de ser les recomanades oficialment o, en el seu defecte, les facilitades pel subministrador.

3.- UNITAT I CRITERI 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

NORMATIVA GENERAL:

UNE-EN 459-1:2016 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

* UNE-EN 459-2:2011 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

CALÇ PER A ESTABILITZACIÓ DE TERRES EN CARRETERES:

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).

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

* UNE 80502:2014 Cales vivas o hidratadas utilizadas en la mejora y/o estabilización de suelos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

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 conglomerant per a morters de ram de paleta, arrebossat i lliscat, per a la fabricació d'altres productes de construcció i per a aplicacions en enginyeria civil: -

Sistema 2+: Declaració de Prestacions

Per a cada remesa caldrà un albarà i la informació d'etiquetatge i marcatge CE de la norma UNE-EN 459-1.

A l'albarà hi ha de constar com a mínim la informació següent:

- Nom i adreça del fabricant i de l'empresa subministradora

- Data de subministrament i de fabricació

- Identificació del vehicle de transport

- Quantitat subministrada

- Denominació comercial, quan la tingui, i tipus de calç subministrada (UNE-EN 459-1)

- Nom i adreça del comprador i destí

- Referència de la comanda

- El marcatge CE ha d'incloure, com a mínim, la informació següent: - Símbol del

marcatge CE - Nombre identificador de l'organisme de certificació - Nom o marca

distintiva d'identificació i adreça registrada del fabricant - Els dos darrers dígit de

la data del primer marcatge - Nombre de referència de la Declaració de Prestacions -

Referència a l'UNE EN 459-1 - Descripció del producte: nom genèric, tipus i ús previst

- Informació sobre les característiques essencials incloses a la norma UNE-EN 459-1

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció de les condicions de subministrament de la calç, i verificació documental de que els valors declarats pel fabricant en els documents que acompanyen el marcatge CE són

conforme a les especificacions exigides.

- Si es detecten anomalies durant el transport, emmagatzematge o manipulació, la DF podrà disposar que es realitzin els següents assaigs de control de recepció, segons UNE-EN 459-2:

- Contingut d'òxids de calci i magnesi - Contingut de diòxid de carboni -

Contingut de calç útil Ca (Oh) 2 - Mida de partícula

- Control addicional quan la calç ha estat emmagatzemada en condicions atmosfèriques normals durant un període superior a 2 mesos, o inferior, quan ha estat emmagatzemada en ambients humits o condicions atmosfèriques desfavorables. Sobre una mostra representativa de la calç emmagatzemada es realitzaran els següents assaigs: - Contingut de diòxid de carboni

- Mida de partícula

Els mètodes d'assaigs es descriuen a la UNE-EN 459-2.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres s'han de prendre segons l'indicat a l'article 200 del PG3 i els criteris que exposi la DF.

Es considera com un lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc:

- La quantitat de calç de la mateixa classe i procedència rebuda mensualment.

- Si mensualment es reben més de 200 t, el lot serà aquesta quantitat o fracció.

De cada lot es prendran dues mostres, segons el procediment indicat a la norma UNE-EN 459-2.

Una per realitzar els assaigs de control de recepció i l'altra per als assaigs de contrast,

que es conservarà durant almenys 100 dies en recipient adequat i estanc. Es prendrà una

tercera mostra si el subministrador de calç ho sol·licita.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

La DF ha d'indicar les mesures a adoptar en el cas que no es compleixin les especificacions

establertes al plec.

La remesa no s'ha d'acceptar si, en el moment d'obrir el recipient que la conté apareix en

estat grumollós o aglomerat.

B0 MATERIALS BàSICS

B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS

B055 LLIGANTS HIDROCARBONATS

B055- CIMENT

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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.

CIMENTS COMUNS (CEM):

Estaran subjectes al marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1328/1995 de 28 de juliol i 256/2016 de 10 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.
CIMENTOS 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 256/2016, de 10 de juny.
Han de complir les exigències mecàniques, físiques i químiques especificades a UNE-EN 14647.
CIMENTOS 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 Reial 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.
CIMENTOS RESISTENTS A L'AIGUA DE MAR (MR):
D'acord amb el Reial 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 resistents 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 CRITERI 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 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 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
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 CIMENTOS COMUNS (CEM) I CIMENTOS 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 mescles per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció, - Productes per a elaboració de formigó, morter, pasta i altres mescles 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 harmonitzada 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 volent 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 dígits de l'any en que el fabricant va posar el marcatge
- referència al número de la norma harmonitzada 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 los 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 CIMENTOS BLANCS (BL) I CIMENTOS 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 ciment
- identificació del fabricant i de l'adreça de subministrament
- designació normalitzada del ciment subministrat segons el Reial Decret 256/2016, de 10 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 complerta del fabricant i de la fàbrica
- designació normalitzada del ciment subministrat conforme la present instrucció
- 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 duran 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'establer 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

B067- FORMIGÓ DE NETEJA

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 grava rodades o procedents de matxueig, 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 o el CODI ESTRUCTURAL.

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 (EHE) 3-4 cm (CODI ESTRUCTURAL)

Consistència tova: 6 - 9 cm (EHE) 5-9 cm (CODI ESTRUCTURAL)

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:

Consistència seca: Nul (EHE) ± 1 cm (CODI ESTRUCTURAL)

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 CRITERI 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).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

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'EHE o el CODI ESTRUCTURAL, indicant 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, additius 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 o CODI ESTRUCTURAL.

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, 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

B06 FORMIGONS DE COMPRA

B069- FORMIGÓ D'ÚS NO ESTRUCTURAL

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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'abocat
- 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 o el CODI ESTRUCTURAL.

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 (EHE) 3-4 cm (CODI ESTRUCTURAL)

Consistència tova: 6 - 9 cm (EHE) 5-9 cm (CODI ESTRUCTURAL)

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:

Consistència seca: Nul (EHE) ± 1 cm (CODI ESTRUCTURAL)

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 CRITERI 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'EHE o el CODI ESTRUCTURAL, indicant 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, additius 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 o CODI ESTRUCTURAL.

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, 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

B07F- MORTER SENSE ADDITIUS

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

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 CRITERI D'AMIDAMENT

m3 de volum necessari elaborat a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

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.

B0 MATERIALS BàSICS

B0A FERRETERIA

B0AP- TAC MECÀNIC METÀL-LIC

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Conjunt d'una peça per a encastar (tac) i un cargol o un vis. El sistema de subjecció del tac pot ser per adherència química o per expansió produïda per la deformació de la peça en ser comprimida pel cargol.

S'han considerat els tipus següents:

- Tac d'expansió de niló i vis d'acer
- Tac d'expansió d'acer, amb vis, volandera i femella del mateix material
- Fixació mecànica formada per una base metàl·lica cargolada, vis d'acer, beina de PVC, volanderes d'estanquitat i tap de cautxú
- Tac químic format per una ampolla amb resina, cargol, volandera i femella

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El disseny del tac ha de ser l'adient al suport i als esforços que ha de suportar.

Els cargols no han de tenir imperfeccions (rebaves, emprentes, etc) que impedeixin cargolar els elements.

El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.

Els diàmetres del tac i vis han de ser compatibles.

El perfil de la femella ha de ser segons el seu diàmetre (UNE 17-008).

Cementació del vis: > 0,1 mm

VOLANDERES:

Diàmetre interior de la volandera:

- Diàmetre del cargol 10 mm: 11 mm
- Diàmetre del cargol 11 mm: 13 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament amb totes les peces necessàries per a la seva correcta col·locació en capsos, on han de figurar:

- Identificació del fabricant
- Diàmetres
- Llargàries
- Unitats
- Instruccions d'ús

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI 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

B0D31- LLATA

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 <= P <= 6 kN/m3

Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%

Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal

Coefficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%

Coefficient d'elasticitat:

- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2

- Fusta d'abet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4

Resistència a la compressió (UNE 56-535):

- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2

- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):

- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2

- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2

Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2

Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2

Toleràncies:

- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm

- Amplària nominal: ± 2 mm

Classe	Gruix nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerància (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Fletxa: ± 5 mm/m

- Torsió: ± 2°

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 CRITERI 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

B0D7 TAULERS

B0D70- TAULER

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Taulers encofrats.

S'han considerat els tipus següents:

- Tauler de fusta
- Tauler aglomerat de fusta

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.

Toleràncies:

- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm
- Gruix: ± 0,3 mm
- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m
- Angles: ± 1°

TAULERS DE FUSTA:

Tauler de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.

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 <= P <= 6 kN/m³

Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%

Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal

Coefficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%

Coefficient d'elasticitat:

- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm²
- Fusta d'abet: Aprox. 14000 N/mm²

Duresa (UNE 56-534): <= 4

Resistència a la compressió (UNE 56-535):

- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm²
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm²

Resistència a la tracció (UNE 56-538):

- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm²
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm²

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm²

Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm²

Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm²

TAULERS D'AGLOMERAT DE FUSTA:

Tauler de fibres lignocel·lulòsiques aglomerades en sec per mitjà de resines sintètiques i premsat en calent.

Ha d'estar fregat amb paper de vidre per ambdues cares.

No ha de tenir defectes superficials.

Pes específic: >= 6,5 kN/m³

Mòdul d'elasticitat:

- Mínim: 2100 N/mm²
- Mitjà: 2500 N/mm²

Humitat del tauler (UNE 56710): >= 7%, <= 10%

Inflament en:

- Gruix: <= 3%
- Llargària: <= 0,3%
- Absorció d'aigua: <= 6%

Resistència a la tracció perpendicular a les cares: >= 0,6 N/mm²

Resistència a l'arrencada de cargols:

- A la cara: >= 1,40 kN
- Al cantell: >= 1,15 kN

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 CRITERI 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

B0E MATERIALS BÀSICS D'AGLOMERATS DE CIMENT

B0E2- BLOC DE MORTER DE CIMENT

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Peces de formigó fetes amb granulats densos, lleugers o amb la combinació d'ambdòs, utilitzades en el ram de paleta (façanes vistes o revestides, estructures portants i no portants, murs i divisòries interiors, tant a edificació com a enginyeria civil)

S'han considerat els tipus següents:

En funció del nivell de confiança de les peces respecte a la resistència a la compressió:

- Peces de categoria I: peces amb una resistència a compressió declarada amb probabilitat de no assolir-se inferior al 5%.

- Peces de categoria II: peces que no compleixen el nivell de confiança especificat per la categoria I.

En funció del volum i disposició de forats:

- Peces massisses
- Peces calades
- Peces alleugerides
- Peces foradades

S'han considerat els acabats superficials dels blocs següents:

- Llis
- Rugós
- Amb relleu especial
- Esmaltats

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La peça esta fabricada a base de ciment, granulats i aigua i pot contenir additius, addicions, pigments colorants o altres materials incorporats durant o després del procés de fabricació.

Els extrems poden ser llisos o encadellats.

No ha de tenir deformacions, balcaments, ni esvorancs a les arestes.

No ha de tenir fissures i la seva textura superficial ha de ser l'adequada per a facilitar l'adherència del possible revestiment.

El seu color ha de ser uniforme, estable i continu en tota la massa.

La disposició dels forats ha de ser de manera que no hi hagi risc de que apareguin fissures en els envanets i parets de la peça durant la seva manipulació o col·locació.

El fabricant ha de declarar la dimensions nominals de les peces en mil·límetres i en l'ordre de llarg, ample i alt.

Volum de forats:

- Massís: <= 25%
- Calat: <= 50%
- Alleugerit: <= 60%
- Foradat: <= 70%

Volum de cada forat:

- Massís: <= 12,5%
- Calat, alleugerit, foradat: <= 25%

Gruix total dels envanets (relació amb el gruix total):

- Massís: >= 37,5%
- Calat: >= 30%
- Alleugerit: >= 20%

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:

- Durabilitat (resistència gel/desgel)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:

- Tolerància en les dimensions (UNE-EN 772-16): <= valor declarat pel fabricant, amb indicació de la categoria

- Gruix de la paret exterior (UNE-EN 772-16)

- Forma de la peça (UNE-EN 772-16, UNE-EN 772-2)

- Resistència a compressió (UNE-EN 772-1): >= 5 N/mm², >= valor declarat pel fabricant, amb indicació de la categoria I o II

- Estabilitat dimensional front l'humitat (UNE-EN 772-14): <= valor declarat pel fabricant

- Adherència (UNE-EN 1052-3): >= valor declarat pel fabricant

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències davant el foc:

- Classe de reacció al foc: exigència en funció del contingut en massa o volum, de materials orgànics distribuïts de forma homogènia: - Peces amb <= 1,0%: A1 - Peces amb > 1,0% (UNE-EN 13501-1)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb presència d'humitat o en cares exposades a exteriors:

- Absorció d'aigua (UNE-EN 772-11): <= valor declarat pel fabricant

Característiques essencials en peces per als usos previstos en l'apartat 4.1 del DB HE 1:

- Propietats tèrmiques (UNE-EN 1745)

- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE-EN 1745)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:

- Densitat aparent en sec (UNE-EN 772-13)

- Tolerància de la densitat (UNE-EN 772-13): ±10%

- Percentatge de forats (UNE-EN 772-16, UNE-EN 772-2)

- Formació d'encaix: <= 20% volum total

- Blocs cara vista: - Planor cares (UNE-EN 772-20): El valor declarat pel fabricant ha d'estar dins dels límits especificats a l'UNE-EN 771-3 - Aspecte superficial (UNE-EN 771-3)

Característiques complementàries:

- Resistència a flexotracció (UNE-EN 772-6): >= valor declarat pel fabricant

- Densitat seca absoluta (UNE-EN 772-13)

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats sobre palets.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra ni amb substàncies o ambients que perjudiquin física o químicament el material constitutiu de la peça. S'ha d'evitar que es trenquin o s'escantonin.

3.- UNITAT I CRITERI 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-EN 771-3:2004 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).

UNE-EN 771-3:2004/A1:2005 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Si el material ha de ser component del full principal del tancament exterior d'un edifici, el fabricant ha de declarar els valors de les propietats hídriques següents, d'acord amb l'especificat en l'apartat 4.1 del DB HS 1:

- Absorció d'aigua per capil·laritat

- Succió o tasa d'absorció d'aigua inicial (kg/m².min)

- Absorció d'aigua a llarg termini o per immersió total (% o g/m³)

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 (peces Categoria I*). * Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error inferior o igual al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic: - Sistema 2+: Declaració de Prestacions -

Productes per a murs, pilars i particions (peces Categoria II**). ** Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error superior al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic: - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'emalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Classificació segons DB-SE-F (Taula 4.1)

- Marcatge CE de conformitat amb el que disposa el Reial Decret 1328/1995, de 28 de juliol.

El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació: -

Numero d'identificació del organisme notificat (només per al sistema 2+) - Marca del fabricant i lloc d'origen - Dos últims dígits del any en que s'ha imprès el marcat CE.

- Número del certificat de conformitat del control de producció a fàbrica, en el seu cas

- Referència a la norma UNE-EN 771-3 - Descripció de producte: nom genèric, material,

dimensions, .. i ús al que va destinat. - Informació de les característiques essencials

segons annex ZA de la UNE-EN 771-3

OPERACIONS DE CONTROL:

Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

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.

Es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del

plec de condicions tècniques.

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions

següents:

- Abans de començar l'obra de cada 5.000 unitats que arribin a l'obra s'ha de determinar la

resistència a compressió d'una mostra de 10 blocs, segons la norma UNE-EN 772-1.

OPERACIONS DE CONTROL EN ELEMENTS PER A PARETS ESTRUCTURALS:

Les peces de categoria I tindran una resistència declarada. El fabricant aportarà la documentació que acrediti que el valor declarat de la resistència a compressió s'obtingui

segons estableix l'UNE-EN 771-3 i assajades segons l'UNE-EN 772-1, i l'existència d'un pla

de control de producció industrial que doni garanties.

Les peces de categoria II tindran una resistència a compressió declarada igual al valor mig

obtingut en assaig segons UNE-EN 772-1, tot i que el nivell de confiança pot resultar

inferior al 95%.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment

indicades en cada assaig.

En peces per a elements estructurals, el número de peces necessàries per determinar la conformitat amb les especificacions declarades del fabricant seguirà les designacions de la

taula A1 de la norma UNE-EN 771-3.

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, es realitzarà una sèrie completa d'assaigs a les peces aplegades 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, es repetirà l'assaig, a càrrec del

contractista, sobre el doble numero de mostres del mateix lot, acceptant-ne aquest, quan els

resultats obtinguts sobre totes les peces resultin satisfactoris.

B4 MATERIALS PER A ESTRUCTURES

B4R MATERIALS PER A ESTRUCTURES D'ACERS ESPECIALS I METALLS

B4R0- ACER INOXIDABLE AUSTENÍTIC EN PERFILS

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Perfils laminats tipus "L

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El fabricant ha de garantir les característiques mecàniques i la composició química del perfil.

Els perfils no han de tenir defectes interns o externs que perjudiquin la seva correcta utilització.

Composició química de l'acer:

	AISI 304(1.4301)	AISI 316(1.4401)
C	<= 0,07%	<= 0,07%
Mn	<= 2,00%	<= 2,00%
Si	<= 1,00%	<= 1,00%
Cr	17,50% - 19,50%	16,50% - 18,50%
Ni	8,00% - 10,50%	10,00% - 13,00%
Mo	-	2,00% - 2,50%

Resistència a la tracció: >= 600 N/mm2

Els perfils han de tenir la forma i dimensions indicades a la DT.

Toleràncies:

- Gruix: >= 2,5%
- LLargària: 0,1%
- Alineació d'arestes: 0,2%
- Torsió: ± 1°/m
- Angles: ± 1°

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Amb les proteccions necessàries perquè arribi a l'obra amb les condicions exigides i amb l'escairat previst.

Emmagatzematge: Sense contacte directe amb el terra, classificats per tipus i dimensions.

3.- UNITAT I CRITERI 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-EN 10088-1:2006 Aceros inoxidable. Parte 1: Relación de aceros inoxidable.

B7 MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7B GEOTÈXTILS

B7B1 GEOTÈXTILS

B7B1- GEOTÈXTIL

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Material tèxtil pla, permeable, polimèric (sintètic o natural), que pot ser no teixit, teixit o tricatat, que s'utilitza en contacte amb sòls o altres materials en aplicacions geotècniques i d'enginyeria civil.

S'han considerat els materials següents:

- Feltre de polipropilè format per filaments sintètics no teixits lligats mecànicament
- Feltre de polièster termoestable fet amb fibres de polièster sense teixir, consolidat mecànicament mitjançant punxonament
- Feltre amb un 70% de fibres de polipropilè i un 30% de fibres de polietilè, sense teixir, termosoldat

- Feltre teixit de fibres de polipropilè
- Fibra de vidre amb insercions de fils de reforç longitudinals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La funció principal del geotèxtil pot ser:

- F: Filtració
- S: Separació
- R: Reforç
- D: Drenatge
- P: Protecció
- STR: Relaxació de tensions entre capes del ferm
- B: Barrera entre capes per a impermeabilització del ferm

Un geotèxtil pot ser apte per varies funcions.

La funció de separació no es pot especificar sola, ha d'anar amb la de filtració o reforç.

La làmina estesa ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. Les vores han de ser rectes.

Ha de ser resistent a la perforació i als esforços de tracció en el seu pla.

Ha de ser permeable a l'aigua i al vapor.

Ha de resistir l'acció dels agents climàtics i de les substàncies actives naturals del sòl.

Els geotèxtils que no s'hagin sotmès a l'assaig de resistència a la intempèrie s'han de cobrir el mateix dia de la seva col·locació.

Les característiques exigides per als geotèxtils estan en funció de l'ús i venen regulats per la norma corresponent. La relació ús-norma-funcions és la següent:

- UNE-EN 13249: Carreteres i altres zones de trànsit (excepte vies ferroviàries i capes de trànsit asfàltic): F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13250: Construccions ferroviàries: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13251: Moviments de terres, fonaments i estructures de contenció: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13252: Sistemes de drenatge: F, D, F+S, F+D, F+S+D
- UNE-EN 13253: Obres per al control de l'erosió (protecció costera i revestiment de talussos): F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13254: Construcció d'embassaments i presses: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13255: Construcció de canals: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13256: Construcció de túnels i estructures subterrànies: P
- UNE-EN 13257: Abocadors de residus sòlids: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S
- UNE-EN 13265: Contenidors de residus líquids: F, R, P, F+R, R+P
- UNE-EN 15381: Paviments i capes de trànsit asfàltiques: R, STR, B, R+STR+B

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:

Per a tots els geotèxtils:

- Característiques essencials: - Resistència a la tracció (UNE-EN ISO 10319) - Allargament a la càrrega màxima (UNE-EN ISO 10319) - Durabilitat (UNE EN corresponent segons l'ús)

Per a tots els geotèxtils excepte per a ús en paviments i capes de trànsit asfàltiques:

- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques: - Resistència a la tracció de cavalcaments i junts (UNE-EN ISO 10321) - Característiques de fricció (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2) - Resistència al deteriorament durant la instal·lació sota una càrrega repetida (UNE-EN ISO 10722)

Funció: Filtració (F).

- Característiques essencials: - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956) - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)

- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques: - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236) - Abrasió (UNE-EN ISO 13427), en construccions ferroviàries

Funció: Reforç (R) o Reforç i Separació (R+S):

- Característiques essencials: - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236) - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) - Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques, excepte en paviments i capes de trànsit asfàltiques: - Rigidesa al 2%, 5% i 10% (UNE-EN ISO 10319) - Fluència en tracció (UNE-EN 13431) - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla

(índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques, en construccions ferroviàries: - Abrasió (UNE-EN ISO 13427)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques, en paviments i capes de trànsit asfàltiques: - Resistència a l'envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224)
- Punt de fusió (UNE-EN ISO 3146) - Resistència alcalina (UNE-EN 14030)
Funció: Filtració i Separació (F+S):
- Característiques essencials: - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) -
Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956) - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)
Funció: Filtració i Reforç (F+R) o Filtració, Reforç i Separació (F+R+S):
- Característiques essencials: - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956) - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236) - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)
Funció: Drenatge (D):
- Característiques essencials: - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/tou) (UNE-EN ISO 12958)
- Característiques complementàries: - Fluència en compressió (UNE-EN ISO 25619-1)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques: - Resistència a la tracció de junts interns (UNE-EN ISO 13426-2) - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/rígid o rígid/rígid)(UNE-EN ISO 12958)
Funció: Filtració i drenatge (F+D):
- Característiques essencials: - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/tou) (UNE-EN ISO 12958) - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956) - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)
Funció: Filtració, separació i drenatge (F+S+D):
- Característiques essencials: - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236) - Capacitat de fluxe d'aigua en el pla (tou/tou) (UNE-EN ISO 12958) - Dimensió d'obertura característica (UNE-EN ISO 12956) - Permeabilitat a l'aigua perpendicularment al pla (índex de velocitat) (UNE-EN ISO 11058)
Funció: Protecció (P):
- Característiques essencials: - Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) - Característiques de protecció: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)
Funció: Reforç i Protecció (R+P):
- Característiques essencials: - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) -
Característiques de protecció: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)
Funció relaxació de tensions (STR):
- Característiques essencials: - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Retenció del betum (UNE-EN 15381)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques: - Resistència a l'envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224) - Punt de fusió (UNE-EN ISO 3146) - Resistència alcalina (UNE-EN 14030)
Funció: Barrera entre capes (B):
- Característiques essencials: - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433)
- Característiques complementàries per a condicions d'ús específiques: - Resistència a l'envelliment a la intempèrie (UNE-EN 12224) - Punt de fusió (UNE-EN ISO 3146) - Resistència alcalina (UNE-EN 14030)
Funció: Reforç, relaxació de tensions i barrera entre capes (R+STR+B):
- Característiques essencials: - Punxonament estàtic (assaig CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistència a la perforació dinàmica (assaig per caiguda del con) (UNE-EN ISO 13433) -
Retenció del betum (UNE-EN 15381)
Els geotèxtils que s'utilitzin en obres de carreteres regulades pel PG-3, hauran de complir les especificacions addicionals per a cada ús que s'especifiquen a l'article 290 del mateix.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines o rotlles, amb un embalatge opac que eviti el seu deteriorament per l'acció de la llum solar.
Emmagatzematge: En llocs llisos, secs, nets i lliures d'objectes tallants.
Els rotlles s'han de mantenir en el seu envàs, apilats en posició horitzontal.
Quan l'emmagatzematge en obra sigui superior a 15 dies s'han de col·locar en llocs protegits del sol.

3.- UNITAT I CRITERI 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-EN 13249:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
UNE-EN 13250:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en construcciones ferroviarias.
UNE-EN 13251:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
UNE-EN 13252:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en sistemas de drenaje.
UNE-EN 13253:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
UNE-EN 13254:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de embalses y presas.
UNE-EN 13255:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de canales.
UNE-EN 13256:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
UNE-EN 13257:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en los vertederos de residuos sólidos.
UNE-EN 13265:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.
UNE-EN 15381:2008 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.
* Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

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, vies fèrries, fonamentacions i murs, sistemes de drenatge, control de l'erosió, embassaments i preses, canals, túnels i estructures subterrànies, abocadors de residus líquids o contenció, emmagatzematge de residus sòlids o abocadors de residus de Funció: Fluid o barrera de gas, capa de protecció, drenatge i/o filtració, i reforç,
- Productes per a paviments i capes de trànsit asfàltiques de Funció: Reforç, relaxació de tensions i barrera entre capes: - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes utilitzats en totes les obres de Funció: capa de separació: - Sistema 4: Declaració de Prestacions

L'albarà contindrà, com a mínim, les següents dades:

- Noms i adreça del fabricant i de la empresa subministradora
 - Data de subministrament i de fabricació
 - Identificació del vehicle que el transporta
 - Quantitat que es subministra
 - Designació de la marca comercial i tipus de producte subministrat
 - Nom i adreça del comprador i del destí
 - Referència de la comanda
 - Condicions d'emmagatzematge si fos necessari
- El producte ha d'estar marcat de manera clara i indeleble amb la informació especificada a la norma UNE-EN ISO 10320.
- El producte ha de portar marques d'identificació per al control durant la instal·lació, que continguin com a mínim nom i tipus de producte, que es repeteixin cada 5 m.
- El símbol de marcatge CE estarà fixat directament al geotèxtil o a una etiqueta fixada al mateix. Quan no sigui possible es fixarà a l'embalatge o a la documentació d'acompanyament.
- El marcat i etiquetatge CE ha d'incloure la informació següent:
- Símbol del marcatge CE
 - Els dos últims dígits de l'any en què es va fixar el marcat per primera vegada
 - Codi d'identificació i tipus de producte
 - Número de referència de la declaració de prestacions
 - Nivell o classe de prestacions declarat

- Data de l'especificació tècnica harmonitzada aplicable
 - Número d'identificació de l'organisme de certificació
 - Ús previst, segons s'especifica a la norma armonitzada aplicable
- Informació que s'ha de subministrar amb al producte:
- Nom del fabricant o marca comercial
 - Identificació del producte
 - Massa nominal en kg
 - Dimensions
 - Massa nominal per unitat de superfície (g/m²)
 - Tipus de polímer principal
 - Classificació del producte segons ISO 10318

En el cas que el material declari contingut reciclat, el fabricant ha de mostrar, si se li demana, la documentació que acrediti aquest contingut.

OPERACIONS DE CONTROL:

Comprobació de que la documentació que acompanya al producte es la establerta al punt anterior.

Verificació de que els valors declarats als documents de marcatge CE compleixen les especificacions de la DT.

Inspecció visual del material en cada subministrament.

Si es detecta qualsevol anomalia durant el transport, emmagatzematge o manipulació dels productes, la DF pot disposar en qualsevol moment la realització de comprovacions i assaigs.

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:

No s'admetran les membranes que no es presentin en bon estat, degudament etiquetades i acompanyades amb el corresponent certificat de qualitat del fabricant on es garanteixin les condicions exigides.

En cas de no conformitat d'algun assaig o comprovació, la DF indicarà les mesures a adoptar (nous assaigs o rebuig del lot).

P PARTIDES ALÇADES D'ABONAMENT INTEGR

P6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

P61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

P618 PARETS DE BLOCS DE MORTER DE CIMENT

P6180- PARET DE TANCAMENT D'UN FULL DE BLOCS DE MORTER DE CIMENT

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de tancament o de divisòria interior d'un full, amb paret de bloc de morter de ciment per a revestir o d'una o dues cares vistes, col·locat amb morter.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Paret amb traves i brancals massissats amb formigó
 - Paret amb traves, brancals i blocs massissats amb formigó
- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Col·locació de les mires en les cantonades i estesa del fil entre mires
- Col·locació de les peces
- Neteja i preparació de les barres (retalls, doblegat, etc.)
- Col·locació de les barres
- Execució de les unions
- Col·locació dels separadors, en el seu cas, per a garantir els recobriments
- Neteja i preparació dels elements a on es fa l'abocada
- Abocada i compactació del formigó
- Repàs dels junt i neteja del parament
- Protecció de l'estabilitat del mur enfront de les accions horitzontals
- Protecció de l'obra executada de la pluja, les gelades i les temperatures elevades
- Protecció de l'obra de fàbrica dels cops, rascades i esquitxos de morter

CONDICIONS GENERALS:

No pot ser estructural.

L'element ha de ser estable, resistent, pla i aplomat.

Les peces han d'estar col·locades a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.

La paret ha d'estar formada per peces senceres, excepte a les singularitats, on poden haver-hi peces de mig bloc, si el tipus de bloc es foradat, o de 3/4 o mig bloc, si es massís.

Els junts horitzontals han d'estar plens i enrasats, si la DF no fixa cap altra condició.

A totes les singularitats, els junts han de coincidir amb el modul general.

Si hi ha regates, cal que siguin fetes amb màquina.

L'acord amb d'altres parets ha d'estar fet sense travar els blocs. La unió cal que estigui feta amb elements auxiliars, d'acord amb els criteris fixats per la DF.

Hi ha d'haver un junt de control a les cantonades.

Les obertures han de portar una llinda resistent.

En els acords amb un sostre o amb qualsevol altre element estructural superior, cal que hi hagi un espai de 2 cm entre l'última filada i aquell element. Aquest espai s'ha d'haver reblert amb un material d'elasticitat compatible amb la deformació prevista del sostre, un cop l'estructura hagi adoptat les deformacions previstes, i mai abans de 24 h d'haver fet la paret.

Les peces que formen els brancals, els junts de control i l'acord amb d'altres parets i paredons, han d'estar reblerts de formigó en tota l'alçària de la paret.

Les armadures col·locades han de ser netes, sense òxids no adherents, pintures, greixos ni altres substàncies perjudicials.

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.

La posició de les armadures, en el junt horitzontal, ha de permetre el gruix de recobriment següent:

- Recobriment respecte a la vora exterior: ≥ 15 mm
- Recobriment per sobre i per sota: ≥ 2 mm

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.

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.

Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.

No hi ha d'haver disgregacions ni buits en la massa del formigó, un cop col·locat.

En compactar el formigó han de quedar plens tots els forats.

Gruix dels junts:

- Verticals: 0,6 cm

- Horitzontals: <= 1,2 cm

Junts de control:

- Separació: <= 12 m, <= 2 x alçària paret

- Separació en zones de grau sísmic >= VI: <= 5 m

Temperatura del formigó en el moment de l'abocada: >= 5°C

Temperatura dels elements on es fa l'abocada: >= 0°C

Toleràncies d'execució:

- Replanteig d'eixos parcials: ± 10 mm

- Replanteig d'eixos extrems: ± 20 mm

- Planor: - Paret vista: ± 5 mm/2 m - Paret per a revestir: ± 10 mm/2 m

- Horitzontalitat de les filades: - Paret vista: ± 2 mm/2 m; ± 15 mm/total - Paret

per revestir: ± 3 mm/2 m; ± 15 mm/total

- Alçària: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total

- Aplomat: ± 10 mm/3 m, ± 30 mm/total

- Gruix dels junts: - Horitzontals: + 2 mm - Verticals: ± 2 mm

- Distància entre l'última filada i el sostre: ± 5 mm

- Distància entre obertures: ± 20 mm

- Posició de les armadures: ± 10 mm (no acumulatius)

TANCAMENT EXTERIOR:

El tancament exterior ha de complir amb les condicions exigides segons el tipus de tancament i el grau d'impermeabilitat de l'element, especificades en l'article 2.3 del DB-HS1.

Classificació en funció de la composició i comportament front a la penetració de l'aigua de cada una de les capes que componen el tancament:

- Composició del full principal (C): - C1: Gruix mitjà - C2: Gruix alt

- Higroscopicitat del material component del full principal (H): - H1: Higroscopicitat baixa

- Resistència a la filtració dels junts entre peces del full principal (J): - J1:

Resistència mitja - J2: Resistència alta

- Resistència a la filtració de la barrera contra la penetració d'aigua (B): - B1:

Resistència mitja - B2: Resistència alta - B3: Resistència molt alta

Si el tancament és exterior i d'un full, la solució ha de complir la condició C2 segons

l'apartat 2.3.2 del DB-HS 1: el gruix del full principal ha de ser >= 24 cm.

Ha d'haver-hi junts de dilatació en el full principal que han de coincidir amb els junts estructurals. Aquests junts han de quedar reblerats i segellats amb materials que tinguin una elasticitat i adherència suficients per tal d'absorbir els moviments de l'element.

La separació màxima entre els junts de dilatació ha de complir l'especificat en la taula 2.1 del DB-SE-F.

Quan el full principal no queda interromput per pilars o sostres, el full no ha de quedar adherit a aquests elements.

El junt entre tancament i fusteria ha de complir l'especificat en l'apartat 2.3.3.6 del DB HS1, en funció del grau d'impermeabilitat de la façana.

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 i sense pluges si la paret és exterior. Si es sobrepassen aquests límits, s'ha de revisar l'obra executada 48 h abans i s'han d'enderrocar les parts afectades.

Si la paret és exterior i el vent superior a 50 km/h, s'han de suspendre els treballs i assegurar les parts que s'han fet.

L'obra s'ha d'aixecar, si és possible, per filades senceres.

S'ha d'humitejar el bloc per col·locar només a la zona dels junts. Si el bloc conté additiu hidrofugant no s'ha d'humitejar.

En junts de resistència a la filtració alta (J2) o mitja (J1), les peces han d'humitejar-se abans de la col·locació.

L'ordre d'execució de les feines ha de ser l'indicat en el primer apartat, on s'enumeren les operacions incloses a la unitat d'obra.

Cadascuna de les operacions que configuren la unitat d'obra ha de complir el seu plec de condicions.

Després d'executar cadascuna de les operacions que configuren la unitat d'obra, i abans de fer una operació que ocultí el resultat d'aquesta, s'ha de permetre que la DF verifiqui que es compleix el plec de condicions de l'operació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

Amb deducció del volum corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures <= 2 m2: No es dedueixen

- Obertures > 2 m2 i <= 4 m2: Es dedueixen el 50%

- Obertures > 4 m2: Es dedueixen el 100%

Aquests criteris inclouen la col·locació dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments, excepte en el cas de forats de més de 4,00 m2 en què aquesta col·locació es compta a part.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

TANCAMENT EXTERIOR:

Documento Básico de Salubridad DB-HS, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

TANCAMENT NO EXTERIOR O DIVISÒRIA:

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

P7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I FORMACIÓ DE JUNTS

P79 IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS AMB PANELLS I LÀMINES DRENANTS

P791- IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA DE POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT AMB NÒDULS

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució d'impermeabilització amb pintura i capa de drenatge amb làmines de polietilè d'alta densitat, conformades amb relleu amb nòduls, amb o sense un geotèxtil incorporat.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja i preparació del suport

- Aplicació de la impermeabilització líquida

- Col·locació de la làmina

- Col·locació de les fixacions

- Resolució dels elements singulars (angles, junts, acords, etc.)

CONDICIONS GENERALS:

La impermeabilització executada, ha d'impedir la presència inadequada d'aigua o humitat procedent d'escorrentius o del terreny.

La sol·lució ha de complir amb les condicions exigides segons el tipus de mur i el grau d'impermeabilitat de l'element, especificades en el DB-HS1.

El conjunt ha de ser estanc.

Toleràncies d'execució:

- Cavalcaments: ± 5 mm

- Planor: ± 50 mm/m

IMPERMEABILITZACIÓ:

El conjunt de la capa d'impermeabilització ha de cobrir tota la superfície a impermeabilitzar.

En la trobada del mur amb la façana, la impermeabilització exterior ha de cavalcar sobre el parament vertical per sobre del nivell del sòl exterior.

La impermeabilització ha de quedar reforçada en la trobada entre dos plans, amb una capa de reforç del mateix material, col·locada centrada en l'aresta.

En els punts singulars, cal respectar les condicions de disposició de bandes de reforç i d'acabament, les de continuïtat o discontinuïtat, relatives al sistema d'impermeabilització que s'utilitzi.

Cavalcament de la impermeabilització sobre el parament: >= 15 cm

Amplària de la capa de reforç en l'aresta: >= 15 cm

LÀMINA DE DRENATGE:

Les làmines han de cavalcar entre elles i protegir el sentit del recorregut de l'aigua.

El remat superior de la làmina ha de quedar protegit de l'entrada d'aigua procedent de les precipitacions i escorrentius.

La cara amb nòduls ha de quedar en contacte amb la superfície a impermeabilitzar i l'altra cara ha de quedar en contacte amb l'origen de la humitat.

Cavalcaments de la làmina:

- Verticals: >= 20 cm

- Horitzontals: >= 10 cm

GEOTÈXTIL:

El geotèxtil ha de complir amb la funció de capa filtrant, ha de quedar situat entre el terreny i la capa drenant per tal de permetre el pas de l'aigua i d'impedir el pas de les partícules de terreny.

COL·LOCACIÓ AMB FIXACIONS MECÀNIQUES:

Les fixacions han de ser estanques i han de quedar distribuïdes uniformement.

En el cas d'impermeabilització de paraments, la làmina ha de quedar fixada per la part superior i en tota la superfície.

Nombre de fixacions: 2/m²

Separació entre fixacions: <= 50 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, grau d'humitat elevada (boira, rosada, etc.) o amb vent fort. En aquest últim cas s'hauran de llastar les membranes ja col·locades per tal d'evitar que el vent les desplaci.

La superfície del suport no ha de tenir pedres, bonys o deformacions que puguin malmetre les membranes.

Abans de col·locar la làmina s'ha de comprovar que la impermeabilització esta seca i cobreix de forma uniforme i continua, tota la superfície a impermeabilitzar.

Un cop estesa la làmina, per treballar s'han de pendre les precaucions necessàries per no deteriorar-la.

Abans de desenrotllar la làmina cal comprovar que no tingui defectes que puguin perjudicar el seu funcionament correcte (forats, estries, rugositats, etc.).

L'ordre d'execució de les feines ha de ser l'indicat en el primer apartat, on s'enumeren les operacions incloses a la unitat d'obra.

Cadascuna de les operacions que configuren la unitat d'obra ha de complir el seu plec de condicions.

Després d'executar cadascuna de les operacions que configuren la unitat d'obra, i abans de fer una operació que ocultí el resultat d'aquesta, s'ha de permetre que la DF verifiqui que es compleix el plec de condicions de l'operació.

3.- UNITAT I CRITERI 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.

Documento Básico de Salubridad DB-HS, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

P7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I FORMACIÓ DE JUNTS

P7B GEOTÈXTILS I LÀMINES SEPARADORES

P7B1- GEOTÈXTIL, COL·LOCAT

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Làmina separadora col·locada no adherida.

S'han considerat els materials següents:

- Feltre amb un 70% de fibres de polipropilè i un 30% de fibres de polietilè, sense teixir, termosoldat

- Feltre de polipropilè format per filaments sintètics no teixits lligats mecànicament

- Feltre de polièster termoestable fet amb fibres de polièster sense teixir, consolidat mecànicament mitjançant punxonament

- Feltre teixit de fibres de polipropilè

- Fibra de vidre amb insercions de fils de reforç longitudinals

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja i preparació del suport

- Col·locació de la làmina

CONDICIONS GENERALS:

Ha de tenir un aspecte superficial pla i regular.

Ha de garantir la no adherència entre els components del sistema entre els que s'intercala.

Les característiques del material sobre el que s'estén la lamina haurà de coincidir amb el previst a Projecte, en el estudi i càlcul del geotèxtil.

Ha de ser imputrescible i compatible amb els materials amb què hagi d'estar en contacte.

Les làmines han de cavalcar entre elles.

No ha de quedar adherida al suport en cap punt.

Cavalcaments:

- Làmines geotèxtils en tracció mecànica: >= 30 cm

- Làmines separadores de polipropilè: >= 5 cm

- Làmines separadores de polietilè: >= 5 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El suport ha de ser net, sense irregularitats que puguin perforar la làmina.

Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials.

Els geotèxtils en tracció mecànica que no s'hagin sotmès a l'assaig de resistència a la intempèrie s'han de cobrir abans de 24 h des de la seva col·locació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

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 les pèrdues de material corresponents a retalls i cavalcaments.

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:

- Inspecció visual del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces malmeses

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN LÀMINES EN TRACCIÓ MECÀNICA:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció visual de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el geotèxtil

- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cavalcaments en junts longitudinals i transversals

- Control de longitud de soldadura del geotèxtil

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN LÀMINES DE POLIPROPILÈ:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Neteja i repàs del suport.

- Control del procediment d'execució, amb especial atenció als cavalcaments entre peces

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN LÀMINES

EN TRACCIÓ MECÀNICA:

Si les característiques del terreny inspeccionat fossin molt diferents de les previstes a Projecte, es realitzarà un nou estudi i càlcul del geotèxtil.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions 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.

PD INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

PDB SOLERES I PARETS PER A POUS DE REGISTRE

PDBF- BASTIMENT I TAPA CIRCULAR PER A POU DE REGISTRE, COL·LOCATS

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de parets per a pous de registre circulars, quadrats o rectangulars i la col·locació dels elements complementaris.

S'han considerat els elements complementaris de pous de registre, següents.

- Bastiment i tapa

- Graó d'acer galvanitzat

- Graó de ferro colat

- Junt d'estanquitat amb fleixos d'acer inoxidable i anelles d'expansió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En el bastiment i tapa:

- Comprovació de la superfície de recolzament

- Col·locació del morter d'anivellament

- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

BASTIMENT I TAPA:

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.

L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment

perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:

- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm

- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm

- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

ELEMENTS COMPLEMENTARIS:

Unitat mesurada 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).

* 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 (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS I TAPES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Seguiment del procés de col·locació.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN BASTIMENTS I TAPES DE FOSA:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció de les condicions d'assentament del bastiment

- Comprovació de les toleràncies d'ajust i de nivell respecte al paviment

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

El control es realitzarà sobre totes les unitats existents a l'obra.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.



PROJECTE CONSTRUCTIU DE
PROTECCIÓ ESTRUCTURAL DE LES
RESTES ARQUEOLÒGIQUES DEL MOLÍ
SOTERRAT TROBAT EN LES OBRES DE
REFORMA DE LA PLAÇA SALVADOR
ALLENDE I ENTORN, A VILADECANS

*DOC. 4:
PRESSUPOST*

Revisió 2
Març de 2023
Antonio Lara Silva (ECCP)
Josep Farré Checa (ECCP)
Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)



Carrer de Raset 34, baix
08021 Barcelona
Tel. 93.200.78.03
www.most.cat

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 1

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 01 CONTENCIÓ
Títol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F219FBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PREVISIÓ PER PLATAFORMA	T	LONG [M]					
2			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
3			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
4			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

2	F2194XF1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió.
---	----------	----	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PREVISIÓ PER PLATAFORMA	T	LONG [M]	AMPLE [M]				
2			12,000	3,000			36,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 36,000

3	F222IA05	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil.
---	----------	----	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plataforma per pantalla ZONA INTERIOR	T	LONG [M]	AMPLE [M]	GRUIX [M]			
2	Excavació terres fins enrasar al mur existent		24,000	8,500	1,300		265,200	C#*D#*E#*F#
3	Excavació sota vial per plataforma		24,000	7,500	0,500		90,000	C#*D#*E#*F#
4	Jardinera		5,000	12,000	1,000		60,000	C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
6	Saneig fons excavació		5,000	3,000	1,000		15,000	C#*D#*E#*F#
7								C#*D#*E#*F#
8								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 430,200

4	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m
---	------	----	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plataforma per pantalla	T	LONG [M]		GRUIX [M]	cares		
2	Interior		24,000		0,200	2,000	9,600	C#*D#*E#*F#
3	Sobre vial 6% actual. Fet horitzontal		24,000		0,200	2,000	9,600	C#*D#*E#*F#
4	Mermes	P	5,000				0,960	PERORIGEN(G1:G3,C4)

TOTAL AMIDAMENT 20,160

5	F9365G15	m3	Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5
---	----------	----	---

EUR

Amidaments

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 2

forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2. Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigó.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Muret guia de formigó	T	LONG [M]	AMPLE [M]	GRUIX [M]	cares		
2	Interior		24,000	1,300	0,200	2,000	12,480	C#*D#*E#*F#
3	Sobre vial 6% actual. Fet horitzontal		24,000	1,300	0,200	2,000	12,480	C#*D#*E#*F#
4	Mermes	P	5,000				1,248	PERORIGEN(G1:G3; C4)

TOTAL AMIDAMENT 26,208

6 F923U002 m3 Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plataforma per pantalla	T	LONG [M]	AMPLE [M]	GRUIX [M]			
2	Interior		24,000	7,500	0,200		36,000	C#*D#*E#*F#
3	Sobre vial 6% actual. Fet horitzontal		24,000	7,500	0,350		63,000	C#*D#*E#*F#
4	Rampa per plataforma sobre vial		5,000	7,500	0,350		13,125	C#*D#*E#*F#
5	Caigudes i altres	P	5,000				5,606	PERORIGEN(G1:G4, C5)
6								C#*D#*E#*F#
7	es plantegen 2 plataformes							C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 117,731

7 F2R3503A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum [m3]					
2	Exc plataformes		415,200				415,200	C#*D#*E#*F#
3	Saneig fons excavació		5,000	3,000	1,000		15,000	C#*D#*E#*F#
5	Paviments vial	T	Sup [m2]	GruiX [m]				
6	Paviment vial		36,000	0,200			7,200	C#*D#*E#*F#
8	Muret guia	T	Vol [m3]					
9			26,200				26,200	C#*D#*E#*F#
11	Prisma	T	Longitud [m]	Ample [m]	Profunditat [m]			
12			115,000	0,800	0,800		73,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 537,200

8 PC01 m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 11/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum [m3]					
2	Exc plataformes		415,200				415,200	C#*D#*E#*F#
3	Saneig fons excavació		5,000	3,000	2,000		30,000	C#*D#*E#*F#
5	Paviments vial	T	Sup [m2]	GruiX [m]				
6	Paviment vial		36,000	0,200			7,200	C#*D#*E#*F#
8	Muret guia	T	Vol [m3]					
9			26,200				26,200	C#*D#*E#*F#
11	Prisma	T	Longitud [m]	Ample [m]	Longitud [m]			
12			115,000	0,800	0,800		73,600	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 3

TOTAL AMIDAMENT 552,200

9 PC02 m2 Demolició de paviment de panots col·locats sobre base de formigó de fins a 15cm de gruix, inclòs la demolició de la base, d'amplada fins a 2m amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres de <=3m d'amplària o calçada/plataforma única <=7m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobilitat urbana, en actuacions de 1 a 10m2.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Prisma	T	Longitud [m]	Ample				
2			115,000	0,800			92,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 92,000

10 F241U020 m3 Transport de terres dins de l'obra, amb dumper o camió Inclou la descàrrega i totes les càrregues i transvassaments del material per la utilització d'aplec intermedis provisionals. Mesurat sobre perfil.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum [m3]					
2	Exc plataformes		415,200				415,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 415,200

11 F228J001 m3 Reblert i piconat de rases, extradós de pous, embornals i tronetes, amb terres de la mateixa excavació o de préstec, per a una amplada en el fons de rasa inferior a 0,80 metres i fins a 3 metres de profunditat, segons PG-3, estesa, anivellat i compactació al 95 % P.M. en primeres tongades i 98 % P.M. tongada de coronació. Totalment col·locat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Ample [m]	Alçada mitja [m]			
2	Anivellament Avda. Molí		27,000	10,500	0,945		267,908	C#*D#*E#*F#
3	Rampa d'accés		5,000	31,500	0,945		148,838	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 416,746

12 E7B11190L4BX m2 Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la serie Auxiliars de SOPREMA, col·locat sense adherir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample [m]	Longitud [m]				
2	Sobre calçada		12,000	50,000			600,000	C#*D#*E#*F#
3	Sobre coronació		12,000	50,000			600,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.200,000

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 01 CONTENCIÓ
Títol 3 02 PANTALLA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PC16	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra i retirada de l'equip de perforació per a pilons barrinats formigonats pel tub central de la barrina

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Pantalla vial		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla interior		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 4

TOTAL AMIDAMENT

- 2 PC14 m Perforació i formigonament de pilons barrinats formigonats pel tub central de la barra en terreny fluix, de diàmetre 65 cm amb formigó HA-25/L / 10 / XC2 de consistència líquida, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 375 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició XC2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	unitats	longitud [m]				
2	Pantalla vial		17,000	13,000			221,000	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla interior		17,000	10,000			170,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

- 3 PC36 kg Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram estructural inferior	T	unitats	longitud [m]	quantia [kg/m]			
2	Pantalla vial 12Ø25 + Ø8c20		17,000	10,000	61,000		10.370,000	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla interior		17,000	10,000	61,000		10.370,000	C#*D#*E#*F#
5	Tram NO estructural superior	T	unitats	longitud [m]	quantia [kg/m]			
6	Pantalla vial 6Ø25		17,000	3,000	24,000		1.224,000	C#*D#*E#*F#
7	Pantalla interior 6 Ø25		17,000	0,000	24,000		0,000	C#*D#*E#*F#
9	Minves		0,100	25.460,000			2.546,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

- 4 F221U100 m3 Excavació i càrrega de terra per a caixa de paviment, de qualsevol longitud, gruix i amplada, amb mitjans mecànics, mesurades sobre perfil. Inclou el refinat de la superfície resultant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long pilot [m]	Sup pilot [m2]	nº pilots			
2	Volum pilots		13,000	0,385	19,000		95,095	C#*D#*E#*F#
3	Volum pilots		12,000	0,385	19,000		87,780	C#*D#*E#*F#
4	Porcentaje parcial	%	20,000				36,575	PERPARCIAL(G1:G3,C4)

TOTAL AMIDAMENT

- 5 F2R3503A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long pilot [m]	Sup pilot [m2]	nº pilots			
2	Volum pilots		13,000	0,385	19,000		95,095	C#*D#*E#*F#
3	Volum pilots		12,000	0,385	19,000		87,780	C#*D#*E#*F#
4	Porcentaje parcial	%	20,000				36,575	PERPARCIAL(G1:G3,C4)

TOTAL AMIDAMENT

- 6 PC01 m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long pilot [m]	Sup pilot [m2]	nº pilots			
2	Volum pilots		13,000	0,385	19,000		95,095	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 5

3	Volum pilots		12,000	0,385	19,000		87,780	C#*D#*E#*F#
4	Porcentaje parcial	%	20,000				36,575	PERPARCIAL(G1:G3,C4)

TOTAL AMIDAMENT

- 7 PC28 u Comprovació de la integritat estructural mitjançant assaig sònic de pilons i mòduls de pantalla, amb martell de mà, segons la norma ASTM D 5882, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	unitats					
2	Pantalla vial		19,000				19,000	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla interior		19,000				19,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

Obra	01	PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo	01	CONTENCIÓ
Título 3	03	EXCAVACIÓ TRASDÓS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F222IA05L01R	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Excavació Fins cota inf jàssera coronació	T	LONG [M]	AMPLE [M]	GRUIX [M]			C#*D#*E#*F#
2	Rebaix pantalla costat vial		26,000	2,500	3,500	1,500	341,250	C#*D#*E#*F#
3	Rebaix pantalla costat plaça		26,000	2,500	2,500	1,500	243,750	C#*D#*E#*F#
4	Caigudes i altres		0,050	390,000			19,500	C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
6	Saneig costat volta		10,000	3,000	4,000	1,500	180,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

- 2 F2131323 m3 Enderroc de fonament de formigó armat, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	unitats	longitud [m]				
2	Pantalla vial		19,000	4,000		1,300	98,800	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla interior		19,000	3,000		1,300	74,100	C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

- 3 F2R3503A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum [m3]	Area pilot [m2]				
2	Exc rases fins jàssera coronació		409,500				409,500	C#*D#*E#*F#
3	Escapçat pantalla pilots		172,900	0,385			66,567	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 6

4 PC01 m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 11/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum [m3]					
2	Exc rases fins jàssera coronació		409,500				409,500	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							409,500	

5 F221U100 m3 Excavació i càrrega de terra per a caixa de paviment, de qualsevol longitud, gruix i amplada, amb mitjans mecànics, mesurades sobre perfil. Inclou el refinat de la superfície resultant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escapçat pantalla pilots	T	Long escapç [Area pilot [m2]				
2			172,900	0,385			66,567	C#*D#*E#*F#
3	Porcentaje parcial	%	30,000				19,970	PERPARCIAL(G1:G2,C3)
TOTAL AMIDAMENT							86,537	

6 F2RA61H0 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 l/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escapçat pantalla pilots	T	Long escapç [Area pilot [m2]				
2			172,900	0,385			66,567	C#*D#*E#*F#
3	Porcentaje parcial	%	30,000				19,970	PERPARCIAL(G1:G2,C3)
TOTAL AMIDAMENT							86,537	

7 PC35 m3 Buidat manual de piló amb cullerot de qualsevol diàmetre

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escapçat pantalla pilots	T	Long escapç [Area pilot [m2]				
2			0,500	1,000			0,500	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							0,500	

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 01 CONTENCIÓ
Título 3 04 ENDERROC EDIFICACIONES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PC02	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre base de formigó de fins a 15cm de gruix, inclòs la demolició de la base, d'amplada fins a 2m amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres de <=3m d'amplària o calçada/plataforma única <=7m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobilitat urbana, en actuacions de 1 a 10m2.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur existent	T	Altura * [m]	Long [m]				
2	Façana costat vial		2,000	18,000			36,000	C#*D#*E#*F#
3	Façana porta (aigües amunt) --> NO							C#*D#*E#*F#
4	Façana costat plaça		1,200	19,000			22,800	C#*D#*E#*F#
5	* = valors promig							C#*D#*E#*F#
6	Regularització murets	%	10,000				5,880	PERPARCIAL(G1:G5,C6)
TOTAL AMIDAMENT							0,000	

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 7

7 Regularització superfície Molí 10,000 10,000 C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 74,680

2 F2R3503A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Volum mur molí	T	Vol [m3]					
2			74,680				74,680	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							74,680	

3 PC01 m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 11/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Volum mur molí	T	Vol [m3]					
2			74,680				74,680	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							74,680	

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 02 COBERTA
Título 3 00 MURET GUIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F9365G15	m3	Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5 forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2.Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigo.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Ample [m]	Gruix [m]			
2	Pantalla costat vial		24,000	1,200	0,100		2,880	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat plaça		24,000	1,200	0,100		2,880	C#*D#*E#*F#
5		T	Long [m]	Cantell [m]	Ample [m]			
6	Pantalla costat vial		24,000	1,000	1,200		28,800	C#*D#*E#*F#
7	Pantalla costat plaça		24,000	1,000	1,200		28,800	C#*D#*E#*F#
8	Alleugeriment		-1,000	14,624	1,200		-17,549	C#*D#*E#*F#
9								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							45,811	

2 PC17 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafo metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Cantell [m]	unitats			
2	Pantalla costat vial							C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat vial							C#*D#*E#*F#
4	Pantalla costat plaça							C#*D#*E#*F#
5	Pantalla costat plaça							C#*D#*E#*F#
6	Minves							C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							0,000	

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 8

3 PC36 kg Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Quantia [kg/m]				
2			40,051	40,000			1.602,040	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.602,040

4 F222IA05L01R m3 Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Cantell [m]	Ample [m]			
2	Pantalla costat vial		24,000	1,000	1,200	1,500	43,200	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat plaça		24,000	1,000	1,200	1,500	43,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 86,400

5 PC27 m3 Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirèexpandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	UD	Cantell [m]	SECCIÓ [M2]			
2	Pantalla costat vial		19,000	1,000	0,385		7,315	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat plaça		19,000	1,000	0,385		7,315	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 14,630

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 02 COBERTA
Títol 3 01 JÀSSERA CORONACIÓ

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 PC17 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Cantell [m]	unitats			
2	Pantalla costat vial		24,000	0,700	2,000		33,600	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat vial		1,150	0,700	2,000		1,610	C#*D#*E#*F#
4	Pantalla costat plaça		24,000	0,700	2,000		33,600	C#*D#*E#*F#
5	Pantalla costat plaça		1,150	0,700	2,000		1,610	C#*D#*E#*F#
6	Minves	%	10,000				7,042	PERPARCIAL(G1:G5,C6)

TOTAL AMIDAMENT 77,462

2 PC19 m3 Formigonament per a enceps, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Cantell [m]	Ample [m]			
2	Pantalla costat vial		24,000	0,700	1,150		19,320	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat plaça		24,000	0,700	1,150		19,320	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 9

TOTAL AMIDAMENT 38,640

3 PC36 kg Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Quantia [kg/m]				
2	Pantalla costat vial		24,000	60,000			1.440,000	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat plaça		24,000	60,000			1.440,000	C#*D#*E#*F#
4	Minves	%	10,000				288,000	PERPARCIAL(G1:G3,C4)

TOTAL AMIDAMENT 3.168,000

4 F9365G15 m3 Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5 forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2.Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigó.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Long [m]	Ample [m]	Gruix [m]			
2	Pantalla costat vial		24,000	1,150	0,100		2,760	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla costat plaça		24,000	1,150	0,100		2,760	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,520

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 02 COBERTA
Títol 3 02 COBERTA PAQUES

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 PC13 ml Biga prefabricada de formigó amb armadures pretesades, tipus doble T, de 65 cm de cantell, totalment col·locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta plaques alveolars	T	Long [m]	LLum [m]	Ud			
2	BIGUES PREFABRICADES			10,600	34,000		360,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 360,400

2 PC15 m3 Formigó per a bigues, HA-30/B/20/XC2, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta plaques alveolars	T	Long [m]	LLum [m]	Gruix [m]			
2	Llosa superior		24,000	11,150	0,430		115,068	C#*D#*E#*F#
3	Bombeig		24,000	11,150	0,055	0,500	7,359	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 122,427

3 PC17 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Perímetre coberta	T	Long [m]	Cantell [m]				
2	costat vial		24,000	0,760			18,240	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 10

3	aigües avall		11,150	0,100			1,115	C#*D#*E#*F#
4	costat plaça		24,000	0,760			18,240	C#*D#*E#*F#
5	aigües amunt		11,150	0,100			1,115	C#*D#*E#*F#
6	Minves	P	10,000				3,871	PERORIGEN(G1:G5; C6)

TOTAL AMIDAMENT

4 PC36 kg Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Perímetre coberta	T	Long [m]	Cantell [m]				
2	LLOSA							
3			24,000		11,150	14,000	3.746,400	C#*D#*E#*F#
4	CANTELLS DE LA LLOSA							
5	costat vial		24,000	1,000	0,300	60,000	432,000	C#*D#*E#*F#
6	costat plaça		24,000	1,000	0,300	60,000	432,000	C#*D#*E#*F#
7	Minves	%	10,000				461,040	PERPARCIAL(G1:G6,C7)

TOTAL AMIDAMENT

5 PC32 m2 Cura de superfície de formigó amb producte filmogen amb una dotació de 0,08 kg/m2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta plaques alveolars	T	Long [m]	LLum [m]				
2	planta		24,000	11,150			267,600	C#*D#*E#*F#
3	alçat costat vial		24,000	1,000			24,000	C#*D#*E#*F#
4	alçat costat plaça		24,000	1,000			24,000	C#*D#*E#*F#
5	Minves	P	10,000				31,560	PERORIGEN(G1:G4,C5)

TOTAL AMIDAMENT

6 PC18 dm3 Suport de neoprè tefló de qualsevol tipus, inclosa la part proporcional de xapa d'acer inoxidable i morter d'anivellament, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta plaques alveolars	T	Ud	Ample [dm]	Llarg [dm]	Alçada [dm]		
2	planta							C#*D#*E#*F#
3	alçat costat vial		34,000	2,500	2,500	0,380	80,750	C#*D#*E#*F#
4	alçat costat plaça		34,000	2,500	2,500	0,380	80,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

7 PC27 m3 Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirèexpandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta plaques alveolars	T	Long [m]	Long [m]	Secció [m2]			
2	cantonades		4,000	10,550	0,017		0,717	C#*D#*E#*F#
3	Entre bigues		33,000	10,550	0,017		5,919	C#*D#*E#*F#
4	Pared Aigües Amunt		1,000	0,740		10,000	7,400	C#*D#*E#*F#
5	Pared Aigües Amunt		1,000	0,740		10,000	7,400	C#*D#*E#*F#
6	Unió Mur Aigües Abaix		1,000	0,200	0,100	10,000	0,200	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 11

TOTAL AMIDAMENT

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 02 COBERTA
Título 3 03 ACABATS

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 F7883202 m2 Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta plaques alveolars	T	Long [m]	LLum [m]				
2	planta		24,000	11,150		2,000	535,200	C#*D#*E#*F#
3	alçat costat vial		24,000	1,000		2,000	48,000	C#*D#*E#*F#
4	alçat costat plaça		24,000	1,000		2,000	48,000	C#*D#*E#*F#
5	Minves		0,100	315,600			31,560	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 03 TANCAMENTS LATERALS
Título 3 01 PETO AIGÜES AMUNT

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 PC20 u Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Núm Blocs [ud	Forats/bloc [ud				
2	Mur de blocs		28,000	2,000			56,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

2 PC23 m3 Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 6 m d'alçada com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment <= 0.6 i abocat amb cubilot amb ajuda de tub Tremie

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Núm Blocs [ud	Forats/bloc [ud	Secció forat[m	Alçada [m]		
2	Mur de blocs		28,000	2,000	0,022	1,500	1,848	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

3 PC36 kg Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Volum [m3]			Quantia [kg/m		
2			1,890			40,000	75,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

4 PC27 m3 Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirèexpandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 12

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]	Longitud [m]			
2	frontal		1,500	0,050	11,150		0,836	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							0,836	

5 FDD2A524 m2 Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]	Longitud [m]			
2	frontal		1,500		11,150		16,725	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							16,725	

6 F7883202 m2 Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]	Longitud [m]			
2	frontal		1,500		11,150	2,000	33,450	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							33,450	

7 FD5A1605 m Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]	Longitud [m]			
2	frontal				11,150		11,150	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							11,150	

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 03 TANCAMENTS LATERALS
Título 3 02 ESTRUCTURES AIGÜES AVALL
Título 4 01 PETO AIGÜES AVALL

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 PC34 m3 Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 3 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües AVALL previsió	T	Alçada [m]	Gruix [m]	Longitud [m]			
2			0,500	0,250	11,150		1,394	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,394	

2 PC17 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües avall previsió	T	Alçada [m]		Longitud [m]	cares		
2	peto		0,500		11,150	2,000	11,150	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 13

3	Minves	%	10,000				1,115	PERPARCIAL(G1:G2,C3)
TOTAL AMIDAMENT							12,265	

3 PC36 kg Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües avall	T	Alçada [m]	Gruix [m]	Longitud [m]	Quantia [kg/m]		
2			0,500	0,250	11,150	100,000	139,375	C#*D#*E#*F#
3	Minves	%	10,000				13,938	PERPARCIAL(G1:G2,C3)
TOTAL AMIDAMENT							153,313	

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 03 TANCAMENTS LATERALS
Título 3 02 ESTRUCTURES AIGÜES AVALL
Título 4 02 MUR GRAN CANTELL

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 PC23 m3 Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 6 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot amb ajuda de tub Tremie

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur gran cantell	T	Alçada [m]	Gruix [m]	Longitud [m]			
2	Fossat		11,000	2,000	0,022	4,600	2,226	C#*D#*E#*F#
3	Costat plaça		4,500	2,000	0,023	3,100	0,642	C#*D#*E#*F#
4	Costat vial		11,500	2,000	0,023	1,340	0,709	C#*D#*E#*F#
5	Mur doble		3,598				3,598	C#*D#*E#*F#
6								C#*D#*E#*F#
7	Minves	P	10,000				0,718	PERORIGEN(G1:G6,C7)
TOTAL AMIDAMENT							7,893	

2 PC17 m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur gran cantell	T	Alçada [m]		Longitud [m]			
2	Mur de blocs							C#*D#*E#*F#
3	SABATES MURS LATERALS							C#*D#*E#*F#
4	Costat plaça		1,800		0,800	2,000	2,880	C#*D#*E#*F#
5				0,800	0,800	2,000	1,280	C#*D#*E#*F#
6	Costat vial		4,620		0,800	2,000	7,392	C#*D#*E#*F#
7				0,800	0,800	2,000	1,280	C#*D#*E#*F#
9	Minves		0,100	5,040			0,504	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							13,336	

3 PC29 m3 Muntatge i desmuntatge de bastida amb apuntament metàl·lic, de 10 m d'alçària, com a màxim

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample [m]	Long [m]	Alçada [m]			

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 14

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	MUR GRAN CANTELL		4,000	6,000	4,600		110,400	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							110,400	
4	PC36 kg		Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur gran cantell	T				Quantia [kg/m]		
2	Formigó		7,916			50,000	395,800	C#*D#*E#*F#
4	Minves	P	10,000				39,580	PERORIGEN(G1:G3,C4)
TOTAL AMIDAMENT							435,380	
5	PC20 u		Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats / m	Alçada [m]				
2	Costat vial		5,000	4,000			20,000	C#*D#*E#*F#
3	Costat plaça		5,000	4,000			20,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							40,000	
6	FDD2A524 m2		Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]	Longitud [m]	Murs		
2	Fossat		5,000	4,100		2,000	41,000	C#*D#*E#*F#
3	Costat plaça		3,200	1,800		2,000	11,520	C#*D#*E#*F#
4	Costat vial		1,400	5,000		2,000	14,000	C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							66,520	
7	PC25 m2		Arrebossat projectat					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]	Longitud [m]	Costats		
2	Fossat		5,000	4,100		1,000	20,500	C#*D#*E#*F#
3	Costat plaça		3,200	1,800		1,000	5,760	C#*D#*E#*F#
4	Costat vial		1,400	5,000		1,000	7,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							33,260	
8	F7883202 m2		Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]		Costats		
2	Fossat		5,000	4,100	2,000	1,000	41,000	C#*D#*E#*F#
3	Costat plaça		3,200	1,800	2,000	1,000	11,520	C#*D#*E#*F#
4	Costat vial		1,400	5,000	2,000	1,000	14,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							66,520	
9	PC27 m3		Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirè expandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat					

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 15

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Alçada [m]	Ample [m]	Espessor [m]	Costats		
2	Fossat		5,000	0,400	0,100	2,000	0,400	C#*D#*E#*F#
3	Costat plaça		3,200	0,400	0,100	2,000	0,256	C#*D#*E#*F#
4	Costat vial		1,400	0,400	0,100	2,000	0,112	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							0,768	
10	FD5A1605 m		Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Peto aigües amunt	T	Perímetre [m]					
2	Volta		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							15,000	
Obra	01	PRESUPUESTO MOLÍ						
Capítulo	03	TANCAMENTS LATERALS						
Título 3	02	ESTRUCTURES AIGÜES AVALL						
Título 4	03	LLOSA FONTS						
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	F223U505	m3	Excavació de cala amb mitjans manuals per a la localització de serveis, reblert i compactació per capes amb terres seleccionades sense pedres de la pròpia excavació.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Perfilat fons de pou	T	Long [m]	Ample [m]	Gruix [m]			
2			6,000	3,500	0,500	1,500	15,750	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							15,750	
2	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Perfilat fons de pou	T	Long [m]	Ample [m]	Gruix [m]			
2			6,000	3,500	0,500		10,500	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							10,500	
3	PC19	m3	Formigonament per a enceps, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Llosa de fons	T	Long [m]	Ample [m]	Gruix [m]			
2			6,000	3,500	0,200		4,200	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							4,200	
4	PC36 kg		Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2					

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 16

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Llosa de fons	T	Long [m]	Ample [m]	Gruix [m]	Quantia [kg/m]		
2			6,000	3,000	0,200	80,000	288,000	C#*D#*E#*F#
3							0,000	
4	Porcentaje parcial	%	10,000				28,800	

TOTAL AMIDAMENT

5 F2R3503A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum [m3]					
2	Exc fons pou		15,750				15,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

6 PC01 m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 11/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum [m3]					
2	Exc fons pou		15,750				15,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

7 FDD2A524 m2 Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Altura [m]	Ancho [m]	Lados			
2	Arqueta interior		0,500	1,000	4,000		2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

8 PC33 u Bastiment quadrat aparent de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 700 mm de diàmetre i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arqueta interior		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 03 TANCAMENTS LATERALS
Títol 3 03 ACABATS

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 F7883202 m2 Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Murs i petos	T	Long [m]	Alçada [m]				
2	Peto aigües amunt		10,000	2,000		2,000	40,000	C#*D#*E#*F#
3	Peto aigües avall		10,000	2,000		2,000	40,000	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 17

4								C#*D#*E#*F#
5	Minves	%	5,000				4,000	PERPARCIAL(G1:G4,C5)

TOTAL AMIDAMENT

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 04 ESCALA-EDICLE
Títol 3 01 ENDERROCS EDIFICACIONS+MT

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ
1 PC24 m2 Enderroc de mur de contenció de maçoneria de cantell variable 40 a 60cm amb mitjans manuals i mecànics i inclosa càrrega manual i mecànica de runa sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur existent	T	Altura * [m]	Long [m]				
2	Façana costat plaça		5,000	7,000			35,000	C#*D#*E#*F#
3	Frontal aigües avall		2,500	2,000			5,000	C#*D#*E#*F#
4	Frontal zona pou		2,500	3,000			7,500	C#*D#*E#*F#
5	* = valors promig							C#*D#*E#*F#
6								C#*D#*E#*F#
7	Regularització	P	10,000				4,750	PERORIGEN(G1:G6,C7)

TOTAL AMIDAMENT

2 F2R3503A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Volum mur sector aigües avall	T	Vol [m3]					
2			38,500				38,500	C#*D#*E#*F#
3	excavació rases		68,250				68,250	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

3 PC01 m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 11/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Volum mur sector aigües avall	T	Vol [m3]					
2			38,500				38,500	C#*D#*E#*F#
3	excavació rases		68,250				68,250	C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

4 F222IA05L01R m3 Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Excavació Fins cota inf escala U lateral costat plaça	T	LONG [M]	AMPLE [M]	GRUIX [M]			
2			7,000	2,500	3,000	1,500	78,750	C#*D#*E#*F#
3	Caigudes i altres		30,000	52,500		0,010	15,750	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 20

7	Barana fossat	4,100	1,000	2,000	10,000	82,000	C#*D#*E#*F#
8		3,000	1,000	1,000	10,000	30,000	C#*D#*E#*F#
9	Retalls i minves	1,100	1.236,527			1.360,180	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2.596,707

9 F7883202 m2 Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur escala	T	Alçada [m]	Longitud [m]				
2	Tram profund cara plaça		5,000	4,000	2,000	40,000	C#*D#*E#*F#	
3	Tram profund cara volta		5,000	4,000	2,000	40,000	C#*D#*E#*F#	
4	Tram superior cara plaça		2,500	4,000	2,000	20,000	C#*D#*E#*F#	
5	Tram superior cara volta		2,500	4,000	2,000	20,000	C#*D#*E#*F#	
6	Tape intermig		2,500	0,900	2,000	4,500	C#*D#*E#*F#	
7	Tape superior cota carrer agues avall		2,500	0,900	2,000	4,500	C#*D#*E#*F#	
8	minves		0,100	129,000		12,900	C#*D#*E#*F#	
9							C#*D#*E#*F#	

TOTAL AMIDAMENT 141,900

10 FD5A1605 m Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur escala	T		Longitud [m]				
2	Tram profund cara plaça			4,000		4,000	C#*D#*E#*F#	
3	Tram profund cara volta			4,000		4,000	C#*D#*E#*F#	
4	Tram superior cara plaça			4,000		4,000	C#*D#*E#*F#	
5	Tram superior cara volta			4,000		4,000	C#*D#*E#*F#	
6	Tape intermig			0,900		0,900	C#*D#*E#*F#	
7	Tape superior cota carrer agues avall			0,900		0,900	C#*D#*E#*F#	
8	minves		0,100	129,000		12,900	C#*D#*E#*F#	

TOTAL AMIDAMENT 30,700

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 04 ESCALA-EDICLE
Títol 3 03 ESTRUCTURA EDICLE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PC31	m2	Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment portland amb filler calcari, traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó HA-25/P / 20 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Alçada [m]	perímetre [m]				
2	Peto inferior sobre mur		0,400	15,400		6,160	C#*D#*E#*F#	
3	Peto vist paviment		0,600	15,400		9,240	C#*D#*E#*F#	

TOTAL AMIDAMENT 15,400

2 F991Z153 kg Acer S275JR en xapa de qualsevol gruix i/o perfils laminats en calent, galvanitzat en calent, per a formació d'escoceïll, encintat per separació paviments, confinaments, etc, segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar soldat, inclos EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 21

elements metal·lics d'ancoratge de gruix variable (10 a 16mm) soldats a la xapa, i ancorats al formigó. Inclou les soldadures i les juntes de dilatació necessàries. També inclou els arrodoniments dels cantells vius i els forats pel drenatge de l'ull de perdiu, tot s/plànols o directrius de la D.F.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample [m]	Longitud [m]		Densitat [kg/m]		
2	Xapa llagrimada 5/7mm		2,000	9,000		50,090	901,620	C#*D#*E#*F#
3	Tapa frontal		1,000	1,000		50,090	50,090	C#*D#*E#*F#
4	Escala tramex dins de U	T	Longitud [m]	cares		Quantia [kg/m]		
5	Perfil angular Graó 50x50x5		9,000	2,000		3,800	68,400	C#*D#*E#*F#
6	Tapa frontal		1,000	2,000		3,800	7,600	C#*D#*E#*F#
7	Travasser cada m		10,000	1,000		3,800	38,000	C#*D#*E#*F#
8	Minves		1.065,710	0,200			213,142	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1.278,852

3 PC20 u Anclatge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escala tramex dins de U	T		n2 anc/m	m	costats		
2	Perfil angular			3,000	8,000	2,000	48,000	C#*D#*E#*F#
3	Tapa Frontal			4,000	0,500	2,000	4,000	C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 52,000

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 04 ESCALA-EDICLE
Títol 3 04 ACABATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PC30	m2	Impermeabilització exterior de mur de contenció de <= 3 m d'alçada amb emulsió bituminosa, capa drenant amb làmina de drenatge nodular de polietilè d'alta densitat i capa filtrant amb un geotèxtil, fixada mecànicament. I2+D1 segons CTE/DB-HS 2006

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Mur escala	T	Alçada [m]	Longitud [m]		num cares		
2	Tram profund cara plaça		5,000	4,000	1,000	20,000	C#*D#*E#*F#	
3	Tram profund cara volta		5,000	4,000	1,000	20,000	C#*D#*E#*F#	
4	Tram superior cara plaça		2,500	4,000	1,000	10,000	C#*D#*E#*F#	
5	Tram superior cara volta		2,500	4,000	1,000	10,000	C#*D#*E#*F#	
6	Tape intermig		2,500	0,900	1,000	2,250	C#*D#*E#*F#	
7	Tape superior cota carrer agues avall		2,500	0,900	1,000	2,250	C#*D#*E#*F#	
9	minves	P	10,000			6,450	PERORIGEN(G1:G8,C9)	

TOTAL AMIDAMENT 70,950

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítol 05 REBLIMENTS
Títol 3 01 REBLIMENT SECTOR COBERTA PLAQUES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la sèrie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 22

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample [m]	Longitud [m]				
2	capa plaques - grava		13,150	24,000			315,600	C#*D#*E#*F#
3	grava - terra		15,150	24,000			363,600	C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#
5	Solapes i retalls	P	10,000				67,920	PERORIGEN(G1:G4; C5)
TOTAL AMIDAMENT							747,120	

2 F923U002 m3 Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Primera capa 1m max sobre plaques	T	Ample [m]	Longitud [m]	Gruix promig [
2	Entre plaques + 1m per banda		13,150	24,000	0,500		157,800	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							157,800	

3 F931R01J m3 Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó , amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Primera capa sobre graves	T	Ample [m]	Longitud [m]	Gruix promig [
2	Sobre graves + 1m per banda		15,150	24,000	1,000		363,600	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							363,600	

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 05 REBLIMENTS
Título 3 02 REBLIMENT SECTOR AIGUES AVALL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la sèrie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample [m]	Longitud [m]				
2	Sobre voltes (forma corva)		5,000	8,000			40,000	C#*D#*E#*F#
3	grava - terra		9,000	12,000			108,000	C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#
5	Solapes i retalls	P	20,000				29,600	PERORIGEN(G1:G4; C5)
TOTAL AMIDAMENT							177,600	

2 F923U002 m3 Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Primera capa 1m max sobre voltes	T	Ample [m]	Longitud [m]	Gruix promig [
2	Sobre voltes		4,000	8,000	1,000		32,000	C#*D#*E#*F#
3	Rera mur escala costat plaça		2,000	8,000	1,000		16,000	C#*D#*E#*F#

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 23

4	Saneig vora mur		5,000	3,000	1,000		15,000	C#*D#*E#*F#
5								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							63,000	

3 F931R01J m3 Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó , amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Primera capa sobre graves	T	Ample [m]	Longitud [m]	Gruix promig [
2	Sobre graves voltes + 1m per banda		7,000	13,000	1,500		136,500	C#*D#*E#*F#
3	Sobre graves rebliment mur c.plaça		2,000	13,000	1,500		39,000	C#*D#*E#*F#
4								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							175,500	

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 05 REBLIMENTS
Título 3 03 REBLIMENT SECTOR AIGUES AMUNT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la sèrie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Primera capa 1m max sobre voltes	T	Ample [m]	Longitud [m]	Gruix promig [
2			5,000	6,000	1,000		30,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							30,000	

2 F923U002 m3 Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample [m]	Longitud [m]				
2			5,000	6,000			30,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							30,000	

3 F931R01J m3 Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó , amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Primera capa sobre graves	T	Ample [m]	Longitud [m]	Gruix promig [
2			5,000	6,000	1,500		45,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							45,000	

Obra 01 PRESUPUESTO MOLÍ
Capítulo 05 REBLIMENTS
Título 3 04 PROVES DE CÀRREGA REBLIMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

EUR

AMIDAMENTS

Data: 09/03/23

Pàg.: 24

1	PC22	P.A.J	Partida Alçada a Justificar en concepte d'Elaboració de Projecte de Prova de càrrega i Direcció Facultativa de la Prova de càrrega. Inclou informe de conformitat a la prova de càrrega. No inclou instrumentació ni jornada de topografia per al seguiment de la prova de càrrega.
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="1,000"/>
2	PC21	P.A.J	Partida Alçada a Justificar en concepte de Materialització de la Prova de càrrega segons indicacions de Projecte de Prova de càrrega, incloent mitjans de topografia de precisió, mitjans auxiliars pel posicionament de sacs tipus big bag plens de terres, mesura de deformacions i retirada de sacs big bag. Superfície estimada 7mx5m= 35 m2. N° aproximat de sacs big bag = 35u.
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="1,000"/>
Obra	01	PRESUPUESTO MOLÍ	
Capitulo	06	SEGURETAT I SALUT	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PA000SS	Pa	Partida alçada d'abonament íntegre per la seguretat i salut a l'obra, en base a l'estudi i el pla de seguretat i salut
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="0,665"/>

Quadre de preus I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 09/03/23 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la sèrie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir (DOS EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	2,32 €
P-2	F2131323	m3	Enderroc de fonament de formigó armat, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió. (SEIXANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	68,37 €
P-3	F2194XF1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió. (QUATRE EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	4,27 €
P-4	F219FBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir. (DOS EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	2,59 €
P-5	F221U100	m3	Excavació i càrrega de terra per a caixa de paviment, de qualsevol longitud, gruix i amplada, amb mitjans mecànics, mesurades sobre perfil. Inclou el refinat de la superfície resultant. (TRES EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	3,82 €
P-6	F222IA05	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	5,05 €
P-7	F222IA05L01R	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01) (DEU EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	10,90 €
P-8	F223U505	m3	Excavació de cala amb mitjans manuals per a la localització de serveis, reblert i compactació per capes amb terres seleccionades sense pedres de la pròpia excavació. (NORANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	94,24 €
P-9	F228J001	m3	Reblert i piconat de rases, extradós de pous, embornals i tronetes, amb terres de la mateixa excavació o de préstec, per a una amplada en el fons de rasa inferior a 0,80 metres i fins a 3 metres de profunditat, segons PG-3, estesa, anivellat i compactació al 95 % P.M. en primeres tongades i 98 % P.M. tongada de coronació. Totalment col·locat. (QUATRE EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	4,95 €
P-10	F241U020	m3	Transport de terres dins de l'obra, amb dumper o camió Inclou la descàrrega i totes les càrregues i transvassaments del material per la utilització d'aplec provisional. Mesurat sobre perfil. (UN EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	1,20 €
P-11	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km (VUIT EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	8,64 €
P-12	F2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (VUIT EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	8,48 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 09/03/23 Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-13	F7883202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM (SIS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	6,75 €
P-14	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (DISSET EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	17,58 €
P-15	F931R01J	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó , amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	24,94 €
P-16	F9365G15	m3	Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5 forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2.Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigó. (CENT QUATRE EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	104,92 €
P-17	F991Z153	kg	Acer S275JR en xapa de qualsevol gruix i/o perfils laminats en calent, galvanitzat en calent, per a formació d'escocell, encintat per separació paviments, confinaments, etc, segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar soldat, inclos elements metàl·lics d'ancoratge de gruix variable (10 a 16mm) soldats a la xapa, i ancorats al formigó. Inclou les soldadures i les juntes de dilatació necessàries. També inclou els arrodoniments dels cantells vius i els forats pel drenatge de lull de perdiu, tot s/plànols o directrius de la D.F. (TRES EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	3,38 €
P-18	FD5A1605	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren. (CINC EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	5,80 €
P-19	FDD2A524	m2	Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6 (SETANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	78,68 €
P-20	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (DINOU EUROS)	19,00 €
P-21	PC02	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre base de formigó de fins a 15cm de gruix, inclòs la demolició de la base, d'amplada fins a 2m amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres de <=3m d'amplària o calçada/plataforma única <=7m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobilitat urbana, en actuacions de 1 a 10m2. (QUARANTA-SET EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	47,17 €
P-22	PC13	ml	Biga prefabricada de formigó amb armadures pretesades, tipus doble T, de 65 cm de cantell, totalment col·locada (DOS-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	267,88 €
P-23	PC14	m	Perforació i formigonament de pilons barrinats formigonats pel tub central de la barrina en terreny fluïd, de diàmetre 65 cm amb formigó HA-25/L / 10 / XC2 de consistència líquida, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 375 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició XC2 (CENT CINQUANTA-SET EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	157,44 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 09/03/23 Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-24	PC15	m3	Formigó per a bigues, HA-30/B/20/XC2, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (CENT CINQUANTA-DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	152,14 €
P-25	PC16	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra i retirada de l'equip de perforació per a pilons barrinats formigonats pel tub central de la barrina (SIS MIL SIS EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	6.006,53 €
P-26	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (TRENTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	35,59 €
P-27	PC18	dm3	Suport de neoprè tefló de qualsevol tipus, inclosa la part proporcional de xapa d'acer inoxidable i morter d'anivellament, col·locat (SEIXANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	67,66 €
P-28	PC19	m3	Formigonament per a enceps, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot (CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	174,70 €
P-29	PC20	u	Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella (VINT-I-UN EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	21,93 €
P-30	PC23	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 6 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot amb ajuda de tub Tremie (CENT SEIXANTA-SET EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	167,09 €
P-31	PC24	m2	Enderroc de mur de contenció de maçoneria de cantell variable 40 a 60cm amb mitjans manuals i mecànics i inclosa càrrega manual i mecànica de runa sobre camió (SETANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	75,46 €
P-32	PC25	m2	Arrebossat projectat (VUITANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	89,32 €
P-33	PC26	m2	Entramat d'acer, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm amb bastiment de perfils laminats galvanitzats, col·locat (CENT SETZE EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	116,51 €
P-34	PC27	m3	Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirè expandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat (CINQUANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	56,51 €
P-35	PC28	u	Comprovació de la integritat estructural mitjançant assaig sònic de pilons i mòduls de pantalla, amb martell de mà, segons la norma ASTM D 5882, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (CINQUANTA-SIS EUROS)	56,00 €
P-36	PC29	m3	Muntatge i desmuntatge de bastida amb apuntalament metàl·lic, de 10 m d'alçària, com a màxim (SETZE EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	16,69 €
P-37	PC30	m2	Impermeabilització exterior de mur de contenció de <= 3 m d'alçària amb emulsió bituminosa, capa drenant amb làmina de drenatge nodular de polietilè d'alta densitat i capa filtrant amb un geotèxtil, fixada mecànicament. I2+D1 segons CTE/DB-HS 2006 (VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	23,69 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 09/03/23 Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-38	PC31	m2	Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment portland amb filler calcarí, traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó HA-25/P / 20 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment (CINQUANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	58,43 €
P-39	PC32	m2	Cura de superfície de formigó amb producte filmogen amb una dotació de 0,08 kg/m2 (UN EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	1,34 €
P-40	PC33	u	Bastiment quadrat aparent de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 700 mm de diàmetre i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (DOS-CENTS NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	291,40 €
P-41	PC34	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 3 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot (CENT QUARANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	149,31 €
P-42	PC35	m3	Buidat manual de piló amb cullerot de qualsevol diàmetre (SETANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	78,91 €
P-43	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (TRES EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	3,28 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 09/03/23

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	E7B11190L	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la serie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir	2,32	€
	B7B11190L4B	m2	Geotèxtil no-teixit termosoldat a base de polipropilè i polietilè termosoldat de fibra continua per a construcció i obra civil, de 90 kg/m2 de densitat en rotlle de 675 m3, ref. 70683 de la serie Auxiliars de SOPREMA	0,81400	€
			Altres conceptes	1,50600	€
P-2	F2131323	m3	Enderroc de fonament de formigó armat, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió.	68,37	€
			Altres conceptes	68,37000	€
P-3	F2194XF1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió.	4,27	€
			Altres conceptes	4,27000	€
P-4	F219FBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir.	2,59	€
			Altres conceptes	2,59000	€
P-5	F221U100	m3	Excavació i càrrega de terra per a caixa de paviment, de qualsevol longitud, gruix i amplada, amb mitjans mecànics, mesurades sobre perfil. Inclou el refinat de la superfície resultant.	3,82	€
			Altres conceptes	3,82000	€
P-6	F222IA05	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil.	5,05	€
	C1315020	h	Retroexcavadora mitjana	2,29680	€
			Altres conceptes	2,75320	€
P-7	F222IA05L0	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01)	10,90	€
	C1315020	h	Retroexcavadora mitjana	5,74200	€
			Altres conceptes	5,15800	€
P-8	F223U505	m3	Excavació de cala amb mitjans manuals per a la localització de serveis, reblert i compactació per capes amb terres seleccionades sense pedres de la pròpia excavació.	94,24	€
			Altres conceptes	94,24000	€
P-9	F228J001	m3	Reblert i piconat de rases, extradós de pous, embornals i tronetes, amb terres de la mateixa excavació o de préstec, per a una amplada en el fons de rasa inferior a 0,80 metres i fins a 3 metres de profunditat, segons PG-3, estesa, anivellat i compactació al 95 % P.M. en primeres tongades i 98 % P.M. tongada de coronació. Totalment col·locat.	4,95	€
			Altres conceptes	4,95000	€
P-10	F241U020	m3	Transport de terres dins de l'obra, amb dumper o camió Inclou la descàrrega i totes les càrregues i transvassaments del material per la utilització d'aplecs intermedis provisionals. Mesurat sobre perfil.	1,20	€
			Altres conceptes	1,20000	€
P-11	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km	8,64	€
			Altres conceptes	8,64000	€
P-12	F2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	8,48	€

Quadre de preus II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 09/03/23 Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	8,08000 €
			Altres conceptes	0,40000 €
P-13	F7883202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM	6,75 €
	B7Z24000	kg	Emulsió bituminosa, tipus ED	1,84800 €
			Altres conceptes	4,90200 €
P-14	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.	17,58 €
	B0331300	t	Grava de formigó reciclat, de 40 a 70 mm	15,40800 €
	B0331600	t	Grava de formigó reciclat, de 12 a 20 mm	0,00000 €
			Altres conceptes	2,17200 €
P-15	F931R01J	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM.	24,94 €
	B037R000	m3	Tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó	12,39700 €
	B0111000	M3	Aigua	0,08450 €
			Altres conceptes	12,45850 €
P-16	F9365G15	m3	Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5 forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2. Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigó.	104,92 €
	BG22TL10	M	TUB CORBABLE CORRUGAT DE POLIETILÈ, DE DOBLE CAPA, LLISA LA INTERIOR I CORRUGADA L'EXTERIOR, DE 125 MM DE DIÀMETRE NOMINAL, AILLANT I NO PROPAGADOR DE LA FLAMA, RESISTÈNCIA A L'IMPACTE DE 28 J, RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ DE 450 N, PER A CANALITZACIONS SOTERRADES	0,00000 €
	BG22TH10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	14,94000 €
	B06Q710A	m3	Formigó amb fibres HAF-25/A-2-2/F/12-60/I, grandària màxima del granulat 12 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment i entre 20 i 25 kg/m3 de fibres d'acer conformades als extrems, apte per a classe d'exposició I	73,04000 €
			Altres conceptes	16,94000 €
P-17	F991Z153	kg	Acer S275JR en xapa de qualsevol gruix i/o perfils laminats en calent, galvanitzat en calent, per a formació d'escocell, encintat per separació paviments, confinaments, etc, segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar soldat, inclos elements metàl·lics d'ancoratge de gruix variable (10 a 16mm) soldats a la xapa, i ancorats al formigó. Inclou les soldadures i les juntes de dilatació necessàries. També inclou els arrodoniments dels cantells vius i els forats pel drenatge de lull de perdiu, tot s/plànols o directius de la D.F.	3,38 €
	B44Z5026	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, 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 en calent, xapa de qualsevol gruix	2,66000 €
	B06NN12C	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-15/P/20	0,24592 €
			Altres conceptes	0,47408 €
P-18	FD5A1605	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren.	5,80 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 09/03/23 Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BD5A1E00	m	Tub volta ranurat de paret simple de PVC i 160 mm de diàmetre	4,67250 €
	B0331600	t	Grava de formigó reciclat, de 12 a 20 mm	0,00000 €
	B0331300	t	Grava de formigó reciclat, de 40 a 70 mm	0,00000 €
			Altres conceptes	1,12750 €
P-19	FDD2A524	m2	Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6	78,68 €
	B0512401	T	Ciment portland amb filler calcari cem ii/b-I 32,5 r segons une-en 197-1, en sacs	2,17444 €
	B0111000	M3	Aigua	0,01352 €
	D0701641	m3	Morter de ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra de pedra granítica amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	18,05521 €
			Altres conceptes	58,43683 €
P-20	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	19,00 €
			Sense descomposició	19,00000 €
P-21	PC02	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre base de formigó de fins a 15cm de gruix, inclòs la demolició de la base, d'amplada fins a 2m amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres de <=3m d'amplària o calçada/plataforma única <=7m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobilitat urbana, en actuacions de 1 a 10m2.	47,17 €
			Altres conceptes	47,17000 €
P-22	PC13	ml	Biga prefabricada de formigó amb armadures pretesades, tipus doble T, de 65 cm de cantell, totalment col·locada	267,88 €
	BPA1U03	ml	Biga prefabricada de formigó pretesat, tipus doble T, de 65 cm de cantell, inclòs transport a l'obra	138,13000 €
			Altres conceptes	129,75000 €
P-23	PC14	m	Perforació i formigonament de pilons barrinats formigonats pel tub central de la barrina en terreny fluïd, de diàmetre 65 cm amb formigó HA-25/L / 10 / XC2 de consistència líquida, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 375 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició XC2	157,44 €
	B06F2-I6HT	m3	Formigó per armar amb additiu superplastificant HA - 25 / L / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	35,45345 €
			Altres conceptes	121,98655 €
P-24	PC15	m3	Formigó per a bigues, HA-30/B/20/XC2, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	152,14 €
	B065ED0B	m3	Formigó HA-30/B / 20 / IIb de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIb	91,74000 €
			Altres conceptes	60,40000 €
P-25	PC16	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra i retirada de l'equip de perforació per a pilons barrinats formigonats pel tub central de la barrina	6.006,53 €
			Altres conceptes	6.006,53000 €
P-26	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m	35,59 €
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,16313 €
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,21600 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 09/03/23 Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B0DZ5-0F6R	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a plafons metàl·lics, de 50x200 cm	0,56000 €
	B0D80-0CNW	m2	Plafó metàl·lic de 50x200 cm per a 50 usos	1,74344 €
	B062-07PL	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,52409 €
	B0D21-07OY	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,70467 €
			Altres conceptes	31,67867 €
P-27	PC18	dm3	Suport de neoprè tefló de qualsevol tipus, inclosa la part proporcional de xapa d'acer inoxidable i morter d'anivellament, col·locat	67,66 €
	B071U102	dm3	Morter sense retracció de consistència fluida, per a reblliments i ancoratges	0,93500 €
	B4PZU101	dm3	Neoprè tefló de qualsevol tipus, inclosa la xapa d'acer inoxidable	41,85000 €
			Altres conceptes	24,87500 €
P-28	PC19	m3	Formigonament per a enceps, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot	174,70 €
	B06F2-I1VJ	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	93,09300 €
			Altres conceptes	81,60700 €
P-29	PC20	u	Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella	21,93 €
	B0AN-07J4	u	Tac químic de diàmetre 16 mm, amb cargol, volandera i femella	9,23000 €
			Altres conceptes	12,70000 €
P-30	PC23	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 6 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot amb ajuda de tub Tremie	167,09 €
	B06F2-I1VJ	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	88,86150 €
			Altres conceptes	78,22850 €
P-31	PC24	m2	Enderroc de mur de contenció de maçoneria de cantell variable 40 a 60cm amb mitjans manuals i mecànics i inclosa càrrega manual i mecànica de runa sobre camió	75,46 €
			Altres conceptes	75,46000 €
P-32	PC25	m2	Arrebossat projectat	89,32 €
	B0111000	M3	Aigua	0,01200 €
			Altres conceptes	89,30800 €
P-33	PC26	m2	Entramat d'acer, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm amb bastiment de perfils laminats galvanitzats, col·locat	116,51 €
	B44Z-0M1D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, 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	18,10000 €
	B0B3-1K77	m2	Entramat d'acer, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm	51,90170 €
			Altres conceptes	46,50830 €
P-34	PC27	m3	Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirè expandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat	56,51 €
	B4DC1000	m3	Alleugeridors per a lloses, de poliestirè expandit	36,51000 €
			Altres conceptes	20,00000 €
P-35	PC28	u	Comprovació de la integritat estructural mitjançant assaig sònic de pilons i mòduls de pantalla, amb martell de mà, segons la norma ASTM D 5882, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10	56,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 09/03/23 Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BVAA-025B	u	Comprovació de la integritat estructural mitjançant assaig sònic de pilons i mòduls de pantalla, amb martell de mà, segons la norma ASTM D 5882, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10	53,33000 €
			Altres conceptes	2,67000 €
P-36	PC29	m3	Muntatge i desmuntatge de bastida amb apuntament metàl·lic, de 10 m d'alçària, com a màxim	16,69 €
	B0DZT006	m3	Bastida de metall, per a 25 usos	3,45000 €
			Altres conceptes	13,24000 €
P-37	PC30	m2	Impermeabilització exterior de mur de contenció de <= 3 m d'alçària amb emulsió bituminosa, capa drenant amb làmina de drenatge nodular de polietilè d'alta densitat i capa filtrant amb un geotèxtil, fixada mecànicament. I2+D1 segons CTE/DB-HS 2006	23,69 €
			Altres conceptes	23,69000 €
P-38	PC31	m2	Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment portland amb filler calcari, traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó HA-25/P / 20 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment	58,43 €
			Altres conceptes	58,43000 €
P-39	PC32	m2	Cura de superfície de formigó amb producte filmogen amb una dotació de 0,08 kg/m2	1,34 €
	B086-06VE	kg	Producte filmogen per a formigó	0,22640 €
			Altres conceptes	1,11360 €
P-40	PC33	u	Bastiment quadrat aparent de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 700 mm de diàmetre i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	291,40 €
	B07L-1PYA	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	1,53474 €
	BDD1-1KIA	u	Bastiment quadrat aparent i tapa circular de fosa dúctil per a pou de registre, abatible, pas lliure de 700 mm de diàmetre i classe B125 segons norma UNE-EN 124	217,48000 €
			Altres conceptes	72,38526 €
P-41	PC34	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 3 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot	149,31 €
	B06F2-I14N	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	82,74000 €
			Altres conceptes	66,57000 €
P-42	PC35	m3	Buidat manual de piló amb cullerot de qualsevol diàmetre	78,91 €
	B44Z5026	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, 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 en calent, xapa de qualsevol gruix	26,60000 €
			Altres conceptes	52,31000 €
P-43	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	3,28 €
	B0AM-078F	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,01336 €
			Altres conceptes	3,26664 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 09/03/23

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
--------	------	----	------------	------

Pressupost

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 1

Obra	01	Presupuesto MOLI
Capítulu	01	CONTENCIÓ
Títulu 3	01	TREBALLS PREVIS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F219FBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir. (P - 4)	2,59	20,000	51,80
2	F2194XF1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió. (P - 3)	4,27	36,000	153,72
3	F222IA05	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (P - 6)	5,05	430,200	2.172,51
4	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (P - 26)	35,59	20,160	717,49
5	F9365G15	m3	Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5 forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2.Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigó. (P - 16)	104,92	26,208	2.749,74
6	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 14)	17,58	117,731	2.069,71
7	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km (P - 11)	8,64	537,200	4.641,41
8	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 20)	19,00	552,200	10.491,80
9	PC02	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre base de formigó de fins a 15cm de gruix, inclòs la demolició de la base, d'amplada fins a 2m amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres de <=3m d'amplària o calçada/plataforma única <=7m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobilitat urbana, en actuacions de 1 a 10m2. (P - 21)	47,17	92,000	4.339,64
10	F241U020	m3	Transport de terres dins de l'obra, amb dumper o camió Inclou la descàrrega i totes les càrregues i transvassaments del material per la utilització d'aplec intermedis provisionals. Mesurat sobre perfil. (P - 10)	1,20	415,200	498,24
11	F228J001	m3	Reblert i piconat de rases, extradós de pous, embornals i tronetes, amb terres de la mateixa excavació o de préstec, per a una amplada en el fons de rasa inferior a 0,80 metres i fins a 3 metres de profunditat, segons PG-3, estesa, anivellat i compactació al 95 % P.M. en primeres tongades i 98 % P.M. tongada de coronació. Totalment col·locat. (P - 9)	4,95	416,746	2.062,89
12	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la serie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir (P - 1)	2,32	1.200,000	2.784,00
TOTAL	Títulu 3	01.01.01			32.732,95	

Obra	01	Presupuesto MOLI
Capítulu	01	CONTENCIÓ

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 2

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC16	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra i retirada de l'equip de perforació per a pilons barrinats formigonats pel tub central de la barra (P - 25)	6.006,53	2,000	12.013,06
2	PC14	m	Perforació i formigonament de pilons barrinats formigonats pel tub central de la barra en terreny fluix, de diàmetre 65 cm amb formigó HA-25/L / 10 / XC2 de consistència líquida, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 375 kg/m3 de ciment, additiu superplastificant, apte per a classe d'exposició XC2 (P - 23)	157,44	391,000	61.559,04
3	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	24.510,000	80.392,80
4	F221U100	m3	Excavació i càrrega de terra per a caixa de paviment, de qualsevol longitud, gruix i amplada, amb mitjans mecànics, mesurades sobre perfil. Inclou el refinat de la superfície resultant. (P - 5)	3,82	219,450	838,30
5	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km (P - 11)	8,64	219,450	1.896,05
6	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 20)	19,00	219,450	4.169,55
7	PC28	u	Comprovació de la integritat estructural mitjançant assaig sònic de pilons i mòduls de pantalla, amb martell de mà, segons la norma ASTM D 5882, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (P - 35)	56,00	38,000	2.128,00
TOTAL	Títulu 3	01.01.02			162.996,80	

Obra	01	Presupuesto MOLI
Capítulu	01	CONTENCIÓ
Títulu 3	03	EXCAVACIÓ TRASDÓS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F222IA05L01R	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01) (P - 7)	10,90	784,500	8.551,05
2	F2131323	m3	Enderroc de fonament de formigó armat, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió. (P - 2)	68,37	172,900	11.821,17
3	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km (P - 11)	8,64	476,067	4.113,22
4	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 20)	19,00	409,500	7.780,50
5	F221U100	m3	Excavació i càrrega de terra per a caixa de paviment, de qualsevol longitud, gruix i amplada, amb mitjans mecànics, mesurades sobre perfil. Inclou el refinat de la superfície resultant. (P - 5)	3,82	86,537	330,57
6	F2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 12)	8,48	86,537	733,83
7	PC35	m3	Buidat manual de piló amb cullerot de qualsevol diàmetre (P - 42)	78,91	0,500	39,46

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 3

TOTAL	Título 3	01.01.03	33.369,80
-------	----------	----------	-----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	01	CONTENCIÓ
Título 3	04	ENDERROC EDIFICACIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC02	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre base de formigó de fins a 15cm de gruix, inclòs la demolició de la base, d'amplada fins a 2m amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres de <=3m d'amplària o calçada/plataforma única <=7m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobilitat urbana, en actuacions de 1 a 10m2. (P - 21)	47,17	74,680	3.522,66
2	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km (P - 11)	8,64	74,680	645,24
3	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 20)	19,00	74,680	1.418,92

TOTAL	Título 3	01.01.04	5.586,82
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	02	COBERTA
Título 3	00	MURET GUIA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F9365G15	m3	Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/l, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5 forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2.Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigo. (P - 16)	104,92	45,811	4.806,49
2	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (P - 26)	35,59	0,000	0,00
3	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	1.602,040	5.254,69
4	F222IA05L01R	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; inclouent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01) (P - 7)	10,90	86,400	941,76
5	PC27	m3	Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirè expandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat (P - 34)	56,51	14,630	826,74

TOTAL	Título 3	01.02.00	11.829,68
-------	----------	----------	-----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	02	COBERTA
Título 3	01	JASSERA CORONACIÓ

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 4

TOTAL	Título 3	01.02.01	20.477,48
-------	----------	----------	-----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	02	COBERTA
Título 3	02	COBERTA PAQUES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (P - 26)	35,59	77,462	2.756,87
2	PC19	m3	Formigonament per a enceps, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot (P - 28)	174,70	38,640	6.750,41
3	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	3.168,000	10.391,04
4	F9365G15	m3	Base de Formigó amb fibres de polipropilè HAF-20/A-2-2/F/12-60/l, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat, Inclou 5 forats per m2 drenar el paviment. S' hauran de deixar 5 corrugats de 90 o 110 mm per m2.Dosificació de les fibres de 1.5Kg /m3 de formigo. (P - 16)	104,92	5,520	579,16

TOTAL	Título 3	01.02.01	20.477,48
-------	----------	----------	-----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	02	COBERTA
Título 3	02	COBERTA PAQUES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC13	ml	Biga prefabricada de formigó amb armadures pretesades, tipus doble T, de 65 cm de cantell, totalment col·locada (P - 22)	267,88	360,400	96.543,95
2	PC15	m3	Formigó per a bigues, HA-30/B/20/XC2, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (P - 24)	152,14	122,427	18.626,04
3	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (P - 26)	35,59	42,581	1.515,46
4	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	5.071,440	16.634,32
5	PC32	m2	Cura de superfície de formigó amb producte filmogen amb una dotació de 0,08 kg/m2 (P - 39)	1,34	347,160	465,19
6	PC18	dm3	Suport de neoprè tefló de qualsevol tipus, inclosa la part proporcional de xapa d'acer inoxidable i morter d'anivellament, col·locat (P - 27)	67,66	161,500	10.927,09
7	PC27	m3	Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirè expandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat (P - 34)	56,51	21,636	1.222,65

TOTAL	Título 3	01.02.02	145.934,70
-------	----------	----------	------------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	02	COBERTA
Título 3	03	ACABATS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F7883202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM (P - 13)	6,75	662,760	4.473,63

TOTAL	Título 3	01.02.03	4.473,63
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
------	----	------------------

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 5

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC20	u	Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella (P - 29)	21,93	56,000	1.228,08
2	PC23	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 6 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot amb ajuda de tub Tremie (P - 30)	167,09	1,848	308,78
3	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	75,600	247,97
4	PC27	m3	Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirèexpandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat (P - 34)	56,51	0,836	47,24
5	FDD2A524	m2	Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6 (P - 19)	78,68	16,725	1.315,92
6	F7883202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM (P - 13)	6,75	33,450	225,79
7	FD5A1605	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren. (P - 18)	5,80	11,150	64,67
TOTAL	Título 3	01.03.01				3.438,45

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítol	03	TANCAMENTS LATERALS
Título 3	02	ESTRUCTURES AIGUES AVALL
Título 4	01	PETO AIGÜES AVALL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC34	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 3 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot (P - 41)	149,31	1,394	208,14
2	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (P - 26)	35,59	12,265	436,51
3	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	153,313	502,87
TOTAL	Título 4	01.03.02.01				1.147,52

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítol	03	TANCAMENTS LATERALS
Título 3	02	ESTRUCTURES AIGUES AVALL
Título 4	02	MUR GRAN CANTELL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC23	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 6 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot amb ajuda de tub Tremie (P - 30)	167,09	7,893	1.318,84

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 6

2	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (P - 26)	35,59	13,336	474,63
3	PC29	m3	Muntatge i desmuntatge de bastida amb apuntament metàl·lic, de 10 m d'alçària, com a màxim (P - 36)	16,69	110,400	1.842,58
4	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	435,380	1.428,05
5	PC20	u	Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella (P - 29)	21,93	40,000	877,20
6	FDD2A524	m2	Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6 (P - 19)	78,68	66,520	5.233,79
7	PC25	m2	Arrebossat projectat (P - 32)	89,32	33,260	2.970,78
8	F7883202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM (P - 13)	6,75	66,520	449,01
9	PC27	m3	Alleugeriment perdut corb per a sostres, amb poliestirèexpandit tallat a mida amb la forma segons plànols, totalment col·locat (P - 34)	56,51	0,768	43,40
10	FD5A1605	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren. (P - 18)	5,80	15,000	87,00
TOTAL	Título 4	01.03.02.02				14.725,28

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítol	03	TANCAMENTS LATERALS
Título 3	02	ESTRUCTURES AIGUES AVALL
Título 4	03	LLOSA FONTS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F223U505	m3	Excavació de cala amb mitjans manuals per a la localització de serveis, reblert i compactació per capes amb terres seleccionades sense pedres de la pròpia excavació. (P - 8)	94,24	15,750	1.484,28
2	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 14)	17,58	10,500	184,59
3	PC19	m3	Formigonament per a enceps, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot (P - 28)	174,70	4,200	733,74
4	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	316,800	1.039,10
5	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km (P - 11)	8,64	15,750	136,08
6	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 20)	19,00	15,750	299,25
7	FDD2A524	m2	Paret per a pou quadrat o circular de 100x100 cm, de 28 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter de ciment 1:6 (P - 19)	78,68	2,000	157,36
8	PC33	u	Bastiment quadrat aparent de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 700 mm de diàmetre i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter (P - 40)	291,40	1,000	291,40

TOTAL	Título 4	01.03.02.03				4.325,80
--------------	-----------------	--------------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
------	----	------------------

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 7

Capítol	03	TANCAMENTS LATERALS
Títol 3	03	ACABATS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F7883202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM (P - 13)	6,75	84,000	567,00
TOTAL	Títol 3	01.03.03			567,00	

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítol	04	ESCALA-EDICLE
Títol 3	01	ENDERROCS EDIFICACIONS+MT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC24	m2	Enderroc de mur de contenció de maçoneria de cantell variable 40 a 60cm amb mitjans manuals i mecànics i inclosa càrrega manual i mecànica de runa sobre camió (P - 31)	75,46	52,250	3.942,79
2	F2R3503A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 25 km (P - 11)	8,64	106,750	922,32
3	PC01	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb densitat de 1t/m3 procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 20)	19,00	106,750	2.028,25
4	F222IA05L01R	m3	Excavació de rases i pous de 60 a 200cm d'amplada en qualsevol tipus de terreny, exceptuant roca massiva (sense utilitzar explosius), amb mitjans mecànics, en zona urbana; incloent la part proporcional de piconat del fons de l'excavació, la càrrega sobre el camió i el transport a l'interior de l'obra dels productes resultants. Mesurat sobre perfil. (F222IA05 01) (P - 7)	10,90	94,500	1.030,05
TOTAL	Títol 3	01.04.01			7.923,41	

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítol	04	ESCALA-EDICLE
Títol 3	02	ESTRUCTURA ESCALA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 14)	17,58	10,875	191,18
2	PC19	m3	Formigonament per a enceps, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot (P - 28)	174,70	6,960	1.215,91
3	PC36	kg	Armadura per a enceps AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 43)	3,28	5.001,150	16.403,77
4	PC23	m3	Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), de 6 m d'alçària com a màxim, amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 i abocat amb cubilot amb ajuda de tub Tremie (P - 30)	167,09	23,350	3.901,55
5	PC17	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 200x50 cm, per a murs de contenció de base retil·lina encofrats a una cara, d'una alçària <= 3 m (P - 26)	35,59	141,900	5.050,22
6	PC26	m2	Entramat d'acer, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm amb bastiment de perfils laminats galvanitzats, col·locat (P - 33)	116,51	20,015	2.331,95

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 8

7	PC20	u	Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella (P - 29)	21,93	236,000	5.175,48
8	F991Z153	kg	Acer S275JR en xapa de qualsevol gruix i/o perfils laminats en calent, galvanitzat en calent, per a formació d'escocell, encintat per separació paviments, confinaments, etc, segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar soldat, inclos elements metal·lics d'ancoratge de gruix variable (10 a 16mm) soldats a la xapa, i ancorats al formigó. Inclou les soldadures i les juntes de dilatació necessàries. També inclou els arrodonimnets dels cantells vius i els forats pel drenatge de l'ull de perdiu, tot s/plànols o directrius de la D.F. (P - 17)	3,38	2.596,707	8.776,87
9	F7883202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus ED amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes per entrega amb edifici DUET CAN ZAM (P - 13)	6,75	141,900	957,83
10	FD5A1605	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=160 mm i reblert amb material filtrant fins a 50 cm per sobre del dren. (P - 18)	5,80	30,700	178,06
TOTAL	Títol 3	01.04.02			44.182,82	

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítol	04	ESCALA-EDICLE
Títol 3	03	ESTRUCTURA EDICLE

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC31	m2	Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment portland amb filler calcari, traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó HA-25/P / 20 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment (P - 38)	58,43	15,400	899,82
2	F991Z153	kg	Acer S275JR en xapa de qualsevol gruix i/o perfils laminats en calent, galvanitzat en calent, per a formació d'escocell, encintat per separació paviments, confinaments, etc, segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar soldat, inclos elements metal·lics d'ancoratge de gruix variable (10 a 16mm) soldats a la xapa, i ancorats al formigó. Inclou les soldadures i les juntes de dilatació necessàries. També inclou els arrodonimnets dels cantells vius i els forats pel drenatge de l'ull de perdiu, tot s/plànols o directrius de la D.F. (P - 17)	3,38	1.278,852	4.322,52
3	PC20	u	Ancoratge amb tac químic de diàmetre 16 mm amb cargol, volandera i femella (P - 29)	21,93	52,000	1.140,36
TOTAL	Títol 3	01.04.03			6.362,70	

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítol	04	ESCALA-EDICLE
Títol 3	04	ACABATS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PC30	m2	Impermeabilització exterior de mur de contenció de <= 3 m d'alçària amb emulsió bituminosa, capa drenant amb làmina de drenatge nodular de polietilè d'alta densitat i capa filtrant amb un geotèxtil, fixada mecànicament. I2+D1 segons CTE/DB-HS 2006 (P - 37)	23,69	70,950	1.680,81

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 9

TOTAL	Título 3	01.04.04	1.680,81
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	05	REBLIMENTS
Título 3	01	REBLIMENT SECTOR COBERTA PLAQUES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMDAMENT	IMPORT	
1	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la serie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir (P - 1)	2,32	747,120	1.733,32
2	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 14)	17,58	157,800	2.774,12
3	F931R01J	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó , amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 15)	24,94	363,600	9.068,18

TOTAL	Título 3	01.05.01	13.575,62
-------	----------	----------	-----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	05	REBLIMENTS
Título 3	02	REBLIMENT SECTOR AIGUES AVALL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMDAMENT	IMPORT	
1	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la serie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir (P - 1)	2,32	177,600	412,03
2	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 14)	17,58	63,000	1.107,54
3	F931R01J	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó , amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 15)	24,94	175,500	4.376,97

TOTAL	Título 3	01.05.02	5.896,54
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	05	REBLIMENTS
Título 3	03	REBLIMENT SECTOR AIGUES AMUNT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMDAMENT	IMPORT	
1	E7B11190L4BX	m2	Suministre i col·locació de geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit lligat mecànicament de 90 a 100 g/m2 ref. 70683 de la serie Auxiliars de SOPREMA , col·locat sense adherir (P - 1)	2,32	30,000	69,60
2	F923U002	m3	Subbase de grava procedent de granulats reciclats de formigó de grandària màxima de 12 a 30 mm, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 14)	17,58	30,000	527,40
3	F931R01J	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó , amb estesa i piconatge del material al 98% del PM. (P - 15)	24,94	45,000	1.122,30

TOTAL	Título 3	01.05.03	1.719,30
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	05	REBLIMENTS
Título 3	04	PROVES DE CÀRREGA REBLIMENTS

EUR

PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 10

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	----------	--------

1	PC22	P.A.J.	Partida Alçada a Justificar en concepte d'Elaboració de Projecte de Prova de càrrega i Direcció Facultativa de la Prova de càrrega. Inclou informe de conformitat a la prova de càrrega. No inclou instrumentació ni jornada de topografia per al seguiment de la prova de càrrega. (P - 0)	3.490,27	1,000	3.490,27
2	PC21	P.A.J.	Partida Alçada a Justificar en concepte de Materialització de la Prova de càrrega segons indicacions de Projecte de Prova de càrrega, incloent mitjans de topografia de precisió, mitjans auxiliars pel posicionament de sacs tipus big bag plens de terres, mesura de deformacions i retirada de sacs big bag. Superfície estimada 7mx5m= 35 m2. N° aproximat de sacs big bag = 35u. (P - 0)	6.017,04	1,000	6.017,04

TOTAL	Título 3	01.05.04	9.507,31
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto MOLÍ
Capítulo	06	SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMDAMENT	IMPORT
-----------	----	------------	------	----------	--------

1	PA000SS	Pa	Partida alçada d'abonament íntegre per la seguretat i salut a l'obra, en base a l'estudi i el pla de seguretat i salut (P - 0)	22.680,99	0,665	15.082,86
---	---------	----	--	-----------	-------	-----------

TOTAL	Capítulo	01.06	15.082,86
-------	----------	-------	-----------

NOTA: La valoració de la pèrgola de fusta descrita als plànols ED1, ED2 i ED3 no està inclosa en el present pressupost.

EUR

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 09/03/23

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítulo			Import
Capítulo	01.01	CONTENCIÓ	234.686,37
Capítulo	01.02	COBERTA	182.715,49
Capítulo	01.03	TANCAMENTS LATERALS	24.204,05
Capítulo	01.04	ESCALA-EDICLE	60.149,74
Capítulo	01.05	REBLIMENTS	30.698,77
Capítulo	01.06	SEGURETAT I SALUT	15.082,86
Obra	01	Presupuesto MOLÍ	547.537,28
			547.537,28
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Presupuesto MOLÍ	547.537,28
			547.537,28

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	547.537,28
13 % Despeses generals SOBRE 547.537,28.....	71.179,85
6 % Benefici industrial SOBRE 547.537,28.....	32.852,24
Subtotal	651.569,37
21 % IVA SOBRE 651.569,37.....	136.829,57
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 788.398,94

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SET-CENTS VUITANTA-VUIT MIL TRES-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)

NOTA: La valoració de la pèrgola de fusta descrita als plànols ED1, ED2 i ED3 no està inclosa en el present pressupost.