

**PROJECTE EXECUTIU DE REPARACIÓ DE LA MINA DE  
PALAU SOTERRADA AL RIU DE LA TORDERA A STA.  
MARIA DE PALAUTORDERA DINS LA XARXA  
D'ABASTAMENT MUNICIPAL D'AIGUA POTABLE DE  
SANT CELONI (VALLÈS ORIENTAL)**

**Redacta**



**Febrer 2024**

**DOCUMENT NÚM. 1**

---

**MEMÒRIA I ANNEXOS**

**MEMÒRIA**

---

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ .....	4
2. ANTECEDENTS.....	4
3. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT .....	6
3.1. ÀMBIT I LOCALITZACIÓ DEL PROJECTE.....	6
3.2. ESTAT ACTUAL DE L'ÀMBIT DE PROJECTE .....	8
3.3. ELEMENTS D'INTERÈS .....	9
3.4. AFECTACIONS A L'ESPAI FLUVIAL .....	12
3.5. SERVEIS AFECTATS.....	13
3.6. QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA.....	14
4. OBJECTIU.....	16
5. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR.....	16
5.1. TREBALLS PREVIS.....	17
5.2. SUBSTITUCIÓ DE LA GALERIA DE LA MINA DE PALAU (REGUISSOL).....	18
5.3. MODIFICACIÓ TRAÇAT CANONADA DEL POU DE PALAU .....	19
5.4. RESTITUCIÓ TOPOGRÀFICA .....	19
5.5. MILLORA AMBIENTAL .....	19
6. DIMENSIONAMENT DE LA CAPTACIÓ DE LA MINA.....	20
6.1. REGISTRE DE CAPTACIONS 2016-2023 .....	20
6.2. DEFINICIÓ DEL CABAL DE CAPTACIÓ.....	21
6.3. CÀLCUL DE LES PERFORACIONS DELS OVOIDES .....	21
6.4. RETORN D'EXCEDENTS DE CAPTACIÓ .....	22
7. CÀLCULS. EROSIÓ TRANSITÒRIA .....	23
8. ORGANITZACIÓ DE L'OBRA .....	24
9. GESTIÓ DE RESIDUS.....	25
10. AFECTACIONS A LA PROPIETAT .....	27
11. PLA D'EXECUCIÓ I TERMINI DE L'OBRA.....	28
12. REVISIÓ DE PREUS .....	29
13. PRESSUPOST .....	29
14. SEGURETAT I SALUT .....	29
15. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE .....	30



## Índex d'imatges

Imatge 1. Imatges mina inspecció 2018. Obstruccions i bombament de les parets .....	4
Imatge 2. Diagnosi informe d'inspecció de la Mina Palau 2018.....	4
Imatge 3. Interior de la mina de Palau l'any 2022.....	5
Imatge 4. Plànol final nova canonada entre xarxa existent i Pou de la Mina de Palau .....	5
Imatge 5. Àmbit i localització del projecte .....	6
Imatge 6. L'àmbit del projecte sobre ortofotomapa.....	6
Imatge 7. Esquema de les captacions de la Mina de Palau .....	7
Imatge 16. Esquema de les branques que componen la Mina Palau.....	7
Imatge 8. Creuament del camí amb la Tordera .....	8
Imatge 9. Entorn del pou i la mina.....	9
Imatge 10. Pou receptor.....	9
Imatge 11. Àrees d'interès faunístic i florístic.....	10
Imatge 12. Hàbitats d'interès comunitari.....	11
Imatge 13. Domini públic hidràulic i Zona de flux preferent .....	12
Imatge 14. Ubicació de la canonada d'aigua i la mina existents .....	14
Imatge 15. Planificació urbanística a l'àmbit del projecte .....	15
Imatge 18. Ubicació de les actuacions a la Mina de Palau (mina Reguissol) .....	17
Imatge 19. Actuacions. Planta sobre topogràfic.....	17
Imatge 20. Mina de Palau. Perfil longitudinal.....	18
Imatge 21. Mina de Palau. Secció excavació .....	18
Imatge 22. Modificació del traçat de la canonada del Pou de Palau .....	19
Imatge 17. Punt de retorn d'excés de captacions de la mina de Palau .....	23
Imatge 23. Organització de l'obra .....	25
Imatge 24. Ubicació de l'àmbit d'actuació en la divisió cadastral .....	28

## Índex de taules

Taula 1. Registre de captacions de la Mina Palau 2016-2023 .....	20
Taula 2. Aproximació al cabal de captació de les perforacions .....	22
Taula 3. Dades hidràuliques secció i resultat erosió general transitòria.....	24
Taula 4. Resum i classificació de residus .....	26

## 1. INTRODUCCIÓ

El present document "Projecte executiu de reparació de la Mina de Palau soterrada al riu de la Tordera a Santa Maria de Palautordera dins la xarxa d'abastament municipal d'aigua potable de Sant Celoni (Vallès Oriental)" es redacta a petició de l'empresa AGBAR per tal de donar resposta a les necessitats d'abastament d'aigua potable del municipi de Sant Celoni. El present projecte desenvolupa les actuacions necessàries per a la reparació del braç de la Mina de Palau a través de la Tordera.

## 2. ANTECEDENTS

El desembre de 2015 l'Agència Catalana de l'Aigua atorga la concessió per 50 anys d'aigües de la captació formada per tres pous: Pou 1 la Batllòria, Pou 2 la Batllòria, Pou 3 la Batllòria, la Mina de Palau (formada per la Mina Reguissol, Mina Discòrdia, Mina Catedral) i Pou de Palau.

El maig de 2018 es realitza una inspecció de la mina de Palau des del pou ubicat al meandre de la Tordera, que informa de cortines d'arrels que obstrueixen totalment la secció de la mina i un bombament de les parets de la mateixa que apunten a un col·lapse de la mateixa, a 2 m aigües amunt del pou. Tot i així, la mina continuava portant aigua.

Imatge 1. Imatges mina inspecció 2018. Obstruccions i bombament de les parets



Imatge 2. Diagnosi informe d'inspecció de la Mina Palau 2018



L'any 2022 les condicions de l'interior de la mina havien empitjorat significativament, amb ensorrament de l'interior de la mina provocada pel creixement de les arrels. El mateix 2022 es van eliminar les arrels, i resta pendent l'arranjament de la mina.

Imatge 3. Interior de la mina de Palau l'any 2022



El Març de 2022 es finalitzen les obres d'execució de la "Reposició de les instal·lacions del Pou de Palau de la Xarxa d'abastament d'aigua potable de Sant Celoni (Vallès Oriental)" que va substituir la canonada d'aigua des de la canonada existent al nord de la passera sobre la Tordera fins al pou de registre de la Mina de Palau. El recorregut final de la canonada executada resulta en un traçat amb corba de 180° en les proximitats del pou.

Imatge 4. Plànol final nova canonada entre xarxa existent i Pou de la Mina de Palau



El maig de 2022 es redacta la "Memòria valorada per a la reparació de la mina Palau soterrada al riu de la Tordera a Santa Ma de Palautordera dins de la xarxa d'abastament municipal d'aigua potable de Sant Celoni (Vallès Oriental)" on es realitza una primera valoració de les obres necessàries per a la millora de la mina de Palau.

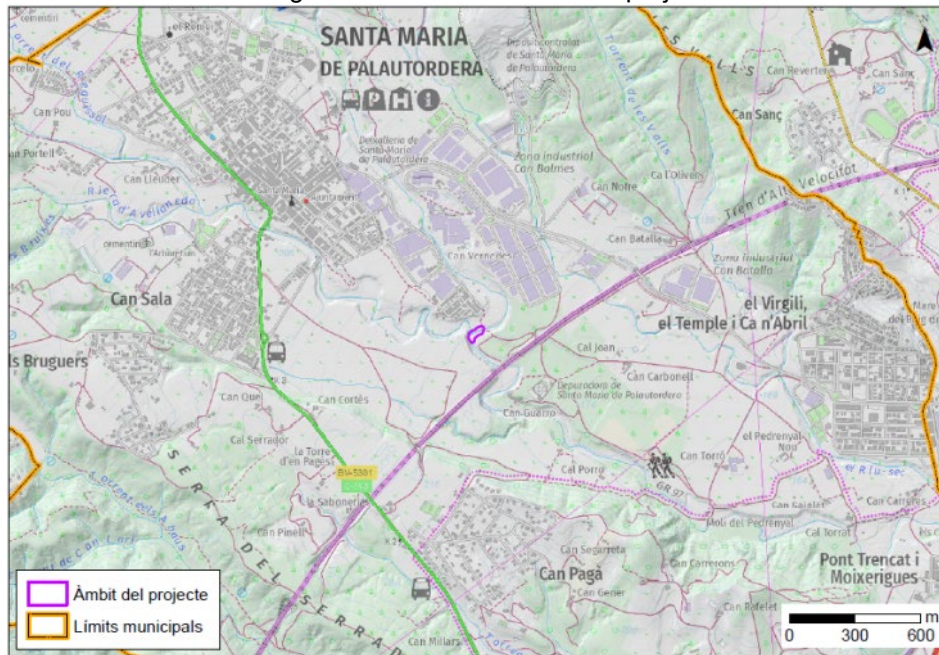


### 3. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT

#### 3.1. ÀMBIT I LOCALITZACIÓ DEL PROJECTE

L'àmbit de projecte es troba al municipi de Santa Maria de Palautordera, a la comarca del Vallès Oriental. La Mina de Palau està soterrada al riu la Tordera, just al sud del veïnat de Can Venedes, i pertany a la xarxa d'abastament municipal d'aigua potable de Sant Celoni. En l'àmbit també es troba la canonada que porta aigua del Pou de Palau.

Imatge 5. Àmbit i localització del projecte

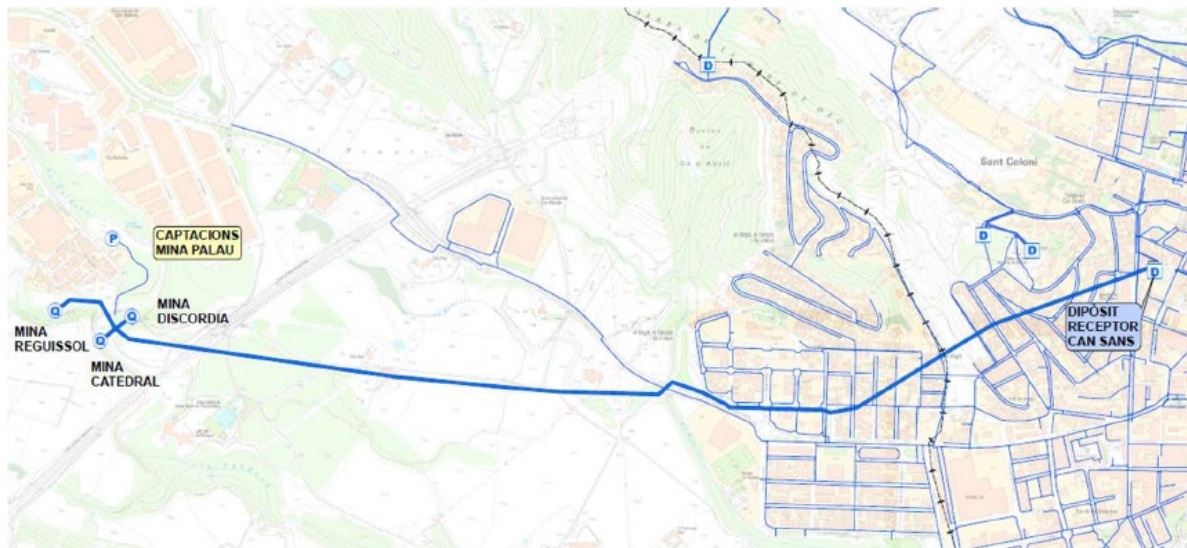


Imatge 6. L'àmbit del projecte sobre ortofotomapa



La Mina de Palau recull aigua de la Mina Regissol, Mina Discòrdia, Mina Catedral i Pou de Palau, i arriba al dipòsit receptor de la Mina, localitzat al C/ Germà Emilià de Sant Celoni. En aquest dipòsit d'aigua crua, existeix una estació d'elevació a través de la qual s'eleva l'aigua fins a la ETAP de Can Sans del municipi, des d'on es tractada i distribuïda al municipi de Sant Celoni, una part de Santa M<sup>a</sup> de Palautordera, el nucli de la Batllòria i Campins.

Imatge 7. Esquema de les captacions de la Mina de Palau



Font: Memòria valorada per a la reparació de la mina de Palau. AGBAR 2022.

Imatge 8. Esquema de les branques que componen la Mina Palau



Font: Memòria valorada per a la reparació de la mina de Palau. AGBAR 2022.

Segons l'esquema la galeria col·lapsada objecte de reparació pertany a la mina Reguissol. L'informe de la inspecció de la mina de Palau de 2018, indica que des del pou de recepció i en direcció aigües amunt (sota la Tordera) la galeria presenta un col·lapse que no permet el pas només uns metres aigües amunt del pou. Es desconeix si la galeria continua aigües amunt fins a la riera de Palau tal com indica l'esquema. Tot i així, la galeria continuava portant aigua. És possible que el col·lapse hagi provocat un increment d'aigua captada respecte a la situació original.

Segons el mateix informe d'inspecció de la mina, 50 metres aigües avall del pou que ens ocupa es situa un segon pou, a prop del qual arriben dues galeries, una per la dreta i una per l'esquerra, que s'interpreta són les mines Catedral i Discòrdia. L'informe indica que una d'aquestes galeries, que



podria correspondre a la mina Discòrdia, estava col·lapsada amb una roca de gran envergadura a la part superior.

### 3.2. ESTAT ACTUAL DE L'ÀMBIT DE PROJECTE

La Mina de Palau es troba en l'àmbit fluvial de la Tordera, concretament està soterrada al riu de la Tordera dins la xarxa d'abastament municipal d'aigua potable de Sant Celoni.

La Tordera es considera un riu d'origen pluvial, amb un règim que es troba clarament influenciat per paràmetres com la pluviometria, l'estructura geològica i la hidrologia. Els aqüífers protegits de la conca de la Tordera són l'aqüífer de la riera de Santa Coloma, l'aqüífer al·luvial de la mitja Tordera i els aqüífers de la Baixa Tordera.

El caràcter mediterrani condiona un període de sequera estival i una marcada estacionalitat de les pluges, concentrades a la primavera i a la tardor, quan es poden presentar episodis forts de tempestes i precipitacions. Aquests fenòmens poden produir crescudes sobtades del riu que a la regió s'anomenen torderades.

En l'àmbit del projecte trobem un camí que creua la Tordera, accessible des de l'Avinguda de la Serra, i que arriba fins al meandre on s'ubica el pou de recepció de les aigües de la mina, que també rep l'aigua del pou de Palau a través d'una canonada que també travessa la Tordera.

L'entorn immediat del pou es caracteritza per alguns arbres de ribera (*Salix alba*, *Fraxinus angustifolia*) i vegetació herbàcia i arbustiva ruderalitzada, amb canya i altres espècies invasores (*Phytolacca americana*).

Imatge 9. Creuament del camí amb la Tordera



Imatge 10. Entorn del pou i la mina



El pou receptor de la branca de la Mina de Palau és un pou format per anells de formigó prefabricat de 1 m d'alçada, amb 1500 mm de diàmetre interior i una alçada total de 7,26 m. La cota del fons dels pou és 165.18, i la cota del terreny a la base del pou és 171.64. El pou s'aixeca uns 0,80 m de la cota del terreny. Al fons del pou es troba una bancada de formigó de 0,80 m d'alçada, a on va a parar l'escala d'accés. Aquesta escala està molt degradada i no és apta per al seu ús.

L'informe d'estat de la mina de l'any 2018 apuntava que hi havia infiltracions a nivell de la primera junta del pou. Actualment no s'observen, probablement degut a un nivell molt baix del freàtic.

Imatge 11. Pou receptor



### 3.3. ELEMENTS D'INTERÈS

#### PEIN I XARXA NATURA 2000



L'àmbit del projecte no està inclòs dins espai de Xarxa Natura 2000 (Directiva hàbitats – Directiva 92/43/CEE del Consell, de 21 de març de 1992, modificació per la Directiva 97/62/CE del Consell, de 27 d'octubre) i tampoc dins cap espai PEIN (Decret 32/1992, de 14 de desembre).

Imatge 12. Àrees d'interès faunístic i florístic



Font: elaboració pròpia en base a la cartografia DACAAR

## ÀREES D'INTERÈS FAUNÍSTIC I FLORÍSTIC

En l'àmbit del projecte es localitza l'Àrea d'interès faunístic i florístic amb número de control 708 segons la cartografia del Departament d'Acció climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Tot i que a la cartografia oficial es veu descentrada degut a l'escala de digitalització de la capa, l'àrea d'interès faunístic i florístic fa referència a la llera de la Tordera.

Com actuacions preventives, es programarà l'obra en època d'estiatge i es garantirà que no s'afecten espècies autòctones, especialment el barb de muntanya (*Barbus meridionalis*).

## HIC

En l'àmbit del projecte hi ha presents tres hàbitats d'Interès comunitari en funció de la cartografia del Departament d'Acció climàtica, Alimentació i Agenda Rural:

- 3270 - Rius amb vores llotoses colonitzades per herbassars nitròfils del *Chenopodium rubri* (p.p.) i del *Bidention* (p.p.)
- 3280 - Rius mediterranis permanents, amb gespes nitròfiles del *Paspalo-Agrostidion* orlades d'àlbers i salzes
- 92A0 - Alberedes, salzedes i altres boscos de ribera

Durant les obres caldrà garantir la mínima afectació imprescindible a les espècies autòctones.



Imatge 13. Hàbitats d'interès comunitari



Font: elaboració pròpia en base a la cartografia DACAAR

## FAUNA

Pel que fa a la fauna, en l'àmbit del projecte s'hi troben principalment ocells com el picot garser petit (*Dendrocopos minor*) i el durbec (*Coccothraustes coccothraustes*).

Altres espècies presents a l'àmbit:

Aus	
Aligot comú ( <i>Buteo buteo</i> )	Garsa ( <i>Pica pica</i> )
Ànec collverd ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	Gavià argentat ( <i>Larus michahellis</i> )
Bernat pescaire ( <i>Ardea cinerea</i> )	Mallerenga blava ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )
Bitxac comú ( <i>Saxicola rubicola</i> )	Mallerenga carbonera ( <i>Parus major</i> )
Blauet ( <i>Alcedo atthis</i> )	Merla ( <i>Turdus merula</i> )
Bruel ( <i>Regulus ignicapilla</i> )	Oreneta vulgar ( <i>Hirundo rustica</i> )
Cadenera ( <i>Carduelis carduelis</i> )	Pardal comú ( <i>Passer domesticus</i> )
Cargolet ( <i>Troglodytes troglodytes</i> )	Pardal xarrec ( <i>Passer montanus</i> )
Cogullada vulgar ( <i>Galerida cristata</i> )	Pica-soques blau ( <i>Sitta europaea</i> )
Colom roquer ( <i>Columba livia</i> )	Picot garser gros ( <i>Dendrocopos major</i> )
Cornella negra ( <i>Corvus corone</i> )	Picot verd ibèric ( <i>Picus sharpei</i> )
Cotxa fumada ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	Pinsà comú ( <i>Fringilla coelebs</i> )
Cuereta blanca vulgar ( <i>Motacilla alba</i> )	Pit-roig ( <i>Erithacus rubecula</i> )
Cuereta torrentera ( <i>Motacilla cinerea</i> )	Raspinell comú ( <i>Certhia brachydactyla</i> )

Estornell vulgar (*Sturnus vulgaris*)

Gafarró (*Serinus serinus*)

Gaig (*Garrulus glandarius*)

Tallarol de casquet (*Sylvia atricapilla*)

Tórtora turca (*Streptopelia decaocto*)

Tudó (*Columba palumbus*)

#### Mamífers

- Conill (*Oryctolagus cuniculus*)
- Eriçó comú (*Erinaceus europaeus*)
- Senglar (*Sus scrofa*)
- Teixó (*Meles meles*)

#### Amfibis

- Granota verda (*Pelophylax perezi*)
- Gripau comú (*Bufo spinosus*)
- Gripau corredor (*Epidalea calamita*)
- Tòtil (*Alytes obstetricans*)

#### Rèptils

- Sargantana cuallarga (*Psammmodromus algirus*)
- Serp d'aigua (*Natrix maura*)
- Tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*)

### CONNECTIVITAT ECOLÒGICA

A nivell de connectivitat ecològica, aquest tram de la Tordera està catalogada com a connector fluvial complementari, enllaçant el Massís del Montseny amb el riu i estanys de la Tordera.

Connectors fluvials complementaris són aquells cursos fluvials que connecten espais naturals protegits i/o connectors fluvials principals i que s'incorporen amb criteri de xarxa. El seu propòsit és complementar la xarxa de grans connectors fluvials a Catalunya per establir globalment una xarxa de connectors, recolzada en la xarxa fluvial.

Les obres poden afectar puntualment la funció connectora longitudinal del riu durant la seva execució. Un cop acabades les obres, el riu tornarà al seu estat previ, ja que les actuacions no generen afectacions a la superfície.

Pel que fa a la captació d'aigua de la nova mina, es dimensiona per substituir la mina ja existent i per tant no es preveu l'afectació al freàtic ni aigües disponibles més enllà de la ja existent actualment.

### 3.4. AFECTACIONS A L'ESPAI FLUVIAL

Donada la seva ubicació a la llera i els marges de la Tordera, l'àmbit del projecte es situa en zones d'afectació de l'espai fluvial. L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) ha finalitzat els treballs de "Revisió i actualització dels mapes de perillositat i de risc d'inundació" del districte de conca fluvial de Catalunya (MAPRI 2019), corresponents al 2n cicle i aprovats pel Consell d'Administració de l'Agència en sessió del 16 de juliol de 2020.

D'acord amb aquesta cartografia, l'àmbit del projecte afecta tant a la zona de flux preferent, com al Domini públic hidràulic de la Tordera.

Imatge 14. Domini públic hidràulic i Zona de flux preferent



Font: Elaboració pròpia a partir dades de l'ACA

El reglament del Domini Públic Hidràulic defineix també una zona de servitud de 5 m d'amplada a banda i banda de la llera de cursos fluvials i una zona de policia de 100 m d'amplada també a banda i banda de la llera.

Les obres previstes en el projecte afecten tant el DPH com la zona de servitud.

Per aquest motiu és preceptiu un informe de l'Agència Catalana de l'Aigua pel què fa a les actuacions proposades pel projecte executiu.

En l'execució del projecte s'aplicarà el text refós de la Llei d'Aigües, el Reglament del Domini Públic Hidràulic i la normativa en matèria de gestió de riscos d'inundació, cabals ecològics, reserves hidrològiques i abocament d'aigües residuals (Reial Decret 1/2001, de 20 de juliol TRLA; Reial Decret 638/2016, de 9 de desembre).

### 3.5. SERVEIS AFECTATS

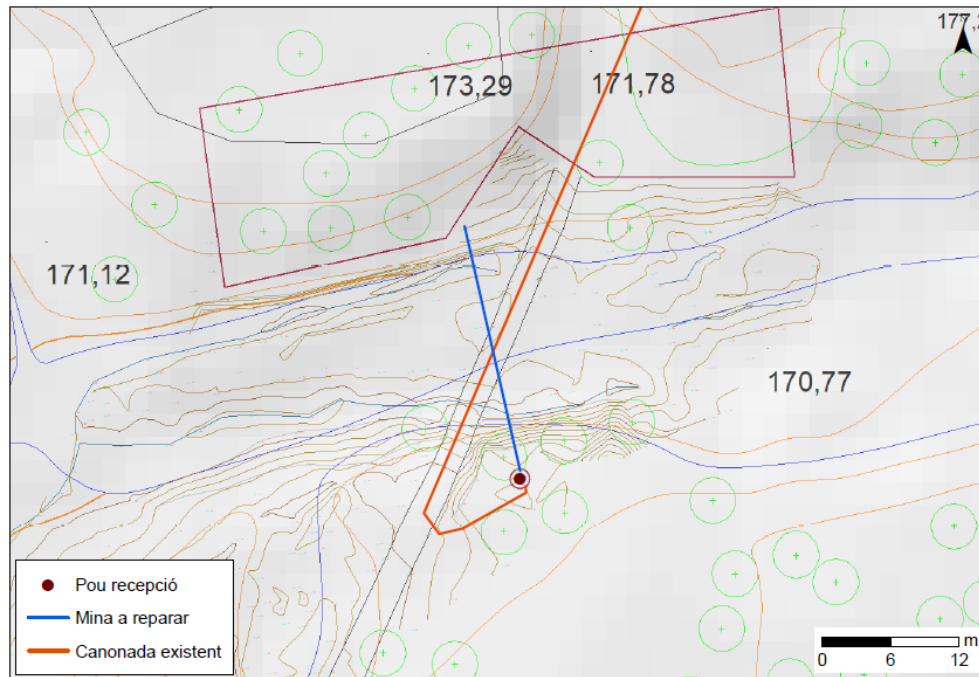
#### XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE

En l'àmbit dels treballs es localitza una canonada d'aigua de la xarxa d'AGBAR per a l'abastament de Sant Celoni. Es tracta d'una canonada de PE 160mm que creua la Tordera i arriba al pou objecte de les obres. Tant les obres de l'excavació de la mina com al pou afectaran directament aquesta canonada. Es preveu la modificació del traçat de la canonada per a la millora de la seva eficiència hidràulica.

La galeria de la mina existent s'ubica just aigües amunt del camí, creuant la llera de la Tordera. Es tracta d'una galeria de 1,25x0,60 m de secció interna, construïda amb parets i volta de maçoneria. Es preveu que la galeria es trobi durant l'excavació per a la nova construcció de la nova mina i per tant resta afectada per les actuacions. Es tracta d'un servei a extingir i sobre el que no es preveuen restitucions ni millores. Cal, però, planificar l'excavació atenent a la seva presència. La ubicació en planta d'aquesta galeria és una estimació, ja que no es disposa de cartografia real de la seva ubicació.

Es tindrà també en compte que durant les obres, l'aigua que reculli el pou pot tenir una major concentració de sòlids en suspensió degut als àrids mobilitzats durant l'excavació. Caldrà avisar a les parts interessades en la captació i potabilització de l'aigua.

Imatge 15. Ubicació de la canonada d'aigua i la mina existents



### ALTRES XARXES

No es té constància de presència d'altres xarxes de serveis soterrades a l'àmbit, incloses xarxa de telefonia i telecomunicacions, xarxa elèctrica i xarxa d'aigües residuals i xarxa de gas. Altres actuacions prèvies realitzades a la zona no han localitzat cap altra xarxa de serveis.

### 3.6. QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA

Atenent a la planificació urbanística de Santa Maria de Palautordera, l'àmbit del projecte es situa íntegrament en zona clau H, sistema hídric, regulat per l'article 124 del POUM de Santa Maria de Palautordera.

*"El sistema hidràulic constitueix el conjunt compost per rius, canals, rieres, torrents, fonts naturals i el subsòl de les diverses capes freàtiques.*

*2. L'aigua procedent de les capes freàtiques serà emprada prioritàriament per a l'ús domèstic i per a l'agricultura mitjançant la construcció de pous sotmesos a llicència municipal i a la inscripció i enregistrament a l'Agència Catalana de l'Aigua. En el cas que el pou es trobi dins d'una zona hidrogràfica protegida caldrà, previ a la llicència municipal, recaptar informe de l'Agència Catalana de l'Aigua.*

*3. Tots els rius, canals, rieres i torrents, en els trams classificats de sòl no urbanitzable mantindran una franja de protecció urbanística de 25 metres d'amplada a partir del marge que delimita el llit del riu. En aquest àmbit de protecció no s'admet cap tipus de construcció, tret que sigui un servei de millora del propi sistema hidràulic. En els trams classificats de sòl urbà i sòl urbanitzable la protecció és establerta, per a cada cas, als plànols d'ordenació. Els marges estan subjectes en tota la seva extensió a una zona de servitud de 5 m d'amplada, pel seu ús*



*públicque es regularà reglamentàriament i a una zona de policia de 100 m d'amplada en la qual es condicionarà l'ús del sòl i les activitats que s'hi desenvolupin.*

*Excepte en l'àmbit del sòl urbà, on les mesures i actuacions de reducció del risc hidrològic estan, en principi, condicionades per la presència dels elements existents, dels sistemes i serveis urbanístics i les edificacions o construccions que conformen la pròpia trama urbana, a la resta del sòl (urbanitzable i no urbanitzable), la protecció dels cursos de la xarxa hidrològica i la reducció del risc pel desbordament de les lleres naturals exigeix l'autorització de l'ACA per la modificació del relleu o la construcció en la franja de 100,00 metres d'amplada al costat dels marges que constitueix la zona de policia de lleres.*

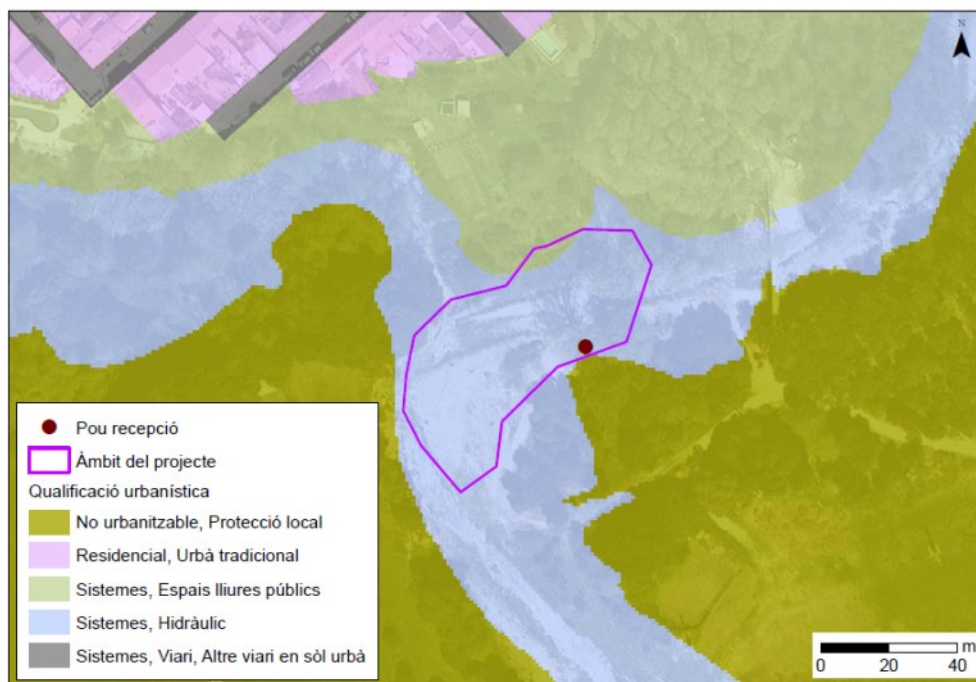
*4. Es prohibeixen les obres de canalització dels cursos hídrics, tret que siguin dictaminades per l'administració competent. En tot cas, es mantindran el domini i l'ús públic dels terrenys superficials del llit anterior a la canalització.*

*5. Les fonts localitzades en sòl no urbanitzable mantindran una protecció urbanística radial de 50 m. A l'interior del cercle definit no s'admet cap tipus de construcció, a excepció de les obres de millora de l'entorn de la font.*

*6. En el cas de realitzar ponts, passos o obres de fàbrica que es projectin sobre la llera de qualsevol curs d'aigua, el projecte constructiu haurà d'incloure el seu dimensionat pel cabal Q500, seguint les recomanacions tècniques de l'ACA.*

*7. Als efectes de l'aplicació de la directriu de planejament establerta a l'article 9.2 de la Llei d'urbanisme, el POUM dins la zona inundable, que està constituïda per la llera dels rius i rieres i per aquelles franges de terreny vinculades a la preservació del règim de corrents i de les planes d'inundació per episodis extraordinaris, distingeix la zona fluvial, la zona de sistema hídric i la zona inundable per episodis extraordinaris, d'acord amb l'article 6 del RDLU.”*

Imatge 16. Planificació urbanística a l'àmbit del projecte



## 4. OBJECTIU

L'objectiu del projecte és definir, dimensionar i valorar les actuacions necessàries per a la restauració de la mina de Palau en la seva branca sota la Tordera, per a l'abastament d'aigua de consum del municipi de Sant Celoni.

- Reparació de la galeria col·lapsada de la Mina Palau (Mina Reguissol).
- Dissenyar i ubicar l'estructura per garantir la no afectació dels moviments de sediments durant les avingudes extraordinàries (T500).
- Dimensionar l'estructura per a la captació d'aigua de disseny.

## 5. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR

En aquest apartat es descriuen les diverses actuacions que es duran a terme per assolir els objectius del projecte. Cal també consultar els plànols 4 al 7 on es determina la ubicació de cada actuació i el detall de les mateixes, el Document 3: Plec de condicions tècniques, i el Document 4: Pressupost. A l'Annex 2 es troba la Organització de les Obres.

Com a norma general d'actuació, els treballs es desenvoluparan sempre respectant els criteris establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua<sup>1</sup> pel què fa a actuacions de conservació de lleres (adjunts en Annexos 5 i 6). Es farà especial atenció a respectar, en la mesura del possible, els elements vegetals d'interès ja existents a l'àmbit de treball: verns (*Alnus glutinosa*), salzes (*Salix alba*), freixes (*Fraxinus angustifolia*), oms (*Ulmus minor*) i altres espècies de ribera. En aquest sentit, i de forma prèvia a la realització dels treballs, els elements vegetals a respectar seran senyalitzats convenientment per un tècnic per tal de minimitzar el risc que es vegin afectats. Aquest tècnic haurà de fer la formació de la resta de personal que participarà en l'obra. En acabar els treballs la senyalització haurà de ser retirada.

Es senyalitzarà també, d'acord amb els criteris de l'organització de l'obra (veure Annex 2), els límits de la zona d'abassegament i d'excavació per a minimitzar l'afectació de la Tordera.

Les actuacions previstes per a la recuperació de la Mina de Palau són:

- Substitució de la galeria d'obra de maçoneria existent, en la seva mateixa ubicació, per una nova canalització amb ovoides de formigó prefabricats.
- Reconnexió de la canonada del Pou de Palau.
- Millora ambiental en l'àmbit de l'obra.
- A posteriori, segons cabals captats un cop reparada la mina, perforació de la galeria d'ovoides per arribar al cabal de captació acord amb la concessió de l'ACA.

---

<sup>1</sup> ACA (2002). Criteris d'intervenció en espais fluvials. DMAH. Generalitat de Catalunya.

ACA (2008). La gestió i recuperació de la vegetació de ribera. Guia tècnica per actuacions en riberes. DMAH. Generalitat de Catalunya.

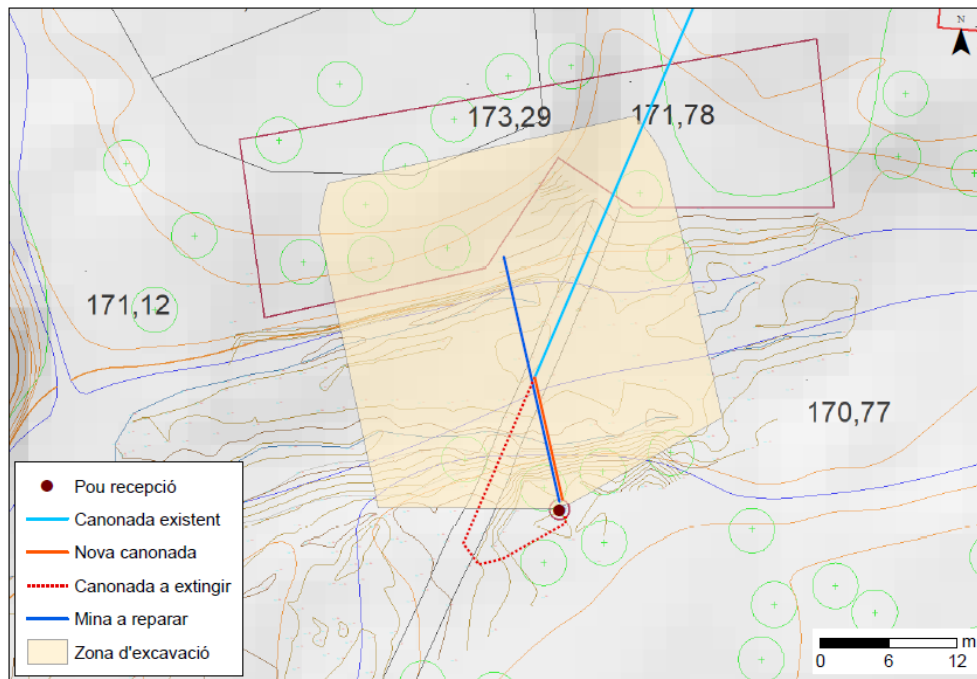
ACA (2016). Recuperació ambiental d'espais fluvials.

ACA (2019). Criteris tècnics per a l'execució de treballs de manteniment i conservació de lleres públiques.

Imatge 17. Ubicació de les actuacions a la Mina de Palau (mina Reguissol)



Imatge 18. Actuacions. Planta sobre topogràfic



## 5.1. TREBALLS PREVIS

Es realitzarà una desbrossada de la zona d'excavació. Es vigilarà de no afectar més de la superfície imprescindible.

En aquesta zona es troba algun nucli de canya (*Arundo donax*) i altres plantes invasores com raïm de moro (*Phytolacca americana*). Les restes de plantes invasores que es puguin trobar, tant parts aèries com arrels i rizomes, s'eliminaran mitjançant enterrament a més de 2 m de profunditat, aprofitant la mateixa excavació de les obres.

## 5.2. SUBSTITUCIÓ DE LA GALERIA DE LA MINA DE PALAU (REGUISSOL)

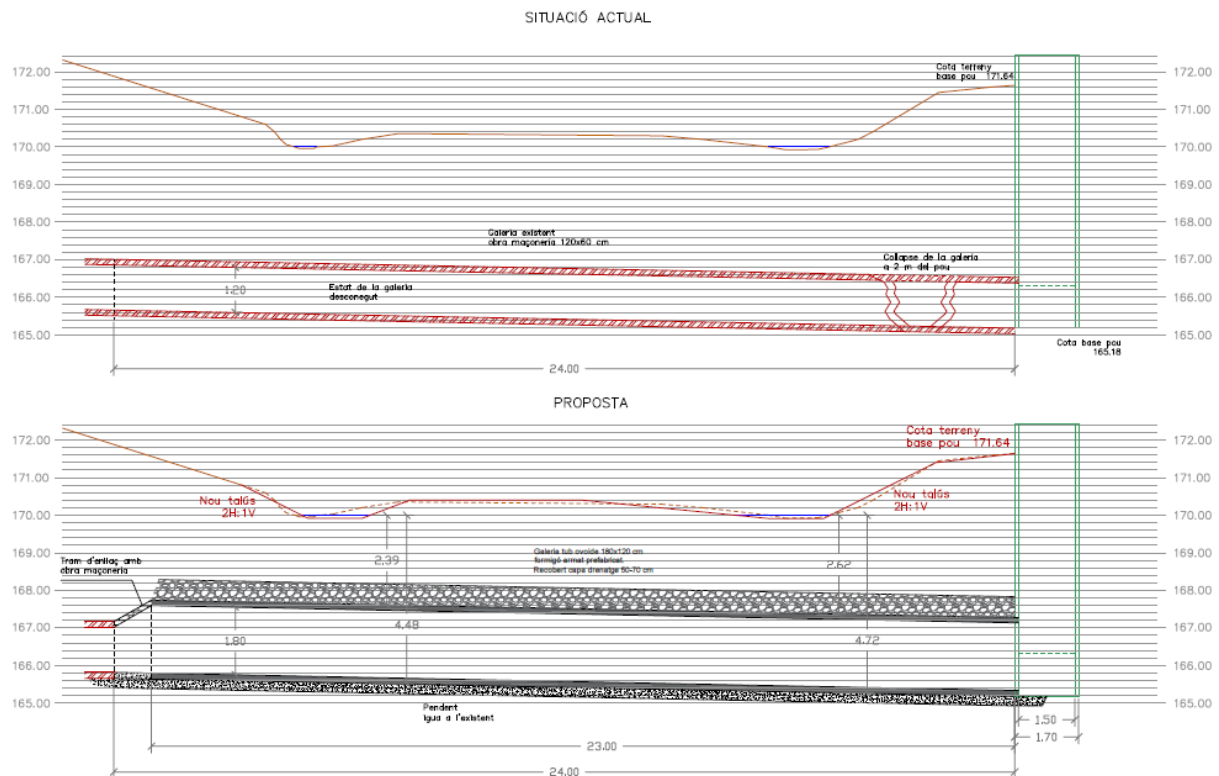
Substitució de la galeria d'obra de maçoneria existent i col·lapsada per una nova galeria formada per tub ovoide de formigó armat prefabricat, de 1200x1800 mm de dimensions interiors. Aquests tubs ovoides es podran perforar a posteriori per a la captació d'aigua del freàtic de la Tordera fins arribar al cabal de concessió de l'ACA.

La galeria tindrà 24 m de longitud i es situarà transversalment sota el llit de la Tordera, segons plànols, unint la galeria existent que continua fins arribar a la riera de Palau amb el pou de recepció situat al meandre del marge esquerre de la Tordera. La unió de la galeria d'ovoides amb la mina existent es realitzarà mitjançant obra de maçoneria.

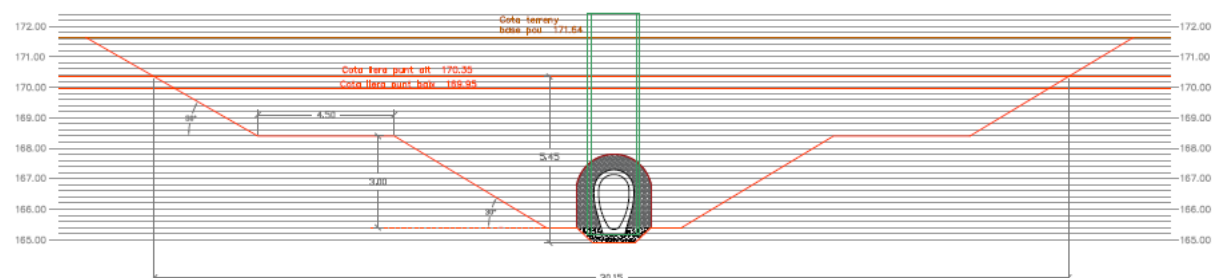
L'excavació es dissenyarà de manera que el fons de la mina existent continuï canalitzant l'aigua recollida fins a la seva substitució, demolint-la de cota alta a cota baixa.

L'antiga galeria realitzarà la funció de retenció i captació d'aigua durant les obres, suplementada pel bombament de l'aigua que encara filtri a la zona d'excavació.

Imatge 19. Mina de Palau. Perfil longitudinal



Imatge 20. Mina de Palau. Secció excavació



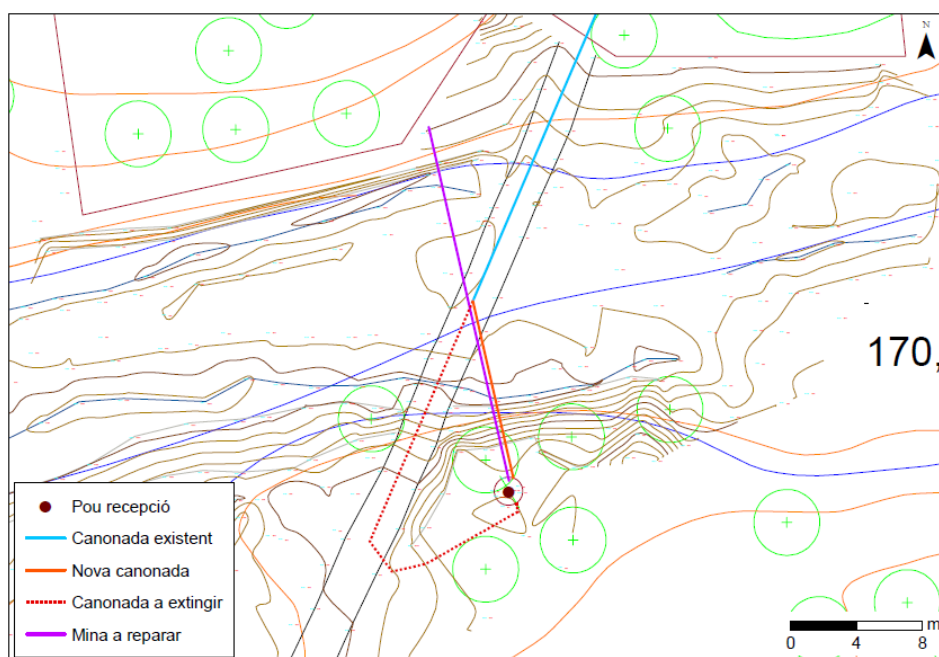


### 5.3. MODIFICACIÓ TRAÇAT CANONADA DEL POU DE PALAU

La canonada procedent del Pou de Palau que aboca les aigües al pou de la mina amb què estem treballant, actualment presenta un traçat poc idoni hidràulicament. Donat que aquesta canonada s'interceptarà durant les excavacions, s'aprofita per redirigir la canonada amb un millor angle fins al pou.

En cas de ser viable, es recuperarà i reutilitzarà la canonada existent que s'interceptarà durant les excavacions. En cas que no sigui viable la seva reutilització, es realitzarà l'enllaç de la canonada amb una nova canonada PE100 160 mm de diàmetre fins a embocar-la al pou i dins la mateixa rasa de la mina. La cota d'ubicació de la nova canonada serà la corresponent a l'enllaç amb la canonada existent i amb un pendent del 3-4% fins al pou.

Imatge 21. Modificació del traçat de la canonada del Pou de Palau



### 5.4. RESTITUCIÓ TOPOGRÀFICA

Es restituirà la topografia de la llera amb l'estesa i compactació dels materials de la pròpia excavació. Es tornaran a formar el dos braços actualment existents, amb pendents 2H:1V o inferiors tant als talussos dels marges com en la restitució de les dues lleres d'aigües baixes. Veure imatge 20 i plànols del projecte.

### 5.5. MILLORA AMBIENTAL

Sobre ambdós marges de la Tordera es troba vegetació al·lòctona invasora: canya (*Arundo donax*) i raïm de moro (*Phytolacca americana*) entre d'altres.

Es proposa retirar els 50 primers cm d'aquestes terres contaminades per rizomes i banc de llavors d'invasores i transportar-les a abocador autoritzat.

En aquesta mateixa superfície es realitzaria una sembra amb llavors autòctones, composta per:

- 20% *Cynodon dactylon*
- 10% *Festuca arundinacea*

- 25% *Lolium perenne*
- 15% *Agropyrum repens*
- 25% *Trifolium repens*
- 5% *Medicago sativa*

Alhora, es proposa la plantació de freixe (*Fraxinus angustifolia*) sobre els marges del riu i a una distància mínima de 12 m del pou i de la nova mina, per millorar la vegetació autòctona de l'espai i alhora evitar que les arrels malmetin la nova instal·lació.

## 6. DIMENSIONAMENT DE LA CAPTACIÓ DE LA MINA

L'objectiu del projecte és recuperar la funcionalitat de la mina Palau, on actualment no es pot fer manteniment a causa de l'esfondrament de la galeria que creua sota la Tordera al sud de Can Venedes.

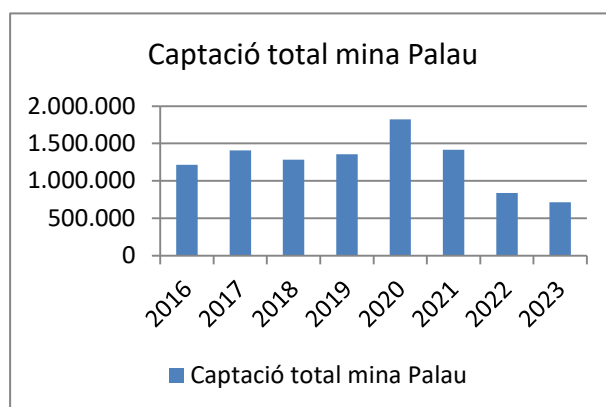
### 6.1. REGISTRE DE CAPTACIONS 2016-2023

Registre de les captacions totals de la Mina de Palau, formada per la Mina Reguissol, Mina Discòrdia i Mina Catedral entre 2016 i 2023.

Taula 1. Registre de captacions de la Mina Palau 2016-2023

Captació total mina de Palau (Mina Reguissol, Mina Discòrdia, Mina Catedral)								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Gener	141.630	158.477	112.745	134.748	144.433	140.614	146.427	38.222
Febrer	135.935	138.712	109.897	127.601	127.013	136.705	126.831	92.621
Març	149.614	148.339	125.247	149.416	144.214	150.651	126.434	136.127
Abril	151.059	138.728	119.504	133.035	135.109	147.604	150.723	53.021
Maig	147.013	150.856	121.277	163.174	155.201	157.989	168.426	133.472
Juny	105.559	141.061	138.159	110.166	158.272	158.225	31.172	139.792
Juliol	0	49.307	117.945	61.883	185.753	68.915	5.138	34.200
Agost	0	9.315	33.379	38.026	172.956	51.044	11.812	192
Setembre	0	97.388	61.592	68.452	151.668	52.239	24.876	17.167
Octubre	90.211	118.076	94.899	83.268	158.657	71.243	14.967	9.528
Novembre	138.565	135.499	126.772	148.834	143.401	128.059	9.008	29.436
Desembre	155.289	124.252	124.539	138.546	145.570	151.143	21.586	32.409
<b>Total</b>	<b>1.214.874</b>	<b>1.410.012</b>	<b>1.285.955</b>	<b>1.357.149</b>	<b>1.822.247</b>	<b>1.414.431</b>	<b>837.400</b>	<b>716.187</b>

Evolució de les captacions de la Mina Palau:



## 6.2. DEFINICIÓ DEL CABAL DE CAPTACIÓ

Es defineix com a cabal total de disseny el cabal mitjà del conjunt de la mina de Palau del període 2016-2019: 1.317.000 m<sup>3</sup>.

Aquest cabal respon al captat per les tres branques de la mina Palau: Mina Reguissol, Mina Discòrdia, Mina Catedral.

Factors de complexitat per a determinar el cabal de captació de la galeria mina Reguissol sota la Tordera:

- La galeria no s'inicia en el punt de les obres, sinó que prové d'uns 150 m al nord-oest (aproximadament, segons cartografia dels punts de captació de l'ACA), on capta aigua de l'àmbit de la riera de Palau.
- La mina continua portant aigua tot i el col·lapse de la galeria. Es desconeix quin volum es capta degut a les infiltracions de la galeria col·lapsada, quin volum es capta per disseny en aquest tram i quin volum ve d'aigües amunt (zona riera de Palau).
- No es disposa de volums d'aigua captats per cadascuna de les mines, únicament de la totalitat del sistema de mines en entrar a planta.
- La sequera intensa durant 2022-2024 implica una baixada del nivell freàtic que impacta en les captacions d'aigua de les mines.

Al ser impossible determinar a priori el cabal que cal captar en el tram a restaurar per tal d'assolir el cabal de concessió, es proposa:

1. La reparació de la galeria mitjançant ovoides íntegres inicialment (sense perforacions).
2. Realitzar la mesura de la captació de la mina de Palau amb la galeria restaurada, i realitzar mesures de les captacions de cadascuna de les branques. Una forma senzilla de mesurar el cabal és mitjançant la velocitat de l'aigua i la secció de la galeria en el punt de mesura.
3. En base als cabals que s'estiguin captant realment, determinar el nombre de perforacions que caldrà fer als ovoides per assolir el cabal de concessió. Les dimensions dels ovoides projectats (180x120 cm) permeten perforar des de dins. Es recomanarà dibuixar la situació dels nervis de l'armat dels ovoides en el seu interior abans de col·locar-los (en fase d'obra) per tal de facilitar la posterior perforació quan la galeria ja estigui construïda i en servei.

## 6.3. CÀLCUL DE LES PERFORACIONS DELS OVOIDES

Un cop mesurats els cabals de captació de cada galeria i obtingut el cabal que manca captar per arribar al cabal de concessió, es realitzaran les perforacions als ovoides per permetre la captació de l'aigua en el tram de mina reparada.

Es realitzaran perforacions de 3 cm o bé 4 cm de diàmetre, segons cabals totals a obtenir i càlculs. Veure taula inferior.

Cadascuna d'aquestes perforacions captarà un cabal que dependrà de la seva distància a la base de la llera (h), degut a la diferència de pressió en base a la profunditat de la perforació.

La fórmula del volum captat és:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$Q = S \cdot C \cdot v = S \cdot C \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

On:

v és la velocitat de sortida de l'aigua

g l'acceleració de la gravetat

h l'alçada de pressió, en metres

S és la secció del tub o perforació

C és el coeficient de descàrrega, =0,60 segons bibliografia tècnica per aquest cas

El terç inferior dels ovoides restarà íntegre, sense forats. En aquest cas es calcula h, l'alçada com la profunditat de la perforació respecte la base de la llera.

El volum de captació de les perforacions a la secció mitja dels ovoides serà:

Taula 2. Aproximació al cabal de captació de les perforacions

Diàmetre perforació (m)	Secció (m <sup>2</sup> )	h (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
<b>Perforacions de 3 cm de diàmetre</b>	0,00070684	2,50	0,00296978
	0,00070684	2,75	0,00311473
	0,00070684	3,00	0,00325323
	0,00070684	3,25	0,00338607
<b>Perforacions de 4 cm de diàmetre</b>	0,0012566	2,50	0,0052796
	0,0012566	2,75	0,0055373
	0,0012566	3,00	0,00578352
	0,0012566	3,25	0,00601968

A partir d'aquests valors i del cabal a captar es determinarà el nombre de perforacions a realitzar i la seva ubicació. Donat que la profunditat del freàtic varia, es pren aquest valor com a mesura de referència. En el cas que els cabals realment captats variïn, en poden ajustar el nombre de perforacions.

Aquests càlculs es basen en una sèrie d'hipòtesis com ara el coeficient de descàrrega, l'alçada de la columna d'aigua, etc. Donat que hi ha una estació de mesura es poden fer les perforacions de forma progressiva, per tal de veure l'impacte real de les perforacions realitzades i ajustar el seu nombre segons captació real.

#### 6.4. RETORN D'EXCEDENTS DE CAPTACIÓ

La mina de Palau retorna els excedents de captació al Sot de les Valls, just abans del seu aiguabarreig amb el Sot de Can Quadres (Riu Sec), al costat del Camí Vell de Sant Celoni. El Sot de Can Quadres (Riu Sec) és afluent de la Tordera, tornant així l'excés de captació a la mateixa conca, uns 1.400 m al Sud-est.

Imatge 22. Punt de retorn d'excés de captacions de la mina de Palau



## 7. CÀLCULS. EROSIÓ TRANSITÒRIA

La solució adoptada ha de garantir la seva estabilitat i resistència davant les accions de la Tordera (variables hidràuliques). En particular, cal que la nova mina es situï per sota del paquet de sediments mobilitzat durant l'erosió transitòria que es dona durant les avingudes ordinàries i extraordinàries.

L'erosió general transitòria és el descens del fons de la llera en la fase ascendent d'una avinguda. Quan la superfície de l'aigua creix, la cota de la llera descendeix. Quan l'avinguda disminueix i baixa la superfície lliure, la llera ascendeix i pràcticament recupera la seva cota inicial. Per tant, abans i després de l'avinguda la cota de la llera pot ser similar, però durant l'avinguda no ha sigut així. Aquest fet determina que les estructures de protecció han de tenir una fonamentació suficient per evitar ser descalçades en aquest fenomen. Es pren com a referència la cota d'erosió general transitòria.

Per al càlcul de l'erosió general transitòria s'ha considerat la fórmula de Lischtvan-Lebediev.

$$y' \text{ (m)} = 0.333 q \text{ (m}^2\text{/s)}^{0.710} D \text{ (m)}^{-0.169}$$

on:

$y'$  (m) calat erosionat

$q$  (m<sup>2</sup>/s) cabal unitari

$D$  (m) diàmetre característic del sediment ( $D_{50}$ )

Les dades de partida s'han extret de la secció de la llera on s'ubicarà la mina. Aquestes condicions hidràuliques s'han extret de:

- Cabals: s'utilitzen les dades de Cabals normalitzats de l'Agència Catalana de l'Aigua (consulta [https://sig.gencat.cat/visors/VISOR\\_ACA.html](https://sig.gencat.cat/visors/VISOR_ACA.html), gener 2024).
- Calats: s'utilitzen les dades de calats de l'Agència Catalana de l'Aigua (consulta [https://sig.gencat.cat/visors/VISOR\\_ACA.html](https://sig.gencat.cat/visors/VISOR_ACA.html), gener 2024): 5,67 m
- Diàmetre característic del sediment ( $D_{50}$ ): Aigua amunt de la confluència amb la riera d'Arbúcies, la Tordera és, des del punt de vista de la mida del material del fons, clarament un riu de grava: la llera es troba cuirassada, essent la mediana ( $D_{50}$ ) de la mida a la superfície de 34 mm (Martín-Vide *et al.*, 2005).

- Velocitat: les dades de consulta oberta de l'ACA no inclouen la velocitat de l'aigua per als diferents períodes de retorn. No obstant, donat que tenim dades de cabal i calat, i coneixem la secció en aquest punt i per tant l'àrea que ocupa l'aigua en aquest període de retorn, es calcula la velocitat resultant. En el punt d'actuació es calcula una velocitat mitja de 3,47 m/s per a T500.

Es realitza el càlcul amb les dades corresponents a l'avinguda T500, per tal de garantir que la mina es situarà en la zona de seguretat per als episodis de pluges extraordinàries.

Taula 3. Dades hidràuliques secció i resultat erosió general transitòria

Punt	Hidràulica			Lischtván-Lebediev	
	V (m/s)	Y (m)	q (m <sup>2</sup> /s)	γ'	e
0.00	3,47	5,67	19,67	5,41	-0,26

L'erosió general transitòria màxima obtinguda és de -0,26 m. Aquesta erosió transitòria negativa apunta al fet que en aquest tram la llera té més tendència a dipositar sediments que a arrossegar-ne.

Per una altra banda, a part de l'erosió general transitòria hi ha d'altres erosions, com pot ser l'alçada de duna de les formes de fons així com l'erosió local inferida. Donat que es projecta l'estructura a una profunditat superior a l'erosió transitòria per a evitar la seva afectació, aquestes dues últimes formes d'erosió no són d'aplicació.

## 8. ORGANITZACIÓ DE L'OBRA

L'obra s'organitzarà amb un accés únic des del girador del sud de l'avinguda de la Serra i a través del camí existent fins a la llera de la Tordera.

Aquest camí arriba fins al costat del pou i continua seguint la Tordera pel seu marge esquerre.

Per evitar l'accés a les obres durant els treballs, donat els riscos que comporta l'accés a la zona en excavació, es tancaran els dos extrems de l'obra segon plànol adjunt.

La zona d'abassegament es situarà al meandre de la Tordera, en la zona lliure de vegetació o on es troba només vegetació ruderal. Es mantindrà una distància mínima de 8 m entre la zona d'abassegament i la llera d'aigües baixes de la Tordera.



Imatge 23. Organització de l'obra



## 9. GESTIÓ DE RESIDUS

Segons l'article 4 del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, s'ha d'estimar el volum dels residus de construcció i demolició que es generarà en obra en l'Estudi de Gestió de Residus.

El projecte de reparació de la Mina de Palau soterrada a la Tordera té com a actuació central la ubicació d'una nova galeria soterrada per a la captació d'aigua sota la Tordera. Tot i que l'obra implica un gran volum de moviment de terres, aquestes tornaran majoritàriament al mateix àmbit amb el reblert de l'excavació.

No es preveu trobar terres amb residus barrejats.

La construcció de la galeria es realitza amb materials prefabricats i amb base d'àrids.

Només preveu generar residus en la demolició parcial del pou existent, en un volum molt baix, i les restes de la canonada a enretirar, en el cas que es consideri que no és reutilitzable en la mateixa obra.

La millora ambiental preveu l'enretirada de la capa de terra superficial ocupada per rizomes de canya, arrels i banc de llavors d'espècies invasores. Aquestes terres es portaran a abocador autoritzat.

La classificació dels residus es basa en la codificació dels residus d'enderrocs del Catàleg Europeu de Residus (CE). L'elaboració de l'estimació del volum de residus generats a l'obra s'ha realitzat per a cada fase de projecte i s'adjunta en els subapartats següents.

El resum de residus es troba a la taula següent:

Taula 4. Resum i classificació de residus

TIPOLOGIA DE RESIDU	CODI LER	VOLUM TOTAL GENERAT	VOLUM REUTILITZAT A L'OBRA	VOLUM TRANSPORTAT A PLANTA DE RECICLATGE	VOLUM TRANSPORTAT A DIPÒSIT AUTORITZAT
Formigó	170101	4 m3		4 m3	
Plàstics	170203	3 m3	2 m3	1 m3	
Residus de silvicultura	020107	5 m3	5 m3 (eliminació in situ)		
Terres	170504	2.201 m3	2.201 m3		
Terres amb banc llavors invasores	170504	182,5 m3			182,5 m3
<b>TOTALS</b>		<b>2.395,5 m3</b>	<b>7 m3</b>	<b>5 m3</b>	<b>182,5 m3</b>

El destí dels residus de demolició serà la instal·lació per a la gestió de runes i altres residus de la construcció més propera:

- la Planta de reciclatge de La Garriga, codi de gestor E-1421.13
- el Dipòsit controlat de Sant Celoni per als residus no reciclables, codi de gestor E-727.00

#### INSTAL·LACIÓ

**Nom**

PLANTA DE RECICLATGE DE LA GARRIGA (II)

**Estat**

En servei

**Codi Gestor**

E-1421.13

**Tipus de residu gestionat**

RUNES.

**Adreça física**

C/ PRIORA XIXILONA (CANT. C/BARCELONA), 64-66  
08530 LA GARRIGA

**Telèfon**

935643511

**Fax**

**Email**

**Web**

#### DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

**Nom del titular**

TORT, SA


**Adreça**

C/ PAU CASALS, 23  
08110 MONTCADA I REIXAC

**Telèfon**

935643511

#### LOCALITZACIÓ

Veure localització 

**Coordenades UTM X**

440226

**Coordenades UTM y**

4613376



### INSTAL·LACIÓ

**Nom**

DIPÒSIT CONTROLAT DE SANT CELONI

**Estat**

En servei

**Codi Gestor**

E-727.00

**Tipus de residu gestionat**

ENDERROCS I RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ I EXCAVACIÓ.

**Adreça física**

FONT D'EN PEDRO  
08470 SANT CELONI

**Telèfon**

938792069

**Fax**

**Email**

**Web**

### DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

**Nom del titular**

GESTIO DE RUNES DEL VALLES ORIENTAL, SL

**Adreça**

C/ NAPOLS, 222,BX  
08013 BARCELONA

**Telèfon**

934147488

### LOCALITZACIÓ

Veure localització



**Coordenades UTM X**

457768

**Coordenades UTM y**

4614490

## 10. AFECTACIONS A LA PROPIETAT

Les actuacions previstes s'ubiquen íntegrament a la parcel·la cadastral 08259A01109002000GX, de titularitat pública, tal com es reflexa a la cartografia cadastral.

Referència cadastral	Titularitat
08259A01109002000GX	Pública



El gruix de les obres de reparació de la mina es preveu que tinguin una durada màxima de dos mesos.

Les plantacions de la millora ambiental, però, s'han de realitzar entre els mesos de desembre i febrer. En el cas que el gruix de les obres es realitzi abans del mes d'octubre, el termini de les obres s'allargaria fins al desembre o gener necessàriament per a realitzar les plantacions.

## 12. REVISIÓ DE PREUS

El projecte té una durada inferior a 12 mesos, i per tant no caldria revisió de preus segons la legislació vigent.

## 13. PRESSUPOST

TREBALLS PREVIS .....	1.389,12 €
MOVIMENTS DE TERRES .....	36.661,29 €
ESTRUCTURES.....	25.188,26 €
MODIFICACIÓ TRAÇAT CANONADA.....	1.069,43 €
MILLORA AMBIENTAL .....	4.610,93 €
TRÀMITS.....	3.000,00 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	71.919,03 €
13% DESPESES GENERALS .....	9.349,47 €
6% BENEFICI INDUSTRIAL .....	4.315,14 €
<b>Subtotal .....</b>	<b>85.583,64 €</b>
21% IVA sobre 85.583,64.....	17.972,56 €
<b>TOTAL PRESSUPOST .....</b>	<b>103.556,20 €</b>

El pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de CENT TRES MIL CINQ-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB VINT CÈNTIMS (103.556,20 €).

## 14. SEGURETAT I SALUT

S'ha redactat l'estudi bàsic de Seguretat i Salut recollit a l'annex núm. 3 en compliment amb el Reial Decret 1627/97 del 24 d'octubre de 1997.

El cost de les mesures preventives de seguretat i de protecció de la salut dels treballadors restarà inclòs als preus unitaris de les diferents partides d'obra, i per tant no seran objecte de cap abonament apart.

## 15. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

### DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

#### MEMÒRIA

#### ANNEXOS

- Annex núm. 1. Aixecament topogràfic
- Annex núm. 2. Organització de les obres
- Annex núm. 3. Estudi bàsic de seguretat i salut
- Annex núm. 4. Justificació de preus
- Annex núm. 5. ACA. Criteris de conservació de lleres
- Annex núm. 6. ACA. Recuperació ambiental d'espais fluvials

### DOCUMENT 2: PLÀNOLS

- Plànol núm. 1. Situació
- Plànol núm. 2. Emplaçament i afectacions
- Plànol núm. 3. Topografia i elements existents
- Plànol núm. 4. Actuacions. Planta general
- Plànol núm. 5. Actuacions. Secció longitudinal
- Plànol núm. 6. Actuacions. Secció transversal
- Plànol núm. 7. Actuacions. Detalls

### DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

### DOCUMENT 4: PRESSUPOST

- Amidaments
- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupost
- Resum de pressupost
- Últim full



ENGINYERIA I CONSULTORIA AMBIENTAL, SL

Gran Via de Jaume I 35acc, 2n 1a – Girona 17001  
tel. 872.215.299 / [www.serpa.cat](http://www.serpa.cat)

Febrer de 2024

#### **Equip Tècnic redactor:**

Gabriel Ayuso Garriga  
*Tècnic superior en gestió i organització  
dels recursos naturals i paisatgístics*

#### **Director Tècnic:**

Aleix Comas i Herrera  
*Enginyer de camins, canals i ports*  
Col·legiat núm. 18.188

**ANNEX NÚM. 1**

---

**AIXECAMENT TOPOGRÀFIC**



**ANNEX NÚM. 2**

---

**ORGANITZACIÓ DE LES OBRES**

## **ANNEX 2. ORGANITZACIÓ DE LES OBRES**

### **ÍNDEX**

1. INTRODUCCIÓ .....	2
2. PRINCIPIS GENERALS .....	2
3. NORMATIVA .....	2
4. FASES D'EXECUCIÓ I ACTUACIONS .....	3
5. ORGANITZACIÓ DE LES OBRES .....	3
6. RESTAURACIÓ DE CAMINS I ACCESSOS .....	4



## 1. INTRODUCCIÓ

El present document "Projecte executiu de reparació de la Mina de Palau soterrada al riu de la Tordera a Santa Maria de Palautordera dins la xarxa d'abastament municipal d'aigua potable de Sant Celoni (Vallès Oriental)" es redacta a petició de l'empresa AGBAR per tal de donar resposta a les necessitats d'abastament d'aigua potable del municipi de Sant Celoni. El present projecte desenvolupa les actuacions necessàries per a la reparació del braç de la Mina de Palau a través de la Tordera.

## 2. PRINCIPIS GENERALS

La senyalització de les obres té com objecte informar a l'usuari de la presència de les obres i ordenar la circulació afectada per aquestes.

La solució a cada cas depèn del tipus de via, de la intensitat i velocitat de la circulació, visibilitat disponible, importància de l'ocupació de la plataforma, duració de l'ocupació i perillositat de la situació.

En funció d'aquestes circumstàncies s'estableix una ordenació de la circulació que pot consistir en un itinerari alternatiu per la totalitat o part de la circulació, la limitació de la velocitat, la prohibició de l'avançament, l'establiment d'un sentit únic alternatiu, la senyalització relacionada amb l'ordenació adoptada i un abalisament que destaquï l'anterior així com els límits de l'obra.

Amb l'objecte d'aconseguir l'adequat avís als usuaris, la senyalització i l'abalisament han d'estar justificats sense ser excessius, seguint l'evolució de l'obra en l'espai i en el temps i desaparèixer tan aviat com deixi de ser imprescindible.

En el cas de les obres a la Mina de Palau, la circulació es caracteritza per ser majoritàriament a peu o en bicicleta, a banda dels serveis de manteniment de l'espai.

## 3. NORMATIVA

S'hauria d'aplicar la normativa vigent en relació amb els següents aspectes:

- Principis generals de senyalització de l'obra
- Ordenació de la circulació en presència d'obres fixes
- Limitació de velocitat
- Tancament de carrils a la circulació i desviaments a carrils provisionals
- Elements de senyalització, abalisament i defenses

L'estudi de les solucions proposades al trànsit durant l'execució de les obres i de les fases d'execució es realitza en el present annex, per la seva redacció s'ha tingut en compte la següent normativa vigent:

- Instrucció 8.3.IC "Señalización de Obras", de 31 d'Agost de 1987.
- Ordre Circular 301/89 T sobre Senyalització d'obres, de 27 d'abril de 1989.
- "Manual de ejemplos de Señalización de Obras fijas", del Ministerio de Fomento (1998).

- Ordre Circular 15/03 sobre senyalització dels trams afectats per la posada en servei de les obres, de 13 de octubre de 2003.

## 4. ACTUACIONS

El projecte de recuperació de la Mina de Palau implica les següents actuacions:

- Treballs amb vegetació
  - Neteja i esbrossada de terreny.
  - Càrrega i transport de restes de vegetació.
  - Deposició de restes de vegetació.
- Moviments de terres
  - Excavació en desmunt.
  - Estesa i piconatge de terres.
  - Acabat i allisat de talussos.
  - Càrrega i transport de terres.
- Treballs amb formigó
  - Formigonat de bases de neteja.
- Treballs amb prefabricats de formigó
  - Creació de galeria de drenatge amb tub ovoide .
- Demolicions
  - Demolició parcial de pou existent.
  - Demolició de la mina col·lapsada existent.
- Ram de paletaia
  - Reconstrucció parcial de pou.
  - Unió de la galeria de prefabricats amb galeria existent.
- Conduccions de fluïts
  - Treball amb canonades de PE.

## 5. ORGANITZACIÓ DE LES OBRES

Els accessos es realitzaran pels camins existents, minimitzant la seva afectació.

Durant les obres es tancarà l'accés a l'àrea mitjançant la ubicació de tanques al camí segons imatge 2.

Un cop acabades les obres es restaurarà l'accés.

Imatge 1. Organització de les obres



## 6. RESTAURACIÓ DE CAMINS I ACCESSOS

Caldrà que els camins utilitzats per a l'accés i realització de les obres es restaurin un cop acabades aquestes.

S'eliminarà qualsevol traça de camí provisional que s'hagi realitzat durant les obres.

**ANNEX NÚM. 3**

---

**SEGURETAT I SALUT**

## ÍNDEX

1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	1
2. DADES DE L'OBRA	1
2.1. OBJECTE DE L'ESTUDI	1
2.2. SITUACIÓ DE LES OBRES	1
2.3. PROMOTOR	2
2.4. AUTOR DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	2
2.5. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	2
2.6. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DEL PROJECTE	2
2.7. ACCÉS A LES OBRES	3
2.8. TERMINI D'EXECUCIÓ	3
2.9. NÚMERO DE TREBALLADORS	3
2.10. LLOC DEL CENTRE ASSISTENCIAL MÉS PROPER	4
3.- COMPLIMENT DEL R.D. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ	5
3.1. INTRODUCCIÓ	5
3.2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA	5
3.3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS.	7
3.4. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ	17
3.5. PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS	19
3.6. PLA DE SEGURETAT	19
3.7. LLIBRE D'INCIDÈNCIES	19

## **1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**

El Real Decret 1627/1997 del 24 d'Octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, estableix en l'apartat 2 de l'Article 4 que en els projectes d'obra no inclosos en els suposats previstos en l'apartat 1 del mateix Article, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.)

Per tant, s'ha de comprovar que es donen tots els següents requisits per a l'elaboració d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:

- a) El Pressupost d'Execució per Contractuals (PEC) és inferior a 450.759,08 euros.
- b) La duració estimada de l'obra no és superior a 30 dies o no s'utilitzen en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.

En aquest apartat n'hi ha prou amb que es doni una de les dues circumstàncies. El termini d'execució de l'obra és una dada a fixar per la propietat de l'obra. A partir de la mateixa es pot deduir una estimació del nombre de treballadors necessaris per a executar l'obra, però no així el nombre de treballadors que ho faran simultàniament. Per aquesta determinació s'haurà de tenir prevista la planificació dels diferents treballs, així com la seva duració. També es pot estimar aquesta dada a partir de l'experiència d'obres similars.

- c) El volum de mà d'obra estimada és inferior a 500 treballadors - dia (suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra).
- d) No és una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Com que es compleixen tots els requisits, només serà necessari realitzar l'elaboració d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.).

## **2. DADES DE L'OBRA**

### **2.1. OBJECTE DE L'ESTUDI**

L'Estudi de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució de les obres, les previsions quant a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com les derivades dels treballs de reparació, conservació i manteniment, en les degudes condicions de seguretat i salut .

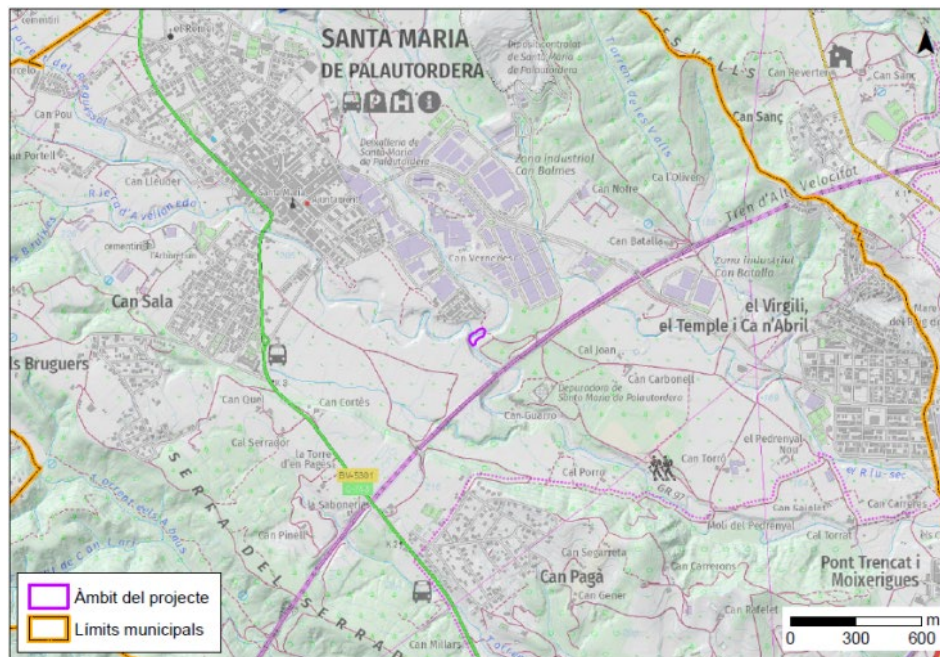
Servirà per a donar unes directrius a l'empresa constructora per a dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant-ne el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es basa en el "Projecte executiu de reparació de la Mina de Palau soterrada al riu de la Tordera a Santa Maria de Palautordera dins la xarxa d'abastament municipal d'aigua potable de Sant Celoni (Vallès Oriental)".

### **2.2. SITUACIÓ DE LES OBRES**

Les obres del projecte se situen a la comarca del Vallès Oriental Vallès Oriental i concretament es duran a terme al municipi de Santa Maria de Palautordera, al meandre de la Tordera.

### Imatge 1. Àmbit i localització del projecte



### 2.3. PROMOTOR

Aquest estudi i el projecte per al qual es desenvolupa són per encàrrec de l'empresa AGBAR i per al municipi de Sant Celoni.

### 2.4. AUTOR DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

La redacció del present estudi ha estat realitzada per l'enginyer de Camins, Canals i Ports Josep Aleix Comas i Herrera.

### 2.5. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Els capítols que componen el projecte d'execució són els que s'enumeren a continuació:

- Mitjans i maquinària.
- Replantejament topogràfic.
- Treballs previs.
- Neteja i estassada del terreny.
- Tala controlada.
- Moviment de terres i excavacions.
- Ram de paleta
- Formigonat
- Obres d'enginyeria civil.
- Plantacions.

### 2.6. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DEL PROJECTE

El pressupost total del projecte puja a un PEM de 71.919,03 €.



## 2.7. ACCÉS A LES OBRES

Els accessos es realitzaran pels camins existents, minimitzant la seva afectació.

Durant les obres es tancarà l'accés a l'àrea mitjançant la ubicació de tanques al camí segons imatge 2. Un cop acabades les obres es restaurarà l'accés.

El contractista controlarà els accessos a l'obra de manera que tant sols les persones autoritzades i amb les proteccions personals que són obligades puguin accedir a l'obra.

**Imatge 2. Accés a les obres**



## 2.8. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres es preveu de 6 mesos.

El gruix de les obres de reparació de la mina es preveu que tinguin una durada màxima de dos mesos.

Les plantacions de la millora ambiental, però, s'han de realitzar entre els mesos de desembre i febrer. En el cas que el gruix de les obres es realitzi abans del mes d'octubre, el termini de les obres s'allargaria fins al desembre o gener necessàriament per a realitzar les plantacions.

## 2.9. NÚMERO DE TREBALLADORS

Està previst que treballin a l'obra aproximadament 5-8 treballadors simultàniament.



## 2.10. LLOC DEL CENTRE ASSISTENCIAL MÉS PROPER

Els centres assistencials més propers són:

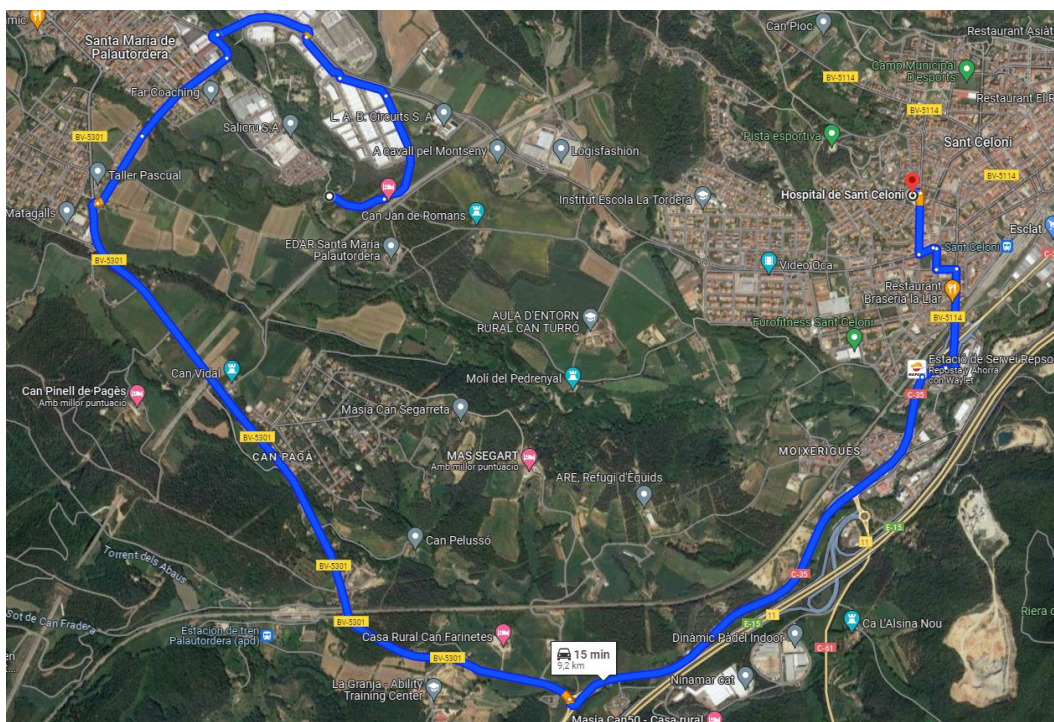
- El centre assistencial més proper és el Centre d'Atenció Primària Santa Maria de Palautordera, Passeig del Remei, 31, 08460 Santa Maria de Palautordera. Telèfon: 938 482 536

**Imatge 3. Ubicació del CAP Santa Maria de Palautordera**



- L'hospital més proper és l'Hospital de Sant Celoni, Av. Hospital 19, 08470 Sant Celoni. Telèfon: 938 670 317.

**Imatge 4. Ubicació de l'Hospital de Sant Celoni**



### **3.- COMPLIMENT DEL R.D. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ**

#### **3.1. INTRODUCCIÓ**

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sot-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

#### **3.2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA**

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de novembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els **principis d'acció preventiva** establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

- a L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
  - Evitar riscos
  - Avaluar els riscos que no es puguin evitar
  - Combatre els riscos a l'origen
  - Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
  - Tenir en compte l'evolució de la tècnica
  - Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
  - Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
  - Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
  - Donar les degudes instruccions als treballadors
- b L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines
- c L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic
- d L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures
- e Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

### **3.3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS.**

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

A continuació s'enumeren els riscos particulars dels diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

#### **3.3.1 Mitjans i maquinària**

##### *Riscos laborals*

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra.
- Riscos derivats del funcionament de grues.
- Caiguda de la càrrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

##### *Mesures correctores i normes de seguretat*

- No s'admetran màquines sense la protecció antibolcament instal·lada o amb el respectiu pòrtic de seguretat.
- Estaran dotades d'una farmaciola de primers auxilis.
- Estaran dotades d'un extintor, timbrat i amb les revisions el dia.
- Tindran llum i botzina de retrocés.
- Es revisaran periòdicament tots els punts d'escapament del motor, amb la finalitat d'assegurar que no arribin els gasos procedents de la combustió a la cabina.
- Estaran dotades de cinturó de seguretat.

##### *Particulars de la retroexcavadora:*

- Es prohibeix el transport i/o l'elevació de persones utilitzant la cullera.
- Es prohibeix la manipulació de grans càrregues sota règim de vents forts.

- Es prohibeix realitzar maniobres de moviment de terres, sense posar en servei les falques hidràuliques d'immobilització.
- Es prohibeix utilitzar-la com a grua per a la introducció de peces, canalitzacions en l'interior de rases, si el fabricant no certifica aquest ús.
- Es prohibeix realitzar esforços per sobre el límit de càrrega útil.
- El canvi de posició s'efectuarà situant el braç en el sentit de la marxa.

#### *Particulars Dúmpers*

- Es prohibeix el transport de peces que sobresurtin lateralment del cubilot del dúmper.
- Es prohibeix conduir dúmpers a velocitats superiors a 20 km/h.
- Els dúmpers portaran al cubilot un rètol en el qual s'indicarà la càrrega màxima admissible.
- Es prohibeix el transport de persones.
- Estaran dotats de fars de marxa endavant i de marxa enrere.

#### *Particulars de camions Dúmpers*

- Diàriament, abans de començar la jornada, s'inspeccionarà el bon funcionament del motor, sistema hidràulic, frens, direcció, llums, botzines, pneumàtics.
- Es prohibeix treballar o romandre a distàncies inferiors a 10 m dels vehicles.
- Els vehicles estacionats quedaran senyalitzats mitjançant senyals de perill.
- La càrrega es regarà superficialment per evitar possibles polsegueres.
- Es prohibeix carregar els camions per sobre de la càrrega màxima marcada pel fabricant.
- S'establiran límits de final de recorregut, ubicats a un mínim de 2 m de la vora dels talussos.
- S'instal·laran senyals de "perill" i "prohibit el pas" a 15 m del lloc d'abocament.
- S'ubicarà un plafó a uns 15 m del lloc d'abocament amb el següent escrit: "No passi, zona de risc, els conductors pot ser que no el vegin, aparti's d'aquesta zona."

#### *Particulars d'excavadores – pala cargadora:*

- Per pujar i baixar, utilitza els esglaons i agafadors disposats per a tal funció.
- No tracti de realitzar ajustament amb la màquina en moviment o amb el motor en funcionament.
- No guarda draps greixosos ni combustible sobre la pala, pot incendiar-se.
- No s'admetran maquinària que no portin amb la protecció de cabina antibolcament instal·lada (o pòrtic de seguretat).
- Es revisaran periòdicament tots els punts d'escapament del motor, amb la finalitat d'assegurar que no arribin els gasos procedents de la combustió a la cabina.
- Estaran dotats de farmaciola de primers auxilis.
- Estaran dotats d'extintor.
- Tindran llums i botzina de marxa enrere.
- Es prohibeix l'abandonament de la màquina sense haver recolzat abans la pala i l'escarificador sobre el terra.
- Es prohibeix el transport de persones a sobre.

- Abans d'iniciar variats a mitja pendent amb abocament cap a la pendent, s'inspeccionarà la zona, en prevenció de desprendiments o allaus.

### **3.3.2 Replantejament topogràfic**

#### *Riscos laborals*

- Riscos derivats dels treballs realitzats sota condicions meteorològiques adverses.
- Contactes elèctrics.
- Cops.
- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- 

#### *Mesures correctores i normes de seguretat*

- Atenció a la vegetació i als accidents del terreny (desnivells, pedres...).
- Tenir especial atenció amb els treballs propers a línies elèctriques, de manera que s'utilitzaran guants aïllants i botes de seguretat.
- Situar-se fora del radi d'acció de vehicles en moviment. En cas d'estacionar en zona de trànsit, senyalitzar-lo adequadament.
- Proteccions individuals
  - o Casc.
  - o Botes i guants de seguretat.
  - o Armilla reflectant.
  - o Roba adequada a les condicions climatològiques.

### **3.3.3 Treballs previs**

#### *Riscos laborals*

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...).
- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Bolcada de piles de materials.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

#### *Mesures correctores i normes de seguretat*

- Els accessos i perímetre de l'obra s'haurà de senyalitzar de manera que siguin clarament visibles i identificables.



- S'abalisarà l'obra de manera que s'impedeixi l'entrada a personal aliè en la mateixa.
- Estarà totalment prohibida la presència de personal, en proximitats i àmbit de gir dels vehicles i en operacions de càrrega i descàrrega de materials.
- Estarà totalment prohibida la presència d'operaris treballant en plans inclinats de terreny i en llocs amb pendent.
- L'entrada i sortida de camions de l'obra a la via pública, serà degudament avisada per una persona diferent del conductor.
- Es durà a terme un perfecte manteniment de maquinària i vehicles.
- La càrrega de material sobre el camió serà correcta i equilibrada i mai no superarà la càrrega màxima autoritzada.
- No s'apilaran materials en zones de pas o de trànsit.
- Es verificarà en regularitat les instal·lacions de distribució d'energia presents a l'obra, en particular les afectades per condicions externes.
- No s'efectuaran reparacions ni operacions de manteniment de maquinària sense haver-les desconnectat prèviament de la xarxa elèctrica.
- Comprovació i manteniment periòdic de derivacions a terra i de la maquinària instal·lada a l'obra.
- En la manipulació manual de càrregues, l'operari portarà guants i serà educat en matèria de manipulació de pes. Si es considera adequat portarà una faixa de protecció lumbar.
- Proteccions individuals:
  - o Botes de seguretat.
  - o Armilla reflectant.
  - o Guants contra riscos elèctrics de seguretat
  - o Mascareta.
  - o Casc.
  - o Faixa.

### **3.3.4 Neteja i estassada del terreny**

#### *Riscos laborals*

- Cops i ensopegades.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Projecció de partícules als ulls.
- Ambient excessivament sorollós.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Caiguda del personal al mateix nivell i diferent nivell.

#### *Mesures correctores i normes de seguretat*

- Els conductors i personal encarregat de vehicles i maquinària pel moviment de terres hauran de rebre formació especial.
- Es respectaran l'entrada, sortida i vies de circulació marcades en l'obra i també es respectaran les senyalitzacions.

- No s'envairan, sota cap circumstància, les zones reservades a circulació per als vianants.
- Es regaran les pistes de circulació de maquinària per reduir la presència de partícules en suspensió.
- Proteccions individuals:
  - o Botes de seguretat amb sola antilliscant.
  - o Casc de seguretat homologat, quan se circuli per l'obra fora del vehicle.
  - o Guants per treballs de manteniment de maquinària.
  - o Màscara antipols.
  - o Proteccions auditives.
  - o Armilla reflectora.

### **3.3.5 Demolicions, moviments de terres i excavacions**

#### *Riscos laborals*

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Cops i ensopegades.
- Projecció de partícules als ulls.
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
- Caiguda de materials.
- Ambient excessivament sorollós.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobre esforços per postures incorrectes.
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar.

#### *Mesures correctores i normes de seguretat*

- Els conductors i el personal encarregat dels vehicles i maquinària per a moviment de terres hauran de rebre formació especial.
- Es respectaran l'entrada, sortida i vies de circulació marcades en l'obra i també es respectaran les senyalitzacions.
- No s'envairan, sota cap circumstància, les zones reservades a circulació per als vianants.
- Es regaran les pistes de circulació de maquinària per reduir la presència de partícules en suspensió.
- En l'excavació es mantindran els talussos que s'indiquen per la Direcció Facultativa.
- Les parets atalussades seran controlades acuradament sobretot després de pluges, gelades, desprendiments o quan sigui interromput el treball més d'un dia per qualsevol circumstància.
- Es prohibeix la presència de personal en les proximitats on es realitzen els treballs d'excavació o en llocs de forta pendent.
- La càrrega de terres en el camió serà correcta i equilibrada i mai superarà la càrrega màxima autoritzada.



- El perímetre d'excavació serà tancat el trànsit dels treballadors, llevat per a treballs concrets. En cas de ser necessària la circulació per aquesta zona serà protegida mitjançant baranes.
- Tant la rampa com el seu perímetre serà tancada.
- Proteccions individuals:
  - o Roba de treball.
  - o Guants de cautxú.
  - o Calçat de seguretat.
  - o Ulleres de protecció antipartícules.
  - o Mascareta antipols.
  - o Proteccions auditives.
  - o Casc de seguretat homologat.
  - o Armilla reflectora.

### **3.3.6 Ram de paleta**

#### *Riscos laborals:*

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Cops i talls a les extremitats.
- Projecció de partícules durant els treballs
- Contactes amb materials agressius
- Sobreesforços.
- Dermatitis per contacte amb el ciment.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Sobre esforços per postures incorrectes

#### *Mesures correctores i normes de seguretat:*

- Norma bàsica: ordre i neteja.
- Superfícies de pas lliures d'obstacles que puguin provocar cops o caigudes
- Totes les zones de treball estaran suficientment il·luminades.
- Les zones de treball seran netejades de brossa diàriament.
- Coordinació amb la resta d'oficis que intervenen en l'obra.
- Proteccions individuals:
  - o Cinturons de seguretat homologats emprats en el cas que els mitjans de protecció col·lectius no siguin suficients.
  - o Roba de treball
  - o Guants de goma fins o de cautxú
  - o Calçat de seguretat
  - o Ulleres de protecció antipartícules.

- Mascareta antipols.
- Proteccions auditives.
- Casc de seguretat homologat.
- Armilla reflectora.

### **3.3.7 Ferralla**

#### *Anàlisi de riscos*

- Talls i ferides en mans i peus, per manipulació de rodons i filferros.
- Traumatismes durant les operacions de muntatge d'armadures.
- Ensopegades i torçades al caminar sobre armadures.
- Els derivats de les possibles ruptures de rodons d'acer durant el seu doblegat. Ampliació i millora d'una fàbrica de prefabricats de formigó existent
- Sobreesforços en postures inadequades.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.
- Cops per caiguda.

#### *Mesures correctores i condicions de seguretat:*

- S'habilitarà un espai per l'amuntegament i la classificació dels rodons.
- Els paquets de rodons s'emmagatzemaran en posició horitzontal.
- La ferralla muntada s'emmagatzemaran en llocs prèviament designats.
- Els retalls de rodons es recolliran en dipòsits especials.
- Es netejarà diàriament la zona de treball.
- No es transportarà en cap cas en posició vertical.
- Queda prohibit pujar per les armadures.
- Robes de protecció personal recomanables
  - Casc.
  - Guants de cuir.
  - Botes de seguretat.
  - Roba de treball.
  - Cinturó porta-eines.
  - Cinturó de seguretat.
  - Ulleres antiprojeccions.

### **3.3.8 Formigonat**

#### *Riscos laborals*

- Caiguda de personal i/o objectes a mateix nivell.
- Caiguda de personal i/o objectes a diferent nivell.

- Enfocament d'encofrats.
- Ruptura o rebentats d'encofrats.
- Cops i ensopegades.
- Projecció de partícules als ulls.
- Contactes amb el formigó (dermatosi pel ciment).
- Els derivats de treballs executats sota circumstàncies meteorològiques adverses.
- Ambient excessivament sorollós.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobre esforços per postures incorrectes.

#### *Mesures correctores i normes de seguretat*

##### a) Col·locació del forjat:

- Les armadures dels forjats es descarregaran a peu d'obra, classificant-se segons sentit de col·locació.
- La ferralla s'hiçarà i es transportarà en paquets, mitjançant cables d'acer que abarcaran tot el paquet, els braços formaran un angle de 90°.
- Els paquets es dipositaran sense donar-los cops, dirigint-los mitjançant barres conductores i en cap cas rebran directament.
- Els palets de cassetons, amb els fleixos col·locats es dipositaran sobre plataformes, en cap cas s'agafaran amb el palet suspès en la grua.
- Per a caminar sobre el forjat es formaran camins segurs amb taulons d'una amplada mínima de 60 cm.
- Per a la col·locació de ferralla s'adoptaran les mesures descrites en l'apartat anterior.
- Els buits del forjat estaran sempre tapats o protegits.
- La comunicació entre forjats es realitzarà mitjançant escales de mà, que sobrepassaran un metre l'alçada a salvar.

##### b) Abocament del formigó mitjançant cubilot.

- Queda prohibit carregar el cubilot per sobre de la càrrega admissible de la grua que el sosté.
- L'obertura del cubilot per a l'abocada es realitzarà accionant la palanca, amb les mans protegides amb guants. - Es procurarà no colpejar amb el cubilot els encofrats ni els forjats.
- En el formigonat de les vores de façanes o buits queda prohibit rebre o dirigir el cubilot directament, en previsió de caigudes pel moviment pendular del cubilot, es dirigirà mitjançant elements guia que penjaran del cubilot.
- L'abocament del formigó es realitzarà estenent el formigó amb suavitat i sense descàrregues sobtades.
- Pel vibrat s'establiran plataformes mòbils.

##### c) Abocament del formigó mitjançant bombeig:

- L'equip encarregat de manipular la canonada de la bomba estarà especialitzat en aquest treball.
- La canonada es recolzarà sobre cavallets travats.
- La manguera terminal d'abocament la dirigiran dos operaris.

• Normes recomanables.

- Abans del formigonat l'encarregat revisarà l' encofrat, les xarxes de protecció i les baranes. Ampliació i millora d'una fàbrica de prefabricats de formigó existent
- Mai no es caminarà fent equilibris sobre el encofrat,
- Les maniobres d' aproximació del material i del cubilot es dirigiran mitjançant senyals establerts.
- Quan s' omplin els pilars, s' utilitzaran plataformes de formigonat.
- L' accés entre forjats es realitzarà per la rampa d' escala que es formigonarà al mateix temps que el forjat.
- Es faran els graons de l' escala immediatament quan el formigó ho permeti.
- No es concentraran càrregues en un sol punt.
- S' adjunten gràfics sobre utilització de rampes i escales.

Proteccions individuals:

- Cinturons de seguretat homologats emprats en el cas que els mitjans de protecció col·lectius no siguin suficients.
- Roba de treball.
- Guants de goma fins o de cautxú.
- Calçat de seguretat.
- Ulleres de protecció antipartícules.
- Mascareta antipols.
- Proteccions auditives.
- Casc de seguretat homologat.
- Armilla reflectora.
- Faixa.

### **3.3.9 Tallada i poda d'arbrat i arbustos**

#### *Riscos laborals*

- Cops i ensopegades.
- Atrapaments.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Projecció de partícules als ulls.
- Caigudes al mateix i a diferent nivell.
- Soroll.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

#### *Mesures correctores i normes de seguretat*

- Prestar atenció a la tasca que s'està fent.
- Verificar el bon estat de les eines manuals i dels EPI. Per plantar serà obligatori l'ús del cas de seguretat.

- Mantenir els voltants nets d'acumulacions de farda vegetal o d'eines per evitar les caigudes.
- Mantenir un radi de seguretat amb les persones properes per evitar lesionar-les.
- Senyalització de la zona on es treballa que estigui a prop de vies de circulació de vehicles i utilitzar roba d'alta visibilitat.
- Utilitzar ulleres de protecció i protectors auditius.
- Utilitzar guants de cuir per protegir les mans de cops, talls o contacte amb plantes tòxiques.
- Rotació del personal si la durada de la tasca és perllongada.
- Proteccions individuals:
  - o Botes de seguretat.
  - o Casc de seguretat homologat.
  - o Ulleres protectores.
  - o Protectors auditius.
  - o Guants de cuir.
  - o Màscara antipols.
  - o Armilla reflectora – roba d'alta visibilitat.

### **3.3.10 Plantacions**

#### *Riscos laborals*

- Cops i ensopegades.
- Atrapaments.
- Sobreesforços a l'hora de manipular càrregues pesants o a causa de postures incorrectes.
- Projecció de partícules als ulls.
- Caigudes al mateix i a diferent nivell.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

#### *Mesures correctores i normes de seguretat*

- Prestar atenció a la tasca que s'està fent.
- Verificar el bon estat de les eines manuals i dels EPI. Per plantar serà obligatori l'ús del cas de seguretat.
- Utilitzar les eines només per allò pel que han estat dissenyades.
- Mantenir la zona lliure de materials i d'eines.
- Les eines i/o els materials es transportaran amb mitjans mecànics sempre que sigui possible.
- No es manipularan pesos superiors a 25 kg sense l'ajuda d'un company.
- Lligar el ramatge dels arbustos abans de plantar-los.
- No moure amb les mans els pans de terra de gran pes o volum, s'ha de fer amb l'ajuda de perxes o altres eines similars.
- Durant el procés de posar tutors a les plantes cal prestar atenció a no colpejar-se les mans amb el mall.
- Abans d'abandonar la zona, cal verificar que el terreny hagi quedar compacte.

- Es respectaran l'entrada, sortida i vies de circulació marcades en l'obra i també es respectaran les senyalitzacions.
- No s'environ, sota cap circumstància, les zones reservades a circulació per als vianants.
- Proteccions individuals:
  - o Botes de seguretat.
  - o Casc de seguretat homologat.
  - o Guants de cuir.
  - o Màscara antipols.
  - o Proteccions auditives.
  - o Armilla reflectora – roba d'alta visibilitat.

### **3.3.11 Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials (Annex II del R.D.1627/1997)**

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

## **3.4. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ**

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

### **3.4.1 Mesures de protecció col·lectiva**

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.

- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Extintors.

#### **3.4.2 Mesures de protecció individual**

- Casc homologat: d'ús obligat per a tots els treballadors i visitants.
- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.
- Utilització de mascareta facial integral.
- Utilització de calçat de seguretat.
- Utilització de botes de goma.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades.
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.
- Utilitzar ulleres protectores.
- Granota: es tindran en compte les reposicions al llarg de l'obra, segons Conveni Col·lectiu Provincial.

#### **3.4.3 Mesures de protecció a tercers**

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. En el cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar o impedir possibles accidents de caigudes al mateix i a diferent nivell.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.

#### **3.4.4 Informació**

Tot el personal, a l'inici de l'obra quan s'hi incorpori rebrà de la seva empresa, la informació dels riscos i de les mesures correctores que farà servir en la realització de les seves tasques.

#### **3.4.5 Formació**

Tot el personal ha de rebre, en ingressar a l'obra, una exposició dels mètodes de treball i els riscos que se'n poguessin derivar, juntament amb les mesures de seguretat que haurà de fer servir.



Cada empresa ha d'acreditar que els seu personal a l'obra ha rebut la formació en matèria de seguretat i salut.

### **3.4.6 Primers auxilis**

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball, i que serà repetit en el període d'un any.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

## **3.5. PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS**

És senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que cada cas requereixi.

És senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.

Es tindrà en compte, principalment:

- La circulació de la maquinària prop de l'obra.
- La interferència de feines i operacions.
- La circulació dels vehicles prop de l'obra.

## **3.6. PLA DE SEGURETAT**

En compliment de l'article 7 del Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, cada contractista elaborarà un pla de seguretat y salut i adaptarà aquest estudi bàsic de seguretat i salut als seus mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador en matèria de seguretat i salut en execució d'obra.

Aquest pla de seguretat i salut es farà arribar als interessats, segons estableix el Reial decret 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns.

El pla de seguretat i salut, juntament amb l'aprovació del coordinador, l'enviarà el contractista als serveis territorials de Treball de la Generalitat amb la comunicació d'obertura de centre de treball, com es preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, de resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar-lo.

## **3.7. LLIBRE D'INCIDÈNCIES**

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de control de compliment.

En cas d'una anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a la Inspecció de treball dins del termini de 24 hores.

Febrer 2024

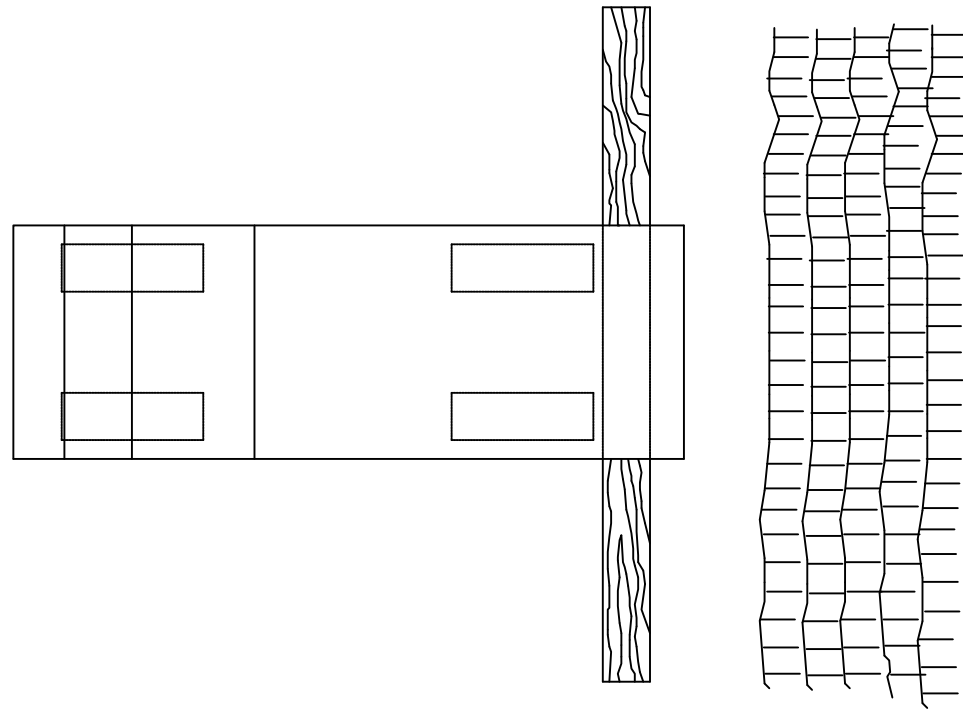
Josep Aleix Comas i Herrera  
*Enginyer de camins, canals i ports*  
Col·legiat núm. 18.188



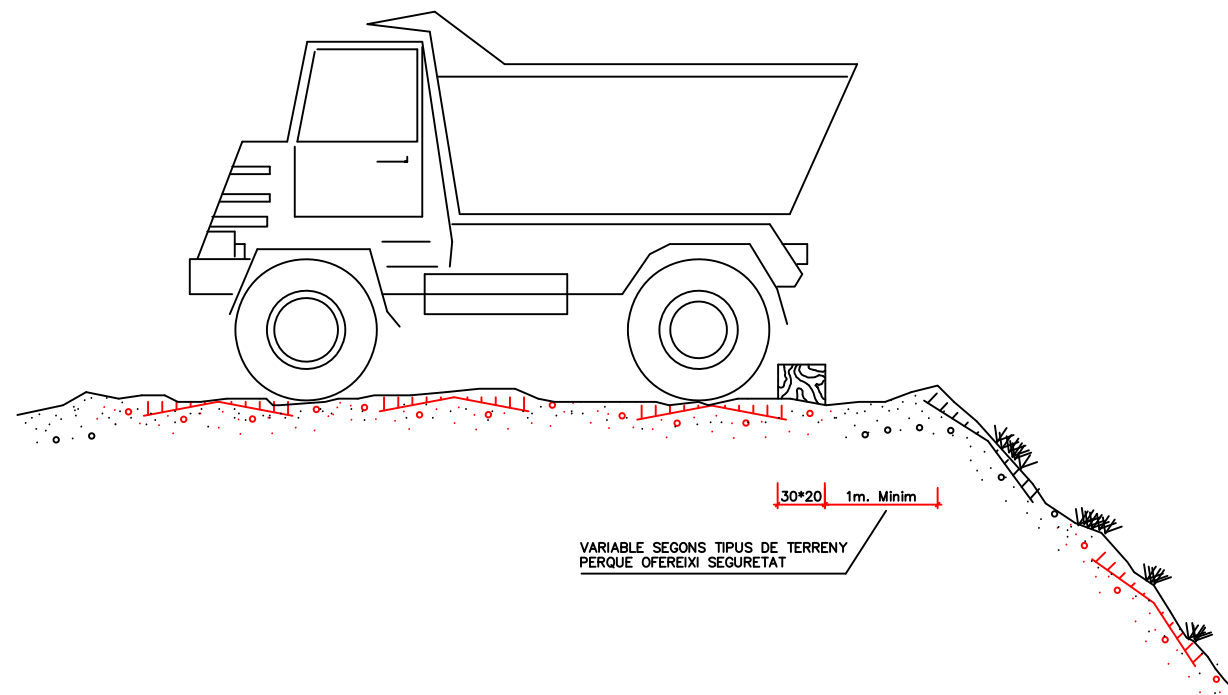
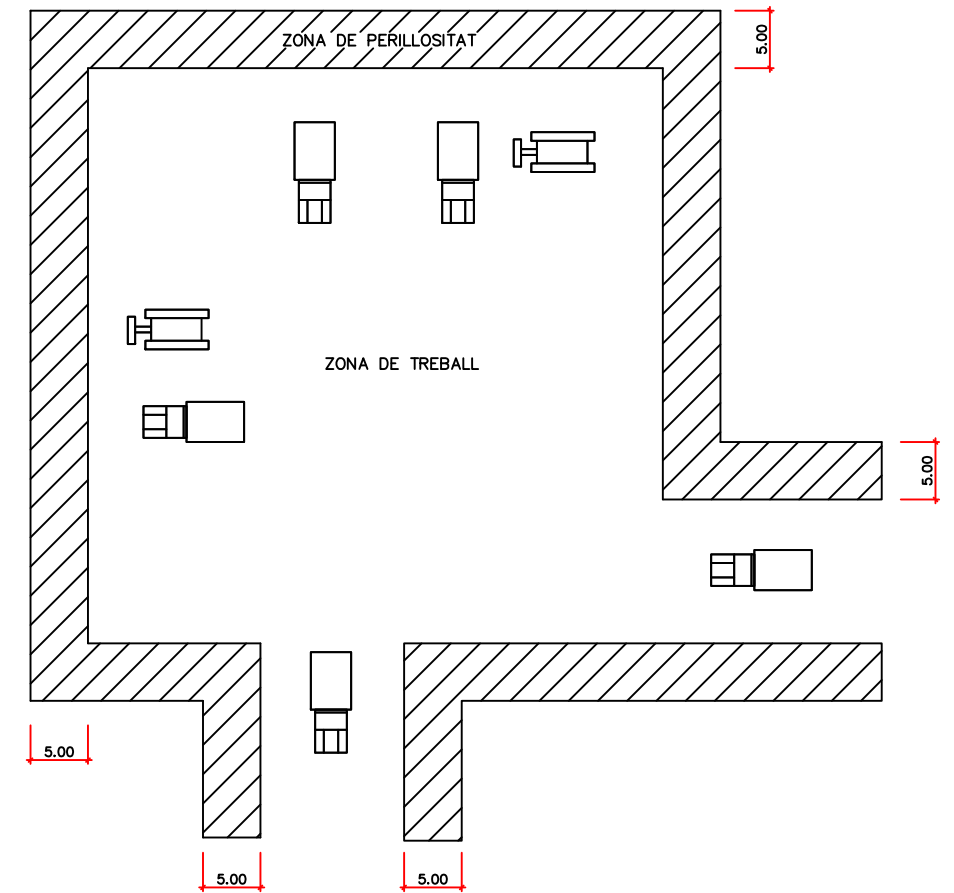
ENGINYERIA I CONSULTORIA AMBIENTAL, SL

Gran Via de Jaume I 35acc, 2n 1a – Girona 17001  
tel. 872.215.299 / [www.serpa.cat](http://www.serpa.cat)

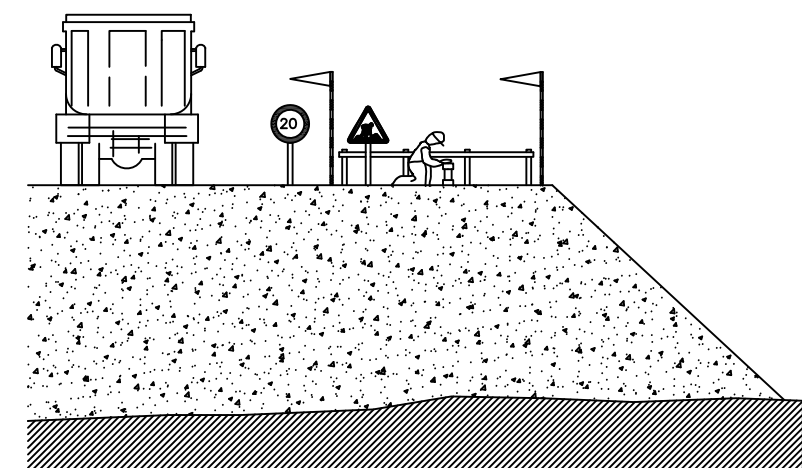
RETROCÉS PER ABOCAR LES TERRES



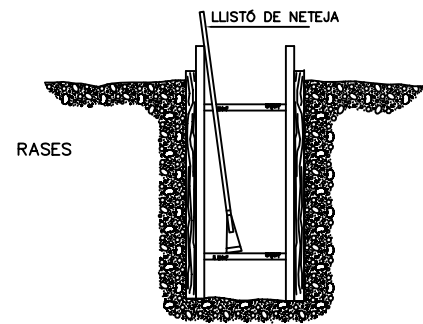
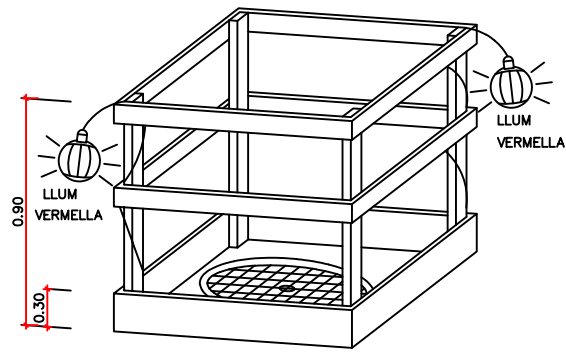
DELIMITACIÓ ZONES DE TREBALL



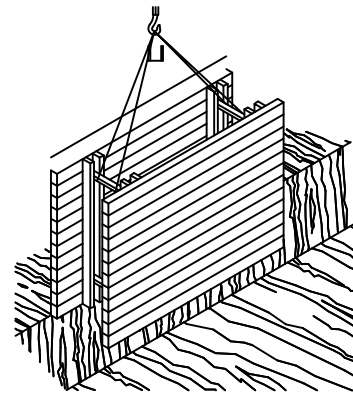
ESQUEMA PROTECCIÓ DE DESMUNTS I TERRAPLENS



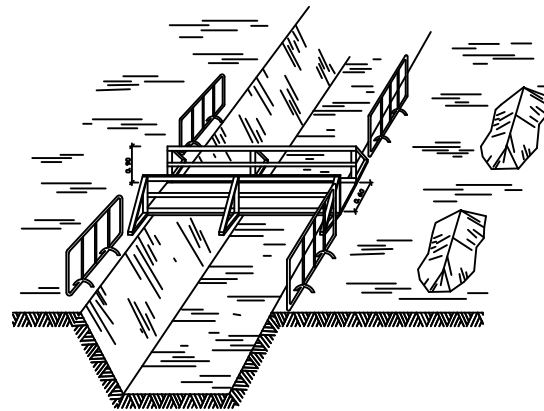
PROTECCIÓ EN FORATS I OBERTURES



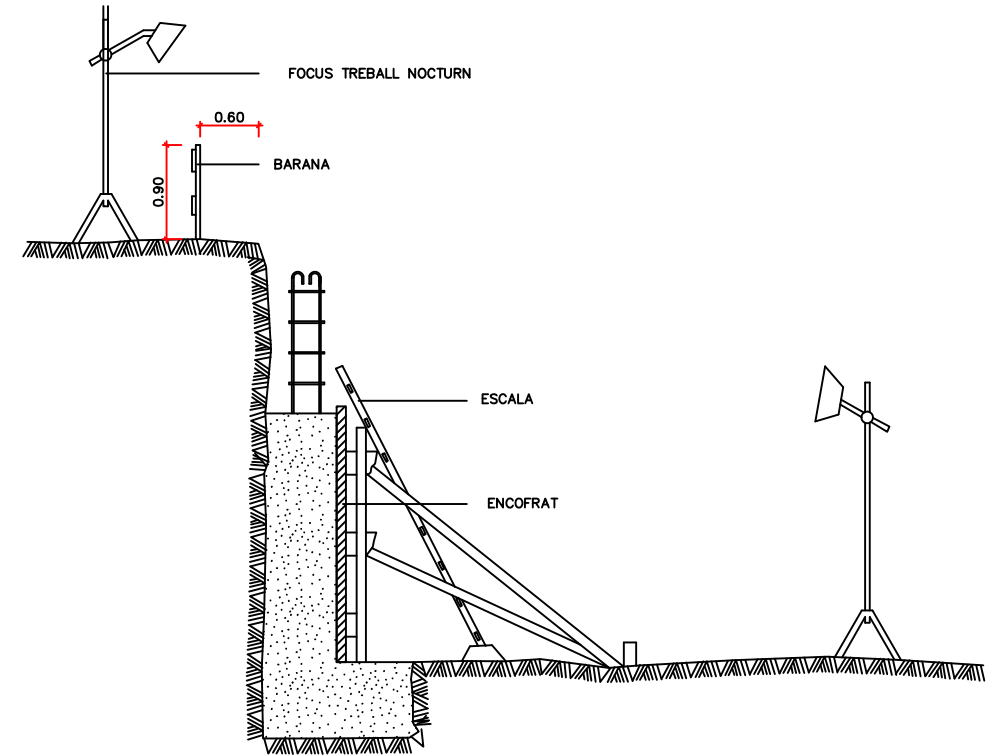
ESQUEMA DE PROTECCIÓ DE RASES



RASES

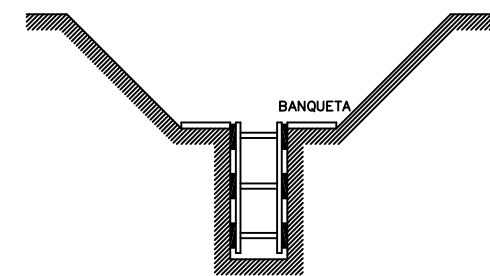
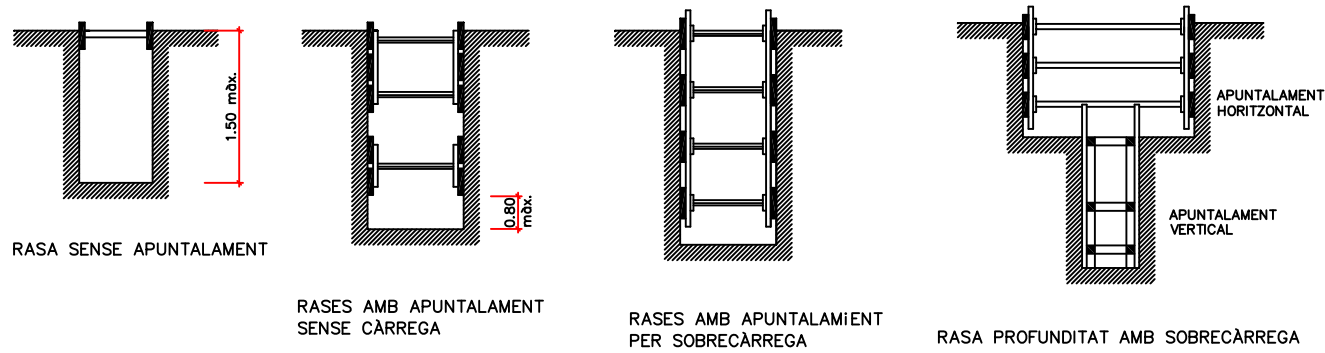


PROTECCIÓ PER A MURS DE CONTENCIÓ



ESQUEMA DE PROTECCIÓ DE RASES

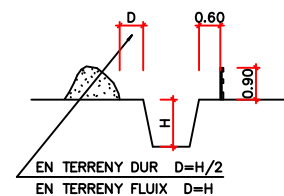
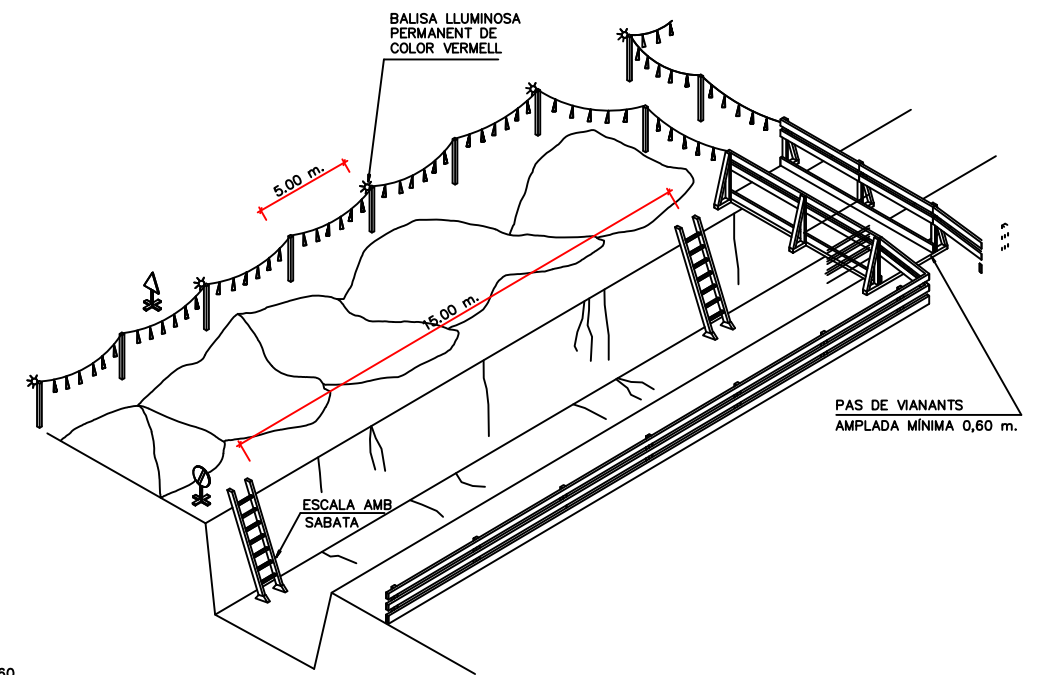
ESQUEMA APUNTALAMENT RASES



RASA AMB SOBRECÀRREGA LLEUGERA

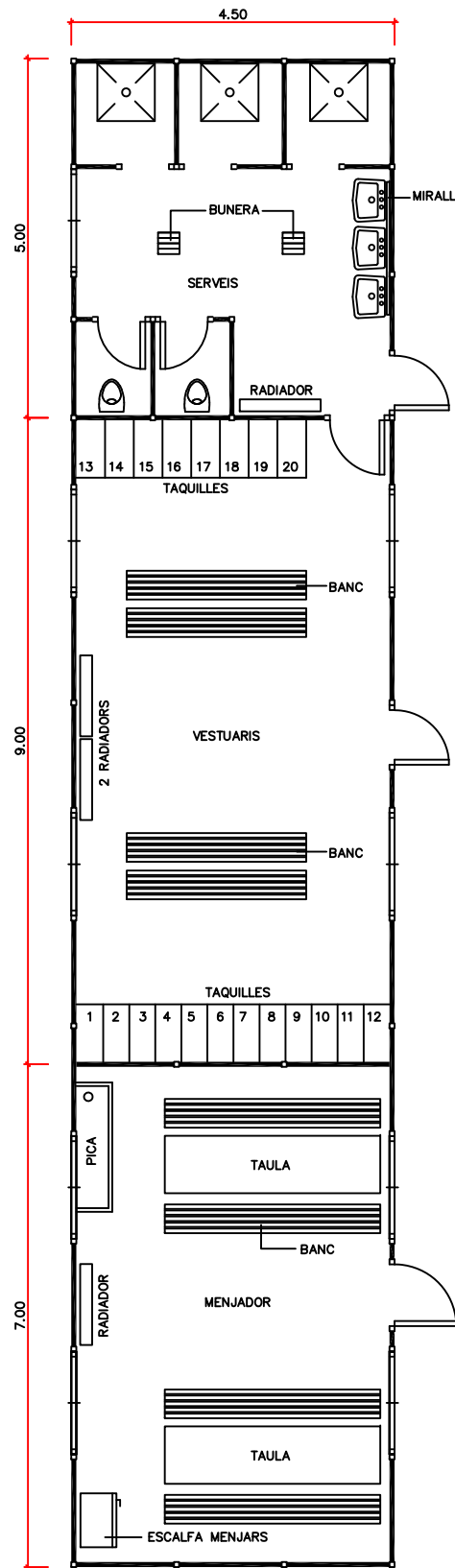
AMPLADA DE RASES EN FUNCIÓ DE LA SEVA PROFUNDITAT. COM A MÍNIM L'ESMENTADA AMPLADA CAL QUE SIGUI DE:

0,50 m.	FINS A 1,00 m. DE PROFUNDITAT
0,65 m.	FINS A 2,00 m. DE PROFUNDITAT
0,75 m.	FINS A 2,00 m. DE PROFUNDITAT
0,80 m.	FINS A 3,00 m. DE PROFUNDITAT
0,90 m.	FINS A 4,00 m. DE PROFUNDITAT
1,00 m.	PER A MÉS DE 4,00 m. DE PROFUNDITAT

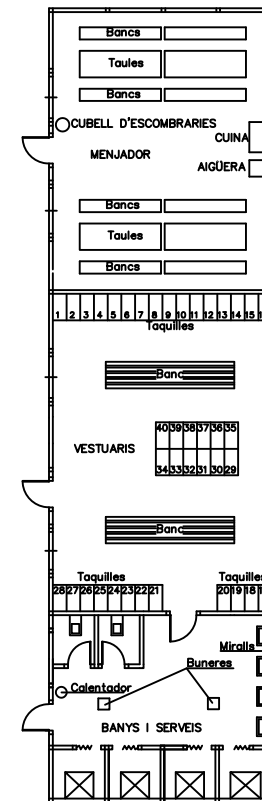


SENYAL DE PERFIL P-18 SENYAL DE PROHIBICIÓ INDICATIVA DE RISC

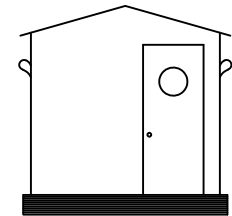
PLANTA BARRACONS TIPUS  
 ESCALA 1:50



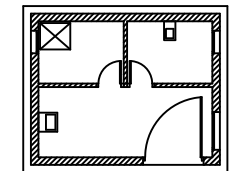
MODEL D'INSTAL·LACIÓ PER A UN MENJADOR, VESTUARIS I SERVEIS HIGIÈNICS DE L'OBRA. EL MÀXIM DE TREBALLADORS PREVIST ÉS DE 40.



BARRACÓ BANYS

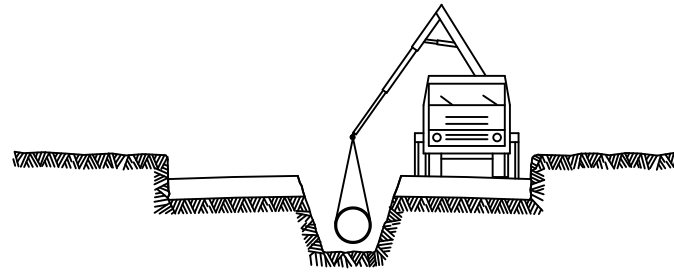


VISTA A

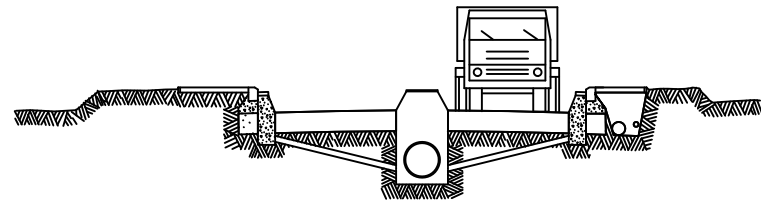


PLANTA

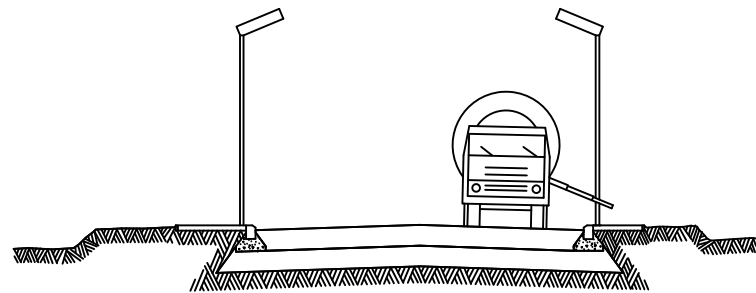




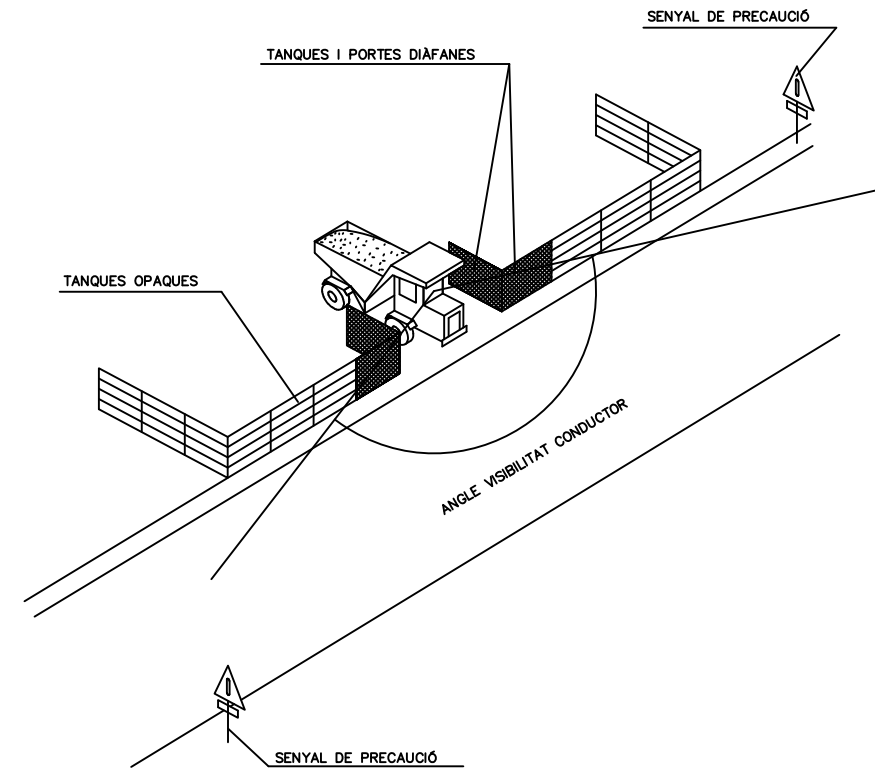
- ⑤ INSTAL·LACIÓ DE TUBS i FORMACIÓ DE POUS  
 REPLÉ i COMPACTACIÓ POSTERIOR  
 CREUAMENT DE VIALS  
 EMBORNALS i ESCOMESES CLAVEGUERAM



- ⑥ SOTS BASE GRANULAR  
 ENCINTAT, VORADES i RIGOLES  
 INSTAL·LACIÓ DE SERVEIS GENERALS



- ⑦ BASE GRANULAR  
 FORMIGONAT VORERES i ESCOSELLS D'ARBRES  
 INSTAL·LACIÓ ENLLUMENAT

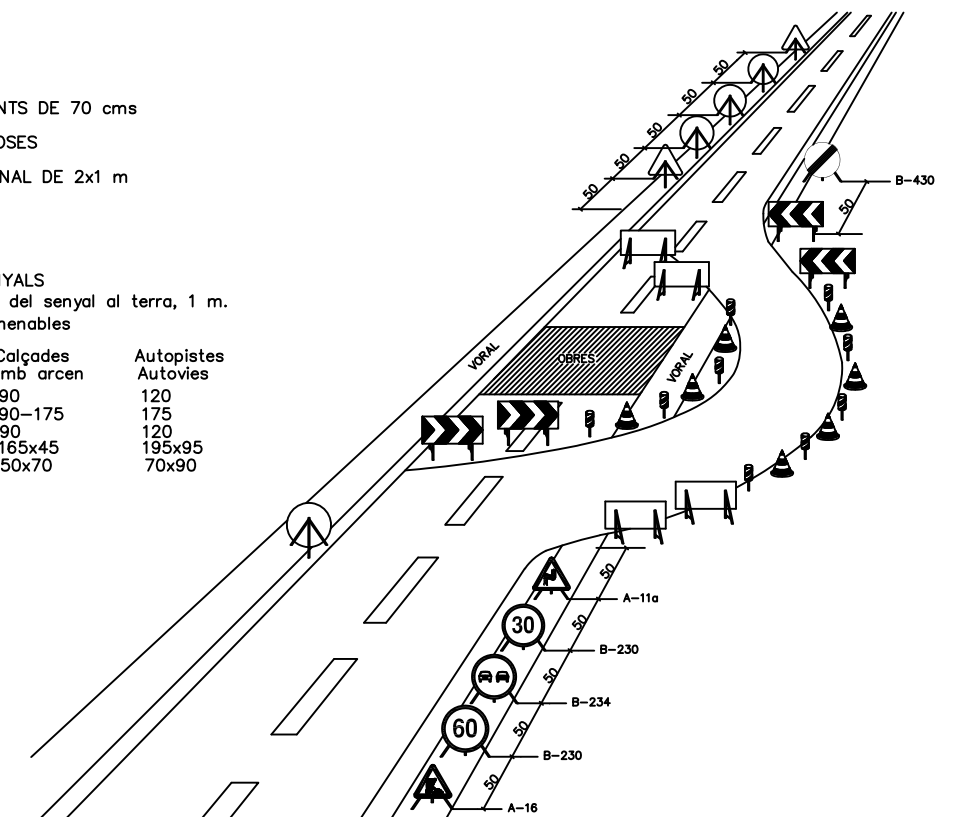


SENyalITZACIÓ EN TALLS DE CARRERS AMB DESVIAMENT

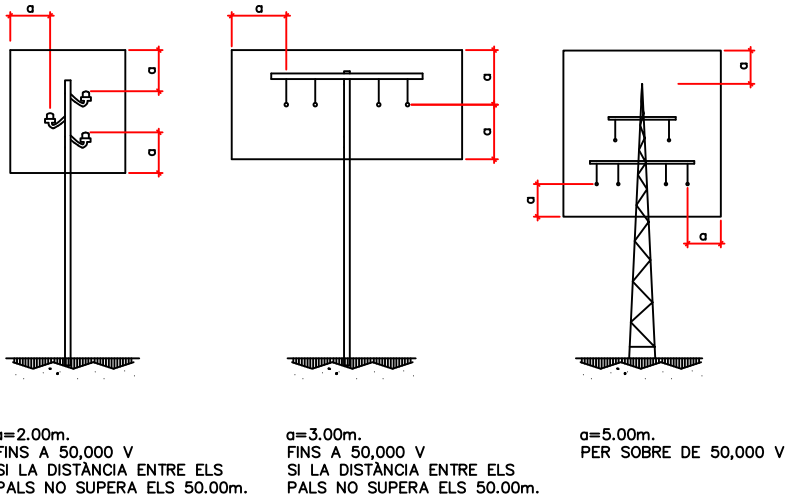
- CONS REFLECTANTS DE 70 cms
- BALISES LLUMINOSES
- TANCA DIRECCIONAL DE 2x1 m

ALÇADA DELS SENYALS  
 De la part inferior del senyal al terra, 1 m.  
 Mides recomenables

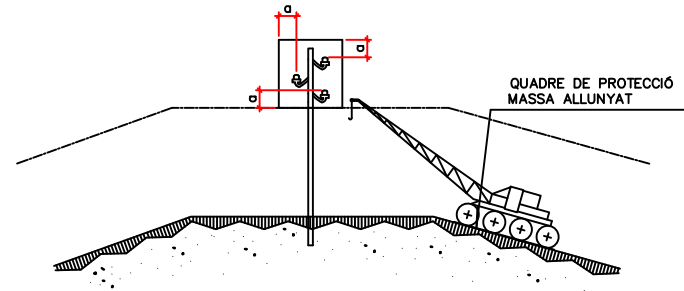
	Calçades sense arcen	Calçades amb arcen	Autopistes Autovies
Discos Ø cm.	60	90	120
Triangles L	70-90	90-175	175
Quadrats L	60	90	120
Panells	80x40	165x45	195x95
Cons	60	50x70	70x90



DISTÀNCIES RELATIVES A LA POSADA A L'OBRA DE MÀQUINES PRÒXIMES A LÍNIES ELÈCTRIQUES AÈRIES

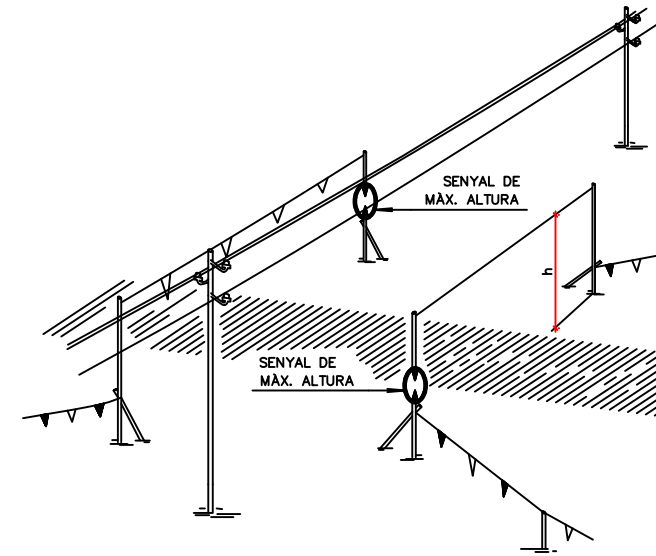


ESQUEMA PAS PER SOTA DE LÍNIES AÈRIES DE BAIXA TENSIO

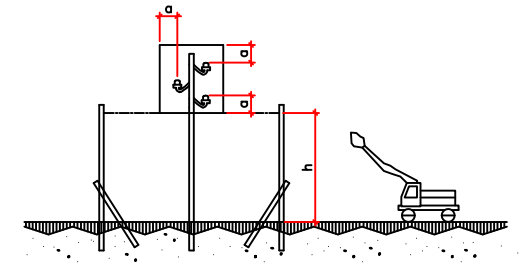


$a$  = DISTÀNCIES MÍNIMES DE SEURETAT  
 BAIXA TENSIO  $a \geq 1m.$   
 ALTA TENSIO  $a \geq 3m.$  FINS A 57.000 V.  
 $a \geq 5m.$  MÉS DE 57.000 V.

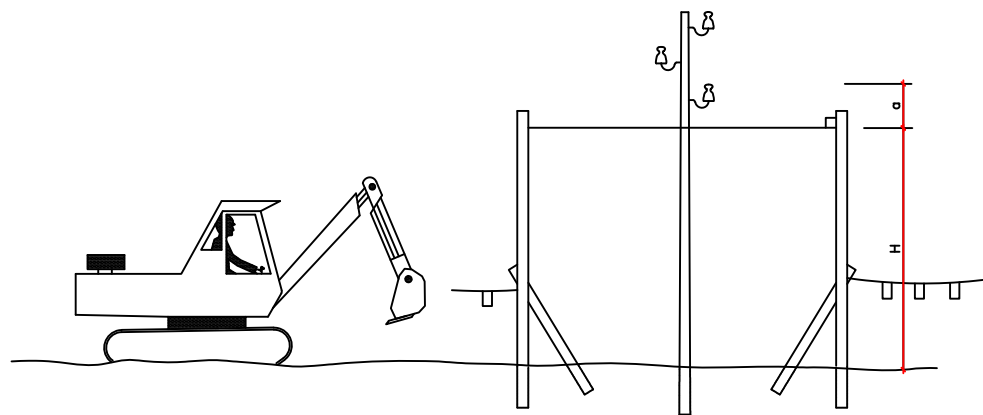
PÒRTIC D'ABALISAMENT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES AÈRIES  
h=PAS LLIURE



DETALL PÒRTIC ABALISAMENT

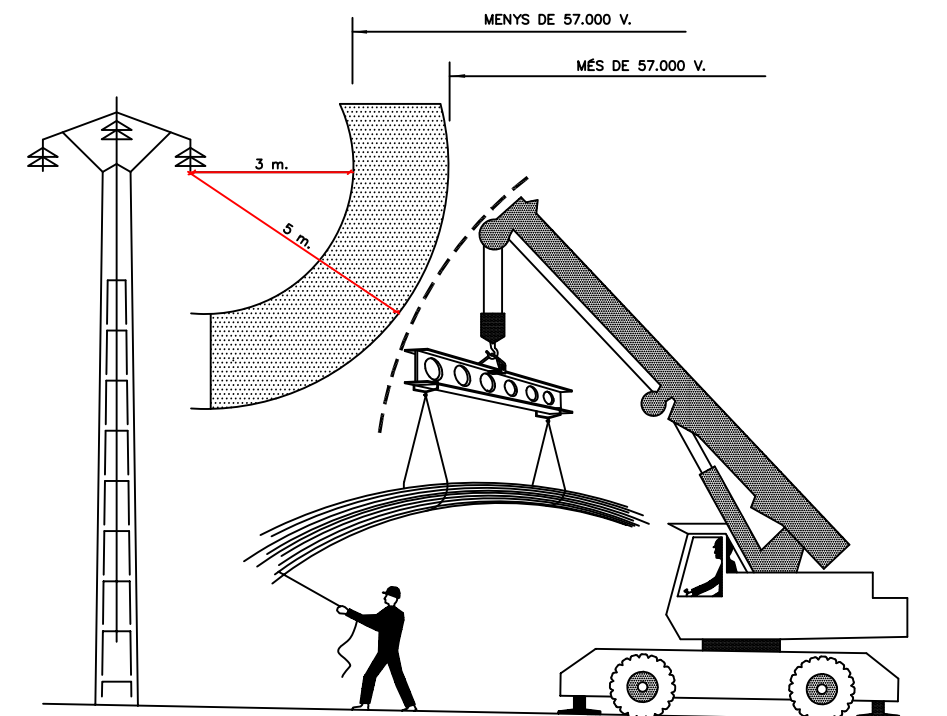


PÒRTIC D'ABALISAMENT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES AÈRIES

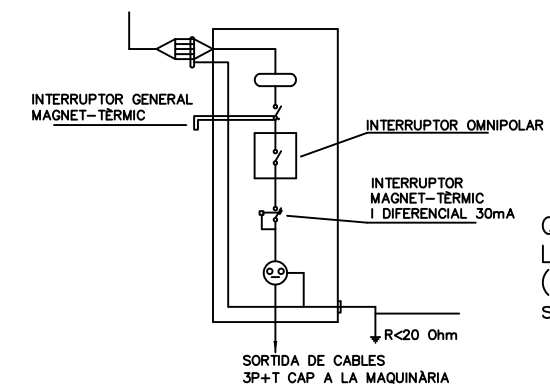
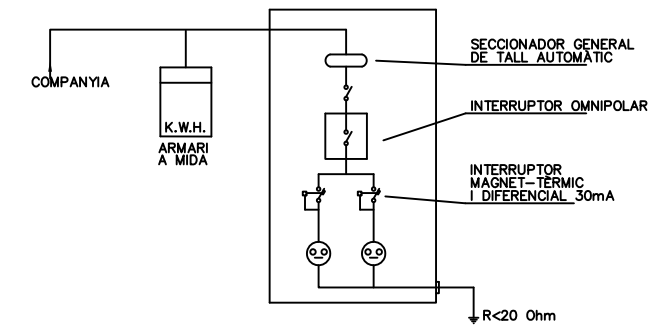
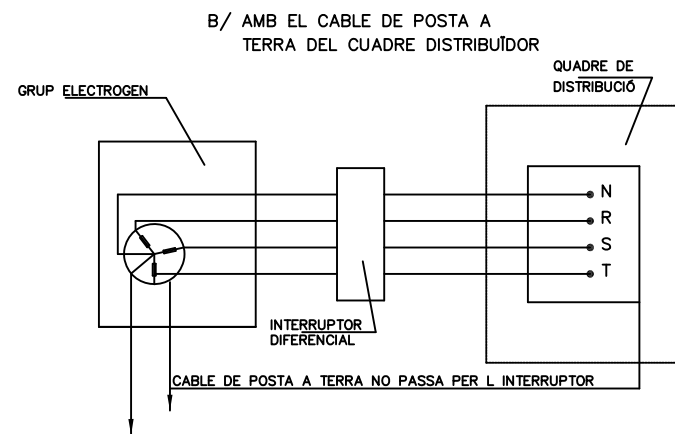
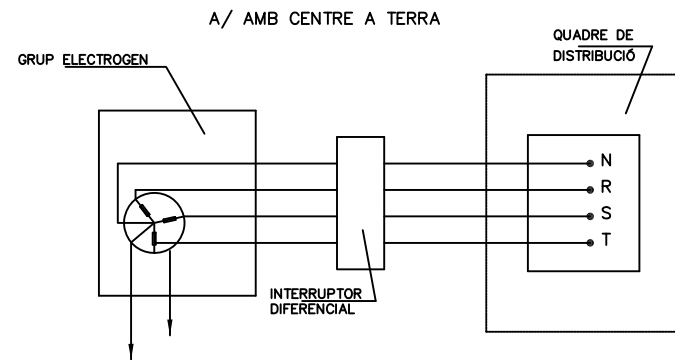


$H = D - a$   
 D = ALTURA MÍNIMA DE LA LÍNIA AL TERRA  
 a = DISTÀNCIA MÍNIMA DE SEURETAT  
 H = ALTURA LLIURE

INTERFERÈNCIA DE GRUA AMB LÍNIA ELÈCTRICA AÈRIA DE A.T.

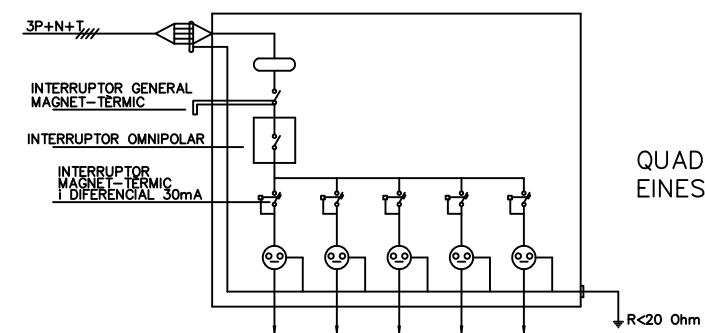
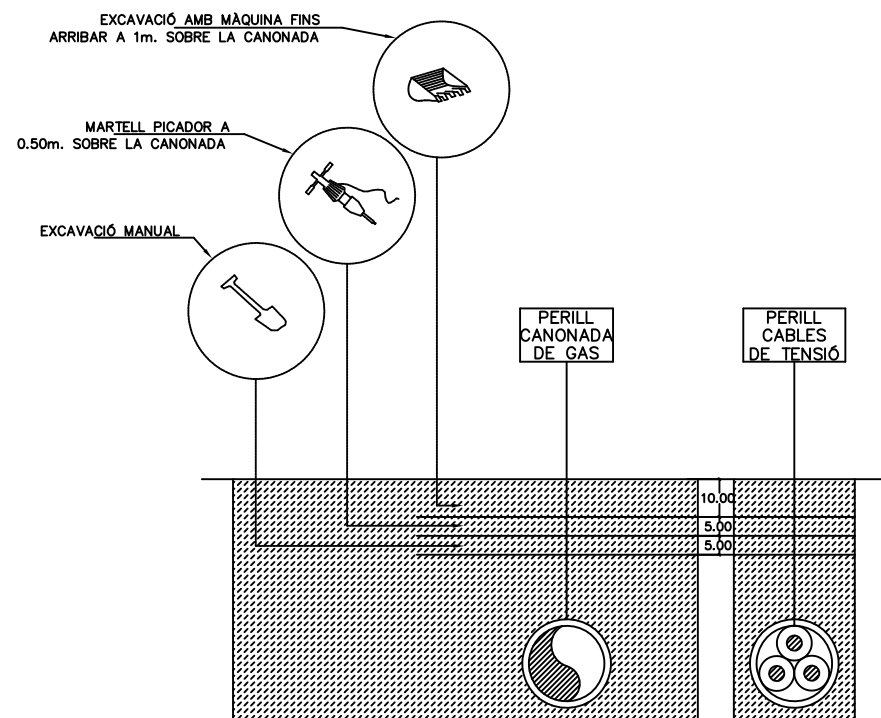


PROTECCIÓ DEL GRUP ELECTROGEN EN ESTRELLA



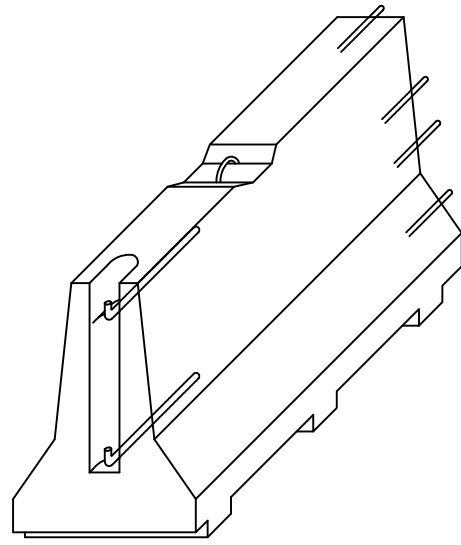
QUADRE SECUNDARI PER L'ALIMENTACIÓ ÚNICA (Grua, vibrador, muntacàrregues, serra, etc.)

DISTÀNCIES MÀXIMES DE SEGURETAT RECOMANABLES EN TREBALLS D'EXCAVACIÓ SOBRE CONDUCCIONS DE GAS I ELECTRICITAT

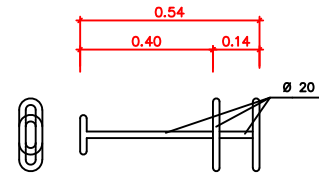


QUADRE SECUNDARI EINES PORTÀTILS

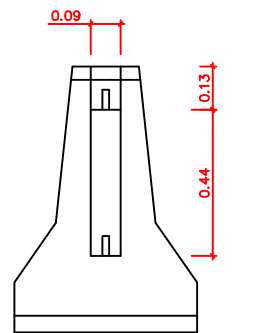
BARRERA RÍGIDA (PORTÀTIL)



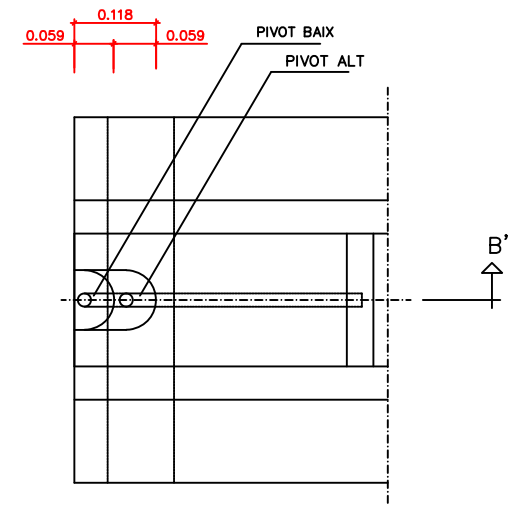
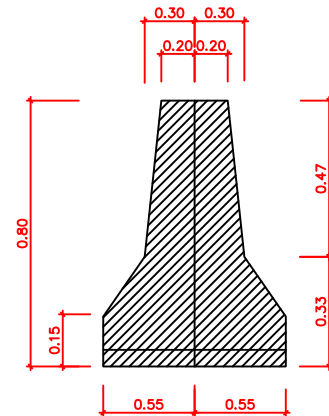
AXONOMÈTRICA



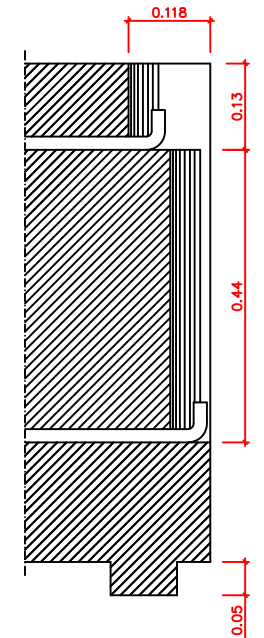
CLAVILLA D'UNIÓ



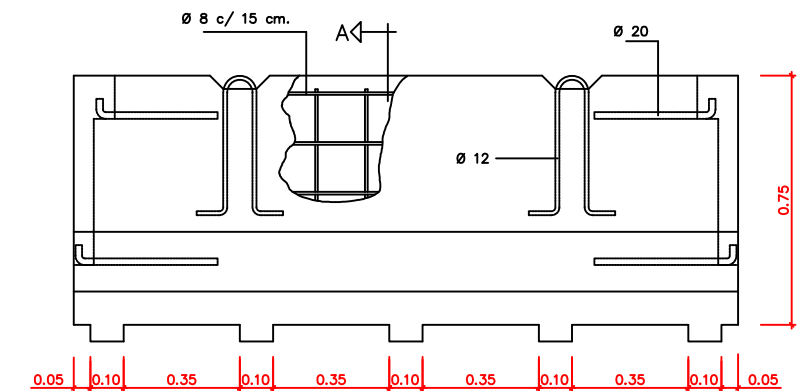
ALÇAT TRANSVERSAL



PLANTA DETALL A

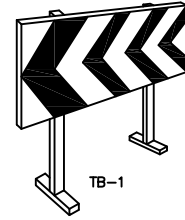
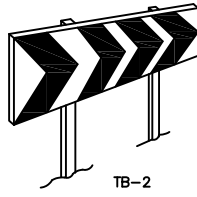


SECCIÓ B-B'

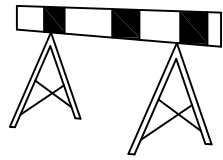


ELEMENTS AUXILIARS DE SENYALITZACIÓ

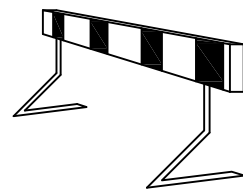
PLAFONS DIRECCIONALS



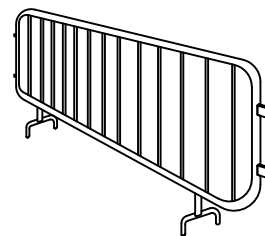
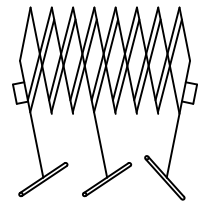
PLAFÓ DIRECCIONAL ESTRET



PLAFÓ DIRECCIONAL ALT

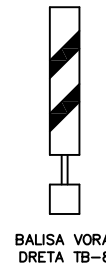
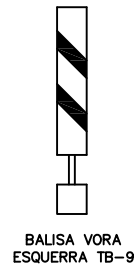
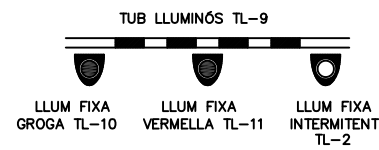


TB-5 PLAFÓ ZONA EXCLÛDA AL TRÀNSIT



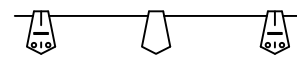
TANCA EXTENSIBLE

TANCA DE CONTENCIÓ DE VIANANTS

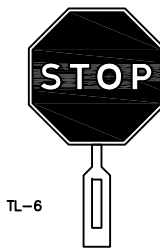


BALISA VORA ESQUERRA TB-9

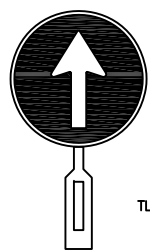
BALISA VORA DRETA TB-8



GARLANDA TB-13



TL-6



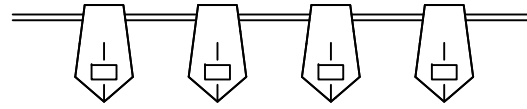
TL-5

PALETES MANUAUS DE SENYALITZACIÓ DETALL 010506

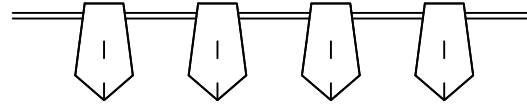


CAPTAFARS HORIZONTALS (ULL DE GAT) TB-10

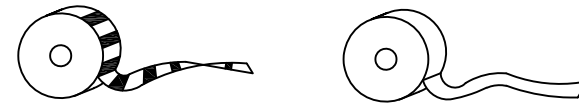
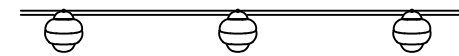
TB-13 CORDÓ ABALISAMENT



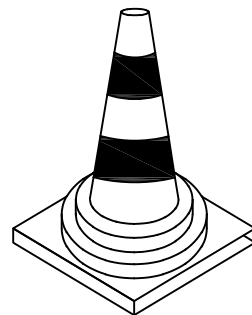
CINTA ABALISAMENT REFLECTANT



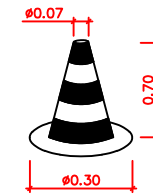
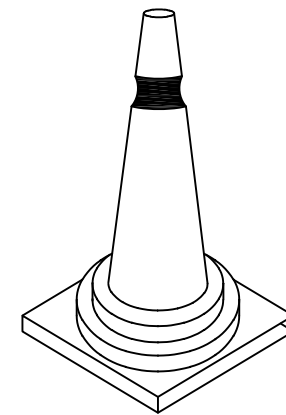
BALISA AMB LLUMS INTERMITENTS DETALL 010104



CINTA ABALISAMENT PLÀSTIC



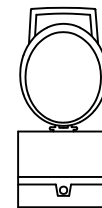
CONS TB-6



CON DE BALISAMENT DETALL 010105



TL-10/11 LLUM AUTÒNOMA FIXA INTERMITENT DETALL 010505



BALISA INTERMITENT CEDULA FOTOELÈCTRICA DETALL 010504

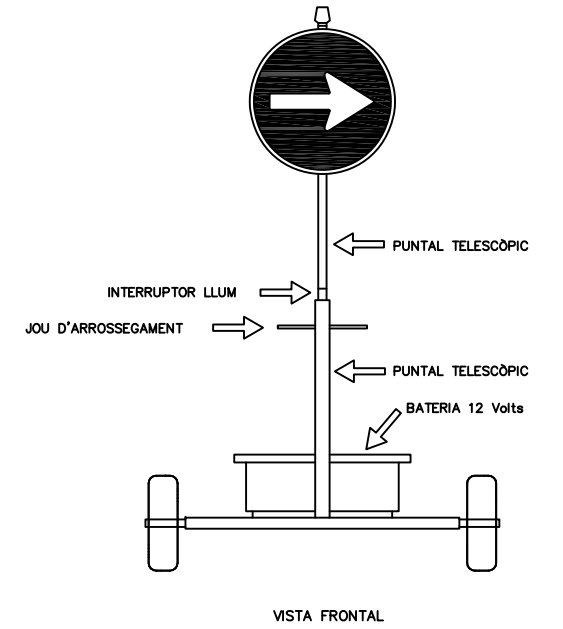


PIQUET TB-7

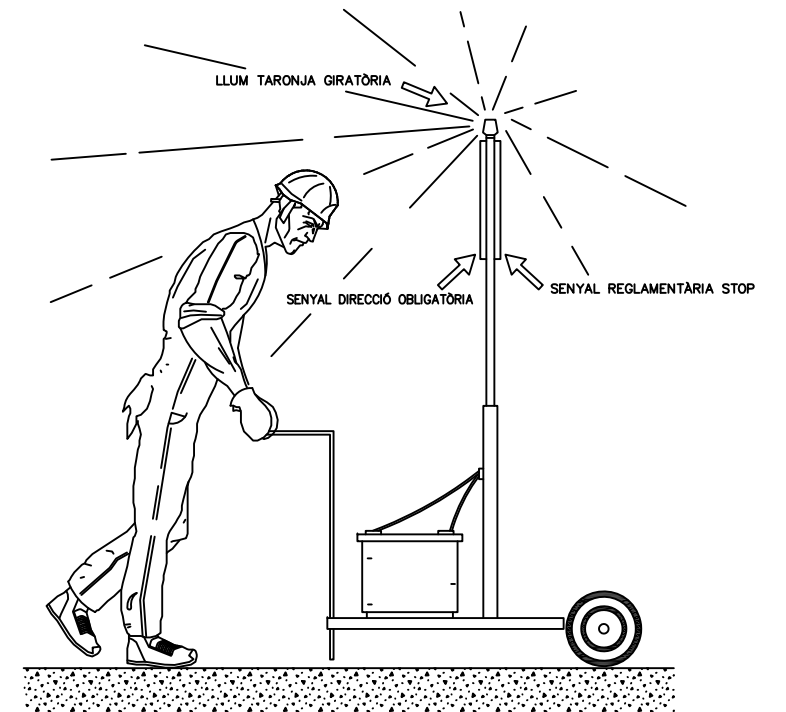


FITA TB-8

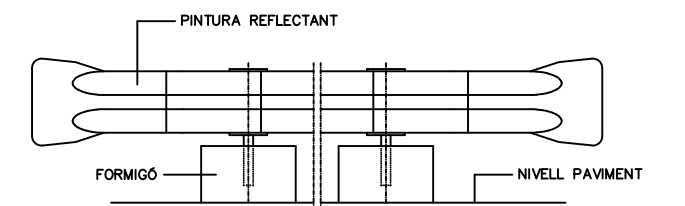
SENYAL PORTÀTIL PER REGULACIÓ DEL TRÀNSIT EN CARRETERA



VISTA FRONTAL

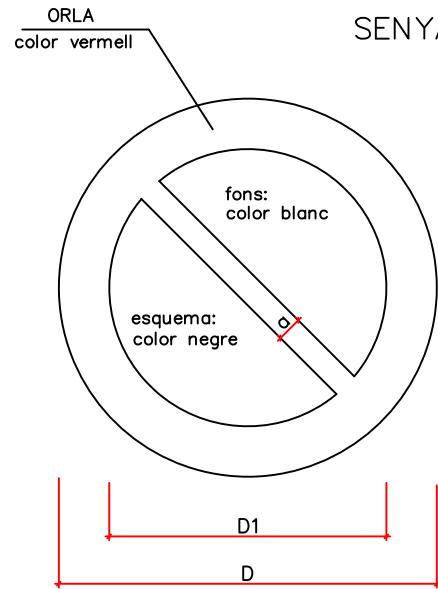


VISTA LATERAL



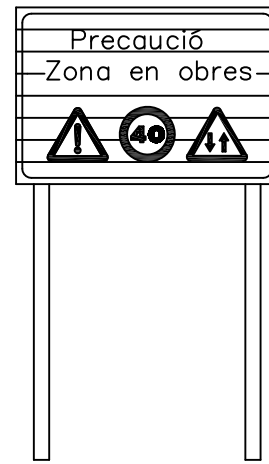
BIONA TANCAMENT D'OBRA DETALL 010102





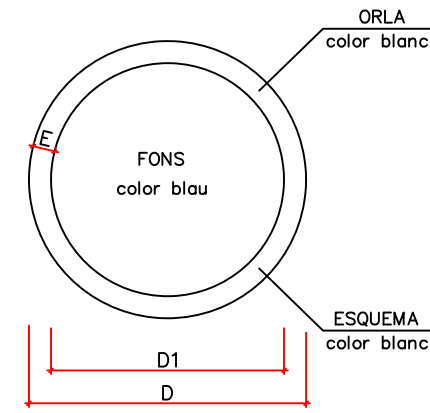
SENYALS DE PROHIBICIÓ

DIMENSIONS EN mm.		
D	D1	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



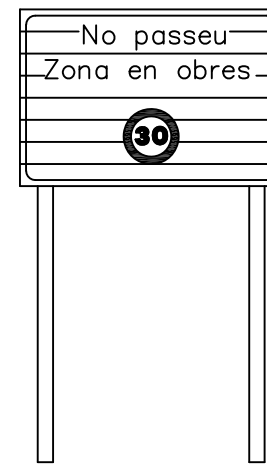
C-1, SENYALITZACIÓ D'OBRES  
DETALL 010500

SENYALS D'OBLIGACIÓ

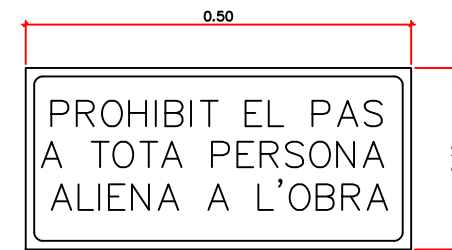


DIMENSIONS EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

 AIGUA NO POTABLE	 PROHIBIT APAGAR AMB AIGUA	 PROHIBIT ENCENDRE FOC	 PROHIBIT FUMAR	 PROHIBIT A PERSONES
 PROHIBIT EL PAS ALS VIANANTS	 PROHIBIDA L'ENTRADA	 PROHIBIT EL PAS A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA	 PROHIBIT EL PAS	 PROHIBIT ACCIONAR
 NO PASSAR	 PROHIBIT ACOMPANYANTS EN CARRETÓ	 PROHIBIT DEPOSITAR MATERIALS, MANTENIR LLIURE EL PAS	 PROHIBIT EL PAS A CARRETÓ	 PROHIBIT TREPITJAR TERRA NO SEGUR
 NO CONECTAR Se esta trabajando	 NO MANIOBRAR trabajos en tension	 NO CONECTAR		
 NO CONECTAR S'ESTÀ TREBALLANT	 NO MANIOBRAR TREBALLS EN TENSIO	 NO CONECTAR		



CARTELL SENYALITZACIÓ D'OBRES



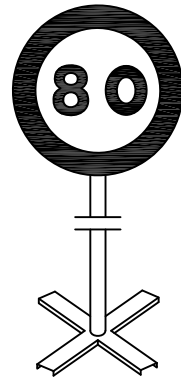
CARTELL INDICATIU DE RISC

 ÚS MASCARILLA	 ÚS CASC	 ÚS PROTECTORS AUDITIUS	 ÚS ULLERES
 ÚS GUANTS	 ÚS GUANTS DIELECTRICS	 ÚS BOTES	 ÚS BOTES DIELECTRIQUES
 ELIMINAR PUNTES	 ÚS CINTURÓ DE SEGURETAT	 ÚS CINTURÓ DE SEGURETAT	 ÚS CALÇAT ANTIESTÀTIC
 ÚS D'ULLERES O PANTALLES	 ÚS DE PANTALLA	 OBLIGACIÓ RENTAR-SE LES MANS	 ÚS DE PROTECTOR AJUSTABLE
 NO TOCAR PERILL DE MORT	 EMPENYER NO ARROSSEGAR	 ÚS DE PROTECTOR FIX	
 SENYAL DE PERILL DE MORT DETALL 010503	 EMPENYER NO ARROSSEGAR DETALL 010102		

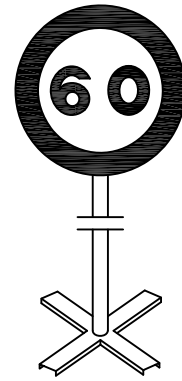


EQUIP SENYALITZACIÓ PROVISIONAL D OBRES

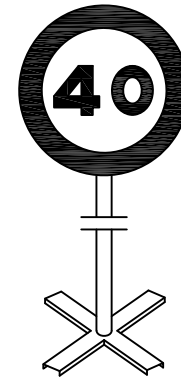
TR-301 2u.



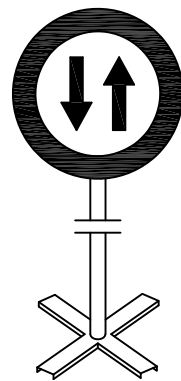
TR-301 2u.



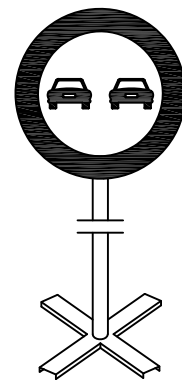
TR-301 2u.



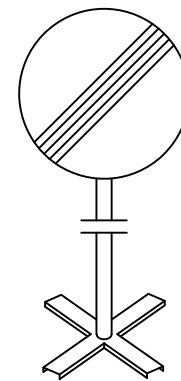
TR-5 1u.



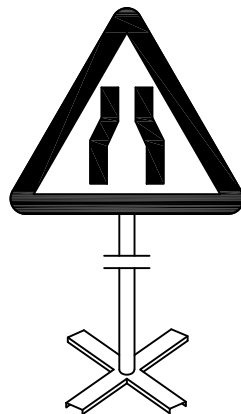
TR-305 2u.



TR-500 2u.



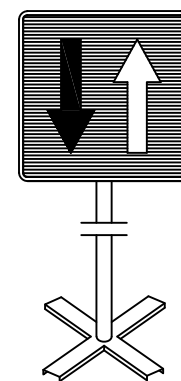
TP-17 2u.



TP-18 2u.



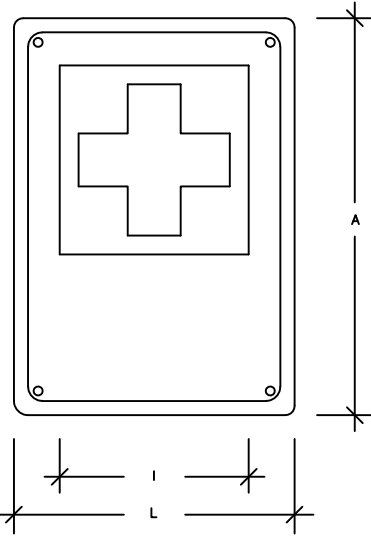
TR-6 1u.



Equip estàndard –Senyalització provisional d' obres per carretera convencional – senyals amb fons groc

# SENYALS D'ADVERTÈNCIA DE PERILL

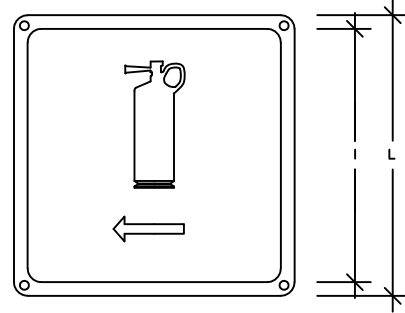
AMYS APA ASIG CSIS SCOPAN	SENYALS INDICATIVES PRIMERS AUXILIS	SI-PPA-25
---------------------------------------	--	-----------



	Dimensions en mm.			
	L	I	A	∅ taladre
IPPA-59	594	356	840	5.8
IPPA-29	297	178	420	4.8
IPPA-21	210	126	297	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 ISO-R-557 Codi de circulació

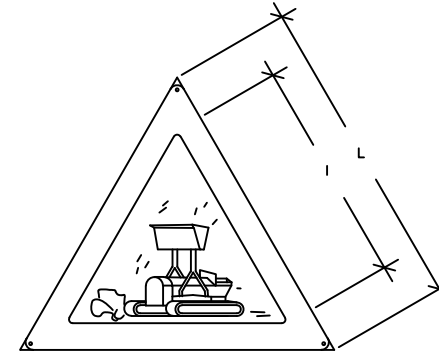
AMYS APA ASIG CSIS SCOPAN	SENYALS INDICATIVES EXTINTOR	SI-EI-26
---------------------------------------	---------------------------------	----------



	Dimensions en mm.		
	L	I	∅ taladre
IEI-59	594	534	5.8
IEI-29	297	268	4.8
IEI-21	210	189	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:

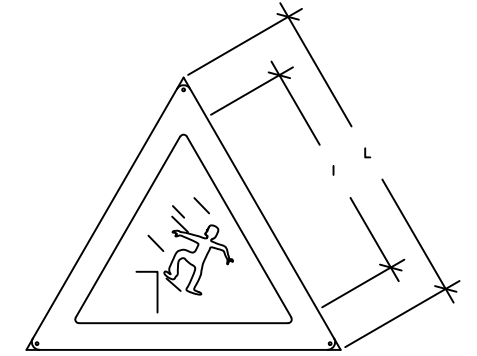
AMYS APA ASIG CSIS SCOPAN	SENYALS D'ADVERTÈNCIA RISC DE MAQUINÀRIA PESADA EN MOVIMENT	SA-MP-23
---------------------------------------	---	----------



	Dimensions en mm.		
	L	I	∅ taladre
AMP-59	594	420	5.8
AMP-29	297	210	4.8
AMP-21	210	148	3.6

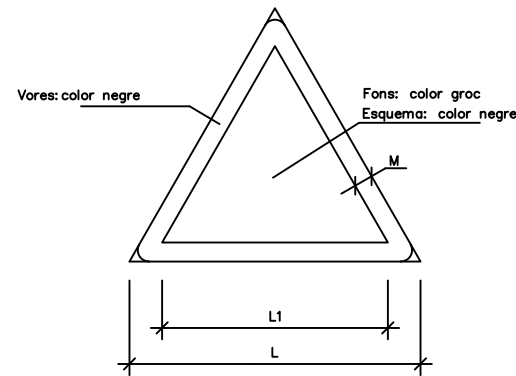
Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557

AMYS APA ASIG CSIS SCOPAN	SENYALS D'ADVERTÈNCIA RISC DE CAIGUDES A DIFERENT NIVELL	SA-CDN-24
---------------------------------------	--	-----------

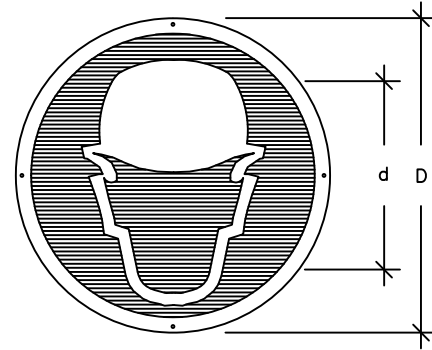


	Dimensions en mm.		
	L	I	∅ taladre
ACDN-59	594	420	5.8
ACDN-29	297	210	4.8
ACDN-21	210	148	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557

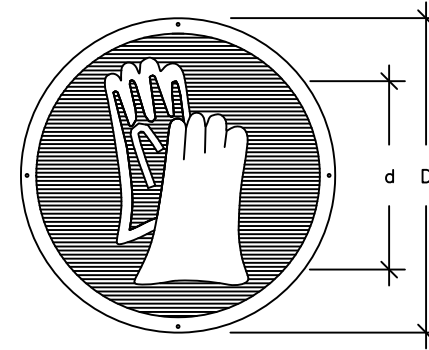


DIMENSIONS EN mm.		
D	D1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



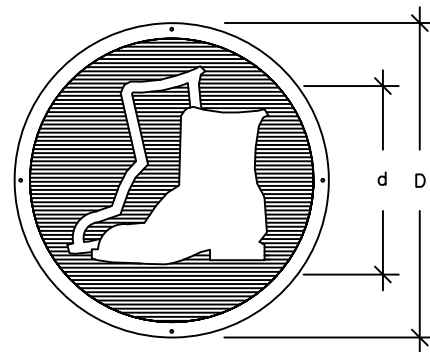
	Dimensions en mm.		
	D	d	∅ taladre
OUB-59	594	534	5.8
OUB-29	297	268	4.8
OUB-21	210	189	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557 Codi de circulació



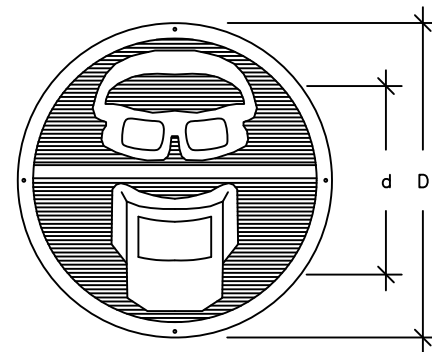
	Dimensions en mm.		
	D	d	∅ taladre
OUB-59	594	534	5.8
OUB-29	297	268	4.8
OUB-21	210	189	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557 Codi de circulació



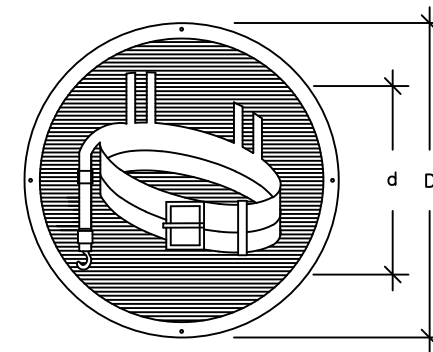
	Dimensions en mm.		
	D	d	∅ taladre
OUB-59	594	534	5.8
OUB-29	297	268	4.8
OUB-21	210	189	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557 Codi de circulació



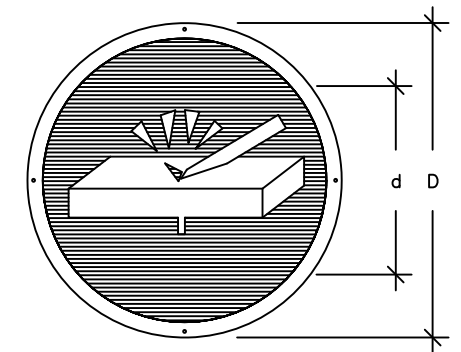
	Dimensions en mm.		
	D	d	∅ taladre
OUGP-59	594	534	5.8
OUGP-29	297	268	4.8
OUGP-21	210	189	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557 Codi de circulació



	Dimensions en mm.		
	D	d	∅ taladre
OUCS-59	594	534	5.8
OUCS-29	297	268	4.8
OUCS-21	210	189	3.6

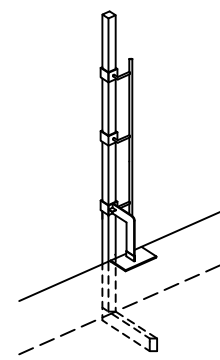
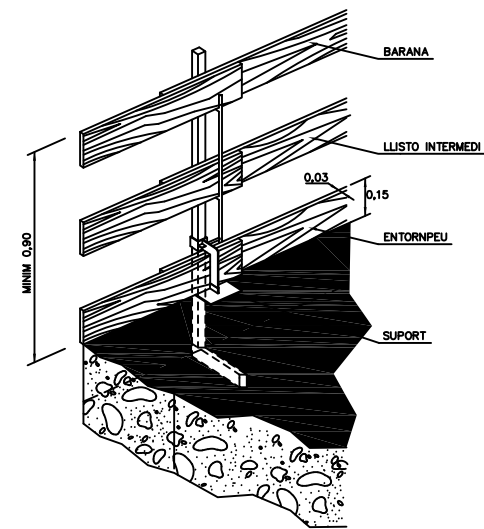
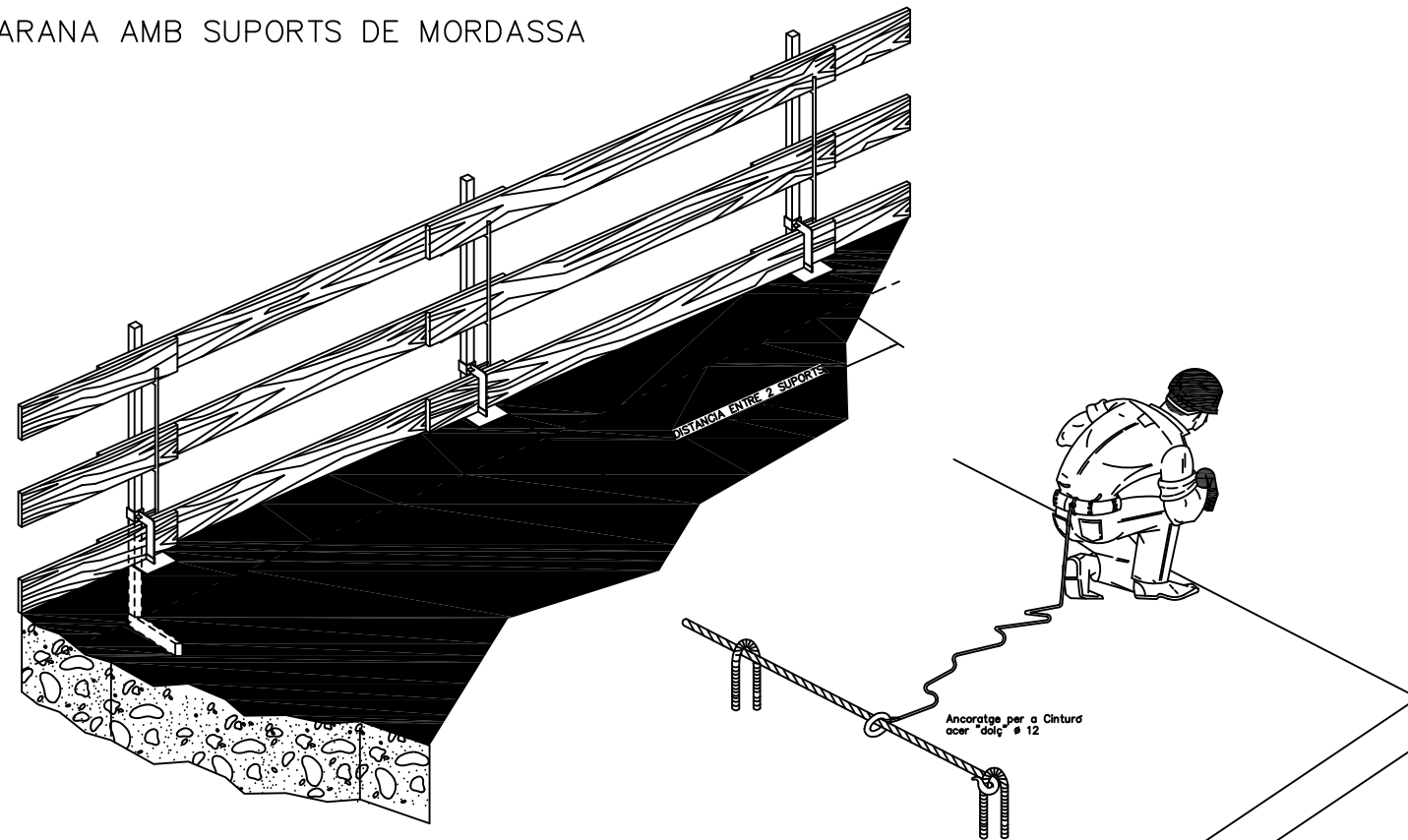
Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557 Codi de circulació



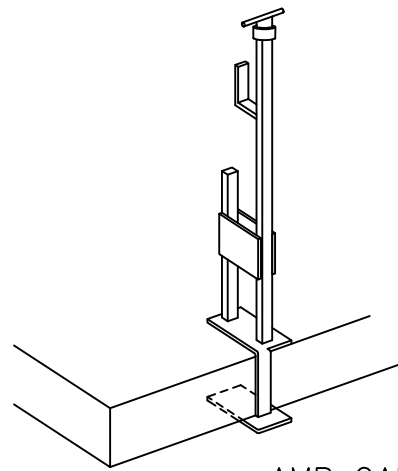
	Dimensions en mm.		
	D	d	∅ taladre
OEP-59	594	534	5.8
OEP-29	297	268	4.8
OEP-21	210	189	3.6

Les observacions relatives a la present senyal, han de ser dirigides a:	Concorda amb:
	UNE-1.115 UNE-48.103 ISO-R-408 ISO-R-557 Codi de circulació

BARANA AMB SUPORTS DE MORDASSA



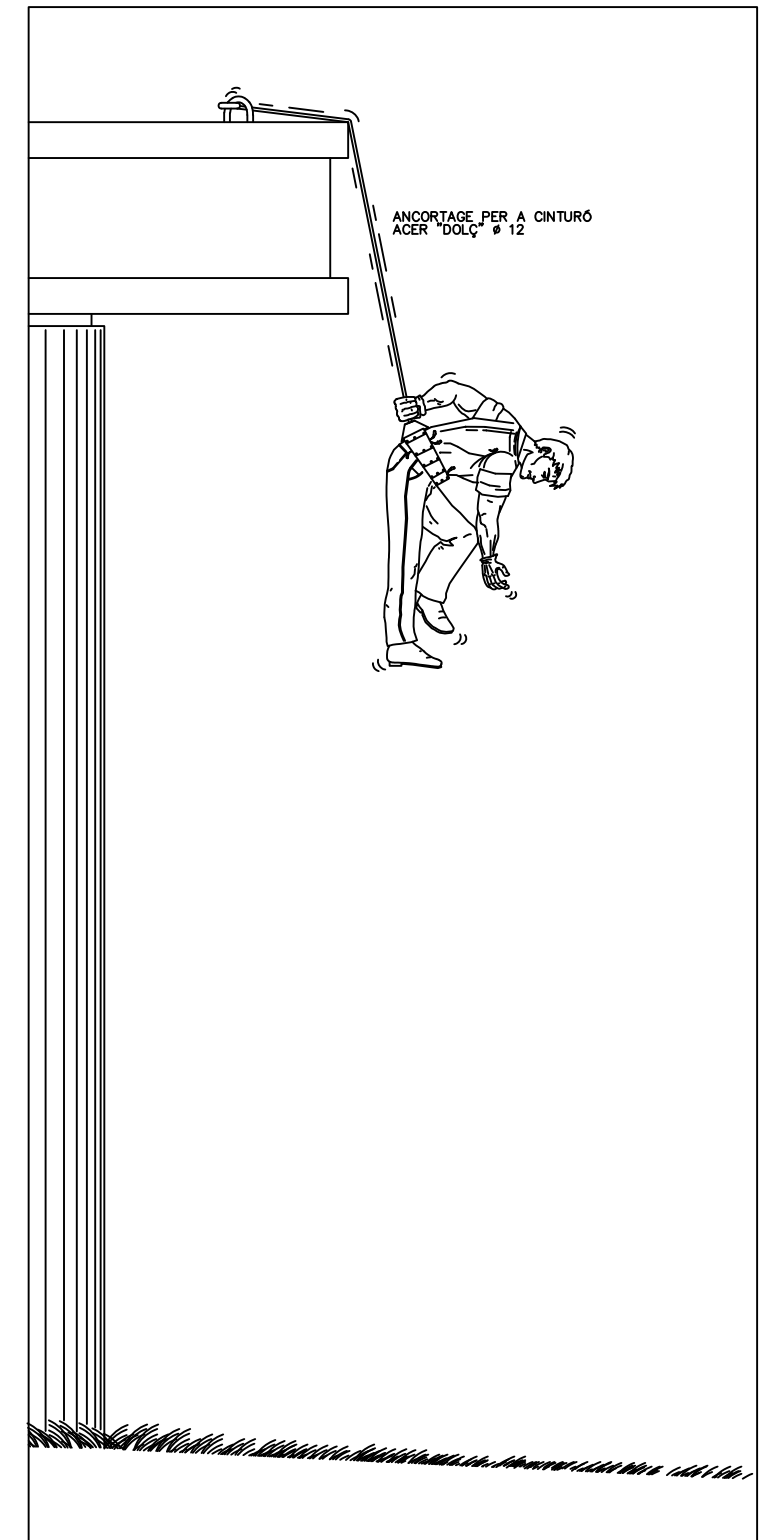
AMB CUNYA



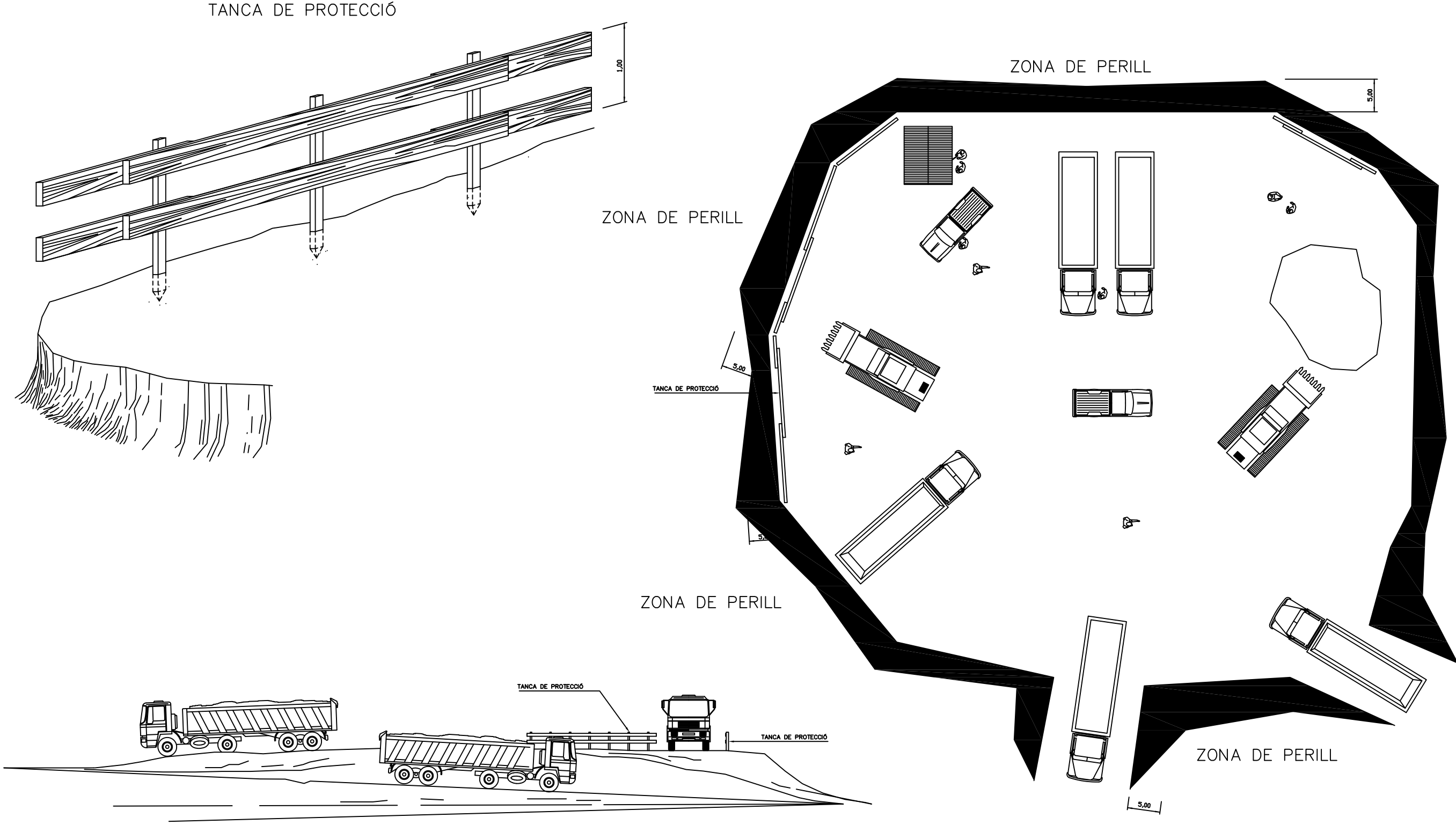
AMB CARGOL

LA FUSTA UTILITZADA HAURÀ ESTAT PRÈVIAMENT SELECCIONADA I NO S'UTILITZARÀ PER A CAP ALTRA FINALITAT

ANCORATE PER A CINTURONS QUE IMPIDEIXEN LA CAIGUDA PER LES VORERES AL BUIT



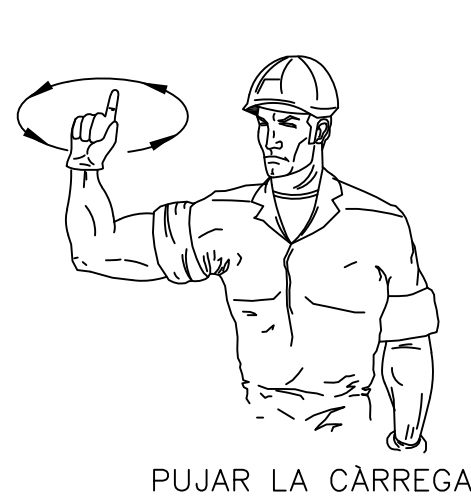
DELIMITACIÓ DE ZONES DE TREBALL I PERILLOSITAT



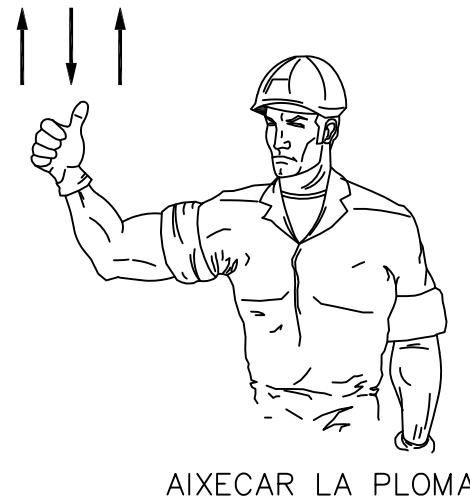


CODI DE SENYALS DE MANIOBRES

Si es vol que no hi hagi confusions perilloses quan el maquinista o enganxador canviïn d'una màquina a un altre i amb més raó d'un taller a un altre és necessari que tothom parli el mateix idioma i mani amb les mateixes senyals.  
Res millor que seguir els moviments que per cada operació s'indiquen a continuació.

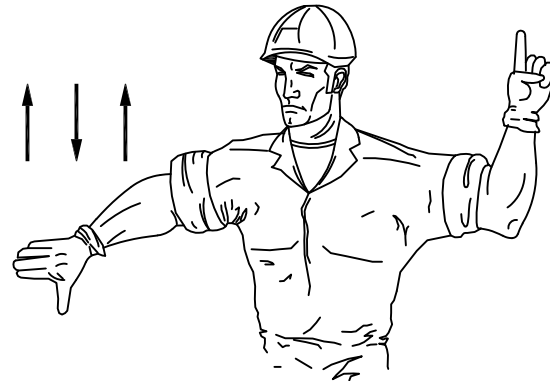


PUJAR LA CÀRREGA



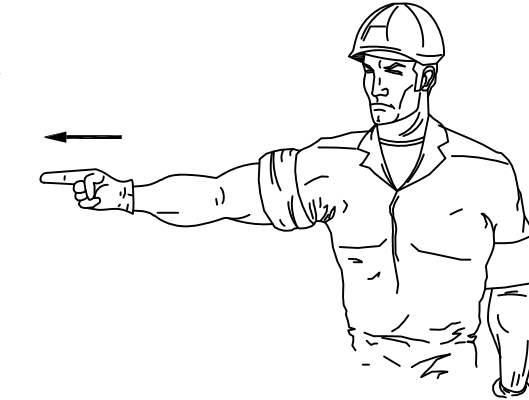
AIXECAR LA PLOMA

BAIXAR LA CÀRREGA LENTAMENT



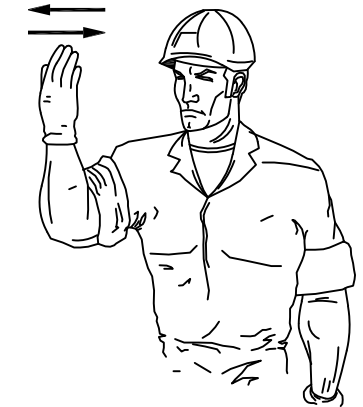
BAIXAR LA PLOMA i PUJAR LA CÀRREGA

BAIXAR LA PLOMA



GIRAR EN DIRECCIÓ INDICADA PER EL DIT

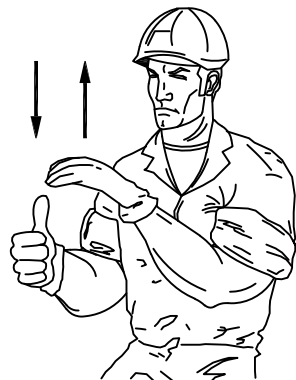
BAIXAR LA PLOMA LENTAMENT



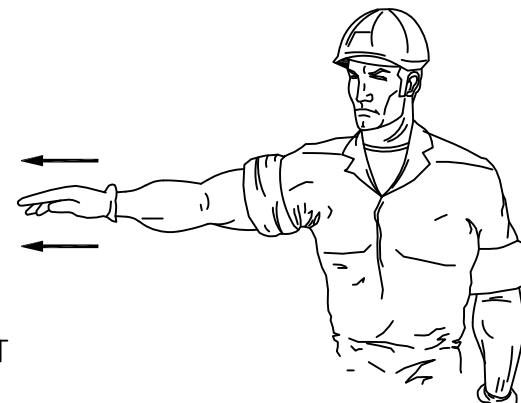
GIRAR EN DIRECCIÓ INDICADA PER LA SENYAL



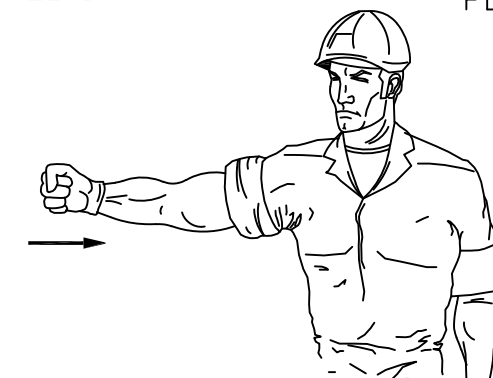
AIXECAR LA CÀRREGA LENTAMENT



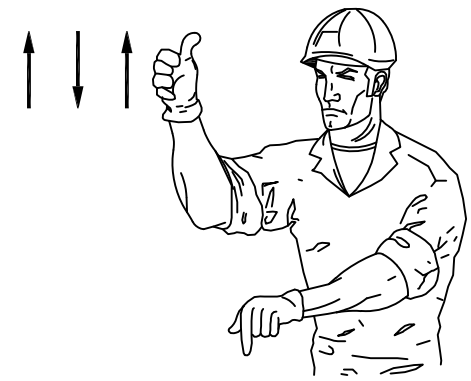
AIXECAR LA CÀRREGA LENTAMENT



TREURE LA PLOMA



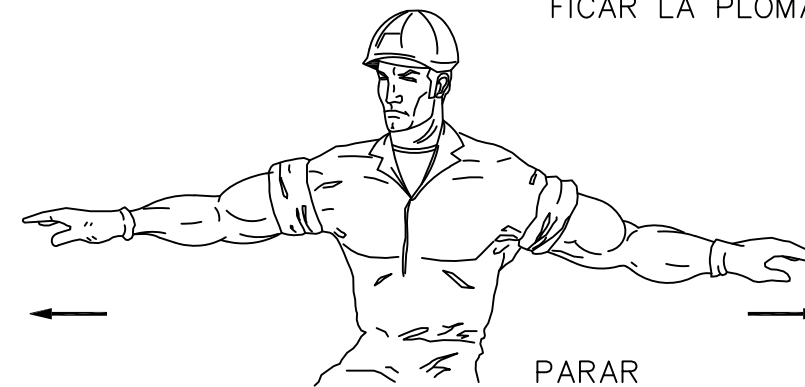
FICAR LA PLOMA



AIXECAR LA PLOMA O BAIXAR LA CÀRREGA



BAIXAR LA CÀRREGA



PARAR



## ÍNDEX

1. NORMATIVA APLICABLE	1
2. PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEGURETAT	3
3. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	4
4. EQUIPS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	4
5. SERVEIS DE PREVENCIÓ	5
5.1. SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT	5
5.2. SERVEI MÈDIC	5
6. COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT	6
7. CONDICIONS ECONÒMIQUES	6
8. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	6
9. AVÍS PREVI	6
10. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	6
11. LLIBRE D'INCIDÈNCIES	7

## 1. NORMATIVA APLICABLE

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	R.D. 1627/1997. 24 octubre (BOE: 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95) Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE: 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	R.D. 39/1997. 17 de enero (BOE: 31/01/97). Modificacions: RD 780/1998 . 30 abril (BOE: 01/05/98)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	R.D. 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	R.D. 486/1997 . 14 de abril (BOE: 23/04/97)  En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	R.D. 487/1997 .14 abril (BOE: 23/04/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	R.D. 488/97. 14 abril (BOE: 23/04/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	R.D. 664/1997. 12 mayo (BOE: 24/05/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	R.D. 665/1997. 12 mayo (BOE: 24/05/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	R.D. 773/1997.30 mayo (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	R.D. 1215/1997. 18 de julio (BOE: 07/08/97) transposició de la directiva 89/655/CEE modifica i deroga alguns capítols de la "ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)

PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO	R.D. 1316/1989 . 27 octubre (BOE: 02/11/89)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	R.D. 614/2001 . 8 junio (BOE: 21/06/01)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) modificaciones: O. 10 diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53) O. 23 septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66) ART. 100 A 105 derogats per O. DE 20 gener de 1956
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 de agosto de 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) correcció d'errades: BOE: 17/10/70
REGLAMENTO SOBRE SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	O. de 31 octubre 1984 (BOE: 07/11/84)
NORMAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO SOBRE SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	O. de 7 enero 1987 (BOE: 15/01/87)
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de marzo DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) correcció d'errades (BOE: 06/04/71) modificació: (BOE: 02/11/89) derogats alguns capítols per: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓN	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/98)
<b>EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL</b>	
CASCOS NO METÁLICOS	R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1
PROTECTORES AUDITIVOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2
CALZADO DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5 modificació: BOE: 27/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 modificació: BOE: 29/10/75
NORMATIVA D'ÀMBIT LOCAL (ORDENANCES MUNICIPALS)	

## 2. PRESCRIPCIONS GENERALS DE SEURETAT

Quan s'esdevingui algun accident en que es necessiti assistència facultativa, encara que sigui lleu i l'assistència mèdica es redueixi a una primera cura, el cap d'obra de la contracta principal realitzarà una investigació tècnica de les causes de tipus humà i de condicions de treball que han possibilitat l'accident.

A més dels tràmits establerts oficialment, l'empresa passarà un informe a la direcció facultativa de l'obra on s'especificarà:

- Nom de l'accidentat, categoria professional, empresa per a la qual treballa.
- Hora, dia i lloc de l'accident, descripció de l'accident, causes de tipus personal.
- Causes del tipus tècnic, mesures preventives per evitar que es repeteixi.
- Dates límits de realització de les mesures preventives.

Aquest informe passarà a la direcció facultativa i al coordinador de seguretat en fase d'execució el dia següent al de l'accident, com a molt tard.

La direcció facultativa i el coordinador de seguretat podran aprovar l'informe o exigir l'adopció de mesures complementàries no indicades a l'informe.

Per a qualsevol modificació futura en el pla de seguretat i salut que fos necessari realitzar, caldrà aconseguir prèviament l'aprovació del coordinador de seguretat i de la direcció facultativa.

El compliment de les prescripcions generals de seguretat no va en detriment de la subjecció a les ordenances i reglaments administratius de dret positiu i rang superior, ni eximeix de complir-les.

El contractista controlarà els accessos a l'obra de manera que tant sols les persones autoritzades i amb les proteccions personals que són obligades puguin accedir a l'obra. L'accés estarà tancat, amb avisadors o timbre, o vigilat permanentment quan s'obri. El contractista serà responsable del manteniment en condicions reglamentàries i de l'eficàcia preventiva de les proteccions col·lectives i dels resguards de les instal·lacions provisionals, així com de les màquines i vehicles de treball.

El contractista portarà el control d'entrega dels equips de protecció individual (EPI) de la totalitat del personal que intervé a l'obra.

En els casos que no hi hagi norma d'homologació oficial, seran de qualitat adequada les prestacions respectives.

El contractista portarà el control de les revisions de manteniment preventiu i les de manteniment correctiu (avaries, i reparacions) de la maquinària d'obra, Tot el personal, incloent-hi les visites, la direcció facultativa etc..., usará per circular per l'obra el casc de seguretat.

La maquinària de l'obra disposarà de les proteccions i dels resguards originals de fàbrica, ó bé les adaptacions millorades amb l'aval d'un tècnic responsable que en garanteixi l'operativitat funcional preventiva.

Tota la maquinària elèctrica que s'utilitzi a l'obra tindrà connectades les carcasses dels motors i els xassís metàl·lics a terra, per la qual cosa s'instal·laran les piquetes de terra necessàries.

Les connexions i les desconexions elèctriques a màquines o instal·lacions les farà sempre l'electricista de l'obra.

Queda expressament prohibit efectuar el manteniment o el greixat de les màquines en funcionament.

### **3. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ**

Tots els equips individuals (EPI) i sistemes de protecció col·lectiva (SPC) tindran fixat un període de vida útil.

Quan per circumstàncies de treball, es produeixi un deteriorament més ràpid d'una determinada peça o equip, aquesta es reposarà, independentment de la durada prevista o de la data de lliurament. Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més joc o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament. L'ús d'un peça o d'un equip mai no representarà un risc per si mateix

### **4. EQUIPS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ**

Es descriu, en aquest apartat, la indumentària per a protecció personal que es fa servir més i amb més freqüència en un centre de treball del ram de la construcció, en funció dels riscos més corrents a que estan exposats els treballadors d'aquest sector.

#### **CASC**

El cas ha de ser d'ús personal i obligat en les obres de construcció. Ha d'estar homologat d'acord amb la norma tècnica reglamentària MT-1, Resolució de la DG de Treball de 14/12/74, BOE núm. 312 de 30/12/74.

Les característiques principals són:

- Classe N: es pot fer servir en treballs amb riscos elèctrics a tensions inferiors o iguals a 1.000 V.
- Pes: no ha d'ultrapassar els 450 g.

Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de quatre anys, encara que no hagin estat utilitzats han de ser substituïts per uns altres de nous.

En casos extrems, els podran utilitzar diferents treballadors, sempre que s'en canviïn les peces interiors en contacte amb el cap.

#### **CALÇAT DE SEGURETAT**

Atès que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents mecànics, i que hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, es obligat l'ús de calçat de seguretat (botes) homologat d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-5, Resolució de la DG de Treball de 31/01/80, BOE núm. 12/02/80.

Les característiques principals són:

- Classe: calçat amb puntera (la plantilla serà opcional en funció del risc de punció de planta).
- Pes: no ha d'ultrapassar els 800 g.

Quan calgui treballar en terrenys humits o es puguin rebre esquitxades d'aigua o de morter, les bores han de ser de goma. Norma tècnica reglamentària MT-27, Resolució de la DG de Treball de 03/12/81, BOE núm. 305 de 22/12/81 classe E.

#### **GUANTS**

Per tal d'evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosis, talls, esgarrapades, picadures, etc), cal fer servir guants. Poden ser de diferents materials, com ara:

- Cotó o punt: feines lleugeres
- Cuir: manipulació en general.
- Làtex rugós : manipulació de peces que tallin
- Iona: manipulació de fustes.

Per a la protecció contra els agressius químics, han d'estar homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-11, Resolució de la DG de Treball de 06/05/77, BOE núm. 158 de 04/07/77.

Per a feines en les quals pugui haver-hi el risc d'electrocució, cal fer servir guants homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-4, Resolució de la DG de Treball de 28/07/75, BOE núm. 211 de 02/11/75.

### **CINTURONS DE SEGURETAT**

Quan es treballa en un lloc alt i hi hagi perill de caigudes eventuais, és preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats segons la Norma tècnica reglamentària MT-13, Resolució de la DG de Treball de 08/06/77, BOE núm. 210 de 02/09/77.

Les característiques principals són:

- Classe A: cinturó de subjecció. S'ha de fer servir quan el treballador no s'hagi de desplaçar o quan els seus desplaçaments siguin limitats. L'element amarrador ha d'estar sempre tibant per impedir la caiguda lliure.

### **PROTECTORS AUDITIUS**

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 db (A), és obligatori l'ús de protectors auditius, que sempre seran d'ús individual.

Aquests protectors han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-2.

Resolució de la DG de Treball de 28/01/75 BOE núm. 209 de 01/09/75

### **PROTECTORS DE LA VISTA**

Quan els treballadors estiguin exposats a projecció de partícules, pols o fum, esquitxades de líquids i radiacions perilloses o enlluernades, hauran de protegir-se la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles.

Les ulleres i oculars de protecció anti-impactes han d'estar homologats d'acord amb la Norma tècnica reglamentària MT-16, Resolució de la DG de Treball de 14/06/78 BOE núm. 196 de 17/08/78 i MT-17, Resolució de la DG de Treball 28/06/78, BOE de 09/09/78.

### **ROBA DE TREBALL**

Els treballadors de la construcció han de fer servir roba de treball, preferiblement del tipus granota, facilitada per l'empresa en les condicions fixades en el conveni provincial.

La roba ha de ser de teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements addicionals (bocamànigues, gires, etc) i fàcil de netejar.

En el cas d'haver de treballar sota la pluja o en condicions d'humitat similars, se'ls entregarà roba impermeable.

## **5. SERVEIS DE PREVENCIÓ**

### **5.1. SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT**

L'empresa constructora haurà de comptar amb l'assessorament del coordinador en matèria de seguretat i salut, que tindrà per missió la prevenció de riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar al Cap d'Obra sobre les mesures de seguretat a adoptar.

### **5.2. SERVEI MÈDIC**

L'empresa constructora disposarà d'un Servei Mèdic d'Empresa propi o mancomunat.



## **6. COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT**

Es constituirà el comitè de Seguretat i Salut quan calgui segons la legislació vigent i allò que disposa el conveni col·lectiu provincial del sector.

Es nomenarà per escrit socorrista el treballador voluntari que tingui capacitat i coneixements acreditats de primers auxilis, amb el vistiplau del servei mèdic. És interessant que participi en el Comitè de Segureta i Salut.

El socorrista revisarà mensualment la farmaciola, i reposarà immediatament el que s'hagi consumit.

## **7. CONDICIONS ECONÒMIQUES**

El cost de les mesures preventives de seguretat i de protecció de la salut dels treballadors restarà inclòs als preus unitaris de les diferents partides d'obra, i per tant no seran objecte de cap abonament apart.

## **8. COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT**

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa constructora, subcontractista i/o autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra.

El coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra haurà de coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat, i coordinar les activitats de l'obra per tal que els contractistes i , en el seu cas, subcontractistes i/o autònoms apliquin de forma coherent i responsable els principis de l'acció preventiva recollits en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Haurà d'aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel Contractista, organitzar la coordinació d'activitats empresarials, coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball i adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

La direcció facultativa assumirà aquestes funcions quan la designació d'un coordinador en matèria de seguretat i salut no sigui necessària.

## **9. AVÍS PREVI**

El promotor ha d'efectuar un avís als Serveis Territorials de treball de la Generalitat, abans de l'inici de les obres.

L'avís previ es redactarà d'acord amb el disposat en l'annex III del RD 1627/1997 de data 24/10/97.

## **10. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL**

El contractista està obligat a redactar un Pla de Seguretat i Salut en el Treball, on s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present Estudi.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel coordinador en matèria de Seguretat i Salut. Quan no sigui necessària la designació de coordinador, la Direcció Facultativa assumirà les seves funcions.

El Pla de Seguretat i Salut estarà a la obra a disposició permanent de la Direcció Facultativa.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

## 11. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra hi haurà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, els quals podran fer-hi les anotacions que considerin oportunes perquè el coordinador o, si no cal coordinar, la direcció facultativa notifiqui a la Inspecció de treball corresponent, dins el termini de 24 hores.

Febrer de 2024

Josep Aleix Comas i Herrera  
*Enginyer de camins, canals i ports*  
Col·legiat núm. 18.188



ENGINYERIA I CONSULTORIA AMBIENTAL, SL

Gran Via de Jaume I 35acc, 2n 1a – Girona 17001  
tel. 872.215.299 / [www.serpa.cat](http://www.serpa.cat)

**ANNEX NÚM. 4**

---

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,65000	€
A01-FEPJ	h	Ajudant jardiner	28,88000	€
A03-I7VU	h	Cap de colla de forestal	25,13000	€
A0D-0007	h	Manobre	26,04000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	26,93000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	27,76000	€
A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	26,55000	€
A0F-000M	h	Oficial 1a jardiner	32,55000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,69000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	31,20000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	26,55000	€
A0G-0022	h	Oficial 2a jardiner	30,49000	€
A0I-I6DP	h	Peó especialitzat en forestal	23,21000	€

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C111-0056	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	14,32000	€
C115-00EE	h	Retroexcavadora amb martell trencador	64,02000	€
C131-005E	h	Corró vibratori autopropulsat, de 8 a 10 t	56,29000	€
C131-005G	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	73,88000	€
C136-00F5	h	Motoanivelladora mitjana	82,36000	€
C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	94,89000	€
C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	78,23000	€
C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	98,75000	€
C139-00LI	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 21 a 30 t	133,01000	€
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	52,25000	€
C151-002Z	h	Camió cisterna de 8 m3	52,76000	€
C152-003B	h	Camió grua	61,93000	€
C154-003K	h	Camió per a transport de 20 t	67,16000	€
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	182,55000	€
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	2,14000	€
C17A-00JM	h	Mesclador continu amb siuja per a morter preparat a granel	1,84000	€
C20G-00DT	h	Màquina taladradora	3,80000	€
C20P-WLSE	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura a topall de canonades de polietilè, diàmetre nominal DN 90 a 315, de funcionament hidràulic i control de la soldadura automàtic, alimentació elèctrica monofàsica a 230 V, potència 6 kW, grau de protecció IP54	3,57000	€
C20P-WLSF	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura per electrofusió de canonades de polietilè, diàmetre nominal DN 20 a 630, de funcionament manual i control de la soldadura automàtic, alimentació elèctrica monofàsica a 230 V, potència 3,6 kW, grau de protecció IP54	4,69000	€
CZ11-005C	h	Compressor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió	17,73000	€
CZ12-00E7	h	Electrobomba submergible amb diàmetre d'impulsió DN-entre 100 i 150 mm, amb motor de 20 kW de potència i muntada amb guardamotor	7,71000	€
CZ14-00HB	h	Equip per a injecció a pressió amb broquets de pressió alta per a producte hidrofugant	10,47000	€
CZ15-00E4	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	8,58000	€

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B011-05ME	m3	Aigua	1,82000	€
B03J-0K7X	t	Grava de pedrera de pedra granítica, de 50 a 70 mm	22,58000	€
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	23,30000	€
B054-06DH	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	0,30000	€
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	162,73000	€
B068-HPOJ	m3	Formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	85,83000	€
B069-I4H8	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm	83,46000	€
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	48,07000	€
B091-06VL	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a ús estructural per a injectar	24,69000	€
B091-06VM	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components, per a ús estructural	20,63000	€
B095-12XW	u	Broquet d'injecció per a resines	0,54000	€
B0F19-1323	u	Totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,27000	€
B0F1A-075F	u	Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,25000	€
B2RA-28V5	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	10,45000	€
B7B1-0KPS	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè/polietilè no teixit, lligat tèrmicament de 275 a 300 g/m2	2,57000	€
B7J8-12Y6	kg	Massilla de resines epoxi	11,46000	€
BD79-0LCE	m	Tub ovoide de formigó vibropressat de 120x180 cm	225,67000	€
BDD4-H4XN	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	3,63000	€
BFB0-WQK8	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada	116,79000	€
BFB3-0964	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	27,79000	€
BR32-21DG	m3	Compost de classe I, d'origen vegetal, segons NTJ 05C, subministrat en sacs de 0,8 m3	62,81000	€
BR433-22MC	u	Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm en contenidor de 3 l	5,28000	€
BR44D-23EM	u	Populus alba en contenidor de 3 l	0,80000	€
BR4DK-25PD	u	Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3	0,64000	€
BR4H3-26A2	u	Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3	0,64000	€
BR4U0-HER1	kg	Barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N.	8,44000	€

Espècies:  
20% Cynodon dactylon  
10% Festuca arundinacea  
25% Lolium perenne  
15% Agropyrum repens  
25% Trifolium repens  
5% Medicago sativa

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
<b>B07F-0LSZ</b>	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:0,5:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>181,47000 €</b>	
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,050 /R x	26,93000 =	28,27650	
			Subtotal:		28,27650	28,27650
Maquinària						
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,725 /R x	2,14000 =	1,55150	
			Subtotal:		1,55150	1,55150
Materials						
B011-05ME	m3	Aigua	0,200 x	1,82000 =	0,36400	
B054-06DH	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	190,000 x	0,30000 =	57,00000	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,380 x	23,30000 =	32,15400	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,380 x	162,73000 =	61,83740	
			Subtotal:		151,35540	151,35540
			DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,28277
			COST DIRECTE			181,46617
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>181,46617</b>
<b>B07F-0LT4</b>	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, 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	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>107,72000 €</b>	
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,000 /R x	26,93000 =	26,93000	
			Subtotal:		26,93000	26,93000
Maquinària						
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,700 /R x	2,14000 =	1,49800	
			Subtotal:		1,49800	1,49800
Materials						
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,250 x	162,73000 =	40,68250	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,630 x	23,30000 =	37,97900	
B011-05ME	m3	Aigua	0,200 x	1,82000 =	0,36400	
			Subtotal:		79,02550	79,02550



## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

### ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
		DESPESES AUXILIARS	0,26930
		1,00 %	
		COST DIRECTE	107,72280
		<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>107,72280</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
<b>P-1</b>	<b>P2146-DJ2H</b>	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics	<b>Rend.: 0,500</b>				<b>11,48 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Maquinària							
	C115-00EE	h	Retroexcavadora amb martell trencador	0,066 /R x	64,02000 =	8,45064		
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,029 /R x	52,25000 =	3,03050		
				Subtotal:		11,48114	11,48114	
				COST DIRECTE				11,48114
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>11,48114</b>
<b>P-2</b>	<b>P214N-52TX</b>	m3	Enderroc d'estructures de maó, amb mitjans mecànics, amb runes deixades a la vora	<b>Rend.: 0,800</b>				<b>26,47 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,400 /R x	26,04000 =	13,02000		
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,190 /R x	26,93000 =	6,39588		
				Subtotal:		19,41588	19,41588	
	Maquinària							
	C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,060 /R x	78,23000 =	5,86725		
	C111-0056	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	0,050 /R x	14,32000 =	0,89500		
				Subtotal:		6,76225	6,76225	
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,29124
				COST DIRECTE				26,46937
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>26,46937</b>
<b>P-3</b>	<b>P21G7-49KX</b>	m	Demolició de pou de diàmetre 100 cm, de formigó armat prefabricat, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	<b>Rend.: 0,100</b>				<b>167,20 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Maquinària							
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,320 /R x	52,25000 =	167,20000		
				Subtotal:		167,20000	167,20000	
				COST DIRECTE				167,20000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>167,20000</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
<b>P-4</b>	<b>P221H-EL6B</b>	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny flux, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	<b>Rend.: 0,500</b>				<b>4,87 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,010 /R x	26,04000 =	0,52080		
					Subtotal:	0,52080	0,52080	
	Maquinària							
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	0,022 /R x	98,75000 =	4,34500		
					Subtotal:	4,34500	4,34500	
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,00781	
			COST DIRECTE				4,87361	
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>4,87361</b>	
<b>P-5</b>	<b>P221K-TG44</b>	m3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans mecànics i amb les terres deixades a la vora	<b>Rend.: 0,500</b>				<b>58,22 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,370 /R x	26,04000 =	19,26960		
					Subtotal:	19,26960	19,26960	
	Maquinària							
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,370 /R x	52,25000 =	38,66500		
					Subtotal:	38,66500	38,66500	
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,28904	
			COST DIRECTE				58,22364	
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000	
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>58,22364</b>	
<b>P-6</b>	<b>P2241-52SI</b>	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més d'1,5 i menys de 2 m d'amplària, amb compactació del 95% PM	<b>Rend.: 0,300</b>				<b>7,91 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
	Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,060 /R x	26,04000 =	5,20800		
					Subtotal:	5,20800	5,20800	
	Maquinària							
	C131-005E	h	Corró vibratori autopropulsat, de 8 a 10 t	0,014 /R x	56,29000 =	2,62687		
					Subtotal:	2,62687	2,62687	

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,07812	
				COST DIRECTE		7,91299	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>7,91299</b>	
<b>P-7</b>	<b>P2242-53C7</b>	m2	Acabat i allisada de talussos, amb mitjans mecànics	<b>Rend.: 0,500</b>		<b>4,06 €</b>	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	AOD-0007	h	Manobre	0,022 /R x	26,04000 =	1,14576	
				Subtotal:		1,14576	1,14576
	Maquinària						
	C139-00LI	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 21 a 30 t	0,0109 /R x	133,01000 =	2,89962	
				Subtotal:		2,89962	2,89962
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,01719	
				COST DIRECTE		4,06257	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>4,06257</b>	
<b>P-8</b>	<b>P2252-549V</b>	m3	Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i essent necessària la dessecació	<b>Rend.: 0,700</b>		<b>3,52 €</b>	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Maquinària						
	C131-005G	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,014 /R x	73,88000 =	1,47760	
	C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,009 /R x	94,89000 =	1,22001	
	C136-00F5	h	Motoanivelladora mitjana	0,007 /R x	82,36000 =	0,82360	
				Subtotal:		3,52121	3,52121
				COST DIRECTE		3,52121	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>3,52121</b>	
<b>P-9</b>	<b>P22D1-DGOU</b>	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb pala carregadora	<b>Rend.: 0,700</b>		<b>0,81 €</b>	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Maquinària						
	C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,006 /R x	94,89000 =	0,81334	
				Subtotal:		0,81334	0,81334

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE			0,81334
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>0,81334</b>
<b>P-10</b>	<b>P241-FIPI</b>	m3	Transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de fins a 2 km	<b>Rend.: 0,700</b>			<b>2,88 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Maquinària						
	C154-003K	h	Camió per a transport de 20 t	0,030 /R x	67,16000 =	2,87829	
				Subtotal:		2,87829	2,87829
				COST DIRECTE			2,87829
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>2,87829</b>
<b>P-11</b>	<b>P261-EL4G</b>	m3	Esgotament d'excavació a cel obert, rases i pous, amb electrobomba submergible per a un cabal màxim de 80 m3/h i alçària manomètrica total fins a 35 mca	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>1,51 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,022 /R x	31,20000 =	0,68640	
	A0D-0007	h	Manobre	0,018 /R x	26,04000 =	0,46872	
				Subtotal:		1,15512	1,15512
	Maquinària						
	CZ15-00E4	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	0,020 /R x	8,58000 =	0,17160	
	CZ12-00E7	h	Electrobomba submergible amb diàmetre d'impulsió DN-entre 100 i 150 mm, amb motor de 20 kW de potència i muntada amb guardamotor	0,020 /R x	7,71000 =	0,15420	
				Subtotal:		0,32580	0,32580
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,02888
				COST DIRECTE			1,50980
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>1,50980</b>
<b>P-12</b>	<b>P2R5-DT1I</b>	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>7,86 €</b>
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Maquinària						
	C154-003K	h	Camió per a transport de 20 t	0,117 /R x	67,16000 =	7,85772	

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU	
				Subtotal:		7,85772	7,85772	
				COST DIRECTE			7,85772	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>7,85772</b>	
<b>P-13</b>	<b>P2RA-IQFJ</b>	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>10,45 €</b>	
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials	B2RA-28V5	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	1,000	x	10,45000 =	10,45000	
				Subtotal:			10,45000	10,45000
				COST DIRECTE				10,45000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>10,45000</b>
<b>P-14</b>	<b>P3Z3-D5BO</b>	m2	Capa de neteja i anivellament 20 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat amb bomba	<b>Rend.: 0,700</b>			<b>44,38 €</b>	
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,115	/R x	27,76000 =	4,56057	
	A0D-0007	h	Manobre	0,230	/R x	26,04000 =	8,55600	
				Subtotal:			13,11657	13,11657
Maquinària	C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,050	/R x	182,55000 =	13,03929	
				Subtotal:			13,03929	13,03929
Materials	B068-HPOJ	m3	Formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	0,210	x	85,83000 =	18,02430	

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU		
						Subtotal:		18,02430	18,02430	
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,19675	
						COST DIRECTE			44,37691	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>44,37691</b>	
<b>P-15</b>	<b>P45R2-4UAX</b>	m2	Pont d'unió entre superfícies de formigó amb adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components		<b>Rend.: 1,000</b>			<b>25,04</b>	<b>€</b>	
						Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra										
	A0F-000B	h	Oficial 1a			0,300 /R x		27,76000 =	8,32800	
								Subtotal:	8,32800	8,32800
Materials										
	B091-06VM	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components, per a ús estructural			0,800 x		20,63000 =	16,50400	
								Subtotal:	16,50400	16,50400
						DESPESES AUXILIARS	2,50 %			0,20820
						COST DIRECTE				25,04020
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>25,04020</b>
<b>P-16</b>	<b>P45R9-HBNJ</b>	m	Segellat de fissures en mur de formigó del vas de piscina o dipòsit, amb injecció líquida de resines epoxi de baixa viscositat, de dos components, mitjançant bomba de pressió, amb neteja prèvia de la fissura amb aire a pressió, col·locació de broquets d'injecció i segellat del llavi exterior de la fissura amb massilla epoxi		<b>Rend.: 1,000</b>			<b>119,00</b>	<b>€</b>	
						Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra										
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador			1,000 /R x		26,55000 =	26,55000	
								Subtotal:	26,55000	26,55000
Maquinària										
	CZ11-005C	h	Compressor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió			0,250 /R x		17,73000 =	4,43250	
	CZ14-00HB	h	Equip per a injecció a pressió amb broquets de pressió alta per a producte hidrofugant			1,000 /R x		10,47000 =	10,47000	
								Subtotal:	14,90250	14,90250
Materials										
	B091-06VL	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a ús estructural per a injectar			3,000 x		24,69000 =	74,07000	
	B095-12XW	u	Broquet d'injecció per a resines			4,000 x		0,54000 =	2,16000	



**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B7J8-12Y6	kg	Massilla de resines epoxi	0,080	x	11,46000	=	0,91680
						Subtotal:		77,14680
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,39825
						COST DIRECTE		118,99755
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>118,99755</b>

<b>P-17</b>	<b>P612A-7BOW</b>	m2	Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de totxana, LD, de 290x140x100 mm, deixada vista, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter per a ram de paleta industrialitzat M 5 (5 N/mm2) de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	<b>Rend.: 0,500</b>				<b>87,38</b>	<b>€</b>
-------------	-------------------	----	--	---------------------	--	--	--	--------------	----------

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,200	/R x	26,93000	=	10,77200
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,800	/R x	26,55000	=	42,48000
	A0D-0007	h	Manobre	0,400	/R x	26,04000	=	20,83200
						Subtotal:		74,08400
Maquinària								
	C17A-00JM	h	Mesclador continu amb sitja per a morter preparat a granel	0,200	/R x	1,84000	=	0,73600
						Subtotal:		0,73600
Materials								
	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	0,03621	x	48,07000	=	1,74061
	B0F19-1323	u	Totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	33,150	x	0,27000	=	8,95050
	B011-05ME	m3	Aigua	0,0104	x	1,82000	=	0,01893
						Subtotal:		10,71004
						DESPESES AUXILIARS	2,50 %	1,85210
						COST DIRECTE		87,38214
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>87,38214</b>

<b>P-18</b>	<b>PD5I-IRIT</b>	m2	Superfície drenant formada per 70 cm de graves de 50 a 70mm recobertes amb geotèxtil de 300 gr/m2 50% graves d'aportació i 50% graves de la mateixa obra	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>26,77</b>	<b>€</b>
-------------	------------------	----	--	---------------------	--	--	--	--------------	----------

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	0,400	/R x	26,04000	=	10,41600
						Subtotal:		10,41600

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU	
Materials								
	B03J-0K7X	t	Grava de pedrera de pedra granítica, de 50 a 70 mm	0,600	x	22,58000 =	13,54800	
	B7B1-0KPS	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè/polietilè no teixit, lligat tèrmicament de 275 a 300 g/m2	1,050	x	2,57000 =	2,69850	
Subtotal:							16,24650	16,24650
DESPESES AUXILIARS							1,00 %	0,10416
COST DIRECTE								26,76666
DESPESES INDIRECTES							0,00 %	0,00000
<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>								<b>26,76666</b>

<b>P-19</b>	<b>PD74-DASV</b>	m	Claveguera de tub de formigó ovoide de 120x180 cm, solera de 25 cm, rebliment fins a 2/3 del tub i argollat amb formigó formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm	<b>Rend.: 0,500</b>			<b>699,23</b>	<b>€</b>
-------------	------------------	---	---	---------------------	--	--	---------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import		
Ma d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	2,250 /R x	26,04000 =	117,18000		
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	2,250 /R x	31,20000 =	140,40000		
Subtotal:							257,58000	257,58000
Maquinària								
	C152-003B	h	Camió grua	0,520 /R x	61,93000 =	64,40720		
Subtotal:							64,40720	64,40720
Materials								
	BD79-0LCE	m	Tub ovoide de formigó vibropressat de 120x180 cm	1,050 x	225,67000 =	236,95350		
	B069-14H8	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm	1,6346 x	83,46000 =	136,42372		
Subtotal:							373,37722	373,37722
DESPESES AUXILIARS							1,50 %	3,86370
COST DIRECTE								699,22812
DESPESES INDIRECTES							0,00 %	0,00000
<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>								<b>699,22812</b>

<b>P-20</b>	<b>PD74-PER2</b>	m	Perforació de tub ovoide amb forats 30 mm diàmetre	<b>Rend.: 0,600</b>			<b>70,54</b>	<b>€</b>
-------------	------------------	---	--	---------------------	--	--	--------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import		
Ma d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	1,400 /R x	26,04000 =	60,76000		
Subtotal:							60,76000	60,76000
Maquinària								
	C20G-00DT	h	Màquina taladradora	1,400 /R x	3,80000 =	8,86667		
Subtotal:							8,86667	8,86667

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,91140
				COST DIRECTE				70,53807
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>70,53807</b>
<b>P-21</b>	<b>PD74-PER4</b>	u	Perforació de pou de formigó prefabricat per a pas de tub 160mm	<b>Rend.: 0,800</b>				<b>45,35 €</b>
				Unitats		Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	1,200	/R x	26,04000	= 39,06000	
						Subtotal:	39,06000	39,06000
	Maquinària							
	C20G-00DT	h	Màquina taladradora	1,200	/R x	3,80000	= 5,70000	
						Subtotal:	5,70000	5,70000
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,58590
				COST DIRECTE				45,34590
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>45,34590</b>
<b>P-22</b>	<b>PDB5-5CBY</b>	m	Paret per a pou circular de D=120 cm, de 14 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter mixt 1:0,5:4	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>401,12 €</b>
				Unitats		Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	5,576	/R x	26,04000	= 145,19904	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	5,576	/R x	31,20000	= 173,97120	
						Subtotal:	319,17024	319,17024
	Materials							
	B0F1A-075F	u	Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	143,99944	x	0,25000	= 35,99986	
	B011-05ME	m3	Aigua	0,007	x	1,82000	= 0,01274	
	B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,018	x	162,73000	= 2,92914	
	B07F-0LSZ	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:0,5:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,2106	x	181,46617	= 38,21678	
						Subtotal:	77,15852	77,15852
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		4,78755
				COST DIRECTE				401,11631
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>				<b>401,11631</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P-23	PDBD-H86M	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra	Rend.: 0,700				29,50 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	0,300 /R x	26,04000 =	11,16000		
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,300 /R x	31,20000 =	13,37143		
				Subtotal:		24,53143	24,53143	
Materials								
	BDD4-H4XN	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	1,000 x	3,63000 =	3,63000		
	B07F-0LT4	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, 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	0,009 x	107,72280 =	0,96951		
				Subtotal:		4,59951	4,59951	
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,36797	
				COST DIRECTE			29,49891	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>29,49891</b>	
P-24	PFB0-107VK	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, sense presència d'estrebada	Rend.: 1,000				178,84 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,51852 /R x	24,65000 =	12,78152		
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,51852 /R x	28,69000 =	14,87634		
				Subtotal:		27,65786	27,65786	
Maquinària								
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,51852 /R x	52,25000 =	27,09267		
	CZ15-00E4	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	0,51852 /R x	8,58000 =	4,44890		
	C20P-WLSF	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura per electrofusió de canonades de polietilè, diàmetre nominal DN 20 a 630, de funcionament manual i control de la soldadura automàtic, alimentació elèctrica monofàsica a 230 V, potència 3,6 kW, grau de protecció IP54	0,51852 /R x	4,69000 =	2,43186		
				Subtotal:		33,97343	33,97343	
Materials								
	BFB0-WQK8	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada	1,000 x	116,79000 =	116,79000		

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	-Z101	u	, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, sense presència d'estrebada	1,000	x	0,00000	=	0,00000	
						Subtotal:		0,00000	
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,41487	
						COST DIRECTE		178,83616	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>178,83616</b>	
<b>P-25</b>	<b>PFB3-W6FI</b>	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió mitjançant soldadura a topall i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>43,53 €</b>	
				Unitats		Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,08889	/R x	28,69000	=	2,55025	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,08889	/R x	24,65000	=	2,19114	
						Subtotal:		4,74139	4,74139
	Maquinària								
	C20P-WLSE	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura a topall de canonades de polietilè, diàmetre nominal DN 90 a 315, de funcionament hidràulic i control de la soldadura automàtic, alimentació elèctrica monofàsica a 230 V, potència 6 kW, grau de protecció IP54	0,08889	/R x	3,57000	=	0,31734	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,17778	/R x	52,25000	=	9,28901	
	CZ15-00E4	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	0,08889	/R x	8,58000	=	0,76268	
						Subtotal:		10,36903	10,36903
	Materials								
	BFB3-0964	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	1,020	x	27,79000	=	28,34580	
	-Z0UW	m	En entorn no urbà sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada	1,000	x	0,00000	=	0,00000	
						Subtotal:		0,00000	0,00000
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,07112	
						COST DIRECTE		43,52734	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>43,52734</b>	

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P-26	PR434-8UMT	u	Subministrament de Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm, en contenidor de 3 l	<b>Rend.:</b>	<b>1,000</b>	<b>5,28 €</b>	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Materials						
	BR433-22M	u	Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm en contenidor de 3 l	1,000	x 5,28000 =	5,28000	
				Subtotal:		5,28000	5,28000
				COST DIRECTE			5,28000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>5,28000</b>
P-27	PR44D-8W2L	u	Subministrament de Populus alba en contenidor de 3 l	<b>Rend.:</b>	<b>1,000</b>	<b>0,80 €</b>	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Materials						
	BR44D-23E	u	Populus alba en contenidor de 3 l	1,000	x 0,80000 =	0,80000	
				Subtotal:		0,80000	0,80000
				COST DIRECTE			0,80000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>0,80000</b>
P-28	PR4DK-93J0	u	Subministrament d'Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3	<b>Rend.:</b>	<b>1,000</b>	<b>0,64 €</b>	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Materials						
	BR4DK-25P	u	Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3	1,000	x 0,64000 =	0,64000	
				Subtotal:		0,64000	0,64000
				COST DIRECTE			0,64000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>0,64000</b>
P-29	PR4H3-94WC	u	Subministrament de Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3	<b>Rend.:</b>	<b>1,000</b>	<b>0,64 €</b>	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Materials						
	BR4H3-26A	u	Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3	1,000	x 0,64000 =	0,64000	
				Subtotal:		0,64000	0,64000

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
								0,64000
								0,00000
								<b>0,64000</b>
<b>P-30</b>	<b>PR61-8ZJS</b>	u	Plantació d'arbust o arbre de petit format en contenidor de 3 a 5 l en obres d'enginyeria civil, excavació de clot de plantació de 40x40x30 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb terra de l'excavació barrejada amb un 10% de compost i primer reg	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>8,30 €</b>
					Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0G-0022	h	Oficial 2a jardiner	0,020 /R x	30,49000 =	0,60980		
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardiner	0,010 /R x	32,55000 =	0,32550		
	A01-FEPJ	h	Ajudant jardiner	0,240 /R x	28,88000 =	6,93120		
					Subtotal:		7,86650	7,86650
	Materials							
	B011-05ME	m3	Aigua	0,010 x	1,82000 =	0,01820		
	BR32-21DG	m3	Compost de classe I, d'origen vegetal, segons NTJ 05C, subministrat en sacs de 0,8 m3	0,0048 x	62,81000 =	0,30149		
					Subtotal:		0,31969	0,31969
					DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,11800
					COST DIRECTE			8,30419
					DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>8,30419</b>
<b>P-31</b>	<b>PR64-F15Z</b>	u	Plantació dispersa de planta de petit port en alvèol forestal en obres d'enginyeria civil, en terreny no preparat, en un pendent inferior al 35 %, i amb primer reg inclòs	<b>Rend.: 1,000</b>				<b>3,50 €</b>
					Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A01-FEPJ	h	Ajudant jardiner	0,084 /R x	28,88000 =	2,42592		
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardiner	0,028 /R x	32,55000 =	0,91140		
					Subtotal:		3,33732	3,33732
	Maquinària							
	C151-002Z	h	Camió cisterna de 8 m3	0,002 /R x	52,76000 =	0,10552		
					Subtotal:		0,10552	0,10552
	Materials							
	B011-05ME	m3	Aigua	0,005 x	1,82000 =	0,00910		
					Subtotal:		0,00910	0,00910



## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
			COST DIRECTE	3,50200
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>3,50200</b>

<b>P-32</b>	<b>PRA2-HER1</b>	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N amb mitjans manuals en un pendent <30%, superfície < 500 m2, incloent el coronat posterior.	<b>Rend.: 0,600</b>	<b>2,33</b>	<b>€</b>
-------------	------------------	----	--	---------------------	-------------	----------

Espècies aproximadament (barreja ACA):  
 20% Cynodon dactylon  
 10% Festuca arundinacea  
 25% Lolium perenne  
 15% Agropyrum repens  
 25% Trifolium repens  
 5% Medicago sativa

			Unitats	Preu	Parcial	Import
<b>Ma d'obra</b>						
	A01-FEPJ	h	Ajudant jardiner	0,019 /R x	28,88000 =	0,91453
	A0G-0022	h	Oficial 2a jardiner	0,002 /R x	30,49000 =	0,10163
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardiner	0,019 /R x	32,55000 =	1,03075
				Subtotal:		2,04691
						2,04691
<b>Materials</b>						
	BR4U0-HER	kg	Barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N.	0,030 x	8,44000 =	0,25320
			Espècies: 20% Cynodon dactylon 10% Festuca arundinacea 25% Lolium perenne 15% Agropyrum repens 25% Trifolium repens 5% Medicago sativa			
				Subtotal:		0,25320
						0,25320
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,03070
			COST DIRECTE			2,33081
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>2,33081</b>

<b>P-33</b>	<b>PREL1-VSUZ</b>	m3	Eliminació de restes vegetals mitjançant enterrament a 2,00 m de profunditat, utilitzant la mateixa maquinària de l'excavació de l'obra. Inclou reblert del sot i compactació del sòl.	<b>Rend.: 0,500</b>	<b>13,83</b>	<b>€</b>
-------------	-------------------	----	--	---------------------	--------------	----------

			Unitats	Preu	Parcial	Import
<b>Ma d'obra</b>						
	A03-I7VU	h	Cap de colla de forestal	0,009 /R x	25,13000 =	0,45234



## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

### PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
PXPATRAM		u	Partida alçada per a la realització de tràmits amb l'administració competent	Rend.: 1,000	3.000,00 €
				COST DIRECTE	3.000,00000
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>3.000,0000</b>

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
-Z0UW	m	En entorn no urbà sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada	0,00000	€
-Z101	u	, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, sense presència d'estrebada	0,00000	€

**ANNEX NÚM. 5**

---

**CRITERIS DE CONSERVACIÓ DE LLERES (ACA)**



**Agència Catalana  
de l'Aigua**



## **CRITERIS TÈCNICS PER A L'EXECUCIÓ DE TREBALLS DE MANTENIMENT I CONSERVACIÓ DE LLERES PÚBLIQUES**



Generalitat de Catalunya  
**Departament de Territori  
i Sostenibilitat**

## ÍNDIX GENERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>MARC NORMATIU .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CRITERIS GENÈRICS PER A LES ACTUACIONS DE NETEJA DE LLERES:</b>	
	<b>3</b>	
	<b>CONSIDERACIONS ADMINISTRATIVES GENERALS .....</b>	<b>4</b>
	<b>CONDICIONANTS HIDRÀULICS .....</b>	<b>4</b>
	<b>MOVIMENTS DE TERRES .....</b>	<b>4</b>
	<b>VEGETACIÓ DE RIBERA .....</b>	<b>5</b>
	<b>TRACTAMENT DE LES RESTES VEGETALS GENERADES EN LA NETEJA.....</b>	<b>6</b>
	<b>FAUNA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>SEGURETAT I SALUT .....</b>	<b>6</b>



# CONDICIONS TÈCNIQUES PER A L'EXECUCIÓ DE TREBALLS DE MANTENIMENT, CONSERVACIÓ I NETEJA DE LLERES PÚBLIQUES

## 1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

Els treballs d'ordenació, conservació i manteniment de lleres públiques tenen com a objectiu fonamental recuperar la funcionalitat hidràulica de desguàs de les lleres, en aquell trams fluvials on aquesta ha estat pertorbada, podent afectar a la capacitat de desguàs en el marc d'una avinguda ordinària.

El concepte de conservació també inclou actuacions d'ordenació vegetal encaminades a l'eliminació d'espècies al·lòctones, i substitució per espècies autòctones que millorin la funcionalitat hidràulica i ambiental, ja que aquest tipus d'actuació també contribueix a la millora del funcionament hidràulic de les lleres.

Per contra, no es consideraran actuacions de conservació de lleres aquelles que suposin:

- Les explotacions o aprofitaments forestals, quan l'objectiu sigui l'obtenció de llenyes o fustes.
- Les activitats que per al seu desenvolupament requereixin d'una tala arbrada amb un volum superior a 50 tones.
- Les activitats d'extracció de sediments, quan aquests es tractin d'àrids i el volum de graves o sorres a retirar superi els 50 m<sup>3</sup>.

Tant en el cas d'explotació o aprofitament forestal<sup>1</sup>, com en el cas d'extraccions d'àrids, caldrà sol·licitar un altre tipus d'autoritzacions.

L'Agència Catalana de l'Aigua pot realitzar una modificació d'aquests criteris si ho considera degudament justificat, els quals quedaran recollits i degudament descrits en la resolució tècnica de l'actuació aprovada. El responsable de l'actuació haurà de disposar "in situ" de l'esmentada resolució per a què pugui ser presentada a requeriment de l'Agència.

## 2. MARC NORMATIU

Les actuacions del programa vindran regulades per la normativa següent:

- Text refós de la Llei d'Aigües (TRLA), aprovat per Reial decret legislatiu 1/2001, i el Reial Decret 638/2016, de 9 de desembre, pel que es modifica el Reglament de Domini Públic Hidràulic aprovat pel Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril.
- Determinacions normatives del Pla de gestió de districte de conca fluvial de Catalunya (PGDCFC);
- Decret 64/1995, de 7 de març, de prevenció d'incendis forestals.

Quan l'actuació sol·licitada afecti un àmbit inclòs en una àrea protegida (reserva natural, parcs, zones PEIN, etc.), el responsable de l'actuació haurà de demanar un informe preceptiu de l'ens gestor de l'espai, sobretot pel que fa als aspectes que puguin afectar la fauna i flora existents.

## 3. CRITERIS GENÈRICS PER A LES ACTUACIONS DE NETEJA DE LLERES:

Les actuacions de manteniment i conservació de lleres abastaran l'àmbit territorial establert en la proposta d'actuació, i es basaran únicament en l'eliminació imprescindible d'aquells elements que dificultin la capacitat de desguàs de les lleres públiques situades en el districte de conca fluvial de

---

<sup>1</sup> <http://aca.gencat.cat/ca/tramits/>

Catalunya, sense afectar o minorar la seva funcionalitat ambiental ni afectant la qualitat de la vegetació que forma part del bosc de ribera.

A continuació s'adjunta una relació de condicionants, tant tècnics com administratius, que regiran les actuacions de manteniment i conservació de lleres.

### **Consideracions Administratives Generals**

Els treballs de manteniment i conservació de lleres es duen a terme tant dins del domini públic hidràulic i/o de la zona de flux preferent, i per tant, hauran de tenir en compte:

- Qualsevol ús o activitat que comporti l'ocupació i/o utilització del domini públic hidràulic i/o de la zona de flux preferent haurà de disposar d'una declaració responsable presentada i validada per Agència Catalana de l'Aigua. En la mateixa, el responsable de l'actuació haurà d'expressar clarament que coneix i assumeix el risc existent, i que promourà l'adopció de les mesures de gestió del risc escaients per a la disminució de la vulnerabilitat i autoprotecció.
- No es podrà exigir cap mena d'indemnització per danys ocasionats per causa de la inundació dels terrenys on s'estiguin realitzant treballs de manteniment i conservació de lleres, alhora que l'interessat serà responsable dels danys i perjudicis que es puguin ocasionar a l'interès públic o privat per l'esmentada situació, i restarà obligat a satisfer les oportunes indemnitzacions, a l'execució d'obres complementàries o de reparació que es considerin necessàries.
- L'Agència Catalana de l'Aigua podrà fer en qualsevol moment les visites d'inspecció que cregui adients per tal de comprovar que l'actuació s'ajusta a les condicions de la sol·licitud.

### **Condicionants Hidràulics**

- La llera no podrà constituir-se com abocador (ni temporal ni definitiu) dels productes vegetals obtinguts (això és, troncs, soques i branques), essent necessari preveure el seu transport fora de l'abast de la zona de policia de lleres.
- Excepcionalment, no caldrà la retirada immediata dels subproductes vegetals que puguin esmicolar-se mitjançant l'aplicació d'elements mecànics, si el seu manteniment en l'espai previst no suposa una pèrdua de la capacitat de desguàs de la llera, i si cal preservar el valor ecosistèmic del material vegetal acumulat i les funcions que aquest exerceix a les riberes i a la llera.
- La retirada i eliminació de les deixalles d'origen antròpic que puguin localitzar-se al llarg de les actuacions de manteniment i conservació de lleres es realitzarà a través d'un gestor autoritzat. Les despeses del tractament de residus seran assumides pel responsable de l'actuació.

### **Moviments de terres**

- Sempre que sigui possible, s'utilitzarà maquinària d'obra poc o gens agressiva, utilitzant els accessos a la llera més propers als àmbits d'actuació per a minimitzar la circulació per la llera.
- Els decapatges de terres i herbassars a cotes de marge fluvial es realitzaran de manera que no contribueixin a l'erosió posterior de la llera, no essent possible utilitzar la crema com a metodologia de neteja.
  - ✓ Prèviament a l'inici dels treballs, caldrà consensuar i obtenir el vistiplau de l'Agència Catalana de l'Aigua si les actuacions comporten:
  - ✓ Moviments de terres que alterin la secció natural de la llera per fer possible la recuperació de geometries artificialment reduïdes.

- ✓ La implantació i obertura de noves pistes, evitant l'afecció a l'estabilitat dels marges. L'interessat haurà de preveure les mesures ambientals escaients per a recuperar les condicions inicials del medi de les zones afectades pels treballs.
- ✓ L'extracció de sediments acumulats localment. Caldrà garantir que es recupera la secció natural de la llera i que no es supera la cota del perfil d'equilibri del riu. Aquests sediments arrossegats per l'avinguda poden acumular-se fins al punt d'arribar a pertorbar la funcionalitat de la plana d'inundació.
- ✓ El retorn de sediments dragats, no contaminats, a la llera, en el lloc on la dinàmica de sediments ho aconselli. La utilització dels sediments dragats per millorar l'estabilitat de les infraestructures que afectin a l'espai fluvial. Es realitzarà de manera que no s'afecti ni al règim de corrents en avinguda ni a la comunitat aquàtica existent, tenint en compte paràmetres com la terbolesa o els sòlids en suspensió, entre d'altres.

### **Vegetació de ribera**

- En cap cas es procedirà a la tala massiva i indiscriminada d'espècies pròpies del bosc de ribera, ja que constitueixen un element cohesiu de la geomorfologia de la llera.
- Es posarà especial èmfasi a la retirada d'espècies vegetals invasores de mal comportament hidràulic, i posterior substitució per espècies autòctones d'adequat comportament en règim de corrents. En tot cas, caldrà preveure la trituració *in situ* de les espècies retirades i la incorporació de les seves restes al terreny, així com l'adopció de mesures de control dels possibles rebrotos posteriors.
- En cas que l'actuació suposi la reducció puntual d'espècies vegetals, caldrà eliminar únicament els exemplars que dificultin l'escorrentia de les aigües i el seu desguàs natural, preservant l'estructura continuada del bosc de ribera en galeria.
- En les aclarides selectives de vegetació es prioritzaran els criteris que fomentin la persistència d'espècies autòctones de la comunitat vegetal de ribera i que millorin l'estat qualitatiu del port de la massa arbòria o arbustiva, preservant l'estructura continuada del bosc de ribera en galeria.
- Pel que fa a la retirada i acopi d'arbres caiguts, caldrà desbrancar-los, trossejar-los (preferentment, ús de motoserres, serres manuals o destrals) i retirar-los de la llera i de la zona de policia.
- En cas que la tala selectiva superi les 50 tones en fusta susceptible d'aprofitament econòmic, caldrà informar preceptivament a l'Agència Catalana de l'Aigua indicant la quantitat de fusta mesurada en metres cúbics, l'espècie i el seu diàmetre, per a què aquesta valori la necessitat de tramitar un expedient d'aprofitament forestal.
- Per a evitar fenòmens erosius en els marges i la colonització de l'espai lliure per part d'espècies oportunistes invasores, caldrà preveure la restauració de l'àmbit de la tala.
- Sempre que sigui possible, el material de repoblació serà de la mateixa regió de procedència o regió d'identificació i, haurà de complir els requisits legals i sanitaris escaients per tal de prevenir patologies forestals, incloent l'establert als Reials Decrets 289/2003 1220/2011, sobre la comercialització dels materials forestals de reproducció.
- Com a criteri general, no es preveurà la replantació amb peus arboris ni amb espècies al·lòctones en terrenys de domini públic hidràulic ni en la franja de 5 m adjacent al cap del talús de la llera, corresponent a la seva zona de servitud.
- Caldrà preveure la realització de les tasques de manteniment escaients per assegurar la viabilitat de la restauració realitzada dins l'àmbit de l'actuació.

## Tractament de les restes vegetals generades en la neteja

- Els residus verds generats en la neteja i desbrossament de les rieres hauran de tractar-se atenent a les següents opcions:
  - ✓ Transport de les restes a una planta de trituració de residus vegetals, central d'aprofitament de la biomassa o similar, plantes de compostatge, cremadors controlats, o aplicació d'un tractament alternatiu adequat.
  - ✓ Trituració de les restes in situ fins a obtenir fragments menors a 20cm (restes forestals) o 5cm (restes vegetals de petit diàmetre i/o fullaraca) i aplicació d'aquestes restes sobre el terreny formant una estesa uniforme en les terrasses al·luvials, per tal que s'integri en el cicle de descomposició de la matèria orgànica. En cap cas es podran acumular els residus vegetals directament sobre la vegetació de la zona.
  - ✓ A més, serà convenient la retirada ràpida de la fusta tallada per a evitar les plagues d'insectes perforadors, així com la presència de combustible pesat en la forest.

## Fauna

- Els treballs que s'hagin de dur a terme dins un tram fluvial amb activitat piscícola s'hauran de desenvolupar prenent les mesures adients per tal de no danyar aquesta activitat. En actuacions que afectin zones poblades per espècies salmonícoles el període a respectar serà de l'1 de desembre fins a l'1 de febrer.
- Els treballs es realitzaran durant l'època en què no es pertorbin els períodes de reproducció de les espècies constitutives de l'hàbitat del sistema fluvial i protegides per la legislació específica. En concret, per a la nidificació d'aus caldrà acotar les actuacions, sempre que sigui possible, fora del període comprès entre l'1 de març i l'1 d'agost.

## 4. SEGURETAT I SALUT

- Els treballs de manteniment i conservació de lleres hauran de realitzar-se de manera ordenada i progressiva, sense danyar la llera ni els marges.
- En el cas d'utilitzar-se maquinària:
  - ✓ No es permetrà realitzar cap tipus de manteniment, abastament de combustible, neteja d'aquesta maquinària o cap altre procés que pugui produir la pèrdua de qualitat de les aigües fora de les zones expressament habilitades a aquest fi, i en especial en zona d'afecció del domini públic hidràulic.
  - ✓ Caldrà utilitzar-se les mesures oportunes per tal d'evitar possibles pèrdues i fugues.
  - ✓ Els efluent generats als llocs habilitats per al manteniment de la maquinària, hauran de ser canalitzats cap a sistemes de tractament o de recollida dels mateixos, per ésser posteriorment tractats per un gestor autoritzat.
  - ✓ Caldrà habilitar una zona d'estacionament de la maquinària fora de la zona d'afecció de la llera i de la zona inundable, per a quan aquesta no s'utilitzi.
- S'hauran d'adoptar les mesures de seguretat adients per tal de garantir que els treballs que es situïn en zona inundable no provoquin afeccions a persones, maquinària i instal·lacions.
- Quan les actuacions de manteniment i conservació de lleres es realitzin en àmbits urbans, el responsable de l'actuació s'encarregarà d'obtenir els permisos pertinents per a poder procedir a la senyalització (cartells informatius, retolació per desviaments de trànsit i resta d'elements informatius) i tancament de l'àmbit/zona dels treballs, evitant l'estacionament i/o la circulació de vehicles per la zona d'obres i per a protegir els vianants.

- Es consideraran riscos enfront a tercers aquells que es puguin produir en les proximitats de l'àmbit d'actuació i que puguin afectar a persones alienes a l'obra, tant els que se'n derivin dels treballs a realitzar com els que poden ser causa d'accident per una incorrecta senyalització i/o protecció de l'àmbit d'actuació.

**ANNEX NÚM. 6**

---

**FITXES DE RECUPERACIÓ D'ESPais FLUVIALS (ACA)**








# Recuperació ambiental d'espais fluvials

## Fitxes d'actuacions

Desembre de 2016

### Blocs d'actuacions

GRUP D'ACTUACIONS		ACCÉS ALS BLOCS FITXES D'ACTUACIONS
	Conservació	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <u>Gestió i conservació de la vegetació</u></li><li>2. <u>Eliminació de la vegetació al·lòctona</u></li><li>3. <u>Gestió de runes i abocaments</u></li></ol>
	Restauració	<ol style="list-style-type: none"><li>4. <u>Eliminació d'estructures</u></li><li>5. <u>Adequació morfològica fluvial i moviments de terres</u></li></ol>
	Recobriments	<ol style="list-style-type: none"><li>6. <u>Recobriments superficials de marges fluvials</u></li><li>7. <u>Tècniques de revestiment de marges fluvials</u></li></ol>
	Protecció	<ol style="list-style-type: none"><li>8. <u>Tècniques combinades de protecció</u></li></ol>
	Revegetació	<ol style="list-style-type: none"><li>9. <u>Actuacions prèvies de revegetació</u></li><li>10. <u>Actuacions tècniques de revegetació</u></li></ol>



# Recuperació ambiental d'espais fluvials

## Fitxes d'actuacions

### Índex fitxes d'actuacions

Blocs d'actuacions .....	1
Índex fitxes d'actuacions .....	2
Objectiu .....	4
Estructura de les fitxes .....	4
Valoració de les actuacions.....	5

#### CONSERVACIÓ

<b>1. Gestió i conservació de la vegetació .....</b>	<b>8</b>
1.1. Neteja de la vegetació seca i morta .....	12
1.2. Estassada i esbrossada .....	14
1.3. Aclarida selectiva.....	16
1.4. Esporgada .....	18
1.5. Selecció de tanys i rebrots.....	20
1.6. Sanejament d'heures o enfiladisses competidores.....	22
1.7. Tala de regeneració .....	24
1.8. Processat de residus vegetals.....	26
<b>2. Eliminació de la vegetació al·lòctona .....</b>	<b>29</b>
2.1. Extracció i retirada de rizomes .....	37
2.2. Anellament i mort en peu.....	40
2.3. Aplicació d'herbicides.....	42
<b>3. Gestió de runes i abocaments .....</b>	<b>46</b>
3.1. Neteja i retirada d'abocaments incontrolats.....	48

#### RESATAURACIÓ

<b>4. Eliminació d'estructures .....</b>	<b>50</b>
4.1. Eliminació d'estructures transversals.....	55
4.2. Eliminació d'estructures longitudinals .....	59
<b>5. Adequació morfològica fluvial i moviments de terres .....</b>	<b>63</b>
5.1. Millora de la morfologia de la llera actual.....	69
5.2. Recuperació d'antics braços secundaris, mantenint l'actual llera .....	74
5.3. Recuperació d'un antic meandre o curs, eliminant l'actual llera .....	78
5.4. Gestió de sediment.....	82
5.5. Aportació de terres de reompliment.....	86
5.6. Actuacions d'anivellament i reperfilat.....	89
5.7. Eliminació de motes .....	93
5.8. Excavació per a la recuperació de zones humides .....	97
5.9. Manteniment de zones humides: reperfilats i extracció de sediment.....	102

#### RECOBRIMENT

<b>6. Recobriment superficial de marges fluvials.....</b>	<b>106</b>
6.1. Hidrosembres .....	111
6.2. Sembres .....	115

6.3. Cobertura de branques .....	119
6.4. Geomalles o malles orgàniques.....	122
6.5. Mantes orgàniques.....	125
6.6. Geoestores o malles volumètriques.....	128
<b>7. Tècniques de revestiment de marges fluvials.....</b>	<b>131</b>
7.1. Estaques vives.....	135
7.2. Feixines vives .....	139
7.3. Llits de brancatge .....	143
7.4. Palissades trenades .....	147

## PROTECCIÓ

<b>8. Tècniques combinades de protecció.....</b>	<b>152</b>
8.1. Rotllos estructurats en fibra vegetal .....	157
8.2. Deflectors .....	161
8.3. Gabions vegetables .....	165
8.4. Escullera viva (verda).....	170
8.5. Entramats de llenya: Pal vertical i Krainer.....	174

## REVEGETACIÓ

<b>9. Actuacions prèvies de revegetació .....</b>	<b>179</b>
9.1. Despedregament .....	182
9.2. Decapatge de terra vegetal .....	184
9.3. Estesa de terra vegetal .....	186
9.4. Subsolament.....	189
9.5. Subsolament fresat.....	192
9.6. Adobs i esmenes.....	194
<b>10. Actuacions tècniques de revegetació.....</b>	<b>197</b>
10.1. Sembres i hodrosembres.....	201
10.2. Plantació d'arbres i arbusts .....	205
10.3. Trasplantament de rizomes o fragments de planta .....	212

## Objectiu

- L'objectiu d'aquest document és disposar d'un conjunt de *Fitxes d'actuacions tipus de recuperació ambiental en espais fluvials*, interpretant, i caracteritzant prèviament l'estructura i les representacions gràfiques que aquestes contenen.
- Aquestes fitxes pretenen ser una eina que permeti el correcte desenvolupament d'intervencions en espais fluvials, tant d'actuacions de manteniment i conservació de lleres, com també per actuacions de recuperació fluvial d'abast més ampli.
- Les fitxes contenen la informació necessària per tal d'oferir les prescripcions tècniques oportunes per a la selecció i l'execució de les diferents tipologies d'actuacions seguint els criteris d'intervenció en espais fluvials, tal i com determina l'Agència Catalana de l'Aigua. Es tindrà en compte que la millor opció serà sempre la **mínima intervenció en el medi**.
- Les actuacions s'agrupen en 10 blocs, estructurats en 5 grups, resultant un total de 44 actuacions tipus. Cada bloc es troba descrit i interpretat per una fitxa, així com cada actuació tipus té la seva pròpia fitxa descriptiva.

## Estructura de les fitxes

### Estructura de la fitxa de bloc d'actuacions

Per cada bloc d'actuacions s'ha definit una fitxa que recull les prescripcions generals, que resumeix les diferents actuacions que integren el bloc, i que s'estructura en els següents apartats:

Àmbit d'aplicació	Zones on es poden executar les actuacions del bloc.
Objectius	Finalitat dels treballs que conformen les actuacions del bloc.
Llistat d'actuacions	Recull de les actuacions que integren el bloc, amb la caracterització pictogràfica corresponent.
Observacions generals i recomanacions	Aspectes concrets a tenir en compte per al conjunt d'actuacions pel que fa a la seva aplicació.
Característiques de les actuacions	Taula resum comparativa de les actuacions de dins un mateix bloc on s'indiquen especificacions i altres característiques pròpies de cada d'actuació.
Informació bibliogràfica i vincles	Fonts d'informació de referència.

## Estructura de la fitxa tipus d'actuació

Figures i fotografies	Representacions gràfiques de l'actuació.
Descripció	Síntesi descriptiva de l'actuació.
Valoració	Caracterització i valoració de l'actuació mitjançant pictogrames.
Camp d'aplicació	Característiques i estat de l'àmbit d'actuació recomanables per a l'aplicació de l'actuació.
Observacions	Aspectes generals a tenir en compte per tal d'incrementar l'eficiència de l'actuació.
Recomanacions	Aspectes concrets a tenir en compte de la tècnica a aplicar.
Avantatges	Efectes positius que pot generar l'actuació.
Inconvenients	Efectes negatius o secundaris que pot generar l'actuació.
Límits	Punts o aspectes limitants per a l'aplicació de la tècnica.
Principals errors	Aspectes a tenir en compte, i a evitar, per tal de maximitzar l'eficiència de l'actuació.

## Valoració de les actuacions

Són els pictogrames definits per a facilitar la comparació de les actuacions i visualitzar d'una manera ràpida les principals diferències. Es basen en 4 paràmetres, que es classifiquen en paràmetres relatius i paràmetres absoluts: A continuació es presenta una taula resum dels paràmetres utilitzats:

Paràmetres relatius comparables entre les actuacions o tècniques d'un mateix bloc d'actuacions	
Durada dels treballs	Període de temps necessari per a dur a terme l'execució dels treballs que inclou l'actuació, condicionada per la dificultat d'execució dels treballs i el rendiment d'execució.
Cost d'implantació	Valoració relativa del cost econòmic per a dur a terme els treballs que integren la tècnica escollida.
Paràmetres absoluts comparables entre la totalitat de tècniques del llistat d'actuacions	
Temps d'integració paisatgística	Període de temps necessari per a que l'actuació assoleixi l'objectiu pel qual ha estat dissenyada en relació al paisatge. Es parteix del supòsit que tots els blocs d'actuació, en un rang temporal major o menor, aconsegueixen una harmonització paisatgística en l'entorn.
Funcionalitat	Grau probable d'efectivitat de les actuacions condicionat pels avantatges i inconvenients inherents a la seva execució.

Els pictogrames de valoració dels 4 paràmetres comparatius utilitzats al llarg de les fitxes són els següents:

## Durada dels treballs

Per tal de valorar la durada dels treballs de les actuacions s'ha tingut en compte dos factors:




- **Dificultat d'execució:** grau de requeriments a resoldre per tal de dur a terme l'execució d'una actuació.
- **Rendiment:** entès com a relació proporcional existent entre el resultat útil obtingut de realitzar un correcte acabat d'una actuació per part de l'equip de treball i el temps necessari per a executar-la.

La taula dissenyada per a poder dur a terme la valoració entre aquests dos factors és la següent:

Factors	Dificultat d'execució		
	Baixa	Mitja	Alta
Rendiment			
Alt	6	5	4
Mig	5	4	3
Baix	4	3	2

Així, la durada dels treballs d'execució d'una actuació es considera menor quan el rendiment sigui alt i no tingui massa dificultat d'execució.




Els següents pictogrames representen els diferents rangs de durada dels treballs en funció de la valoració resultant de la taula anterior:

Valoració	5 i 6	4	2 i 3
Durada dels treballs	 Baixa	 Mitja	 Alta

## Cost d'implantació

S'entén com a cost d'implantació d'una actuació l'import econòmic necessari per tal de dur a terme la l'execució dels treballs que la integren. Aquest import s'estableix en funció del cost unitari dels recursos materials a utilitzar, mitjans, equips i del personal requerit. Degut a l'elevada variabilitat de treballs que integren el conjunt d'actuacions dels 10 blocs, existeixen grans diferències pressupostàries entre elles.

Es considera que les actuacions que requereixen moviments de terres importants, maquinària específica o elements de bioenginyeria, en general, tenen un cost força més elevat. És per aquest motiu, que de la comparació econòmica entre totes les actuacions (absoluta) no se'n desprèn una informació útil a l'hora de decidir entre actuacions d'un mateix bloc. Així, per tal de mostrar una informació pràctica, la valoració del cost d'implantació s'ha realitzat a nivell relatiu entre les actuacions que componen un mateix bloc d'actuacions, on si que es donen diferències més significatives. La valoració dels cost d'implantació (alt, mig o baix) dóna una idea orientativa sobre el cost econòmic que representa l'aplicació de les actuacions que persegueixen uns mateixos objectius.

Cost d'implantació	 Baix	 Mig	 Alta
--------------------	---	---	---

## Temps d'integració paisatgística

Es defineix com al temps necessari per a què una actuació i els elements introduïts assoleixin un aspecte similar i una continuïtat amb els elements de l'entorn, és a dir una integració paisatgística harmoniosa amb l'entorn de l'àmbit d'actuació. Es considera el següent rang de valors:

- Integració immediata: s'assoleix en menys d'1 mes.
- Integració a mig termini: s'assoleix en un termini entre 1 i 6 mesos
- Integració a llarg termini: s'assoleix en més de 6 mesos.

Valoració	immediata	a mig termini	a llarg termini
<b>Temps d'Integració paisatgística</b>	 <b>Curt</b>	 <b>Mitjà</b>	 <b>Elevat</b>

## Funcionalitat




La funcionalitat de les actuacions valora el grau d'efectivitat i si l'actuació respon adequadament a la funció i objectius pels quals ha estat executada. Es considera el grau d'aquest paràmetre en funció de 2 factors:

- **Avantatges** aquells efectes positius derivats de l'execució de l'actuació i, per tant, que n'augmenten el valor. Per tal d'efectuar la valoració dels avantatges, s'han establert tres nivells d'importància:
  - Insignificants: quan els efectes positius són mínims o de poca entitat.
  - Destacables: quan els efectes positius són d'una certa entitat i importància remarcable.
  - Importants: quan els efectes positius són molt rellevants i considerables.
- **Inconvenients** aquells efectes negatius que es tradueixen en una pèrdua d'efectivitat de l'actuació o que poden suposar un desavantatge més o menys important desaconsellant-se la seva execució.
  - Trivials: aquells efectes negatius que, en cas que es generin, tenen poca transcendència.
  - Moderats: efectes negatius que tenen una repercussió que no és incompatible amb l'execució
  - Notables: aquells efectes negatius que tenen una magnitud i efectes considerables.

La següent taula es dissenya per a poder dur a terme la valoració de la funcionalitat:

Factors	Avantatges		
Inconvenients	Insignificants	Destacables	Importants
Notables	2	3	4
Moderats	3	4	5
Trivials	4	5	6

Es conclou que la funcionalitat d'una actuació és major si els avantatges de la seva execució són importants i els inconvenients són trivials. Els següents pictogrames representen el rang de la funcionalitat:

Valoració	2 i 3	4	5 i 6
<b>Funcionalitat</b>	 <b>Baixa</b>	 <b>Mitja</b>	 <b>Alta</b>

## 1. Gestió i conservació de la vegetació

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial



Llit



Riba



Riberes



Ecotons laterals

### Objectius

- Fomentar i millorar la diversitat, la regeneració, l'estructura i la composició de la vegetació de ribera. S'ha de tenir en compte que no hi ha un únic model de gestió del bosc de ribera i que en funció dels objectius ambientals i hidràulics s'hauran de prioritzar unes actuacions enfront unes altres, de tal forma que no sempre es prioritzarà una estructura de ribera madura, amb peus de diàmetres grans sinó també altres models de riberes. Augmentar la resiliència enfront pertorbacions i l'adaptació al canvi climàtic..
- Eliminar la vegetació que suposa un obstacle pel correcte desguàs de l'aigua i així garantir el manteniment de la dinàmica fluvial.
- Preservar i potenciar els elements vegetals autòctons enfront dels introduïts i/o al·lòctons.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
1.1	<b>Neteja de la vegetació seca i morta</b>	<a href="#">link</a>	€ €€			
1.2	<b>Estassada i esbrossada</b>	<a href="#">link</a>	€ €€			
1.3	<b>Aclarida selectiva</b>	<a href="#">link</a>	€ €€			
1.4	<b>Esporgada</b>	<a href="#">link</a>	€ €			
1.5	<b>Selecció de tanys i rebrots</b>	<a href="#">link</a>	€ €			
1.6	<b>Sanejament d'heures o enfiladisses competidores</b>	<a href="#">link</a>	€			
1.7	<b>Tala de regeneració</b>	<a href="#">link</a>	€			
1.8	<b>Processat de residus vegetals</b>	<a href="#">link</a>	€ €			

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

**Cost d'implantació**

€ baix

€ mig

€ alt

**Durada dels treballs**

baix

mig

alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

**Temps d'integració paisatgística**

immediata

mig termini

llarg termini

**Funcionalitat**

alt

mig

baix



## Observacions generals

- Es potenciarà el manteniment de les espècies autòctones de la comunitat vegetal de ribera pròpia del curs d'aigua, ja siguin arbres com el vern (*Alnus glutinosa*) el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), el salze (*Salix alba*) arbustives com el gatell (*Salix cinerea*) o l'oloc (*Vitex agnus-castus*), així com espècies herbàcies pròpies de la comunitat vegetal entre altres. Cal conèixer la figura de protecció i l'estat de conservació. En el cas del vern, la verneda (*Alno-Padion*) es considera hàbitat d'interès prioritari (Directiva 92/43/CEE).
- Les espècies d'eliminació preferent seran aquelles de caràcter exòtic i invasor com l'acàcia (*Robinia pseudoacacia*), l'ailant (*Ailanthus altissima*) i el negundo (*Acer negundo*), entre d'altres. (enllaç amb exoàqua o exocat)
- En municipis d'alt risc d'incendi evitar actuar en el període comprès entre el 15 de juny i el 15 de setembre, segons el capítol 5 del Decret 64/1995, de 7 de març. En cas d'haver de realitzar els treballs dins d'aquest període s'ha de demanar el permís corresponent al Director General del Medi Natural.
- Realitzar els treballs de gestió de la vegetació fora de l'època de reproducció de la majoria d'espècies d'ocells o de fressa dels peixos, en aquest cas quan s'actua al llit i a les ribes, per tal d'evitar la possible afectació de la fauna. Fora del període comprès entre l'1 de març i l'1 d'agost per a les aus i entre l'1 de desembre i l'1 de febrer en zones poblades amb espècies salmonícoles.
- Als trams alts dels cursos fluvials el bosc de ribera és inexistent o està poc definit, localitzant-s'hi la vegetació pròpia de l'estadi altitudinal. El bosc de ribera apareix principalment a partir de la part baixa del tram alt, al tram mig i al tram baix, zones on es concentraran principalment les actuacions de gestió del bosc de ribera.

## Recomanacions

- Prèviament a l'inici de l'actuació es procedirà al replantejament i marcatge sobre el terreny, es determinaran les superfícies a actuar segons tipologies de tractaments, així com la presència d'algun tàxon d'interès per tal de prendre les mesures necessàries per a la seva protecció.
- S'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes, sempre i quan sigui possible l'ús de maquinària, per evitar la desestabilització del terreny. No es permetrà la circulació fora dels camins establerts.
- No es podran emmagatzemar temporalment les restes vegetals generades dins la llera. Només i excepcionalment es podrà justificar quan siguin triturades amb mitjans mecànics de tal manera que no suposin una pèrdua de capacitat de desguàs.

## Característiques de les actuacions

Actuació	Factors limitants		Intensitat*
	Formacions vegetals d'aplicació	Consideracions específiques	
<b>Neteja de la vegetació seca i morta</b>	Formacions arbòries de ribera i peus aïllats enmig de la llera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formacions envellides</li> <li>Peus que suposen un risc</li> </ul>	Baix 1 cop cada 5-10 anys
<b>Estassada i esbrossada</b>	Herbassars i formacions arbustives més o menys denses (bardisses, canyars)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No s'elimina d'arrel la vegetació arbustiva i/o herbàcia</li> </ul>	Intensiu 1 o 2 cops l'any
<b>Aclarida selectiva</b>	Formacions arbòries de bosc de ribera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quan hi ha un nombre excessiu de peus o presència d'espècies al·lòctones</li> </ul>	Baix 1 cop cada 5 anys
<b>Esporgada</b>	Formacions arbòries de bosc de ribera, plantacions arbòries	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es vol afavorir una determinada cobertura vegetal, eliminant les branques inferiors. No hi ha un nombre excessiu de peus</li> </ul>	Baix 1 cop cada 2 o 3 anys
<b>Selecció de tanys i rebrots</b>	Formacions arbòries de bosc de ribera, plantacions i peus aïllats d'arbres o arbusts de ribera	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 2 o 3 tanys en soques i peus de rebrot.</li> <li>Afavorir la regeneració i rejuveniment</li> </ul>	Baix 1 cop cada 4-6 anys
<b>Sanejament d'heures o enfiladisses competidores</b>	Lianoides sobre arbres de ribera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presència d'enfiladisses competidores a la capçada</li> </ul>	Baix 1 cop cada 5 anys
<b>Tala de regeneració</b>	Formacions arbòries o arbustives de port arbori o peus aïllats	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presència de fusta morta o caiguda que pugui provocar diferents afeccions</li> <li>Possible obstaculització de la llera</li> </ul>	Intensiu 1 cop a l'any o major freqüència en funció de la periodicitat de les avingudes.
<b>Processat de residus vegetals</b>	Tot tipus de vegetació	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quan es realitzin actuacions de gestió que generin restes vegetals</li> </ul>	Intensiu quan es realitzin actuacions de gestió de la vegetació

\*La intensitat determina la freqüència recomanada de l'actuació en aquells casos que s'hagi de dur a terme. En cas cas implica que s'hagin de dur a terme en totes les riberes.

## Informació bibliogràfica i vincles

- Agència Catalana de l'Aigua. 2011. Avaluació de l'estat i el risc d'invasió per espècies exòtiques dels ecosistemes aquàtics de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.
- ZEH, H. (2007) *Ingeniería Biológica. Manual técnico*. FEIP Federación Europea de Ingeniería del Paisaje.
- TUSELL, J.M. i CARBONELL, H. (2007) *Gestió Silvícola dels boscos de ribera. Manual didàctic*. Consorci forestal de Catalunya.
- *Condicions tècniques per a l'execució de treballs de conservació, ordenació i neteja de lleres públiques. 2001*. Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge:
- *La gestió i recuperació de ribera. Guia tècnica per a actuacions en riberes*. Agència Catalana de l'Aigua (2008). Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- *Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme*: [www.ntj-feac.org](http://www.ntj-feac.org)

## 1.1. Neteja de la vegetació seca i morta



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Consisteix en la retirada total o parcial de restes de vegetació seca i morta, arbres caiguts, soques, canyes i branques caigudes, per tal d'evitar masses de vegetació que puguin obstaculitzar el desguàs i en cas que signifiquin una disfunció en el funcionament de la dinàmica fluvial.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

⌚ baix    ⌚ mig    ⌚ alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració  
paisatgística

■ immediata    ■ mig termini    ■ llarg termini



Funcionalitat

■ alt    ■ mig    ■ baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A tot l'àmbit d'actuació on es detecti fusta morta o caiguda, sempre i quan suposi risc de caiguda, d'obturació o d'accelerar processos erosius.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es tindrà en compte el paper clau que exerceix la fusta morta en el funcionament ecològic, eliminant aquella que realment sigui un obstacle.</li><li>▪ Les restes de vegetació recollida hauran de ser processades o transportades a una planta de compostatge o abocador autoritzat.</li></ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aquests residus vegetals son més abundants després de fortes avingudes, moment en que es recomana intensificar els treballs.</li></ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Millora la capacitat de desguàs.</li><li>▪ Minimització del risc d'incendi.</li></ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pèrdua de refugis per a la fauna.</li><li>▪ Augment temporal del risc d'incendi durant l'execució de l'actuació.</li><li>▪ Eliminació d'elements diversificadors de la llera</li></ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ No es pot determinar un límit per aquesta actuació.</li></ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Malmetre la vegetació a conservar durant les tasques de retirada i arrossegament.</li><li>▪ Retirada indiscriminada en casos no justificats.</li></ul>



## 1.2. Estassada i esbrossada



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Eliminació completa o parcial de la vegetació baixa i arbustiva, per tal de reduir la competència amb altra vegetació a potenciar i evitar la formació de masses de vegetació denses que puguin obstaculitzar el desguàs i/o retenir fusta morta o residus.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

baix    mig    alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració  
paisatgística

immediata    mig termini    llarg termini



Funcionalitat

alt    mig    baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herbassars i formacions arbustives més o menys denses com bardisses, canyars i canyissars.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poden ser manuals, mecàniques, o mitjançant cremes controlades en el cas de la canya.</li> <li>▪ Es realitzaran abans de les actuacions d'aclarida selectiva, esporgades, selecció de tanys i tales.</li> <li>▪ Cal preveure el tractament del material vegetal generat.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es respectaran i deixaran franges característiques de les comunitats de ribera d'interès a potenciar (canyissars, bogars, jonqueres...) que constitueixen un hàbitat d'interès o refugi per a la fauna.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Afavoreix la capacitat de desguàs en cas d'avingudes.</li> <li>▪ Reducció del risc d'incendi al trencar la continuïtat horitzontal i vertical de la vegetació.</li> <li>▪ Disminució de la competència entre comunitats vegetals i eliminació parcial d'espècies introduïdes.</li> <li>▪ Facilita l'accés per a l'execució d'altres actuacions.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disminució d'hàbitats i refugis per a la fauna.</li> <li>▪ Increment del risc d'erosió en cas d'avingudes quan no hi hagi un recobriment arbori important.</li> <li>▪ Necessitat d'un manteniment intensiu conseqüència de l'alta capacitat de rebrotada.</li> <li>▪ Augment del risc d'incendi durant l'execució, especialment quan es realitzi mitjançant cremes controlades.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Únicament es durà a terme una esbrossada total, en el cas d'espècies exòtiques invasores quan no s'afectin comunitats a preservar o potenciar i quan aquest tractament es combini amb un altre que augmenti l'èxit d'eliminació d'espècies rebrotadores com la canya</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Execució d'esbrossades o estassades indiscriminades, gens selectives.</li> <li>▪ Utilització com a únic tractament per eliminar espècies invasores</li> </ul>



### 1.3. Aclarida selectiva







Font: Arxiu Egam S.L.

#### Descripció

Consisteix en una eliminació selectiva de peus arboris, per tal de reduir el nombre de peus, i afavorir l'estructuració d'una massa vegetal irregular formada per individus de diferents edats, amb distribució homogènia i regular la competència interespecífica i intraespecífica.

#### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació			Durada dels treballs			
€ baix	€ mig	€ alt	⏳ baix	⏳ mig	⏳ alt	■ immedata ■ mig termini ■ llarg termini ■ alt ■ mig ■ baix



## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En formacions arbòries de bosc de ribera i fragments de bosc de ribera amb espècies exòtiques, on es pretengui fomentar la diversitat, la regeneració i millorar el seu desenvolupament i estructura.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es prioritza l'eliminació dels peus mal formats, malalts o que per la seva situació puguin representar un obstacle al drenatge del riu, facilitant el desenvolupament dels individus més ben dotats i potenciant les espècies autòctones de vegetació de ribera (verns, salzes, gatells, oms, freixes...), enfront de les espècies al·lòctones (acàcies, plàtans, pollancre...). </li> <li>▪ En espècies rebrotadores, especialment no autòctones. Per a la seva total eliminació cal aplicar altres tractaments com l'eliminació de soques.</li> <li>▪ Cal planificar i preveure el tractament de les restes vegetals generades.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Degut a la capacitat de rebrot d'algunes de les espècies llenyoses de ribera es recomana complementar l'actuació amb una retirada de soques, especialment per evitar la rebrotada d'espècies indesitjables. Es desaconsella la retirada en pendents &gt; 67%.</li> <li>▪ En cas d'eliminar les soques caldrà prendre mesures per omplir el buit deixat en el terreny.</li> <li>▪ Conservar determinats troncs, branques i estagues en cas de realitzar actuacions de bioenginyeria i tots els arbres amb cavitats naturals i nius d'espècies ripàries.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Millora la capacitat de desguàs.</li> <li>▪ Eliminació de les espècies al·lòctones .</li> <li>▪ Reducció del risc d'incendi al trencar la continuïtat horitzontal entre capçades.</li> <li>▪ Afavoreix el desenvolupament d'una estructura vertical, beneficiant els estrats arbustiu i herbaci.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilita l'expansió d'espècies exòtiques invasores de l'estrat herbaci i arbustiu.</li> <li>▪ Pot malmetre les especies de l'estrat arbori i arbustiu a conservar.</li> <li>▪ Necessitat de mà d'obra qualificada.</li> <li>▪ Generació de restes vegetals que cal tractar adequadament.</li> <li>▪ Augment del risc d'erosió i desestabilització del terreny provocat per l'eliminació de soques.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es regularà la intensitat de forma adequada.</li> <li>▪ S'evitarà actuar intensament sobre l'estrat acompanyat de zones humides, zones poc freqüentades i quan es vulgui afavorir una major diversitat d'estrats.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No aplicar correctament els criteris de selecció: aclarida no selectiva.</li> <li>▪ Fer una aclarida massa intensiva o insuficient.</li> </ul>

## 1.4. Esporgada



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Consisteix en la poda de les branques d'arbres i arbustos, eliminant aquelles que puguin caure, obstaculitzar el desguàs i/o retenir fusta morta o residus, així com per afavorir la vitalitat i manteniment de l'individu.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

baix    mig    alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració paisatgística

immediata    mig termini    llarg termini



Funcionalitat

alt    mig    baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En formacions arbòries de bosc de ribera i plantacions arbòries.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es poden realitzar <b>podes de branques baixes</b>, fins a 1,8 m d'alçada, per a trencar la continuïtat vertical dels estrats de vegetació i disminuir el risc de combustibilitat i <b>podes altes</b> fins a 5m per a potenciar la millora de la capçada i estructura de l'arbre en general.</li> <li>▪ Planificar i preveure el tractament de les restes vegetals generades.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preveure la conservació de branques com a estaquas en cas de realitzar actuacions de bioenginyeria.</li> <li>▪ Una bona cicatrització s'aconsegueix realitzant un bon tall. Les ferides petites cicatritzen més fàcilment que les grans. Hi ha productes al mercat per evitar infeccions. Convé consultar especialistes per avaluar la conveniència de la seva aplicació.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducció de pes en pendents fortes i riberes i eliminació d'obstacles que contribueixen en la retenció de fusta morta en cas de riudes.</li> <li>▪ Augment de la capacitat de desguàs de la riba.</li> <li>▪ Amplia la ventilació de les capçades, la insolació interior i potencia el bon desenvolupament de la fusta.</li> <li>▪ Reducció del risc d'incendi al trencar la continuïtat vertical de la vegetació arbòria i arbustiva.</li> <li>▪ Millora de l'accés en àmbits que sigui d'interès.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augment temporal del risc d'incendi durant l'execució dels treballs.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S'aplicarà amb ma d'obra qualificada i evitant interferir en l'equilibri del creixement de l'arbre.</li> <li>▪ Es podaran les branques fins a un terç de la seva capçada viva en les primeres podes i fins a la meitat en les següents.</li> <li>▪ No es realitzaran en peus de diàmetre inferior a 12cm.</li> <li>▪ No es tallaran branques de més de 5 centímetres de diàmetre.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fer els talls massa arran del tronc o massa lluny, evitant el correcte desenvolupament del llavi cicatritzant.</li> <li>▪ Deixar els marges dels talls estellats.</li> <li>▪ Esporgar la capçada excessivament.</li> <li>▪ Podar branques massa gruixudes.</li> <li>▪ Deixar les restes vegetals generades al lloc de l'actuació</li> </ul>



## 1.5. Selecció de tanys i rebrots



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Tallada arreu dels tanys en el arbres de rebrot per tal de garantir la supervivència i el rejuveniment de l'individu.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

baix    mig    alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració paisatgística

immediata    mig termini    llarg termini



Funcionalitat

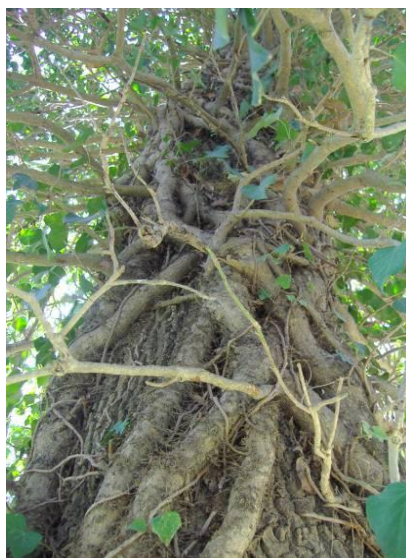
alt    mig    baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Formacions arbòries de bosc de ribera, plantacions i peus aïllats d'arbres o arbusts de ribera.</li><li>▪ Recomanable per arbres i arbusts que després de ser tallats hagin sofert una rebrotada de nombrosos tanys i per individus d'edat inferior als 10-12 anys.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es seleccionaran d'un a tres tanys, els més ben formats i equilibrats, i es tallaran els restants a ran de soca.</li><li>▪ La superfície dels talls ha de ser llisa i lleugerament inclinada per afavorir la circulació de l'aigua.</li><li>▪ La rebrotada serà menor quan s'actui sobre soques i tanys més vells i quan es deixi un nombre més elevat de tanys a la soca.</li><li>▪ Cal planificar i preveure el tractament de les restes vegetals generades.</li></ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Preveure la conservació de tanys com a estaques en cas de realitzar actuacions de bioenginyeria.</li></ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Rejoveneix l'arbre i n'afavoreix la vitalitat.</li><li>▪ Control de la competència entre soques i entre els tanys de la mateixa soca.</li><li>▪ Millora la capacitat de desguàs en cas d'avingudes.</li><li>▪ Reducció del risc d'incendi.</li></ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Augment temporal del risc d'incendi durant l'execució dels treballs.</li><li>▪ El cost de l'actuació s'encareix quan més vell sigui l'arbre o la soca a tractar.</li><li>▪ Pot ser necessària una segona actuació passats 4-6 anys.</li></ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Evitar l'eliminació de tots els tanys per no provocar una rebrotada descontrolada.</li></ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ No fer els talls a ran de soca.</li><li>▪ Danyar les soques, per impactes sobre la fusta, durant l'execució dels treballs.</li><li>▪ Actuar sobre arbrat massa jove i amb gran capacitat de rebrot.</li><li>▪ No complementar aquesta actuació amb l'eliminació de la soca en cas d'espècies invasores.</li></ul>



## 1.6. Sanejament d'heures o enfiladisses competidores



















Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Podes de sanejament i eliminació d'enfiladisses competidores en peus arboris, en aquells casos que creixin competint amb l'arbre i puguin arribar a debilitar-lo.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc		Comparable entre totes les actuacions	
			
Cost d'implantació	Durada dels treballs	Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt	 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix

### Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lianoides competidores, com l'heura (<i>Hedera helix</i>), sobre arbres de ribera.</li> </ul>
-------------------------	--

<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es realitzarà especialment quan aquesta arribi a la capçada de l'arbre fent-ne augmentar la resistència al vent i conseqüentment el risc de trencament o caiguda.</li> <li>▪ Cal planificar i preveure el tractament de les restes vegetals generades.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realitzar fora del període d'aturada vegetativa.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de la competència interespecífica.</li> <li>▪ Afavoreix la vitalitat de l'arbre.</li> <li>▪ Reducció del risc d'incendi ja que trenca la continuïtat vertical dels estrats de vegetació.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augment temporal del risc d'incendi durant l'execució dels treballs.</li> <li>▪ Suposa la pèrdua de refugis per a la fauna.</li> <li>▪ Es realitzaran manualment, fet que encarirà l'actuació.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No es pot determinar un límit per aquesta actuació que els propis que es determinen a la fitxa 1.0</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Malmetre el tronc de l'arbre, per ferides, durant l'execució dels treballs.</li> </ul>



## 1.7. Tala de regeneració



















Font: Arxiu Eeam S.L.

### Descripció

Tallada de rejuveniment de l'estrat arbori mitjançant l'eliminació dels arbres més envellits, en cas que la dinàmica natural que afavoreix la successió natural estigui alterada, així com d'aquells arbres que suposin un risc en cas d'avingudes.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immedata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Masses forestals de bosc de ribera amb poca capacitat de regeneració natural amb presència d'arbrat envellit.</li><li>▪ En peus situats al mig del curs de l'aigua del riu que suposin un risc en cas d'avingudes per la presència de punts singulars hidràulics adjacents.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Les actuacions seran dirigides per un tècnic competent per garantir l'èxit de la regeneració.</li><li>▪ La superfície dels talls ha de ser llisa i lleugerament inclinada per afavorir la circulació de l'aigua.</li><li>▪ Cal preveure el tractament del material vegetal generat.</li><li>▪ Generalment serà necessària una intervenció per a la selecció de tanys i rebrots al cap de 5-10 anys.</li></ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Executar l'actuació durant la parada vegetativa.</li></ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Afavoreix la regeneració de masses forestals envellides, augmentant la vigrositat i la resiliència del sistema.</li><li>▪ Les espècies autòctones arbòries de ribera tenen capacitat de rebrotar de la soca.</li><li>▪ Afavoreix la capacitat de desguàs.</li></ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Augment temporal del risc d'incendi durant l'execució dels treballs.</li><li>▪ Possible afectació de la vegetació, sobre la que no s'actua, causada per la caiguda d'arbres i retirada del material vegetal generat, actuacions derivades de la pròpia tala.</li><li>▪ Si són molt intenses provoquen un impacte visual.</li></ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Zones de pendent elevat.</li></ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ No aplicar correctament els criteris d'elecció dels peus a talar</li><li>▪ Fer una tala massa intensiva o insuficient</li></ul>



## 1.8. Processat de residus vegetals



















Font: Arxiu Egam S.L.



Font: G. Sallent.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc		Comparable entre totes les actuacions	
			
Cost d'implantació	Durada dels treballs	Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt	 immedata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix

### Descripció

Consisteix en la disminució del volum de les restes vegetals resultants dels treballs de gestió de la vegetació en fragments de fusta de dimensions reduïdes.

## Consideracions a tenir en compte

<p><b>Camp d'aplicació</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A tot l'àmbit d'actuació on es detecti fusta morta o caiguda, sempre i quan suposi risc de caiguda, d'obturació o d'accelerar processos erosius.</li> </ul>						
<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El <b>processat <i>in situ</i></b> pot ser de diferents tipus segons el grau d'intensitat d'actuació sobre les restes vegetals i les característiques de l'espai: <table border="1" data-bbox="488 521 1439 1088"> <tr> <td data-bbox="488 521 791 728"> <p><b>Trossejat manual:</b></p> </td> <td data-bbox="791 521 1439 728"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitjançant motoserra o motoesbrossadora</li> <li>- Fragments resultants &lt;1m de longitud, apilats en piles de llenya de &lt; 0,5m d'alçada</li> <li>- En tot tipus de terrenys.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 728 791 936"> <p><b>Triturat mecànic:</b></p> </td> <td data-bbox="791 728 1439 936"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitjançant trituradora de cadenes o martells o tanqueta</li> <li>- Fragments de dimensions reduïdes ± 10cm.</li> <li>- Requereix una pedregositat superficial &lt;10% i pendents fins a 40%</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 936 791 1088"> <p><b>Estellat o esmicolat mecànic</b></p> </td> <td data-bbox="791 936 1439 1088"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragments de dimensions centimètriques, màxima reducció.</li> <li>- En llocs accessibles a les estelladores.</li> </ul> </td> </tr> </table> </li> <li>▪ Quan s'opti per un processat mecànic es programarà de forma coordinada amb les altres actuacions de gestió de la vegetació.</li> <li>▪ Quan hi hagi un volum reduït de restes també es pot optar per <b>cremes controlades</b> que suposen una reducció total de les restes, i que s'han d'executar sempre sota vigilància estricta ja que comporten un alt risc d'incendi.</li> <li>▪ Si no es preveu un processat <i>in situ</i>, les actuacions de gestió de la vegetació han d'incloure la càrrega de les restes vegetals generades sobre camió, la retirada i el transport a planta de compostatge o planta de cogeneració d'energia de biomassa forestal preferentment, o bé a abocador controlat.</li> <li>▪ En cas de realitzar un decapatge de terra vegetal en l'obra, les restes vegetals triturades sobre el terreny es barrejaran amb les terres vegetals durant el procés de decapatge, i s'aplegaran conjuntament. En cap cas, però, s'hi barrejaran els residus de canya (<i>Arundo donax</i>).</li> <li>▪ Les restes vegetals infectades per malalties o plagues no es trituraran ni s'usaran per a compost.</li> </ul>	<p><b>Trossejat manual:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitjançant motoserra o motoesbrossadora</li> <li>- Fragments resultants &lt;1m de longitud, apilats en piles de llenya de &lt; 0,5m d'alçada</li> <li>- En tot tipus de terrenys.</li> </ul>	<p><b>Triturat mecànic:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitjançant trituradora de cadenes o martells o tanqueta</li> <li>- Fragments de dimensions reduïdes ± 10cm.</li> <li>- Requereix una pedregositat superficial &lt;10% i pendents fins a 40%</li> </ul>	<p><b>Estellat o esmicolat mecànic</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragments de dimensions centimètriques, màxima reducció.</li> <li>- En llocs accessibles a les estelladores.</li> </ul>
<p><b>Trossejat manual:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitjançant motoserra o motoesbrossadora</li> <li>- Fragments resultants &lt;1m de longitud, apilats en piles de llenya de &lt; 0,5m d'alçada</li> <li>- En tot tipus de terrenys.</li> </ul>						
<p><b>Triturat mecànic:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitjançant trituradora de cadenes o martells o tanqueta</li> <li>- Fragments de dimensions reduïdes ± 10cm.</li> <li>- Requereix una pedregositat superficial &lt;10% i pendents fins a 40%</li> </ul>						
<p><b>Estellat o esmicolat mecànic</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragments de dimensions centimètriques, màxima reducció.</li> <li>- En llocs accessibles a les estelladores.</li> </ul>						
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'estellat es durà a terme especialment quan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- les restes generades s'aprofitin com a matèria orgànica per a la millora del substrat de la mateixa zona d'actuació per tal de facilitar la seva incorporació al sòl.</li> <li>- per reaprofitar les restes generades per a l'esmena de terra vegetal d'alguna obra propera.</li> </ul> </li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- es prevegi un aprofitament energètic de les restes com a matèria prima per a plantes de biomassa.</li> <li>▪ Les cremes controlades es deixaran com a última opció i sempre per a volums petits de restes.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducció del risc d'incendi.</li> <li>▪ Millora de l'accés i el trànsit en l'espai.</li> <li>▪ Incorporació més ràpida de la matèria orgànica al sòl.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El cost és elevat.</li> <li>▪ Pot augmentar el risc d'erosió.</li> <li>▪ Augment temporal del risc d'incendi durant l'execució dels treballs.</li> <li>▪ Eliminació de fusta morta que sigui beneficiosa pel medi fluvial, bàsicament per la creació d'hàbitats naturals.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No es pot determinar uns límits per aquesta actuació. S'escollirà la metodologia més adequada segons necessitats i característiques de l'àmbit d'actuació.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Processat intensiu encara que per les característiques de l'espai no sigui necessari.</li> </ul>

## 2. Eliminació de la vegetació al·lòctona

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial



Llit



Riba



Riberes












Ecotons laterals

### Objectius

- Eliminar els elements de vegetació exòtics invasors.
- Eliminar la vegetació exòtica invasora dels marges fluvials o del mig de la llera que puguin obstaculitzar el correcte desguàs i funcionament del riu i suposar un element d'inestabilitat.
- Preservar i potenciar les espècies autòctones enfront de les introduïdes.
- Fer front als impactes derivats de la invasió d'aquestes espècies:
  - Competència amb les espècies autòctones per l'espai, els nutrients i els recursos hídrics.
  - Pèrdua i desplaçament d'espècies autòctones.
  - Canvis en l'estabilitat i integritat dels ecosistemes fluvials i en l'estructura dels boscos de ribera.
  - Problemes de degradació i erosió del sòl.
  - Increment del risc d'incendi forestal.
  - Deteriorament de la qualitat de l'aigua.
- Recuperar el valor ecològic, estètic i paisatgístic propi de l'espai fluvial.

### Llistat d'actuacions




Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
2.1	<b>Extracció i retirada de rizomes</b>	<a href="#">link</a>	€€€			
2.2	<b>Anellament i mort en peu</b>	<a href="#">link</a>	€			
2.3	<b>Aplicació d'herbicides</b>	<a href="#">link</a>	€			

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

**Cost d'implantació**



€ baix    € mig    € alt

**Durada dels treballs**


 baix     mig     alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

**Temps d'integració paisatgística**

 immediata     mig termini     llarg termini

**Funcionalitat**

 alt     mig     baix

## Observacions generals

- Atès que una vegada establerta sovint és molt difícil eradicar la població d'una nova espècie invasora i que la implantació de mesures de gestió eficients és un procés lent i costós, el millor mètode per a fer front a aquesta problemàtica és la prevenció del seu establiment, control i posterior dispersió. Com a prevenció s'entén l'educació ambiental, el control efectiu a ports i aeroports, la detecció precoç o el desenvolupament de mesures legals estrictes.
- Cal destacar el baix nombre d'experiències en relació a l'eradicació d'espècies invasores, es tracta d'experiències recents, molt localitzades i concretes de les quals no hi ha massa difusió. Destacar, també, la manca d'un pla o protocol que permeti inferir pautes de gestió de les espècies invasores de forma integral.
- Els mètodes que es duen a terme per a l'eliminació de la vegetació al·lòctona i minimització dels seus impactes s'agrupen en dues tipologies bàsiques de tractament:
  - Tractaments físics i mecànics: arrencada o retirada manual i mecànica, arrabassada i retirada de rizomes, tala, anellament i mort en peu
    1. *Arrencada*: retirada de la planta sense necessitat d'una retirada completa de l'arrel; s'aplica en aquelles plantes en les que l'arrel no té capacitat reproductiva, és a dir, que l'arrel no pot produir rebrots (*veure actuació 1.2 del Bloc 1*). Una actuació d'aplicació prèvia que pot complementar l'arrencada és l'*ombreig*, en fer ombra a la planta per evitar que obtingui la suficient energia lumínica per realitzar la fotosíntesi.
    2. *Arrabassada, extracció i retirada de rizomes*: retirada de soca-rel de la planta; s'aplica en aquelles plantes en les que l'arrel té capacitat reproductiva.
    3. *Tala*: tallada de l'estrat arbori o arbustiu (*veure actuació 1.3 del Bloc 1*)
    4. *Anellament i mort en peu*: tipus d'aclarida que provoca la mort dempeus de l'arbre que es vol retirar
  - Tractaments químics: aplicació d'herbicides.

Algunes d'aquestes metodologies es desenvolupen en les fitxes d'actuacions del present bloc, és el cas de l'arrabassada, extracció i retirada de rizomes (actuació 2.1), de l'anellament i mort en peu (actuació 2.2), i de l'aplicació d'herbicides (actuació 2.3).

Val a dir, que pel cas concret de la canya, s'estan realitzant algunes proves pilot que combinen diferents tècniques de gestió de la vegetació i d'estabilització superficial que estan resultant efectives. L'aplicació d'aquestes tècniques incrementa notablement el cost de l'actuació.

- Un pas essencial per a implementar mesures de gestió eficients, és en primer lloc, la identificació d'aquestes espècies sobre el terreny i els seus principals impactes.
- És important fer èmfasi que hi ha espècies que en algunes conques poden tenir un comportament molt agressiu i que, per contra, en d'altres conques no s'hi hagin establert o que la seva capacitat d'expansió hi sigui molt limitada.



La següent taula, és un llistat de les principals espècies al·lòctones amb caràcter invasiu que es poden localitzar en hàbitats riberes i cursos fluvials de Catalunya, que pretén ser una guia orientativa per a la seva identificació i que pot modificar-se a mesura que es tingui més informació sobre les característiques de les mateixes o altres espècies que es detectin en hàbitats fluvials. Es determina per a cadascuna d'elles, l'espècie, les característiques en quant a forma vital, hàbitat, vies de reproducció, capacitat d'expansió i finalment les actuacions de control més eficients.

Taula 1. Principals espècies exòtiques amb caràcter invasiu presents a les riberes i les actuacions recomanades

Espècie	Característiques				Actuacions recomanades
	Forma vital	Hàbitat	Via de reproducció	Capacitat d'expansió	Control mecànic i químic
<i>Acer negundo</i> L. Negundo	Arbre	Riberes	Llavors	Baixa (mitjana a les vores del riu Ebre)	Arrabassada dels individus adults i retirada manual dels individus joves. Control químic
<i>Agave americana</i> L. Atzavara	Herbàcia de port alt	Rambles, sorrals costers i matollars	Rizomes	-	Retirada manual o mecànica de la planta i extracció dels rizomes
<i>Agave sisalana</i> Sisal	Herbàcia de port alt	Rambles, sorrals costers i matollars	Rizomes	-	Retirada manual o mecànica de la planta i extracció dels rizomes
<i>Ailanthus altissima</i> Vernís del Japó	Arbre	Riberes degradades	Llavors, brots de rabassa i brots d'arrel	Mitjana	Tala periòdica dels individus adults. Arrabassada manual dels individus joves. Control químic
<i>Araujia sericifera</i> Arauja	Liana	Riberes	Llavors i esqueixos	Baixa	Tala dels individus adults i arrabassada dels individus joves. Control químic
<i>Artemisia verlotiorum</i> Donzell arbusti	Herbàcia	Riberes	Rizomes	-	Retirada manual incloent els rizomes
<i>Arundo donax</i> Canya	Herbàcia de port alt	Riberes i zones humides	Rizomes	Alta	Retirada mecànica o manual incloent els rizomes. Control químic
<i>Aster squamatus</i> <i>Àster barceloní</i>	Herbàcia	Maresmes, comunitats halòfiles, riberes degradades	Llavors	-	-
<i>Bidens aurea</i> Bibent auri	Herbàcia	Riberes i herbassars humits	Llavors i rizomes	-	Retirada manual
<i>Bidens frondosa</i> <i>Bident frondós</i>	Herbàcia	Riberes	Llavors	-	Retirada manual
<i>Bidens subalternans</i> Bident de vinya	Herbàcia	Riberes, rambles i rieres	Llavors	-	Retirada manual
<i>Buddleja davidii</i>	Arbust	Riberes degradades	Llavors, esqueixos i brots d'arrel	Mitjana	Tala dels individus adults i arrabassada dels individus joves. Control químic

<i>Cortaderia selloana</i> Plomes o Herba de la pampa	Herbàcia de port alt	Riberes i zones humides	Llavors	Mitjana	Tala de la part aèria i arrancada de l'arrel. Control químic
<i>Cyperus alternifolius</i> Papir	Herbàcia	Zones humides	Llavors i rizomes	Mitjana	Retirada manual incloent els rizomes. Control químic
<i>Datura stramonium</i> Estramoni	Herbàcia	Riberes	Llavors	Alta	Eliminació manual (abans de la fructificació) . Control químic
<i>Elaeagnus angustifolia</i> Arbre del paradís	Arbre de petites dimensions Arbolillo	Riberes i barrancs humits	Llavors, brots d'arrel i capficats naturals	Baixa	Tala i arrabassada dels individus adults i retirada manual dels individus joves. Control químic
<i>Eleusine indica</i> <i>Eleusina indica</i>	Herbàcia	Riberes	Llavors	-	Retirada manual o amb pastures oví/caprí abans de la floració i cobriment amb plàstic per evitar la germinació. Control químic
<i>Gomphocarpus fruticosus</i> Arbre de la seda	Arbust	Riberes i rambles	Llavors	-	Retirada manual dels individus adults i joves abans de la fructificació
<i>Helianthus tuberosus L.</i> Pataca o Nyàmara	Herbàcia	Riberes	Tubercles	Mitjana	Retirada mecànica o manual dels tubercles. Control químic
<i>Ipomoea sagittata</i> <i>Meravella sigitada</i>	Liana	Zones humides	Llavors, esqueixos i capficats naturals	Baixa	Retirada manual. Control químic
<i>Lippia filiformis</i>	Subarbustiva (sufruticosa)	Riberes i zones humides	Llavors i estolons	Mitjana	-
<i>Lonicera japonica</i> Lligabosc del Japó	Liana	Riberes degradades	Esqueixos	Mitjana	Retirada manual
<i>Morus nigra</i> <sup>(1)</sup> Morera negra o morera de sant joan	Arbre	Riberes properes a jardins o cultius i ambients ruderals	Llavors, esqueixos, capficats i empelts	Baixa	Tala o arrabassada
<i>Nicotiana glauca</i> Tabac de jardí	Arbust	Riberes, rambles, barrancs, matollars oberts i roquissars	Llavors i brots d'arrel	Mitjana	Tala o arrabassada. Control químic
<i>Oenothera biennis</i> Enotera groga	Herbàcia	Riberes, herbassars subnitròfils humits	Llavors	-	Retirada manual
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> <sup>(1)</sup>	Enfiladissa	Ambients ruderals, viaris i riparis	Llavors i esqueixos	Mitjana	
<i>Paspalum paspalodes</i> Gram d'aigua	Herbàcia	Riberes i zones humides	Llavors i estolons	-	Retirada manual

<i>Populus sp. P<sup>(1)</sup></i> Pollancre	Arbre	Riberes amb plantacions forestals properes	Llavors	Alta	Tala o arrabassada
<i>Punica granatum</i> <sup>(1)(3)</sup> Magraner	Arbret	Riberes properes a jardins o cultius	Llavors, esqueixos, capficats, rebrots i empelts	Baixa	Tala o arrabassada
<i>Ricinus communis</i> Rici	Herbàcia de port alt	Riberes, rambles, ambients ruderals i viaris	Llavors	Baixa	Retirada manual i control químic
<i>Robinia pseudacacia</i> Acàcia	Arbre	Riberes i boscos	Llavors i brots d'arrel	Alta	Tales periòdiques dels individus adults (evitar la producció de llavors) i retirada manual dels individus joves (sòl humit). Control químic
<i>Senecio inaequidens</i> Seneci del Cap	Subarbustiu (sufruticosa)	Riberes	Llavors i brots d'arrel	Mitjana	Retirada manual
<i>Senecio mikanioides</i>	Liana	Riberes i matollars	Llavors i esqueixos	Mitjana	Retirada manual. Control químic
<i>Solanum bonariense</i>	Arbust	Riberes i rambles	Llavors i rizomes	-	Tala i arrabassada dels individus adults
<i>Tradescantia fluminensis</i> Misèria	Liana baixa	Riberes i àmbits litorals	Llavors i esqueixos	Mitjana	Ombrejat artificial per disminuir la biomassa i retirada manual durant l'estiu. Control químic
<i>Ulmus pumila</i> <sup>(1)</sup> Om de Sibèria	Arbre	Riberes	Llavors	Mitjana	
<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>italicum</i> Llepassa	Herbàcia	Riberes i sorral costers	Llavors	-	Retirada manual o mecànica (repetir durant diversos anys per permanència de llavors) . Control químic

<sup>(1)</sup> Espècie al·lòctona amb caràcter no invasor segons l' 'Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España' (2004)

<sup>(2)</sup> S'inclouen aquelles varietats de plantacions de fusta i espècies híbrides. No es consideren espècies al·lòctones invasores: *P. nigra* ssp. *nigra*, *P. alba* o *P. tremula*.

<sup>(3)</sup> Espècie cultivada i naturalitzada, que forma part de la comunitat d'alcarràs de rieres i rambles de les contrades marítimes i inclosa dins l'hàbitat 92D0 Bosquines i matollars meridionals de rambles, rieres i llocs humits (*Nerio-Tamaricetea*) segons l'Annex I de la Directiva 97/62/UE. Es considera invasora en casos molt específics.

- En alguns casos, amb elevada taxa de creixement i rebrot de l'espècie, serà necessària la combinació de mètodes mecànics amb tractaments químics per resultar més efectius.
- La majoria de mesures de gestió aconsegueixen amb èxit una disminució més o menys considerable de la presència de l'espècie, però la seva completa eradicació és molt difícil.
- Les actuacions 2.1 i 2.3 que es desenvolupen en el present bloc, tot i estar dirigides al control i gestió de la canya, són igualment aplicables a altres espècies invasores, especialment aquelles plantes bulboses, rizomatoses, estoloníferes o amb capacitat de reproducció vegetativa.

Taula 2. Estatus i categoria del risc associada a espècies de ribera (EXOQUA, 2011)

Espècie	Estatus	Risc associat
<i>Acacia dealbata</i>	Naturalitzada	Molt alt
<i>Eichornia crassipes</i>	Adventícia	Molt alt
<i>Azolla filiculoides</i>	Invasora	Molt alt
<i>Lantana camara</i>	Adventícia	Molt alt
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Invasora	Alt
<i>Cortaderia selloana</i>	Invasora	Alt
<i>Araujia sericifera</i>	Invasora	Alt
<i>Nicotiana glauca</i>	Naturalitzada	Alt
<i>Buddleja davidii</i>	Invasora	Alt
<i>Ricinus communis</i>	Naturalitzada	Alt
<i>Acer negundo</i>	Invasora	Alt
<i>Ailanthus altissima</i>	Invasora	Alt
<i>Lonicera japonica</i>	Invasora	Alt
<i>Ludwigia grandiflora</i>	Invasora	Mitjà
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Naturalitzada	Mitjà
<i>Cyperus alternifolius L.ssp flabelliformis</i>	Adventícia	Mitjà
<i>Elodea canadensis</i>	Invasora	Mitjà
<i>Acacia melanoxydon</i>	Adventícia	Mitjà
<i>Acacia saligna</i>	Adventícia	Mitjà
<i>Egeria densa</i>	Citació puntual	Mitjà
<i>Acacia farnesiana</i>	Adventícia	Mitjà
<i>Helianthus tuberosus</i>	Invasora	Mitjà
<i>Typha laxmannii</i>	No avaluat	Mitjà
<i>Arundo donax</i>	Invasora	Mitjà
<i>Boussingaultia cordifolia</i>	Naturalitzada	Mitjà
<i>Cyperus eragrostis</i>	Naturalitzada	Mitjà
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Invasora	Mitjà
<i>Phyllostachys aurea</i>	Adventícia	Mitjà
<i>Heteranthera limosa</i>	Naturalitzada	Mitjà
<i>Vallisneria spiralis</i>	No avaluat	Mitjà
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Naturalitzada	Baix
<i>Phytolacca americana</i>	Naturalitzada	Baix
<i>Pittosporum tobira</i>	Naturalitzada	Baix
<i>Populus deltoides</i>	Adventícia	Baix
<i>Salix babylonica</i>	Adventícia	Baix
<i>Bromus catharticus</i>	Invasora	Baix
<i>Ulmus pumilla</i>	Adventícia	Baix
<i>Celtis australis</i>	Naturalitzada	Baix
<i>Platanus x hispanica</i>	Naturalitzada	Baix

## Recomanacions

- Quan sigui possible, es prendran mesures en les fases inicials de colonització ja que és quan la viabilitat tècnica i econòmica és major.
- Prioritzar els mètodes físics i mecànics, menys impactants pel medi natural, enfront dels químics sempre que sigui possible per evitar la presència de residus químics en el medi. En cas d'emprar mètodes químics caldrà seguir les indicacions del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural així com la normativa de referència més actualitzada, disponible en cada moment.
- Tan en el cas d'intervencions físiques com químiques és recomanable realitzar un seguiment i manteniment en els anys posteriors, més enllà del període de garantia de l'obra, amb l'objecte d'esgotar el banc de rebrots, comprovar l'efectivitat de l'actuació de control, detectar èxits i fracassos en les actuacions realitzades.
- Les actuacions en zones de ribera o cursos fluvials s'iniciaran aigües amunt, per continuar aigües avall, ja que les espècies tendeixen a dispersar-se en el sentit del corrent.
- En l'eliminació d'espècies aquàtiques, s'han de retirar totes les restes per evitar la seva descomposició dins l'aigua i evitar el seu rebrot.
- Acompanyar aquestes actuacions amb mesures de revegetació. En un primer estadi, recobriment amb espècies herbàcies amb l'objectiu d'instal·lar una coberta vegetal que exclogui, per competència, el desenvolupament i establiment de noves invasions a partir dels possibles propàguls que puguin haver quedat després de l'actuació. En un segon estadi, plantació d'espècies desenvolupades per a la reintroducció d'espècies de major interès.
- En les riberes amb presència monoespecífica d'una espècie al·lòctona llenyosa que estigui exercint funcions estructurals en el marge (evitant presència de problemes erosius) i/o d'apantallament visual no es procedirà inicialment a la seva total eradicació sinó que es farà de forma progressiva, ja que l'espècie està desenvolupant unes funcions prou importants que justifiquen la seva parcial conservació.

## Característiques de les actuacions

Actuació	Factors limitants			Manteniment	
	Època	Part on s'actua	Actuacions complementàries		
<b>Extracció i retirada de rizomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abans fructificació o floració</li> </ul>	Rizoma (arrels)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones amb elevat pendent</li> <li>▪ Zones amb escullera</li> </ul>	2 repassades manuals durant l'estiu i 1 durant la primavera al llarg dels 2 primers anys
<b>Anellament i mort en peu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abans de l'aturada vegetativa</li> </ul>	Tronc	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminació de soques o tractament amb herbicides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Espais freqüentats</li> </ul>	-
<b>Aplicació d'herbicides</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Postfloració</li> <li>▪ Abans de l'aturada vegetativa</li> </ul>	Fulles / injectat a soca	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminació o tallada de la vegetació morta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proximitat de zones humides i lleres</li> <li>▪ Espais altament freqüentats i àrees molt extenses.</li> <li>▪ Climatologia adversa</li> </ul>	Poden ser necessàries fins a 6 aplicacions

## Informació bibliogràfica i vincles

- Agència Catalana de l'Aigua. 2011. Avaluació de l'estat i el risc d'invasió per espècies exòtiques dels ecosistemes aquàtics de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.
- ANDREU J., VILÀ M. & PINO J., eds 2006. Anàlisi preliminar de la percepció i la gestió de les invasions vegetals en espais naturals protegits de Catalunya. In: *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 74: 145-164.
- BAÑARES Á., BLANCA G., GÜEMES J., MORENO J.C. & ORTIZ S., eds. 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, 1.069 pp. Disponible a la web del Ministerio de Medio Ambiente: [www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/flora\\_vascular/documentos.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/flora_vascular/documentos.htm)
- Eina de Consulta de productes fitosanitaris promoguda pel Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya: especifica l'ús i restriccions dels productes fitosanitaris tenint en compte les espècies i productes vegetals associades i els àmbits on es poden utilitzar  
<http://www.ruralcat.net/ruralcatApp/gecNews.Module.ruralcat?sectorid=5&contentid=683967&seccio=einesDeFer>
- EU Pesticides database: s'indiquen les substàncies fitosanitàries actives segons la Directiva 91/414/EEC [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)
- GENOVESI P., & SHINE C.I., eds 2004. European Strategy on Invasive Alien Species. In : *Nature and Environment*. Council of Europe Publishing. Ed. Strasbourg 137 pp.
- *La gestió i recuperació de ribera. Guia tècnica per a actuacions en riberes*. Agència Catalana de l'Aigua (2008). Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- Programa Andaluz para el Control de Especies Tóxicas Invasoras (2004): que inclou una sèrie d'actuacions per a la gestió de les espècies invasores. Disponible a la web de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>
- Programa Mundial de Especies Invasoras (GISP): amb l'objectiu de promoure a escala mundial Plans de Manipulació per almenys les 100 plantes invasores més perjudicials. Disponible a la web de la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa (IUCN):  
[http://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur\\_trabajo/sur\\_especies/sur\\_invasoras/index.cfm](http://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_especies/sur_invasoras/index.cfm)
- Registre de productes fitosanitaris: permet consultar les prescripcions tècniques dels productes fitosanitaris i usos autoritzats: [www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/registro/menu.asp](http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/registro/menu.asp).
- Sanitat vegetal. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya.  
<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.6c3099a4b8b9f53053b88e10b031e1a0/?vgnextoid=20eea488887d5110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=20eead88887d5110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>
- SANZ ELORZA M., DANA SÁNCHEZ E.D. & SOBRINO VESPERINAS E., eds. 2004. *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384pp.

## 2.1. Extracció i retirada de rizomes



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Aquesta actuació es basa en l'eliminació dels rizomes de la canya (*Arundo donax*) amb mitjans mecànics i manuals amb la finalitat de controlar i eradicar totalment aquesta espècie al·lòctona de les riberes, marges fluvials o del mig de la llera, minimitzar la seva expansió i evitar que sigui un obstacle per al correcte desguàs i funcionament del riu i afavorir el desenvolupament de la vegetació autòctona de ribera.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix € mig € alt



Durada dels treballs

baix mig alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració paisatgística

immediata mig termini llarg termini



Funcionalitat

alt mig baix



## Consideracions a tenir en compte

<p><b>Camp d'aplicació</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En zones monoespecífiques ocupades per la canya (<i>Arundo donax</i>), i on s'hagi produït una homogeneïtzació del paisatge.</li> <li>▪ En els marges de rius i riberes i aquells punts, on es tingui previst efectuar actuacions de revegetació, i on calgui fer una esbrossada abundant de canya i un sanejament del terreny per eliminar-la.</li> </ul>
<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'extracció de rizomes consistirà en un sanejament del terreny, mitjançant l'eliminació manual i mecànica dels rizomes de la canya (<i>Arundo donax</i>).</li> <li>▪ Es durà a terme després d'una esbrossada prèvia o tall de la part aèria.</li> <li>▪ L'extracció, ja sigui manual o mecànica, es farà fins a una profunditat de 0,5m (o fins a 1m), repassant i rastrejant la superfície.</li> <li>▪ Es tindrà especial cura de no deixar cap fragment de rizoma sobre el terreny ja que tenen una alta capacitat de rebrotar.</li> <li>▪ Després de la retirada dels rizomes serà necessari un seguiment i manteniment del sector tractat. El programa de manteniment estàndard consisteix en 2 repassades manuals d'extracció de rebrots a la primavera i 1 a l'estiu, com a mínim durant 2 anys o el termini de garantia de l'obra (depenent del grau de invasió).</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Després de realitzar l'actuació es preveurà un repàs i reperfilat, a màquina o amb mitjans manuals, de les superfícies tractades per tal d'eliminar petits fragments encara restants, així com tractaments posteriors d'aportació d'esmenes i adobs. En aquells casos on s'hagi retirat un volum de terres considerable, juntament amb els rizomes, serà necessària una aportació addicional de substrat per reparar el buit ocasionat</li> <li>▪ Els residus vegetals generats, rizomes, en cap cas s'escamparan pels voltants de l'àmbit d'actuació sinó que seran abassegats en l'obra, carregats i transportats a abocador controlat i autoritzat. Si s'opta per triturar el material les dimensions finals seran <math>\leq 1\text{cm}</math> de longitud.</li> <li>▪ Evitar deixar les superfícies exposades i remogudes ja que podrien ser punts de dispersió de noves espècies invasores. Es recomana realitzar actuacions de revegetació mitjançant sèmbers o plantacions.</li> <li>▪ Realitzar la manipulació dels exemplars, l'execució del tractament, des de la postfloració de la planta fins al període de repòs vegetatiu.</li> <li>▪ Tot i l'elevat cost d'aquesta actuació es recomana la seva aplicació, abans que dur a terme una esbrossada, ja que l'èxit final estarà més garantit i a la llarga el manteniment serà menor. Especialment en el cas d'invasions més localitzades i accessibles.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És molt més eficient que els mètodes d'eliminació o tall de la part aèria (esbrossada, cremes...), amb les que no s'aconsegueix la seva total eradicació sinó simplement una eliminació temporal fins que les tiges subterrànies rebrotin.</li> <li>▪ Millora la capacitat de desguàs del tram.</li> <li>▪ Reducció del risc d'incendi forestal.</li> <li>▪ Millora i recuperació del valor ecològic, estètic i paisatgístic de l'espai fluvial.</li> <li>▪ Redueix la competència amb les espècies autòctones de ribera, i conseqüentment afavoreix el seu desenvolupament.</li> </ul>

<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És necessari un manteniment elevat de les superfícies tractades i un seguiment.</li> <li>▪ Es produeix una alteració profunda del medi, de les propietats del sòl, i en alguns àmbits de l'estabilitat dels talussos fluvials, pel que cal adoptar mesures complementàries per corregir-ho.</li> <li>▪ Risc temporal d'erosió, fins que no s'hagi consolidat la vegetació autòctona de ribera.</li> <li>▪ Cost elevat.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones amb elevat pendent o accés limitat.</li> <li>▪ Àmbits on es detectin hàbitats o espècies d'interès per a la seva conservació.</li> <li>▪ Zones on hi hagi escullera, on els treballs no seran factibles de realitzar amb maquinària, i on no es podrà arribar al rizoma.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No actuar fins a la profunditat suficient (0,5-1m segons convingui).</li> <li>▪ No eliminar totalment els rizomes que es troben enterrats al sòl.</li> <li>▪ No delimitar una zona per a l'abassegament controlat de les restes vegetals generades.</li> <li>▪ Deixar restes vegetals i de rizomes en l'àmbit d'actuació.</li> <li>▪ No realitzar les actuacions previstes de manteniment, posteriors a l'actuació principal.</li> <li>▪ Afectació de la vegetació autòctona de ribera durant l'execució dels treballs.</li> </ul>

## 2.2. Anellament i mort en peu



















Font: Agència Catalana de l'Aigua (ACA)

### Descripció

Intervenció que consisteix en realitzar un tipus d'aclarida dels peus d'arbres al·lòctons, que es basa en provocar la mort en peu de l'arbre que es vol eliminar, sense crear un impacte visual en l'àmbit d'actuació, impacte originat per a l'obertura brusca de la coberta arbòria.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc		Comparable entre totes les actuacions	
			
Cost d'implantació	Durada dels treballs	Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt	 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix

### Consideracions a tenir en compte

#### Camp d'aplicació

- Tècnica adient per a aplicar sobre peus arboris amb capacitat de rebrotar que són difícils d'eradicar (*Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, entre d'altres )
- Zones en les que es vulgui eliminar l'estrat arbori sense necessitat d'actuar a curt termini i sense la complexitat i l'impacte que comporta la tala d'arbres per a la població.
- Al tractar-se d'una tècnica que implica deixar drets sobre el terreny els arbres morts, o anellats fins a la seva mortalitat i posterior caiguda, s'aplicarà únicament en aquelles zones on, la caiguda posterior de l'arbre no suposi un risc per a les persones o béns o per la pròpia estructura de la comunitat de ribera autòctona.

<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aquesta tècnica es basa en realitzar un tall al voltant del perímetre del tronc de l'arbre que es pretén eliminar, mitjançant un tall amb motoserra d'una profunditat aproximada de 2-3cm per sota l'escorça, sense malmetre l'estabilitat física immediata de l'arbre. Com a conseqüència el flux de saba i nutrients es veu interromput provocant la mort de l'individu en el proper període vegetatiu.</li> <li>▪ Un altre mètode consisteix en eliminar, mitjançant destrall, una anella d'escorça i càmbium de gruix i amplada suficient (5-10cm d'amplada) per tal d'evitar que l'arbre cicatritzi i no pugui tancar la ferida.</li> <li>▪ És una tècnica complementària a les aclarides selectives (<i>veure actuació 1.7 del Bloc 1</i>).</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es realitzarà a la tardor, abans que l'arbre finalitzi la parada vegetativa i aquells anys on les condicions de pluja garanteixin que no es troba en estrès hídric.</li> <li>▪ Es recomana un marcatge previ per part d'un tècnic especialitzat.</li> <li>▪ En espècies rebrotadores, per a la seva total eliminació cal aplicar altres tractaments com l'eliminació de soques, tractaments d'herbicides sobre les soques o injecció a floema de fitocides.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avantatges davant de la tallada, ja que, a diferència d'aquesta, dificulta la rebrotada dels arbres, fet que la fa molt útil per a espècies rebrotadores difícils d'eradicar.</li> <li>▪ Evita la pertorbació de les condicions de l'interior del bosc de ribera a l'actuar d'una manera menys agressiva, evitant una resposta vigorosa del sotabosc o de rebrots de les soques.</li> <li>▪ Permet que l'arbrat adult, un cop mort, desenvolupi funcions ecològiques com a fusta morta en peu.</li> <li>▪ Increment dels hàbitats i refugis per a la fauna forestal de ribera, pel manteniment de fusta morta.</li> <li>▪ Contribueix a preservar el tancament del cicle vital de l'arbre sobre el mateix terreny, de descomposició de la fusta i aportació de matèria orgànica.</li> <li>▪ Reducció de la competència cap a les espècies autòctones, mantenint al màxim possible les condicions a l'interior del bosc.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementa el risc de caigudes d'arbrat a mesura que avança el seu estat de descomposició. El moment i la direcció de caiguda dels arbres no pot ser controlada, amb els riscos i els efectes negatius sobre la biota que això pugui comportar.</li> <li>▪ Augment del risc d'incendi per l'augment de la fusta morta.</li> <li>▪ Necessitat de mà d'obra qualificada.</li> <li>▪ Possibles problemes en infraestructures transversals aigües avall per obturació en cas d'avingudes.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No aplicable en riberes amb un ús lúdic o freqüentació importants, ja que comporta riscos per a la seguretat del usuari, provocats per la caiguda ocasional de l'arbrat.</li> <li>▪ Només és aplicable per individus de més de 25cm de perímetre.</li> <li>▪ No s'anellaran més de 10-15 arbres/ha.</li> <li>▪ Si s'hagués d'anellar un nombre superior, s'anellaran els exemplars més grans i els petits es tallaran.</li> <li>▪ No s'actuarà dos anys consecutius en una mateixa zona.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realitzar talls de poca profunditat (l'arbre no mor), de profunditat excessiva (perilla l'estabilitat immediata de l'arbre) o eliminar un anell d'escorça d'amplada insuficient (cicatritzarà la ferida).</li> <li>▪ Actuar sobre individus massa joves (<math>\varnothing &lt; 25\text{cm}</math>)</li> </ul>



## 2.3. Aplicació d'herbicides



Font: Arxiu Egam S.L.



















Font: Phragmites S.L.

### Descripció

Tècniques de gestió i control de les espècies invasores consistent en l'aplicació de mètodes químics: herbicides o fitocides de contacte o translocació. Es caracteritza per ser un mètode d'eradicació més agressiu a aplicar en aquells casos amb una elevada taxa de creixement i rebrot de l'espècie, on els mitjans manuals i mecànics no són efectius i on no hi hagi possibilitats de lixiviació o contacte amb la làmina d'aigua. Generalment es combinen amb tractaments físics.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
					
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immedata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Només serà d'aplicació en aquelles zones de ribera més allunyades del riu, on només es vulguin eliminar de forma definitiva espècies al·lòctones invasores i on es compleixin els següents paràmetres:<ul style="list-style-type: none"><li>- no hi hagi risc d'incendi important</li><li>- no hi hagi espècies protegides associades (flora i fauna)</li><li>- no hi hagi freqüentació</li><li>- ocupin un recobriment poc important</li><li>- quan altres possibles tractaments no siguin viables (motius tècnics o econòmics).</li></ul></li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ L'ús de substàncies herbicides en medis naturals i de riberes s'ha de valorar assenyaladament i segons les disposicions de la legislació vigent referent a matèries actives autoritzades segons cada situació, seguretat i segons instruccions del fabricant. L'aplicació es realitzarà mitjançant equips especialitzats amb experiència garantida i amb carnet d'aplicador i manipulador de fitosanitaris (nivell bàsic).</li><li>▪ Amb l'aplicació de fitocides de contacte es provoca la mort directa dels teixits vegetals que hi entren en contacte, mentre que els de translocació són de caràcter hormonal i produeixen la mort total de la planta en ser absorbits per aquesta.</li><li>▪ El tractament s'aplicarà sobre cada exemplar amb compte de no dispersar-lo sobre altres espècies.</li><li>▪ Concretament en el cas d'actuacions sobre espècies invasores en cursos d'aigua o zones humides, l'ús de fitocides pot ser arriscat per la seva perillositat cap a la fauna aquàtica, especialment si no s'aplica en forma pinzellada o amb broquets de baixa dispersió específicament sobre els individus identificats.<p>El ventall d'herbicides existents al mercat és variable, segons la seva afectació al medi ambient. La normativa existent actualment en defineix la toxicitat segons les frases específiques per a productes fitosanitaris (Ordre PRE/3297/2004, BOE 14/10/2004). Seguint els criteris d'aquesta normativa, es recomanaria utilitzar formulacions que incloguin les frases relatives a la protecció del medi ambient adjacents a les característiques d'actuació en espais fluvials (Spe1, Spe2, Spe3, Spe4).</p></li><li>▪ La banda de seguretat mínima per a l'ús de fitocides en espais fluvials és de mínim 5 metres tal i com s'estableix a l'article 31 del Reial Decret 1311/2012 del 14 de setembre. Marc d'actuació per a l'ús sostenible dels productes fitosanitaris.</li><li>▪ Es planificarà l'actuació d'atac a la planta al·lòctona, realitzant-se en el moment en que se l'hi produeixi més dany i al mateix temps, menys danys a les autòctones (quan estiguin en repòs).</li><li>▪ Hi ha diferents mètodes d'aplicació, dels que en destaquen:<ul style="list-style-type: none"><li>- <u>Aplicació d'herbicides foliars</u>: consisteix en l'aplicació d'un herbicida foliar (fumigant les fulles de les canyes) en la fase posterior a la florida de la canya i anterior a la latència (agost-octubre), el principi actiu assimilat per les fulles serà transportat fins al rizoma produint-ne la mortalitat. Passat el període de latència, un cop s'hagi comprovat que les canyes continuen seques caldrà procedir a la seva tallada.</li><li>- <u>Tallada de canyes i aplicació d'herbicida foliar sobre els rebrotos</u>: en aquest cas es procedirà primerament a la tallada de les canyes a finals de tardor, moment en que finalitza el seu període de creixement. Posteriorment, durant els mesos de febrer i març, un cop crescut els rebrotos (100-120cm), s'aplicarà el tractament d'herbicida selectiu de la mateixa manera que en l'aplicació anterior.</li></ul></li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El tractament químic també està especialment indicat per a l'eliminació d'espècies invasores com són: <i>Ailanthus altissima</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>, <i>Cortaderia selloana</i>, <i>Buddleja davidii</i> o <i>Parthenocissus quinquefolia</i>. En aquests casos és efectiu l'ús de matèries translocables posteriorment a la tala, generalment pintant la soca, fulles o branques tallades o bé injectant l'herbicida al floema a través dels orificis perforats a la base de la soca. En aquest últim cas, el nombre d'orificis ha de ser proporcional al diàmetre de la soca, amb una relació d'un orifici per cada 2,5 cm de diàmetre.</li> <li>▪ Les dosis d'aplicació depenen de l'espècie a tractar i del producte. Cal seguir les indicacions del fabricant i les recomanacions de l'òrgan competent de la Generalitat de Catalunya i d'organismes com l'Organització Mundial de la Salut (OMS) i l'Agència de Protecció Ambiental (EPA).</li> <li>▪ Es senyalitzarà adequadament la zona a tractar indicant itineraris alternatius per als usuaris.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Considerar la proximitat de la làmina d'aigua en el lloc d'aplicació i la possible pèrdua d'herbicida per lixiviació. La vida útil dels herbicides en el sòl és de l'ordre de dies però de mesos si entra en contacte amb l'aigua.</li> <li>▪ El tractament ha de ser el més localitzat possible utilitzant preferentment herbicides el més selectius possibles i translocables per una major eficàcia i durabilitat.</li> <li>▪ Evitar tan sobredosificacions com subdosificacions.</li> <li>▪ Escollir un herbicida que afecti a un ventall estret d'espècies.</li> <li>▪ És aconsellable l'ús de fitocides de toxicitat baixa (A), especialment pel que fa a l'afectació de fauna.</li> <li>▪ Estassar una franja perimetral al voltant de la vegetació a tractar amb herbicides, per tal d'evitar que es pugui afectar a la vegetació autòctona de l'entorn.</li> <li>▪ Evitar l'aplicació del producte quan les condicions climatològiques puguin ser adverses (especialment dies ventosos i amb precipitacions).</li> <li>▪ Afegir additiu a la dissolució per afavorir que l'herbicida es quedi fixat a les fulles i en el cas de la translocació al floema de l'herbicida caldrà diluir-lo en aigua o en un oli segons la composició química específica.</li> <li>▪ En cas d'utilitzar un herbicida de translocació, cal realitzar l'aplicació en la postfloració i abans del període latent, ja que és quan les plantes estan translocant els nutrients cap a les arrels i els rizomes.</li> <li>▪ Un cop aplicat l'herbicida, per tal de comprovar l'èxit de l'aplicació, cal esperar un temps prudencial com a mínim d'un període vegetatiu. Si apareixen rebrots caldrà repetir-la de manera localitzada amb un màxim de 6 vegades.</li> <li>▪ En cas que l'aplicació es realitzi juntament amb plantacions d'espècies autòctones, es recomana senyalitzar-les i deixar un espai mínim variable al voltant de cada planta on no s'hi aplicaran herbicides.</li> <li>▪ Pot ser útil afegir colorant a la solució per indicar que el material vegetal està tractat.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Els mètodes químics per la seva major rapidesa i profunditat d'acció poden aplicar-se aïlladament.</li> <li>▪ Permet el tractament de zones de difícil accés amb maquinària.</li> <li>▪ Disminució de la competència entre comunitats vegetals i eliminació d'espècies introduïdes.</li> <li>▪ Combinada amb tractaments físics, l'aplicació d'herbicides, incrementa les possibilitats d'èxit.</li> </ul>



<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implica la presència de residus químics en el medi, que poden provocar problemes de contaminació i alteració de l'equilibri biològic, si no s'apliquen adequadament.</li> <li>▪ Toxicitat per a la fauna terrestre i aqüícola i per la flora autòctona.</li> <li>▪ S'incrementa el risc d'incendi forestal durant l'aplicació.</li> <li>▪ No implica l'eliminació física de la vegetació, cal complementar-la amb mètodes mecànics i manuals.</li> <li>▪ Implica un risc per a la seguretat i salut del treballador, sent necessari l'ús de mesures preventives.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La proximitat amb la làmina d'aigua. Pot ser arriscada la seva aplicació a zones humides i cursos fluvials. per la seva perillositat cap a la fauna aquàtica, la possible pèrdua d'herbicida per lixiviació i contaminació d'aigües.</li> <li>▪ No s'aplicarà en espais altament freqüentats i en àrees molt extenses.</li> <li>▪ Es faran sempre sota la supervisió d'un tècnic responsable qualificat amb titulació universitària de grau mig o superior en les branques agrícoles o forestals o disposar de carnet d'aplicador de nivell qualificat. Els operaris disposaran del carnet d'aplicador de nivell bàsic.</li> <li>▪ Complir la legislació vigent sobre productes fitosanitaris. L'ús de terbutilazina i diuron a menys de 50 metres de cursos d'aigua està prohibit (Acord del DAR de 28 de juliol de 2005).</li> <li>▪ Únicament es durà a terme sobre espècies al·lòctones invasores i quan no s'afectin comunitats a preservar o potenciar.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No realitzar l'aplicació en el moment adequat.</li> <li>▪ No escollir adequadament l'herbicida.</li> <li>▪ Aplicar de forma incorrecte l'herbicida.</li> <li>▪ Aplicar un herbicida no selectiu i/o de manera indiscriminada.</li> </ul>

## 3. Gestió de runes i abocaments

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial



Llit



Riba



Riberes






















Ecotons laterals

### Objectius

- Eliminació dels efectes negatius sobre el paisatge i la dinàmica de l'ecosistema fluvial ocasionats per la presència d'abocaments, runes i materials aliens incontrolats.
- Reduir el risc de la formació de barreres per acumulació de materials que puguin interferir el règim de corrents.
- Recuperació de la morfologia i de la dinàmica fluvial natural o el més naturalitzada possible.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ	Valoració			
3.1	<b>Neteja i retirada d'abocaments incontrolats</b>	<a href="#">link</a>			 
Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc <b>Cost d'implantació</b>		Valoració comparable entre totes les actuacions <b>Temps d'integració paisatgística</b>		<b>Funcionalitat</b>	
 baix  mig  alt		 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	
 baix  mig  alt		 alt  mig  baix			

### Observacions generals

- En municipis d'alt risc d'incendi s'haurà d'evitar actuar en el període comprès entre el 15 de juny i el 15 de setembre, segons el capítol 5 del Decret 64/1995, de 7 de març. En cas d'haver de realitzar els treballs dins d'aquest període s'ha de demanar el permís corresponent a la Direcció General del Medi Natural.
- Realitzar els treballs de retirada de residus fora de l'època de reproducció de la majoria d'espècies d'ocells o de fressa dels peixos per tal d'evitar la possible afectació a la fauna. Fora del període comprès entre l'1 de març i l'1 d'agost per a les aus i entre l'1 de novembre i l'1 de febrer en zones poblades amb espècies salmonícoles, en els casos que es puguin perjudicar aquestes poblacions.

## Recomanacions

- Els residus es gestionaran adequadament segons la seva tipologia, transportant-los al seu gestor autoritzat.
- Els residus especials es separaran i gestionaran seguint les prescripcions de la legislació vigent en matèria de residus. En cas d'haver-los d'emmagatzemar provisionalment a l'obra es farà adequadament segons normativa.
- S'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes, sempre i quan sigui possible l'ús de maquinària, per evitar la desestabilització del terreny. No es permetrà la circulació fora dels camins establerts.
- No es podran emmagatzemar temporalment els residus retirats dins la llera o zona d'influència de les crescudes ordinàries. Els residus es carregaran sobre camió i seran transportats a abocador o gestor autoritzat.

## Característiques de les actuacions

Actuació	Factors limitants		Intensitat
	Tram	Època	
Neteja i retirada d'abocaments incontrolats	Alt, mig i baix	Durant els treballs de gestió de la vegetació i abans dels treballs de revegetació. Cal tenir en compte els condicionants per la fauna.	Intensiu: 1 cop a l'any, o major freqüència en funció de la periodicitat de les avingudes i després de la formació de barreres no tolerables.

## Informació bibliogràfica i vincles

- *Condicions tècniques per a l'execució de treballs de conservació, ordenació i neteja de lleres públiques* (2002). Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge (<http://mediambient.gencat.cat/aca/ca/inici.jsp>)

### 3.1. Neteja i retirada d'abocaments incontrolats



Font: Arxiu Egam S.L.

#### Descripció

Neteja i retirada d'abocaments incontrolats dels marges i de la llera del riu que podrien suposar un risc enfront avingudes, per obstaculitzar el correcte desguàs i ser un element d'inestabilitat i/o un perill potencial d'afecció a la qualitat de les aigües així com la retirada de tots aquells abocaments localitzats dins l'àmbit d'actuació del projecte.

#### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

baix    mig    alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'Integració  
paisatgística

immediata    mig termini    llarg termini



Funcionalitat

alt    mig    baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En tots els espais on es detectin abocaments incontrolats</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'actuació consisteix en la retirada d'abocaments incontrolats com ara runes, brossa, abocaments sòlids, pneumàtics, embalatges, tubs, fustes, palets, bidons... en general tot tipus d'abocaments localitzats dins de la llera o a l'espai fluvial.</li> <li>▪ Haurà d'incloure la càrrega i el transport a abocador autoritzat, i el cànon d'abocament i de manteniment de l'abocador.</li> <li>▪ Durant les actuacions de retirada d'abocaments, en cap cas es malmetrà la vegetació existent i es tindrà cura de no desestabilitzar el terreny.</li> <li>▪ Es preveurà una actuació posterior d'aportació de terres i reperfilat en aquells casos que la retirada de residus pugui suposar una desestabilització i un buit de material en el terreny.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dins la llera, intensificar els treballs després d'avingudes importants, quan es produeix una acumulació important d'aquests tipus de residus.</li> <li>▪ Per tal d'evitar posteriors abocaments, especialment en zones que siguin focus continus, un cop realitzada la neteja es recomana senyalitzar l'actuació amb rètols informatius.</li> <li>▪ En cas de residus d'identificació dubtosa realitzar analítiques per determinar-ne les característiques i gestionar-los adequadament.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Millora la capacitat de desguàs.</li> <li>▪ Millora paisatgística</li> <li>▪ Minimització del risc d'incendi.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pot comportar canvis en la morfologia de l'espai o en la secció hidràulica, així com una desestabilització del terreny .</li> <li>▪ De forma puntual, increment del risc d'erosió que caldrà resoldre.</li> <li>▪ En zones ocupades per antics abocadors, possibilitat d'aparèixer residus especials que caldrà identificar i gestionar adequadament.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trams de difícil accés, on millorar l'accessibilitat crea un impacte al medi.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Malmetre la vegetació durant les tasques de retirada dels residus.</li> <li>▪ No gestionar els residus correctament segons tipologies i legislació vigent.</li> <li>▪ Confondre retirada de residus amb incorrecte gestió del sediment fluvial</li> </ul>

## 4. Eliminació d'estructures









### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial  Llit  Riba  Riberes  Ecotons laterals

### Objectius




- Afavorir intervencions que potenciïn l'eliminació d'estructures que interfereixin en la dinàmica fluvial i afavorir la regeneració natural.
- Eliminar els efectes negatius generats sobre el paisatge i la dinàmica de l'ecosistema fluvial produïts per la presència d'infraestructures, construccions o qualsevol tipus d'elements de caire antròpic, minimitzant l'artificialització dels cursos fluvials i evitar que derivin cap a ambients o hàbitats impropis de l'espai fluvial.
- Disminuir l'impacte per fragmentació de l'ecosistema fluvial que generen les infraestructures transversals i longitudinals i millorar la connectivitat intrínseca d'aquests espais.
- Reduir el risc hidrològic associat a l'ocupació de les lleres i minimitzar els danys produïts per avingudes i desbordaments.
- Desmantellar estructures actualment no funcionals i que alhora alteren la funcionalitat ambiental i hidromorfològica pròpia del curs fluvial.
- Evitar l'ocupació del DPH i de la zona de servitud per interessos privats.
- Fomentar l'ordenació d'usos en planes d'inundació i retornar l'espai associat propi dels cursos fluvials perquè s'hi desenvolupi la seva morfologia i la vegetació pròpia de ribera.
- Reduir el risc de la formació de barreres per acumulació de materials arrossegats durant períodes d'avingudes.
- Integrar paisatgísticament les actuacions executades o per executar, així com retornar un valor estètic i paisatgístic a zones especialment artificialitzades.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
4.1	<b>Eliminació d'estructures transversals</b>	<a href="#">link</a>				
4.2	<b>Eliminació d'estructures longitudinals</b>	<a href="#">link</a>				

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

**Cost d'implantació**

 baix  mig  alt

**Durada dels treballs**

 baix  mig  alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

**Temps d'integració paisatgística**

 immediata  mig termini  llarg termini

**Funcionalitat**

 alt  mig  baix

## Observacions generals

- Els corredors i connectors fluvials són de vital importància ecològica pels ecosistemes naturals, sent convenient dur a terme actuacions encaminades a minimitzar els possibles impactes derivats de la fragmentació per estructures transversals i de l'artificialització dels marges per estructures longitudinals.
- En cas de desmantellar o substituir les estructures existents per noves, caldrà buscar la funcionalitat hidràulica, ambiental i la integració paisatgística, així com complir amb els criteris de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).
- L'ACA conjuntament amb Protecció Civil gestiona una base de dades de Punts Singulares que integren algunes estructures a les conques fluvials catalanes, per tal de contrastar la informació de les característiques i condicionants d'aquests.
- Les actuacions de demolició i desmantellament d'aquestes estructures cerquen renaturalitzar, en la mesura que sigui possible, les zones de l'entorn fluvial ja ocupades per estructures més o menys consolidades.
- Es preveuran actuacions posteriors de protecció i restauració de marges en aquells casos que la demolició suposi una afectació i/o desestabilització del terreny.
- Les infraestructures d'estabilització, donat que tenen una funció estructural i la seva retirada pot ser complexa, poden requerir d'un càlcul estructural i d'estudis que analitzin els canvis que poden provocar en el funcionament hidràulic i en la morfodinàmica del curs fluvial per a la justificació del seu desmantellament.
- Per a les estructures transversals i longitudinals (preses, murs verticals, marges formigonats...) construïdes en el seu moment per a la regulació o reducció de la magnitud de l'avinguda i la reducció de riscos, especialment en rius o rieres amb crescudes del corrent sobtades i de règim torrencial, es desaconsella la seva demolició sense un estudi previ que ho avaluï.
- La presa de decisions sobre modificacions estructurals han de realitzar-se de forma coordinada amb els organismes competents en la matèria i de l'ACA.
- Es realitzaran els treballs de desmantellament i retirada de residus generats fora de l'època de reproducció de la majoria d'espècies d'ocells o de fressa dels peixos per tal d'evitar la possible afectació de la fauna. En concret, fora dels períodes compresos entre l'1 de març i l'1 d'agost per a les aus i entre l'1 de novembre i l'1 de febrer en zones poblades amb espècies salmonícoles.
- En municipis d'alt risc d'incendi s'hauran d'evitar les actuacions que generin restes vegetals, en el període comprès entre el 15 de juny i el 15 de setembre, segons el capítol 5 del Decret 64/1995, de 7 de març. En cas d'haver de realitzar els treballs dins d'aquest període s'ha de demanar el permís corresponent a l'òrgan ambiental competent.



## Recomanacions

- Els residus especials es separaran i gestionaran seguint les prescripcions de la legislació vigent en matèria de residus. En cas d'haver-los d'emmagatzemar provisionalment a l'obra es farà adequadament segons normativa i buscant un lloc adequat per al seu acopi. No es podran emmagatzemar temporalment els residus dins la llera o zona d'influència de les crescudes ordinàries.
- S'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes per evitar la desestabilització del terreny. No es permetrà la circulació fora dels camins establerts.
- Es tindrà especial cura de no malmetre la vegetació existent durant la realització de les actuacions.
- En cas que es consideri convenient es complementaran les actuacions de demolició amb mesures correctores de control de l'erosió i de revegetació de marges.
- Gestionar adequadament les runes i altres residus generats amb els desmantellaments, segons legislació de residus vigent. S'haurà de preveure la càrrega i el transport de les runes i residus generats a abocador autoritzat, i el cànon d'abocament i de manteniment de l'abocador.
- Complementar les actuacions amb mesures correctores de revegetació i control de l'erosió.
- Evitar el pas de maquinària per la llera del curs fluvial, així com l'obertura de nous accessos. Sempre que esdevingui tècnicament viable, caldrà executar les actuacions des del marge del curs fluvial. Aprofitar els accessos ja oberts per a arribar a la zona d'actuació, minimitzant els impactes sobre els ecotons laterals.

## Inconvenients

- Les actuacions de modificacions estructurals han de realitzar-se de forma coordinada amb els organismes competents i l'ACA.
- L'eliminació de determinades estructures pot suposar una desestabilització del terreny i l'increment del risc d'erosió, pel que caldrà preveure mesures complementàries en cas que sigui necessari.
- Possibles afectacions de la vegetació de ribera durant la demolició o retirada.
- Si el desmantellament pot suposar afectacions a tercers, caldrà estudiar les mesures més adients en cada cas.
- Segons la tipologia de l'estructura a desmantellar l'actuació pot requerir l'ús de maquinària de grans dimensions i la necessitat d'obertura de nous accessos amb possibles afectacions de la vegetació de ribera durant la demolició o retirada.
- Necessitat de preveure barreres de retenció de sediments en aquelles actuacions que puguin generar terbolesa en les aigües.

## Límits

- Aquesta actuació implica l'afecció al Domini Públic Hidràulic i la zona de policia pel que cal la autorització a l'Agència Catalana de l'Aigua per a la seva realització.
- Realització en qualsevol període de l'any excepte de l'estació reproductora de la fauna fluvial i èpoques de pluges.

## Característiques de les tècniques

Estructures i usos			Demolició, desmantellament o adequació				Possible adequació ambiental sense demolició
Tipologia	Funció	Impacte	Risc o pèrdua d'estabilitat	Cal estudi previ hidrològic i hidràulic	Tipus d'intervenció	Requereix actuacions complementaries (1)	
<b>Estructures transversals</b>							
<b>Guais formigonats</b>	Social (pas vehicles)	Moderat	No	No	notable	Adequació morfològica del terreny i moviments de terres Actuacions prèvies de revegetació	No
<b>Passeres</b>	Social (pas peatonal)	Lleu	No	No	simple	-	-
<b>Col·lectors</b>	Serveis	Moderat	No	No	complexa	-	No
<b>Ressalts</b>	Regulació i preventiva	Lleu	No	No	notable	Tècniques mixtes o combinades de consolidació Actuacions prèvies de revegetació	No
<b>Assuts / rescloses</b>	Regulació i preventiva	Lleu <sup>(2)</sup>	Si	Si	complexa	Tècniques mixtes o combinades de consolidació	Si
<b>Murs verticals</b>	Regulació i preventiva	Sever	Si	Si	complexa	Tècniques mixtes o combinades de consolidació	No
<b>Franges de lleres formigonades</b>	Regulació i preventiva	Sever	Si	Si	notable	Tècniques mixtes o combinades de consolidació	No
<b>Franges de lleres de blocs de pedra</b>	Regulació i preventiva	Lleu <sup>(2)</sup>	Si	Si	simple	Tècniques mixtes o combinades de consolidació	Si
<b>Estructures i usos longitudinals</b>							
<b>Murs</b>	Estructural i preventiva	Sever	Si	Si	complexa	Revestiment i estabilització superficial Tècniques mixtes o combinades de consolidació Actuacions prèvies de revegetació Tècniques de revegetació	No
<b>Endegaments formigonats (llera)</b>	Estructural i preventiva	Sever	Si	Si	complexa	Revestiment i estabilització superficial Tècniques mixtes o combinades de consolidació Actuacions prèvies de revegetació Tècniques de revegetació	No
<b>Esculleres</b>	Estructural i preventiva	Moderat (2)	Si	Si	notable	Revestiment i estabilització superficial Tècniques mixtes o combinades de consolidació Actuacions prèvies de revegetació Tècniques de revegetació	Si
<b>Talussos formigonats</b>	Estructural i preventiva	Sever	Si	Si	complexa	Revestiment i estabilització superficial Tècniques mixtes o combinades de consolidació Actuacions prèvies de revegetació Tècniques de revegetació	No
<b>Tanques</b>	Delimitació	Moderat	No	No	simple	Tècniques de revegetació	No
<b>Hortes dins Domini Públic Hidràulic</b>	Social	Sever	No	No	simple	Adequació morfològica del terreny i moviments de terres Actuacions prèvies de revegetació Actuacions prèvies de revegetació Tècniques de revegetació	No
<b>Col·lectors i altres</b>	Serveis	Moderat	No	No	notable	-	No

(1) Segons Fitxes tipus d'actuacions de recuperació d'espais fluvials

(2) Segons condicions locals

## Informació bibliogràfica i vincles

- American Rivers. <https://www.americanrivers.org/threats-solutions/>
- Bassin Rhône Méditerranée Corse. Guide Technique n° 4. Libre Circulation des poissons migrateurs et seuils en rivière. 2001. <http://sierm.eaurmc.fr/sdage/documents/guide-tech-4.pdf>
- European Rivers Network. [http://www.rivernet.org/general/dams/decommissioning/decom3\\_f.htm](http://www.rivernet.org/general/dams/decommissioning/decom3_f.htm)
- *Guia tècnica. Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial* (2006). Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge [http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/planificacio/espais\\_fluvials/directrius\\_planificacio\\_gestio\\_espai\\_fluvial.pdf](http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/planificacio/espais_fluvials/directrius_planificacio_gestio_espai_fluvial.pdf)
- *Guia tècnica. Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial*. Agència Catalana de l'Aigua (2006). Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. [http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/planificacio/criteris\\_tecnics/recomanacions\\_tecniques\\_disseny\\_infraestructures.pdf](http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/planificacio/criteris_tecnics/recomanacions_tecniques_disseny_infraestructures.pdf)
- *Guia Tècnica. Recomanacions tècniques per a la redacció d'estudis de zones inundables d'àmbit local* (2003). Agència Catalana de l'Aigua (2006). Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. [http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/planificacio/criteris\\_tecnics/recomanacions\\_tecniques\\_estudis\\_inundabilitat.pdf](http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/planificacio/criteris_tecnics/recomanacions_tecniques_estudis_inundabilitat.pdf)
- GOMEZ OREA, D. (2004) *Recuperación de Espacios Degradados*. Ediciones Mundi-Prensa.
- LÓPEZ, C. et al. (1999). *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- MASSANÉS, R. i EVERS, A. (1999). *Corredors blaus i verds*. Fundació Terra.
- ZEH, H. (2007) *Ingeniería Biológica. Manual técnico*. FEIP Federación Europea de Ingeniería del Paisaje.
- Dam Removal Europe. <http://damremoval.eu/>

## 4.1. Eliminació d'estructures transversals



Font: Arxiu Egam S.L.







## Descripció

Actuació que consisteix en la demolició total, parcial o en l'adequació d'infraestructures transversals artificials, l'ús de les quals no sigui funcional, que interfereixen amb l'espai fluvial o que alterin la funcionalitat ambiental, connectora i hidromorfològica provocant un impacte.

Es poden classificar com a estructures transversals les diferents estructures o elements de connexió: guals formigonats, assuts, rescloses, ponts, passeres, creuaments de col·lectors, ressalts, murs verticals o estructures de regulació de la magnitud de l'avinguda, franges de lleres formigonades, franges de lleres de blocs de pedra., entre d'altres.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
					
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
€ baix    € mig    € alt	⌚ baix    ⌚ mig    ⌚ alt		■ immedata    ■ mig termini    ■ llarg termini	■ alt    ■ mig    ■ baix	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<p>La demolició o l'adequació de les estructures transversals existents s'aplicarà per aquelles estructures que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfereixen negativament amb el curs fluvial.</li> <li>- Suposin un risc per a la població.</li> <li>- No garanteixin la permeabilitat biològica i la continuïtat del sistema fluvial.</li> <li>- Hagin deixat o no de ser funcionals i que interfereixen amb la dinàmica fluvial natural.</li> <li>- Siguin de nova construcció i no compleixin les recomanacions tècniques de l'ACA per al disseny d'infraestructures en l'espai fluvial.</li> <li>- Siguin de caràcter provisional (desmantellant-les un cop finalitzi l'obra).</li> <li>- Afavoreixin un accés i circulació, de vianants o de vehicles rodats a dins del llit fluvial.</li> </ul>
-------------------------	---

## Observacions

- En cas d'estructures de capacitat insuficient, però que això suposi una laminació beneficiosa d'inundacions, s'haurà de tenir en compte aquesta funcionalitat a l'hora de definir la seva eliminació o remodelació.
- Les conseqüències d'una manca o pèrdua de connectivitat d'un curs fluvial acaben afectant a la biodiversitat de l'espai.
- El grau d'alteració dependrà de la finalitat de l'estructura i de la grandària en relació al curs fluvial.
- Les estructures transversals afavoreixen el risc d'acumulació de materials arrossegats al mig de la llera, en cas de fortes crescudes o avingudes, disminuint la capacitat de desguàs.
- Els creuaments de canonades de serveis en superfície també esdevenen punts durs que poden esglaonar el llit i actuar com a barreres dins el curs.
- En casos d'instal·lació de canonades caldrà tenir en compte la possible presència de fenòmens de socavació, i per tant, la fallida de la conducció tan a curt com a llarg termini en cas d'avingudes del riu.
- Si l'estructura transversal no està ben dimensionada o executada, pot generar desbordament del curs fluvial en aquest punt, creació de turbulències o descalçament de l'estructura i la consegüent fallida de la mateixa.
- En cas de no ser possible una retirada total o parcial de l'estructura es recomana prendre mesures per tal de minimitzar l'afectació a la dinàmica de l'ecosistema fluvial.
- Es mantindran aquelles obres transversals (assuts, rampes de pedra...) existents que siguin funcionals i imprescindibles, substituint on sigui possible les de formigó per obres realitzades amb tècniques d'enginyeria biològica o estructures el màxim integrades i/o naturalitzades.
- En noves estructures, una vegada instal·lades, caldrà restituir correctament el drenatge de les aigües superficials a fi de minimitzar els problemes d'erosió. En tot cas, les intercepcions de les aigües superficials hauran de ser per trams de curta longitud a fi de minimitzar l'alteració del drenatge i les conseqüències que se'n puguin derivar.
- Com a mesura per a minimitzar el risc i garantir la seguretat, s'eliminaran aquelles estructures que permetin un accés directe i una circulació a l'interior del llit fluvial, tant pel que fa a persones físiques com a vehicles rodats.
- Les actuacions de desmantellament han d'incloure la demolició de la totalitat de l'estructura, la retirada de restes generades i la restauració de les condicions inicials de la llera i dels marges. Les actuacions es duran a terme ocasionant el mínim impacte en el curs fluvial i al seu entorn. Durant les actuacions de retirada d'abocaments, en cap cas es malmetrà la vegetació existent i es tindrà cura de no desestabilitzar el terreny.

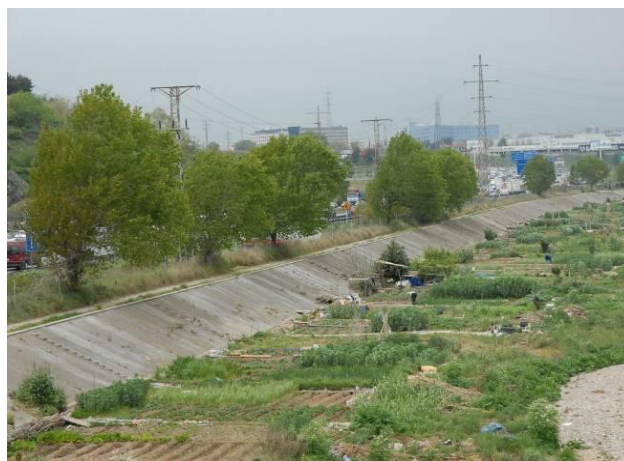
## Recomanacions

- Les noves estructures s'executaran sempre que sigui possible amb tècniques de bioenginyeria o d'integració i naturalització
- Les infraestructures que no tinguin altra solució que situar-se al mig de la llera, s'han de dissenyar i executar de manera respectuosa amb la funcionalitat hidràulica, ambiental i morfodinàmica del riu, per tal que no causin afectacions a l'entorn o a tercers amb els corresponents estudis morfodinàmics, hidràulics i ambientals.
- Petites preses o embassaments trenquen la continuïtat natural del curs d'aigua. En lloc d'executar assuts de formigó en molts casos es poden executar assuts de fusta o pedra combinats amb elements vius com estaques de salzes, donant continuïtat biològica a la fauna piscícola, o bé assuts desmuntables, o bé construir escales de peixos com a mesura complementària per a garantir la continuïtat a tots els trams.

<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminació de l'afectació local sobre el règim del corrent, més o menys important, segons el grau d'ocupació de l'estructura desmantellada.</li> <li>▪ Millora de l'estètica del paisatge fluvial i disminució de l'impacte paisatgístic.</li> <li>▪ Millora de la capacitat de desguàs en aquells casos que l'estructura suposi una obstrucció del flux d'aigua (passeres, guals...): ampliació de la capacitat hidràulica de la llera i reducció del risc d'inundació.</li> <li>▪ Afavoriment del transport de sediments de forma local.</li> <li>▪ Millora de la funcionalitat ecològica amb la recuperació de la connectivitat.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'eliminació de determinades estructures pot ser complexa pel que requereix d'un estudi específic per a la seva execució que analitzi els canvis que es poden provocar en el funcionament hidràulic i la morfodinàmica del curs fluvial.</li> <li>▪ La demolició d'estructures transversals (preses, murs verticals...) construïdes com a mesures estructurals, mesures de regulació i reducció de la magnitud de l'avinguda i de reducció de riscos, és complex, especialment en rius o rieres amb crescudes del corrent sobtades i de règim torrencial pel que requereixen d'un estudi de viabilitat tècnica.</li> <li>▪ Disminució de laminació d'avingudes.</li> <li>▪ Alteració d'hàbitats creats per l'estructura.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S'han de tenir en compte els diferents factors limitants pel que fa al règim hidromorfològic: el règim hidràulic del curs fluvial (velocitat de l'aigua, períodes de retorn, potència erosiva, transport de sòlids...) per a decidir si és convenient l'eliminació d'estructures amb funció de regulació.</li> <li>▪ La titularitat de l'estructura i la caducitat de les concessions d'ús i aprofitament de l'aigua.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No preveure les conseqüències i possibles afectacions derivades del desmantellament de determinades estructures, generant nous impactes com l'augment del risc d'avingudes i/o afeccions sobre la qualitat de l'aigua, sobre el perfil longitudinal, sobre la morfologia de la llera, entre d'altres.</li> <li>▪ Modelització errònia del comportament hidromorfològic després del desmantellament de l'estructura.</li> <li>▪ No tractar de forma adequada les runes i residus que es generin.</li> <li>▪ Malmetre la vegetació durant les tasques de demolició.</li> <li>▪ Elecció errònia del període d'actuació.</li> </ul>



## 4.2. Eliminació d'estructures longitudinals



Font: Arxiu Egam S.L.

















## Descripció

Demolició, retirada o adequació d'estructures longitudinals de qualsevol tipologia que ocupen i artificialitzen la llera, riba o riberes de cursos fluvials, l'ús de les quals no sigui actualment funcional o que alterin la funcionalitat ambiental, connectora i hidromorfològica del curs fluvial provocant un impacte.

Es poden definir com a estructures longitudinals els diferents elements:

- obres de defensa longitudinal: murs, trams canalitzats, esculleres o talussos formigonats.
- usos i instal·lacions que ocupin la zona de domini públic hidràulic: tanques, barraques, hortes...
- serveis i infraestructures que no estiguin degudament soterrats i/o protegits: pous, col·lectors, línies elèctriques...
- qualsevol altre element que artificialitzi l'espai fluvial, ocupant ribes i terrasses al·luvials.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació			Durada dels treballs			
 baix	 mig	 alt	 baix	 mig	 alt	
						
			Temps d'integració paisatgística		Funcionalitat	
			 immedata	 mig termini	 llarg termini	 alt
					 mig	 baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<p>La demolició o l'adequació de les estructures longitudinals existents s'aplicarà per aquelles estructures que alterin la connectivitat transversal, que no presentin cap funcionalitat ni titularitat i que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfereixen negativament amb l'ecosistema fluvial.</li> <li>- Artificialitzen notablement la llera.</li> <li>- Suposen un risc per a la població.</li> <li>- No garanteixen la permeabilitat biològica del sistema fluvial.</li> <li>- Ocupin l'espai de domini públic hidràulic i desenvolupin usos no permesos segons la legislació vigent dins l'espai fluvial.</li> <li>- Siguin innecessàries o actualment hagin deixat de ser funcionals.</li> <li>- Siguin de caràcter provisional (desmantellant-les un cop finalitzi l'obra)</li> <li>- Siguin de nova construcció i que no compleixin les recomanacions tècniques de l'ACA per al disseny d'infraestructures en l'espai fluvial.</li> </ul>
-------------------------	--

## Observacions

- Una bona estructura de bosc de ribera a les ribes i planes al·luvials dels cursos fluvials garanteix un seguit de condicions ecològiques: manteniment d'un grau d'insolació adequat sobre la llera evitant sobreescalfaments de l'aigua que afectarien a la seva qualitat, funció de laminació, afavoriment de la infiltració de l'aigua al freàtic, manteniment de la biodiversitat, entre d'altres. Qualsevol modificació de l'espai fluvial amb la implantació d'estructures implica la disminució d'aquestes funcions.
- La implantació d'infraestructures longitudinals no hauria de suposar l'afectació dels hàbitats aquàtics, de ribes o riberes, ni l'aïllament de connectors biològics.
- En molts casos la canalització o l'estretament de les lleres amb murs verticals o terraplens condiciona la desaparició de les terrasses fluvials, la reducció de la capacitat d'inundació, la disminució de la capacitat de laminació natural de riuades i el ràpid trasllat de l'ona d'avinguda aigües avall. També suposa una impermeabilitat hidràulica, la manca de connectivitat transversal i la pèrdua d'intercanvi entre l'ecosistema aquàtic i el terrestre.
- Les estructures longitudinals com marges i soleres formigonades redueixen la infiltració de l'escorrentiu superficial i el coeficient de rugositat, augmentant la velocitat del corrent.
- La demolició de trams cimentats suposa una millora i revitalització del riu. Elimina l'aïllament entre la llera i la capa freàtica i potencia la seva funció de corredor ecològic i hàbitat aquàtic terrestre.
- En noves estructures, una vegada instal·lades, caldrà restituir correctament el drenatge de les aigües superficials a fi de minimitzar els problemes d'erosió.
- Es mantindran aquelles obres longitudinals existents (murs de contenció, obres de protecció i estabilització de marges) justificades hidràulicament, substituint on sigui possible les de formigó per obres realitzades amb tècniques d'enginyeria biològica.
- Es podran demolir aquelles estructures situades en zones on les crescudes i avingudes no representin un problema de seguretat civil. Es prioritzarà la demolició de zones endegades amb llits revestits de formigó, que se situïn fora de zones urbanes i on els condicionants hidràulics ho permetin, retornant d'aquesta manera l'equilibri fluvial i els fenòmens naturals d'erosió i sedimentació que es produeixen de manera natural.
- Per estructures formigonades, les actuacions de desmantellament han d'incloure la demolició de l'estructura, total o parcial, la retirada de restes i la restauració de les condicions naturals de la llera i dels marges.
- En casos d'instal·lacions de canonades, caldrà tenir en compte la possible presència de fenòmens de soscavació en cas d'avingudes, i per tant la fallida de la conducció, tant a curt com a llarg termini.
- L'ordenació de l'espai fluvial es farà segons la zonificació establerta a la Planificació dels Espais Fluvials (PEF) i es regularan els usos existents segons el Decret 305/2006 d'Urbanisme.

## Recomanacions

- Dissenyar i executar les estructures de manera respectuosa amb la funcionalitat hidràulica, ambiental i morfodinàmica del riu, per tal que no causin afectacions a l'entorn o a tercers.
- Tenir en compte paràmetres hidràulics (velocitat màxima, calats i tensió tangencial admissible), morfodinàmics (règim de transport de sediments, processos erosius...), ambientals (llindars biològics de les diferents espècies pel que fa a qualitat d'aigua, temperatura, etc) i les conseqüències que se'n poden derivar en el moment de projectar una actuació.
- Executar sempre que sigui possible les noves obres longitudinals amb tècniques de bioenginyeria i prioritzar la recuperació de franges de comunitats de ribera, així com en cas d'estructures que no es puguin desmantellar prioritzar la seva naturalització amb aquestes tècniques.

<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Millora de la funcionalitat ecològica i estètica de l'ecosistema fluvial i disminució de l'impacte paisatgístic.</li> <li>▪ Eliminació de l'afectació local sobre el règim del corrent, més o menys important, segons el grau d'ocupació de l'estructura desmantellada, disminuint proporcionalment velocitat del flux amb un previsible augment de la rugositat.</li> <li>▪ Naturalització de la riba, manteniment d'una vegetació ripària i recuperació de la connectivitat i dels intercanvis entre l'ecosistema aquàtic i terrestre.</li> <li>▪ Infiltració de les escorrenties i control de l'arribada de nutrients a les ribes i riberes.</li> <li>▪ Possible creació de nous hàbitats per a la fauna i flora i espais de major capacitat ecològica.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'eliminació de determinades estructures pot ser complexa pel que requereixen d'un estudi específic per a la seva execució que analitzi els canvis que es poden provocar al funcionament hidràulic i la morfodinàmica del curs fluvial.</li> <li>▪ Les estructures longitudinals (endegaments, formigonat de marges i llits...) són mesures estructurals construïdes generalment en àmbits urbans per al control i dissipació de forces mecàniques del corrent que suposen un risc per a la població i per a l'estabilització de marges, sent la seva demolició complex, pel fet que requereix de consens social i justificació tècnica de la viabilitat del projecte.</li> <li>▪ Elevat cost de l'actuació.</li> <li>▪ En ocasions el nivell de degradació és irreversible.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S'ha de tenir en compte el règim hidràulic del curs fluvial (velocitat de l'aigua, períodes de retorn, potencia erosiva, transport de sòlids...) per a decidir si és convenient l'eliminació d'estructures amb funció de regulació.</li> <li>▪ La titularitat de l'estructura i/o dels terrenys en que es localitza.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No preveure les conseqüències o possibles afectacions derivades del desmantellament de determinades estructures o no aplicar posteriorment tècniques per a garantir la protecció hidràulica fins que s'hagi desenvolupat la vegetació.</li> <li>▪ No tractar de forma adequada les runes i residus que es generin.</li> <li>▪ Malmetre la vegetació dels ecotons laterals durant les tasques de demolició.</li> <li>▪ Elecció errònia del període d'actuació.</li> <li>▪ Modelització errònia del comportament hidromorfològic després del desmantellament de l'estructura.</li> </ul>



## 5. Adequació morfològica fluvial i moviments de terres

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial



Llit



Riba



Riberes



Ecotons laterals

### Objectius

- Redefinir geomorfologies fluvials i recuperar diversitat en els hàbitats fluvials, adaptant-se la funcionalitat hidrològica natural i a l'equilibri en la morfodinàmica, bàsicament:
  - Augment de l'espai fluvial en lleres amb la secció alterada, millorant la gestió del risc hidràulic i alhora millorant la qualitat ambiental dels rius.
  - Afavorir la presència de comunitats vegetals ripàries, augmentar la biodiversitat, millorar la funció de corredor biològic i afavorir la presència de diferents tipologies de zones humides (aiguamolls, estanys i zones d'inundació temporal, entre d'altres...)
- És essencial la realització d'una diagnosi morfodinàmica per tal de comprovar el grau d'alteració i/o degradació, identificar els possibles impactes i orígens de les problemàtiques, analitzar-los i avaluar si la llera es pot recuperar de manera natural a mig termini.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració	
5.1.	<b>Millora de la morfologia de la llera actual</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.2	<b>Recuperació d'antics braços secundaris, mantenint l'actual llera</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.3	<b>Recuperació d'un antic meandre o curs, eliminant l'actual llera</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.4	<b>Gestió de sediment</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.5	<b>Aportació de terres de reompliment</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.6	<b>Actuacions d'anivellament i reperfilat</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.7	<b>Eliminació de motes</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.8	<b>Excavació per a la recuperació de zones humides</b>	<a href="#">link</a>	 	 
5.9	<b>Manteniment de zones humides: reperfilats i extraccions de sediment</b>	<a href="#">link</a>	 	 

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

**Cost d'implantació**

 baix  mig  alt

**Durada dels treballs**

 baix  mig  alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

**Temps d'integració paisatgística**

 immediata  mig termini  llarg termini

**Funcionalitat**

 alt  mig  baix

## Observacions generals

- S'ha de prioritzar el retorn de l'espai de mobilitat del riu sense provocar riscos ni danys a persones ni béns situats a les riberes i ecotons laterals.
- Per tal de recuperar el funcionament hidromorfològic d'un ecosistema aquàtic cal prèviament conèixer els factors de la geomorfologia fluvial que regulen el seu funcionament ecològic: elements que regulen el pas i la retenció d'aigua, la presència de sediments, la recurrència d'avingudes, la resposta biològica a l'establiment d'hàbitats, etc.
- Inclou els moviments de terra necessaris per a la remodelació del relleu, la restitució topogràfica i/o el retorn de condicions de morfologia naturals abans d'impactes morfològics: eixamplament de lleres, recuperació de la sinuositat, recuperació d'antics braços secundaris, gestió de sediments, rebaix de motes, etc.
- Cada curs fluvial i zona humida tindrà un règim de cabals i variables hidràuliques específiques que determinaran la seva forma, en el cas de rius tant longitudinal com transversalment. La recuperació de la morfologia fluvial buscarà formes en consonància amb els cabals circulants i el funcionament hidrodinàmic: afloraments del freàtic, zones humides abandonades productes d'avingudes històriques o per funcionament d'antics meandres, etc.
- Cal tenir en compte que qualsevol alteració en un curs fluvial o en la seva zona d'influència sempre tindrà una cadena causal d'efectes que modificarà, de forma temporal o permanent, una o més característiques estructurals, de procés o funcional de l'ecosistema, de manera que cal ser molt conseqüent amb les actuacions d'adequació morfològica del terreny i de moviments de terres en àmbits fluvials.
- Els principis a tenir en compte a l'hora de realitzar o projectar actuacions de moviments de terra i canvis en el perfil topogràfic per a la recuperació d'espais fluvials són:
  - A l'hora de planificar l'actuació, fer una diagnosi prèvia de l'estat geomorfològic de l'ecosistema fluvial i ampliar-lo a nivell de tota la conca, així com considerar els efectes de les obres tant aigües amunt com avall del curs de l'aigua. Tenir clar quins són els processos alterats i les seves causes, i l'evolució prevista si s'actua i si no s'actua.
  - La nova morfologia no hauria de necessitar manteniment en la mesura del possible. Preveure compatibilitat amb possibles processos d'erosió o sedimentació. Donar la màxima heterogeneïtat al canal o curs fluvial, sempre i quan sigui compatible amb la dinàmica fluvial actual.
  - Evitar afectacions innecessàries a la llera, ribes i riberes. Tenir en compte les recomanacions dels estudis florístics, faunístics i d'hàbitats previs. Sempre i quan sigui possible caldrà executar els treballs des dels marges del curs fluvial i s'evitarà la circulació per dins de la llera i l'obertura de nous camins, per minimitzar l'impacte global de l'actuació, així com l'elecció de la maquinària menys agressiva.
  - Reutilització dels materials que resultin de la pròpia obra per minimitzar l'impacte ambiental.
  - Evitar afectacions dels aqüífers de la zona. Tenir en compte la legislació vigent en matèria d'aqüífers protegits.
  - Actuar fora del període de risc d'avingudes i d'època de pluges i fora de l'època de reproducció de la majoria d'espècies d'ocells o de fresa dels peixos, per tal d'evitar la possible afectació de la fauna. És a dir, fora del període comprès entre l'1 de març i l'1 d'agost per a les aus i entre l'1 de desembre i l'1 de febrer en zones poblades amb



espècies salmonícoles. S'escollirà la maquinària que sigui menys agressiva per minimitzar l'impacte ambiental i en cas que sigui imprescindible la obertura de nous camins, caldrà que es restaurin adequadament un cop finalitzada l'obra, restituint-ne la morfologia i estat original.

## Recomanacions

- En les actuacions de recuperació de morfologies fluvials calen estudis previs per a definir la solució geomètrica a assolir, d'acord amb els criteris següents:
  - **Traçat en planta:** es procurarà reconstruir el traçat en planta amb una morfologia similar a la natural, fent que els radis i curvatures s'ajustin a la sinuositat fluvial pròpia d'aquest curs.
  - **Amplada:** l'amplada del canal d'aigües baixes correspondrà a les condicions hidràuliques i hidrològiques de referència del tram, evitant una excessiva dispersió de la làmina d'aigua i preveure així fenòmens incontrolats de sedimentació o creixement inadequat de plantes aquàtiques.
  - **Pendent longitudinal:** ha de ser el que tindria el tram en absència d'afeccions, procurant adoptar una solució que inclogui pendents variables, utilitzant tècniques que ho facilitin o adoptant solucions que permetin que el riu recuperi les variacions de forma espontània.
  - **Relació de profunditats:** la solució adoptada ha de permetre que es recuperin profunditats variables d'acord amb les relacions existents en trams similars, i incloure la recuperació de zones somes i profundes, ràpides i lentes.
  - **Forma dels talussos:** han de tenir alçades i pendents similars a les originals. Sempre que sigui possible s'adoptaran solucions que permetin recuperar una microtopografia variada, incloent diferents microhàbitats per a totes les espècies vegetals i animals pròpies del tram en recuperació. En el cas de zones humides les ribes han de permetre l'establiment dels diferents cinturons de vegetació aquàtica.
- Es recomana l'execució de les actuacions de moviments de terres durant l'època de l'any que menys perill comporti a nivell d'avingudes i menys afecti a les comunitats biològiques presents al curs fluvial.
- Prèviament a l'inici de l'actuació cal fer un replantejament sobre el terreny de les superfícies a actuar segons tipologies de tractaments.
- S'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes, per evitar la desestabilització del terreny. No es permetrà la circulació fora de les zones establertes.
- Per a les actuacions que requereixin un abassegament de materials es preveurà una zona per a l'aplec, fora de l'àmbit de la llera, de manera que no suposin una pèrdua de capacitat de desguàs.

## Característiques de les tècniques

Actuacions	Factors limitants						
	Causa / Efecte	Aport de material	Supressió/ augment de la llera actual	Requereix espais fora del DPH	Recupera capacitat inundació de la plana	Amplia espai de mobilitat funcional	Elimina obstacles
<b>Millora de la morfologia de la llera actual</b>	Pèrdua de morfodinàmica natural. Desnaturalització de l'entorn fluvial i pèrdua d'hàbitats	no	augment	en casos de lleres molt estretes	si	si	si
<b>Recuperació d'antics braços secundaris</b>	Risc de desbordament de la llera principal, danys i afectacions a la plana en cas d'avingudes	no	augment	sovint	no	si	no
<b>Recuperació d'un antic meandre o curs</b>	Desnaturalització de la llera i pèrdua d'hàbitats. Riu canalitzat o rectificat	no	augment	generalment	si	si	no
<b>Gestió de sediments</b>	Existència de grans acumulacions o obstrucció d'estructures	si augment	no	no	no	no	si
<b>Aportació de terres de reompliment</b>	Desmantellament i eliminació d'estructures. Canvis morfològic antròpic o fenòmens naturals amb risc associat. Extracció d'àrids i dragats / Pèrdua d'hàbitats. Complement de tècniques de bioenginyeria.	si	no	no	no	no	no
<b>Actuacions d'anivellament i reperfilat</b>	Xaragalls, reguerons, clots... Elevat pendent. Erosió per escorrentia / Elevada alçada de les ribes i falta de connectivitat lateral. Pèrdua de connexió amb el freàtic.	no, en tot cas del mateix àmbit	no	Pot ser	si	si	si
<b>Eliminació de motes</b>	Reducció del sobreiximent lateral del flux d'aigua / Encaixonaments la llera i pèrdua de connectivitat lateral	augment	--	sovint	si	si	si

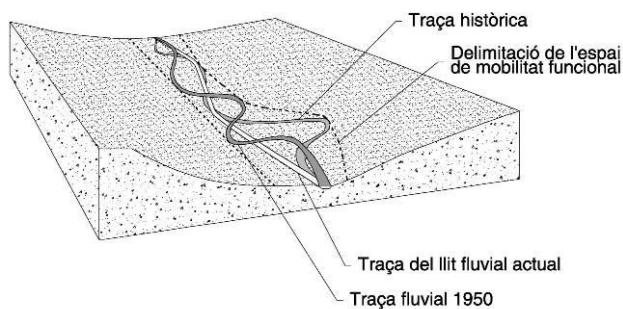
Actuacions	Factors limitants					
	Causa / Efecte	Valoració de l'impacte associat	Volum de moviment de terres	Període d'actuació	Requereix actuacions complementàries	
<b>Excavació per a la recuperació de zones humides</b>	Pèrdua de zones humides per dessecacions històriques, colmatacions i transformació d'usos.	baix	alt	Durant l'eixut estival o amb nivell freàtic mínim. Fora d'època de pluges.	Revestiment i estabilització superficial. Actuacions prèvies de revegetació.	
	Pèrdua d'hàbitats aquàtics i biodiversitat.			Fora d'èpoques de reproducció de fauna aquàtica.	Tècniques de revegetació	
<b>Manteniment de zones humides</b>	<b>Excavació de sediments del fons</b>	Colmatació i disminució de la profunditat òptima de la làmina d'aigua.	alt/mig	mig	Durant l'eixut estival o amb nivell freàtic mínim. Fora d'època de pluges. Fora d'èpoques de reproducció de fauna aquàtica.	Mesures de preservació de la fauna en casos on calgui un buidatge de les llacunes. Restauració dels possibles acopis temporals.
	<b>Dragat de sediments</b>	Pèrdua de capacitat d'inundació o d'infiltració i recàrrega de l'aqüífer.	alt/mig	mig	Fora d'època de pluges. Fora d'èpoques de reproducció de fauna aquàtica.	Restauració de zones afectades
	<b>Poda i retirada d'helòfits</b>	Creixement desmesurat i colmatació de llacunes Pèrdua de superfície de làmina d'aigua lliure	baix	nul	Fora d'època de pluges. Fora d'èpoques de reproducció de fauna aquàtica.	Restauració de zones afectades
<b>Refinats o retalussats de marges</b>	Erosió per escorrentia: xaragalls, reguerons... Pendent massa pronunciat.	baix	baix o nul	Durant l'eixut estival o amb nivell freàtic mínim. Fora d'època de pluges. Fora d'èpoques de reproducció de fauna aquàtica.	Revestiment i estabilització superficial. Tècniques de revegetació.	

<sup>(1)</sup> Possibles actuacions complementàries segons Fitxes tipus d'actuacions de recuperació d'espais fluvials i condicions locals.

## Informació bibliogràfica i vincles

- ACA (2006) *Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial*. Agència Catalana de L'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.
- ACA (2009) *La Gestió i recuperació de la vegetació de ribera*. Guia tècnica per a actuacions en riberes. Agència Catalana de L'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.
- DEMAA (2007) *Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau*. Direction de l'eau, des milieux aquatiques et de l'agriculture. Service Eaux de Surface. <http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=5093>
- EPTEAU (1998) *Guide technique n°2. Determination de l'espace de liberte des cours d'eau*. SDAGE Bassin Rhone Mediterranee Corse. <http://sierm.eaurmc.fr/sdage/documents/guide-tech-2.pdf>
- European Center for River Restoration. <http://www.ecrr.org/>
- FISRWG (1998) *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices*. Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG) [http://www.nrcs.usda.gov/technical/stream\\_restoration/PDFFILES/ALL-SCRH-08-01.pdf](http://www.nrcs.usda.gov/technical/stream_restoration/PDFFILES/ALL-SCRH-08-01.pdf)
- Gómez Orea, D. (2004) *Recuperación de espacios degradados*. Ediciones Mundi – Prensa.
- GONZÁLEZ, M. i GARCÍA, D. (1995) *Restauración de ríos y riberas*. Escuela técnica superior de ingenieros de montes
- GONZÁLEZ, M. i GARCÍA, D. (2007) *Restauración de ríos. Guía Metodológica para la elaboración de proyectos*. Ministerio de Medio ambiente. Programa Agua.
- IZEMBART, H. i BERTRAND, L.B. (2003) *Waterscapes. El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*. Land & Scapes Series. Editorial Gustavo Gili, SA..
- MAGDALENO MAS, F. (2008) *Manual de técnicas de restauración fluvial*. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio ambiente y medio rural y marino. CEDEX.
- MASSANÉS, R. i EVERS, A. (1999). *Corredors blaus i verds*. Fundació Terra.
- OLLERO, A. (2007) *Territorio Fluvial*. Diagnóstico y propuesta para la gestión ambiental y de riesgos en el Ebro y los cursos bajos de sus afluentes. Bakeaz.
- SDAGE (2000-2001) *Guides techniques. Zones humides*. SDAGE Bassin Rhone Mediterranee Corse. <http://sierm.eaurmc.fr/sdage/guides-notes-techniques.php>
- VIGO, J. et al (2005) *Manual dels hàbitats de Catalunya: Volum 7. 5, Molleres i aiguamolls; 6, Roques, Tarteres, glaceres, coves*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

## 5.1. Millora de la morfologia de la llera actual



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Conjunt d'actuacions amb la finalitat de recuperar la funcionalitat natural dels cursos fluvials i riberes, preservant un espai de llibertat i mobilitat funcional del curs d'aigua i restablint un cert equilibri en la dinàmica i mobilitat del sediment dins l'ecosistema fluvial. També cerquen potenciar una major heterogeneïtat de formes i condicions hidràuliques i afavorir la diversitat d'hàbitats i espècies.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
€ baix    € mig    € alt	⏳ baix    ⏳ mig    ⏳ alt		■ immedata    ■ mig termini    ■ llarg termini	■ alt    ■ mig    ■ baix	

## Consideracions a tenir en compte

<p><b>Camp d'aplicació</b></p>	<p>Les actuacions de recuperació morfològica de lleres consisteixen bàsicament en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La gestió activa del sediment provinent formes fluvials naturals (barres de sediments, illes , ràpids, tolles...) deixant llibertat al riu perquè model i distribueixi els sediments aportats durant les crescudes. La injecció puntual de sediment durant l'època de crescudes, de manera que la pròpia crescuda recuperi formes fluvials naturals.</li><li>- El disseny de crescudes artificials per que funcionin equivalent al cabal formatiu.</li><li>- Ampliar l'espai de mobilitat de la llera</li></ul> <p>En general, totes aquestes actuacions tenen com a finalitat recuperar la funcionalitat morfodinàmica natural, tornar a desenvolupar els hàbitats fluvials típics i restablir un cert equilibri en la dinàmica i mobilitat del sediment dins l'ecosistema fluvial. Per tant s'aplicaran en cursos fluvials on es pretengui:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diversificació de la llera i millora de la zona d'inundació.</li><li>▪ Recuperació del territori fluvial, capacitat de inundació i mobilitat funcional o mínima del curs fluvial: afavoriment de la laminació en terrasses potencialment inundables.</li><li>▪ Prevenció de pèrdues d'hàbitats aquàtics i diversitat.</li><li>▪ En punts concrets del llit del riu potenciació de nous hàbitats per a la fauna aquàtica mitjançant la creació d'illes o bancs de graves i còdols.</li><li>▪ Ampliació del canal fluvial.</li><li>▪ Aportació de sediments en cursos fluvials amb falta de cabal sòlid natural o trams on manqui substrat a llera degut a una espoliació per accions antròpiques (extracció d'àrids, dragats indiscriminats, etc).</li><li>▪ Millora de la capacitat del riu d'aportar sediments de manera natural als trams baixos (eliminació d'obstacles).</li></ul>
<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La morfologia de la llera d'un curs fluvial és la resposta al règim hidrològic de la seva conca, al pendent, a l'espai de mobilitat i als <b>processos d'erosió i sedimentació</b>.</li><li>▪ Algunes de les variables que condicionen la <b>diversitat morfodinàmica</b> d'un curs fluvial són la capacitat de sedimentació actual del llit fluvial i dels marges que condicionen la seva erosionabilitat, en funció del grau de recobriment vegetal de les ribes i riberes o de l'existència d'estructures longitudinals (esculleres, marges formigonats...).</li><li>▪ Els esdeveniments geològics o climàtics també poden influir la morfologia i la dinàmica del curs d'aigua.</li><li>▪ Tot curs fluvial que mantingui les seves condicions naturals té capacitat per adaptar la seva morfologia (longitud, profunditat, pendent del llit, sinuositat, meandres...) i assegurar el trànsit òptim de volums líquids i sòlids. Llavors es diu que el riu es troba en <b>equilibri dinàmic</b> ajustant contínuament la seva morfologia al grau de fluctuacions naturals. Així doncs, s'actuarà en aquells casos on les condicions que modifiquen la geomorfologia fluvial no siguin conseqüència de processos d'equilibri sinó de disfuncions del sistema degut a les alteracions i els impactes produïts.</li><li>▪ Per tant, abans d'actuar cal que es justifiquin els <b>impactes morfològics</b> actuals de la llera. La comparació mitjançant una sèrie de fotografies aèries permet fer una bona diagnosi de les problemàtiques del curs fluvial i de l'evolució del seu traçat en planta.</li></ul>



- Disposar d'informació de l'evolució del tipus de sediments presents a la llera, la seva naturalesa, granulometria i distribució (si formen bancs laterals, meandres, acumulacions, illes, etc). i de l'evolució i estat del perfil longitudinal i transversal també ajuden en el procés de diagnosi.
- Garantir un espai de llibertat i mobilitat funcional del traçat del curs fluvial també és bàsic per recuperar la funcionalitat morfodinàmica natural:
  - **L'espai de mobilitat funcional del riu**, es defineix com l'espai de llibertat de moviment delimitat a partir del creuament de la informació i relacions establertes entre les conclusions de l'anàlisi geomorfològic i sedimentològic (amplitud d'equilibri i capacitat de transport), de l'evolució històrica dels desplaçaments del llit, de les zones d'erosió lateral dels últims 50 anys (zones d'erosió probable a mitjà termini o d'erosió potencial) i de les zones d'apropament socioeconòmic que fixaran aquest límit extern de mobilitat funcional (zones urbanitzades, vies de comunicació, infraestructures...).
  - **L'espai de mobilitat mínima**, delimitat a partir de l'espai de mobilitat funcional, és la superfície mínima de la llera indispensable per a garantir l'equilibri morfodinàmic i ecològic, a partir del qual definir les actuacions de recuperació.
- Qualsevol actuació d'aportació i moviment de terres en zones fluvials ha de tendir a **recuperar aquest espai de mobilitat funcional** del llit del riu i a adoptar una morfologia final de la llera totalment integrada amb el paisatge, millorar el règim hidràulic, compensar l'erosió o sedimentació excessiva i proporcionar nous hàbitats per a la fauna aquàtica dels ecosistemes fluvials.
- Els rius tenen energia pròpia (**potència hidràulica**) per recuperar per si mateixos la seva forma natural, a través dels processos de deposició i sedimentació, crescudes, desbordaments, etc. En el procés de restauració, el més important és incidir en l'eliminació de la causa de la seva degradació i valorar la seva potència hidràulica.
- En el cas de rius amb manca de cabal sòlid natural, per l'existència de preses que retenen el material aigües amunt, on no sigui viable la seva demolició i que el curs fluvial tingui associat processos d'erosió i/o incisió que ho justifiqui, es podrà realitzar una actuació d'aportació de materials de forma periòdica. Serà convenient realitzar un estudi previ de balanç de sediments per tal de quantificar el volum de material a aportar.
- En conjunt, amb aquestes actuacions es potencien els hàbitats de les plantes helofítiques i aquàtiques, creant-se refugis i ambients idonis per a la fauna, especialment ictiofauna, aus, amfibis i invertebrats.
- L'aportació o retirada de sediments es realitzarà mitjançant la maquinària més idònia per tal de minimitzar els impactes sobre el medi fluvial.
- El material a utilitzar per a l'aportació de sediments serà material seleccionat d'origen natural de característiques similars en quant a composició química, granulometria, propietats d'infiltració i permeabilitat que el de la llera on s'actua. En cap cas serà material contaminat i estarà lliure de restes de rizomes o fragments de plantes invasores com la canya (*Arundo donax*).

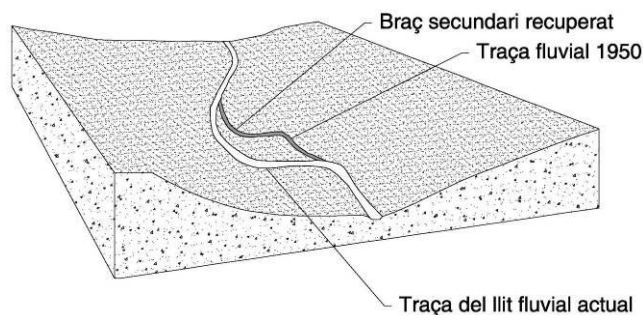
## Recomanacions

- Procurar sempre adoptar solucions que recuperin la morfologia i la hidrodinàmica original del tram del riu en absència d'afeccions.
- Realitzar un estudi previ de la hidrologia i morfodinàmica del riu per evitar possibles fenòmens d'erosió i de sedimentació no desitjats.
- Es recomana consultar dades històriques sobre el sistema fluvial per tal de detectar aquells trams del riu ocupats antigament per zones d'inundació, que seran punts idonis on recuperar-les. O bé, com a referència per a reproduir antigues morfologies naturals.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tenir en compte l'ecosistema fluvial, els ecotons i les zones d'influència a l'hora de definir les actuacions i evitar les afeccions.</li> <li>▪ L'anàlisi integral d'altres trams de la conca, aigües amunt i aigües avall de la zona d'actuació, durant els últims anys també és recomanable per a l'estudi de les variables a aplicar en la recuperació de la geomorfologia de la llera i marges inundables.</li> <li>▪ Amb aquesta diagnosi prèvia es delimitarà l'espai de mobilitat funcional del riu i posteriorment l'espai de mobilitat mínima, punt de partida per a definir les actuacions de recuperació.</li> <li>▪ Algunes <b>recomanacions bàsiques</b> per a la definició i execució de les actuacions són: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenir especial cura en no modificar-la pendent longitudinal d'equilibri de la llera, que suposaria un increment de la velocitat del cabal i disfuncions en el règim de transport de sediments.</li> <li>- Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per tal d'evitar afectacions innecessàries sobre les comunitats biològiques durant l'execució de les obres.</li> <li>- Planificar i preveure el tractament dels materials d'excavació o dragats abans de començar l'obra. Possibilitat d'amuntegar temporalment els materials de bona qualitat, per a la seva reutilització en actuacions de restauració de la mateixa obra o properes.</li> <li>- Mantenir i evitar l'afectació de la vegetació de ribera existent, en la mesura que sigui possible.</li> </ul> </li> <li>▪ És realment important fer un <b>seguiment</b> de l'evolució de les actuacions executades, per tal de comprovar els resultats i preveure millores en noves actuacions.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuperació de l'espai de funcionalitat hidràulica natural del curs fluvial i millora del règim morfodinàmic.</li> <li>▪ Millora de l'estat ecològic de l'espai fluvial.</li> <li>▪ Conservació i/o recuperació de la dinàmica fluvial en sentit longitudinal i transversal.</li> <li>▪ Conservació i/o recuperació d'una morfologia variable, una diversitat estructural i diversificació d'hàbitats en el llit del riu i riberes per a la flora i fauna.</li> <li>▪ Augment de la connectivitat al llarg del curs fluvial i de zones que faciliten els processos migratoris per a la fauna.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requereix un alt nivell d'anàlisi previ de l'estat actual i de detecció de la problemàtica per tal de projectar i justificar les actuacions més adients segons cada cas.</li> <li>▪ Possible alteració de la dinàmica fluvial en funció de la disposició dels sediments aportats.</li> <li>▪ Necessitat d'acords amb propietaris per a poder disposar d'espai suficient que garanteixi l'ampliació de la mobilitat funcional del riu. En cas que no hi hagi més alternatives es plantejaran expropiacions.</li> <li>▪ Risc d'afectació i contaminació dels aquífers subterranis en cas de dur a terme excavacions per sota del nivell freàtic.</li> <li>▪ Necessitat de treballar amb maquinària pesada o de cadenes amb el principal inconvenient del cost elevat i de l'impacte que pot generar a l'entorn fluvial immediat.</li> <li>▪ Fruit de les actuacions d'aportació, excavació o dragats, es pot produir un augment de la terbolesa i de les partícules en suspensió.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necessitat d'una microtopografia de detall, ja que majoritàriament es tracta d'actuar en zones planeres amb poc pendent.</li> <li>▪ Manca de disposició espacial o riberes ocupades per usos o infraestructures de caire socioeconòmic que impossibiliten la recuperació de la mobilitat fluvial en planta.</li> <li>▪ En el cas d'aportació de sediments hauran de ser de la granulometria i tipologia pròpies de la llera on s'actua.</li> <li>▪ Accés a l'àmbit d'actuació i moviment de la maquinària pesada pels espais limitats sense afectar a la vegetació i hàbitats existents.</li> <li>▪ Període d'actuació: els treballs es duran a terme fora dels períodes de risc d'avingudes, pluges i d'afectació de les comunitats biològiques presents al curs fluvial (períodes de nidificació, cria, etc.)</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No tenir en compte els factors de la geomorfologia i dinàmica fluvial naturals del curs fluvial on s'actua per al disseny de les actuacions.</li> <li>▪ Restauració de morfologies finals de la llera no integrades amb l'entorn fluvial i no adients amb el funcionament hídic i mobilitat del curs fluvial actual.</li> <li>▪ No actuar en l'eliminació de la causa de degradació en origen.</li> <li>▪ No justificar convenientment les actuacions projectades</li> <li>▪ Aportació de sediments o materials no adequats.</li> <li>▪ Provocar afectacions del freàtic, especialment durant l'ús de la maquinària en els treballs d'excavació.</li> <li>▪ Malmetre la vegetació existent en les zones limitants o espècies d'interès durant l'execució dels treballs.</li> <li>▪ Localització d'amuntegaments de materials en zones no adequades que provoquin afectacions innecessàries.</li> </ul>

## 5.2. Recuperació d'antics braços secundaris, mantenint l'actual llera



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Conjunt d'actuacions amb l'objectiu de recuperar antics braços secundaris i formes fluvials associades. La conseqüència directa és millorar la situació hidràulica de la llera principal i de les planes d'inundació, derivant un excedent d'aigües d'avinguda per un tram de riu secundari i disminuir així el risc de desbordament de la llera principal, a més de potenciar una major heterogeneïtat de formes i hàbitats dins de l'ecosistema fluvial.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
baix mig alt	baix mig alt		immediata mig termini llarg termini	alt mig baix		

## Consideracions a tenir en compte

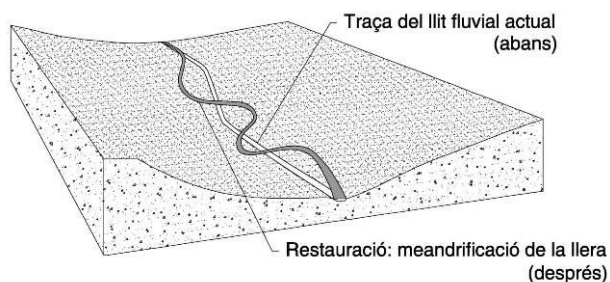
<b>Camp d'aplicació</b>	<p>Les actuacions d'excavació o dragat per a crear un nou canal o recuperar un braç secundari històric s'aplicaran en aquells cursos fluvials on es pretengui una:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diversificació de la llera i millora de la zona d'inundació.</li><li>▪ Recuperació de canals secundaris, canals de derivació o by-pass mantenint la llera actual</li><li>▪ Recuperació de la sinuositat i diversitat de la llera</li><li>▪ Reconnexió d'antics meandres al curs principal que funcionin total o parcialment com a braços secundaris.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ En un riu anastomosat o trenat, la creació i abandonament de braços secundaris és un procés natural sempre i quan el riu disposi d'espai de mobilitat i per tant que no ha de ser objecte de restauració.</li><li>▪ Caldrà fer una diagnosi geomorfològica prèvia a la intervenció per tal determinar la tipologia fluvial i els antecedents del tram objecte d'estudi i avaluar les intervencions més idònies en funció dels objectius del projecte</li><li>▪ Prèviament a definir l'actuació de recuperació del braç secundari caldrà tenir en compte si la dinàmica fluvial actual permetrà la seva conservació i com a conseqüència la conveniència de l'actuació. Es podria donar el cas que per dinàmica natural el riu acabés abandonant un dels dos cursos, la llera actual o la llera del braç secundari, colmatant-lo de sediments i limitant la durabilitat de l'actuació.</li><li>▪ En el cas que la llera no es trobi en equilibri, s'ha de dur a terme un manteniment i seguiment periòdic de les actuacions realitzades per tal de garantir la funcionalitat de les intervencions.</li><li>▪ Generalment els braços secundaris recuperats o creats amb una funcionalitat hidràulica, també anomenats canals de derivació o by-pass, estan secs durant el període d'aigües baixes i inundats durant l'època d'avingudes i fortes pluges. Caldrà fer prèviament un estudi del cabal d'inundació o avinguda actual, per als diferents períodes de retorn, així com del cabal que circularà pel nou braç amb la finalitat de dimensionar correctament la secció funcional del canal perquè permeti laminar i reduir el risc d'afectacions per avingudes.</li><li>▪ Igual que pel cas de basses de laminació (<i>veure fitxa d'Excavació de zones humides del present Bloc, apartat 5.3.1</i>), els braços secundaris dissenyats amb finalitat hidràulica són indicats per aquells trams on el riu no tingui secció suficient per absorbir i laminar els cabals punta de l'hidrograma en episodis de fortes pluges, especialment en zones on les riberes han estat fortament urbanitzades, s'hagi disminuït la secció de la llera i per tant s'hagi reduït notablement la seva capacitat natural d'infiltració.</li><li>▪ Es pot combinar l'actuació d'excavació del braç secundari amb una acreció o diversificació de la llera principal de manera que es reaprofiti tot el material excavat dins del mateix curs fluvial, especialment en aquelles lleres amb manca d'aportació natural de sediments en trams baixos.</li><li>▪ Els talussos resultants de l'excavació tindran uns marges amb pendents molt suaus, 2H:1V o inferior, que permetin una major integració.</li><li>▪ En conjunt, amb aquestes actuacions es potencien els hàbitats de les plantes helofítiques i aquàtiques, i es creen ambients i hàbitats per a la fauna aquàtica dels ecosistemes fluvials, especialment aus, amfibis i invertebrats.</li></ul>

<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És molt adient la realització d'una <b>modelització hidràulica</b> per a garantir un correcte calat i dimensionament del nou braç.</li> <li>▪ Es recomana consultar informació de detall i dades històriques sobre l' espai fluvial per tal de detectar aquells trams del riu ocupats antigament per antics braços o zones d'inundació, que seran punts idonis on projectar la recuperació.</li> <li>▪ És també recomanable fer un anàlisi integral de l'evolució al llarg dels últims anys d'altres trams de la conca, aigües amunt i aigües avall de la zona d'actuació, durant l'estudi de les variables a aplicar en la definició de la geomorfologia de la nova llera i marges.</li> <li>▪ Algunes <b>recomanacions bàsiques</b> per a la definició i execució del braç secundari són: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenir especial cura en no augmentar la pendent longitudinal de la llera, que suposaria un increment de la velocitat del cabal.</li> <li>- Realitzar una topografia i seguiment acurat de l'obra, que permeti definir els perfils longitudinal i transversals òptims per al seu funcionament així com les entregues amb el curs fluvial principal.</li> <li>- Excavar algunes cubetes al mig del llit del nou braç, on s'hi mantindrà un cert nivell d'aigua durant més temps, i potenciar així nous hàbitats.</li> <li>- Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per tal d'evitar afectacions innecessàries a la vegetació existent durant l'execució de les obres.</li> <li>- Planificar i preveure el tractament dels materials d'excavació abans de començar l'obra. Possibilitat d'amuntegar temporalment els materials de bona qualitat, per a la seva reutilització en actuacions de restauració de la mateixa obra o properes.</li> </ul> </li> <li>▪ És realment important fer un <b>seguiment</b> de l'evolució de les actuacions executades, per tal de comprovar els resultats i preveure millores en noves actuacions.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuperació de l'espai de funcionalitat hidrològica natural del curs fluvial i millora del règim hidràulic.</li> <li>▪ Recuperació de zones d'inundació i esmorteïment en cas d'avingudes. Reducció del risc i dels efectes d'inundacions i danys aigües avall en cas de pluges intenses i augments sobtats del cabal</li> <li>▪ Conservació i/o recuperació d'una morfologia variable, una diversitat estructural i diversificació d'hàbitats en el llit del riu i riberes per a la flora i fauna.</li> <li>▪ Millora de la capacitat de recàrrega dels aquífers ja que s'afavoreixen els processos d'infiltració de l'aigua superficial.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requereix d'un alt nivell d'anàlisi previ de l'estat actual i justificar l'actuació més adient segons cada cas.</li> <li>▪ Cal disposar de superfície suficient on dur a terme aquestes actuacions. Sovint es requereixen d'espais fora del domini públic hidràulic.</li> <li>▪ No és una mesura viable en cursos amb una potència hidràulica insuficient, ja que la perdurabilitat i eficiència de l'actuació no s'ajusten als objectius d'aquesta tipologia d'intervencions.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generació de molt volum de terres resultants dels treballs d'excavació, pels que caldrà buscar un destí i gestionar adequadament. Risc d'afectació i contaminació dels aqüífers subterranis en cas de dur a terme excavacions per sota del nivell freàtic.</li> <li>▪ Necessitat de treballar amb maquinària pesada o de cadenes amb el principal inconvenient del cost elevat i de l'impacte que pot generar a l'entorn fluvial immediat.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el cas que la intervenció tingui una finalitat hidràulica es requerirà d'una microtopografia de detall, ja que majoritàriament es tracta d'acurar les cotes d'inundació, actuant en zones planeres amb poc pendent .</li> <li>▪ Impossibilitat de recuperar l'espai inundable o l'espai històricament ocupat per un antic braç degut a l'ocupació actual del sòl de la plana al·luvial per usos no compatibles amb l'actuació.</li> <li>▪ Accés a l'àmbit d'actuació i moviment de la maquinària pesada pels espais limitats sense afectar a la vegetació i hàbitats d'interès existents.</li> <li>▪ Període d'actuació: els treballs es duran a terme fora dels períodes de risc d'avingudes, pluges i d'afectació de les comunitats biològiques presents al curs fluvial (períodes de nidificació, cria, etc.).</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No justificar convenientment les actuacions projectades pel fet de no tenir en compte els factors de la geomorfologia i dinàmica fluvial naturals del curs fluvial on s'actua per al disseny de les actuacions.</li> <li>▪ Provocar afeccions sobre els hàbitats d'interès i sobre el freàtic, especialment durant l'ús de la maquinària en els treballs d'excavació.</li> <li>▪ Planificació insuficient de l'emmagatzematge de terres o no preveure el destí final del material excavat. Amuntegar el material en espais sensibles o massa pròxims a les zones amb risc d'arrossegament per aigües de la pluja o d'avingudes ordinàries.</li> <li>▪ Restauració de morfologies finals de la llera no integrades en l'entorn fluvial i no adients amb el funcionament hídric i mobilitat del curs fluvial. Creació de talussos d'elevats pendents, sense garantir-ne l'estabilitat i la possibilitat de revegetació posterior i generant problemes d'erosió.</li> </ul>

### 5.3. Recuperació d'un antic meandre o curs, eliminant l'actual llera



Font: Arxiu Egam S.L.

#### Descripció

Actuacions encaminades a recuperar la sinuositat de la llera en aquells rius rectilinitzats sempre i quan sigui factible, retornant així el traçat natural de la llera. L'objecte bàsic és recuperar la funcionalitat de l'espai fluvial des de la vessant hidràulica i ambiental, potenciant una major naturalitat, heterogeneïtat de formes i hàbitats dins l'ecosistema fluvial.

#### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix € mig € alt



Durada dels treballs

baix mig alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració paisatgística

immediata mig termini llarg termini



Funcionalitat

alt mig baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<p>Aquestes actuacions s'aplicaran en aquells cursos fluvials on es pretengui una:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Recuperació de la sinuositat i diversitat de la llera en aquells casos que s'ha modificat per causes antròpiques.</li><li>▪ Recuperació del traçat de l'antiga llera, en rius on s'hagués canviat el traçat original per causa d'un impacte antròpic.</li><li>▪ Transformació de trams de lleres rectilínies com a conseqüència de processos antròpics en trams meandriformes o amb una major sinuositat, recuperant antics meandres.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La rehabilitació del llit del riu cap a una llera meandriforme o sinuosa, contribueix a retornar una dinàmica natural al curs fluvial, millorar la qualitat i diversitat d'hàbitats i potenciar les funcions de corredor, entre altres.</li><li>▪ Cal incidir en que si la plana d'inundació d'un curs fluvial es deixa lliure d'obstacles i d'ocupacions, el riu per si sol anirà configurant el seu traçat de manera natural, assolint una pendent d'equilibri.</li><li>▪ No obstant i per accelerar la formació de meandres es poden reproduir, mitjançant maquinària, seccions transversals que afavoreixin el desplaçament lateral del flux. Un disseny de seccions transversals simètriques alternades amb seccions asimètriques, amb variabilitat d'amplades, profunditats i pendents afavoreix la seva formació.</li><li>▪ Una bona diagnosi prèvia és essencial per tal d'estudiar amb detall la secció actual i els condicionants principals. Es prendran com a referència fotografies aèries i cartografia antiga, així com altre documentació complementària d'abans que s'hagués transformat l'espai fluvial com a base per a la definició del nou traçat de la llera: trams del riu ocupats antigament per meandres o zones d'inundació, que seran punts de referència per a reproduir nous meandres o morfologies. A partir de la informació es podrà proposar un nou perfil funcional, tant longitudinal com transversal, definir el pendent, els calats, la sinuositat, la longitud d'espaiament entre meandres, la localització de les actuacions de dragats i excavacions, els punts d'injecció de sediment per restaurar l'antic curs, la prevenció de futures erosions o sedimentacions en trams adjacents com a conseqüència de l'execució de l'actuació, etc</li><li>▪ És també recomanable fer un anàlisi integral de l'evolució al llarg dels últims anys d'altres trams de la conca, aigües amunt i aigües avall de l'àmbit del projecte, durant l'estudi de les variables a aplicar en la definició de la geomorfologia meandriforme.</li><li>▪ En el moment de definir les actuacions caldrà justificar que no hi haurà canvis en la inundabilitat amb l'execució de la solució adoptada, i com a conseqüència que no es pugui produir cap risc. En aquest sentit, és convenient la realització d'una <b>modelització hidràulica</b> per a garantir un correcte calat i dimensionament del nou traçat.</li><li>▪ La llera actual es podrà reomplir amb el material resultant de l'excavació dels nous trams o mantenir-la com a sobreeixidor funcional en moments de crescudes. És important disposar de material topogràfic de qualitat per tal de definir les cotes d'excavació i reompliment per tal d'afavorir el flux d'aigua principal pel nou traçat. Un cop finalitzades les obres, el sistema fluvial hauria de tenir llibertat per reajustar-se. En el cas que la llera no es trobi en equilibri s'ha de dur a terme un manteniment i seguiment periòdic de les actuacions realitzades per tal de garantir la funcionalitat de l'actuació.</li><li>▪ Els talussos resultants de l'excavació tindran uns marges amb pendents molt suaus, 2H:1V o inferior, que permetin la seva total integració.</li></ul>

<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Algunes <b>recomanacions bàsiques</b> per a la definició i execució d'un nou traçat són: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protegir els marges pot ser convenient en algunes ocasions que el riu disposi de poc espai de mobilitat i amenaci usos i/o serveis, especialment els marges de la part exterior de les curvatures dels meandres, punts més exposats a l'erosió fluvial.</li> <li>- Tenir especial cura en no augmentar la pendent longitudinal de la llera, que suposaria un increment de la velocitat del cabal i conseqüències en els processos d'erosió-sedimentació.</li> <li>- Realitzar una topografia i seguiment acurat de l'obra, que permeti definir els perfils longitudinals, transversals i profunditats òptimes per al seu correcte funcionament.</li> <li>- Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per tal d'evitar afectacions innecessàries als hàbitats d'interès durant l'execució de les obres.</li> <li>- Planificar i preveure el tractament dels materials d'excavació o dragats abans de començar l'obra. Possibilitat d'amuntegar temporalment els materials de bona qualitat seleccionats en funció de la seva granulometria i destí final per a la seva reutilització en a la mateixa obra o properes.</li> <li>- En cas que la regeneració sigui inexistente o les fonts de dispersió dels hàbitats riparis pròxims a l'àmbit del projecte s'hagin degradat, caldrà potenciar la revegetació dels nous talussos originats amb vegetació autòctona de la mateixa conca o el més propera possible i característica d'ambients aquàtics.</li> </ul> </li> <li>▪ És realment important fer un seguiment en el temps de les actuacions executades, per tal de comprovar els resultats i preveure millores en noves actuacions.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuperació de l'espai de funcionalitat hidrològica natural del curs fluvial i millora del règim hidràulic mitjançant la recuperació de zones d'inundació i esmorteïment en cas d'avingudes.</li> <li>▪ Conservació i/o recuperació de la dinàmica fluvial en sentit longitudinal i transversal. Millora de la capacitat de recàrrega dels aqüífers ja que s'afavoreixen els processos d'infiltració de l'aigua superficial.</li> <li>▪ En conjunt, amb aquestes actuacions es potencien els hàbitats de les plantes helofítiques i aquàtiques, i es creen refugis i hàbitats per a la fauna, especialment ictiofauna, aus, amfibis i creació d'ambients idonis per a micro i macroinvertebrats. Augment de la connectivitat al llarg del curs fluvial i de zones que funcionen com a dispositius migratoris per a la fauna.</li> <li>▪ Augment de la percepció de naturalitat de l'espai fluvial.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requereix un alt nivell de coneixement dels processos que intervenen a la conca i d'anàlisi previ de l'estat actual per tal de justificar l'actuació més adient segons cada cas.</li> <li>▪ Les actuacions estaran limitades pels usos del sòl limítrofs. Moltes vegades les planes d'inundació estan ocupades per usos que no són compatibles amb la seva recuperació com a zones inundables.</li> <li>▪ Risc d'afectació i contaminació dels aqüífers subterranis en cas de dur a terme excavacions per sota del nivell freàtic. Fruit del moviment de terres procedents de l'actuació d'excavació, es pot produir un augment de la terbolesa i de les partícules en suspensió sedimentables aigües avall de l'actuació.</li> <li>▪ Generació de grans volums d'amuntegaments de terres que caldrà seleccionar i recol·locar a la mateixa conca en la mesura que siguin de qualitat i sinó gestionar adequadament.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impossibilitat de disposar d'espai fluvial on recuperar el nou traçat de la llera per l'ocupació actual del sòl de la plana al·luvial per usos no compatibles.</li> <li>▪ Dificultat d'accés de la maquinària pesada fins al lloc d'actuació.</li> <li>▪ Període d'actuació: els treballs es duran a terme fora dels períodes de risc d'avingudes, pluges i d'afectació de les comunitats biològiques presents al curs fluvial (períodes de nidificació, cria, etc.)</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deixar l'aquífer exposat a l'entrada de contaminants per afectació del freàtic, especialment durant l'ús de la maquinària en els treballs d'excavació.</li> <li>▪ Planificació insuficient de l'emmagatzematge de terres o no preveure el destí final del material excavat. Amuntegar el material excavat en espais sensibles o massa pròxims a les zones amb risc d'arrossegament per aigües de la pluja o d'avingudes ordinàries.</li> <li>▪ No prendre mesures de control de l'erosió en zones exposades o susceptibles de ser erosionades en cas que sigui necessari.</li> <li>▪ Risc per a la reversibilitat de l'actuació en cas que no s'hagin tingut en compte tots els factors que participen en la dinàmica fluvial. Recuperació de morfologies finals de la llera no integrades amb l'entorn fluvial i no adients amb el funcionament hídric i mobilitat característica del curs fluvial.</li> <li>▪ Malmetre hàbitats d'interès en les zones limitants o espècies d'interès durant l'execució dels treballs.</li> </ul>



## 5.4. Gestió de sediment



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Conjunt d'intervencions per a l'adequació morfològica del terreny, consistent en l'excavació per a l'extracció de llims, fangs, sorres, graves o tot tipus de sediments acumulats al fons d'un riu, d'un canal, d'una resclosa, etc. Per tal que sigui considerada una actuació de recuperació fluvial s'emmarca únicament dins de les actuacions morfològiques de recuperació de lleres (millora de la morfologia de la llera actual i recuperació d'antics braços secundaris, meandres o cursos fluvials).

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc

Comparable entre totes les actuacions



Cost d'implantació

€ baix € mig € alt



Durada dels treballs

baix mig alt



Temps d'integració paisatgística

immediata mig termini llarg termini



Funcionalitat

alt mig baix



## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Quan hi hagi acumulació de sediments dins la llera de cursos fluvials, que modifiquin substancialment la morfologia natural de la llera i siguin un obstacle per al drenatge i la dinàmica fluvial natural amb les següents casuístiques:<ul style="list-style-type: none"><li>- S'acumulin dipòsits fluvials en excés i/o materials diversos a la llera després d'un o varis episodis d'avinguda i que en modifiquin el pendent longitudinal, alhora que tinguin un obstacle aigües avall que dificultin la seva mobilitat.</li><li>- Com a conseqüència d'una actuació antròpica s'acumulin sediments dins de la llera (rentats d'àrids, abocaments, obres d'infraestructures, etc.)</li><li>- Lleres amb acumulacions excessives de material fi provinent de processos erosius anormals que siguin una limitació per a la gestió.</li></ul></li><li>▪ Sediments acumulats en preses, rescloses o altres estructures, que queden retinguts amb la impossibilitat de reubicar-se en el tram baix de la desembocadura.</li><li>▪ En aquelles situacions on calgui una gestió de sediments per a la recuperació d'un antic braç del curs fluvial o un antic meandre.</li><li>▪ Altres casos puntuals que interfereixen notablement en la dinàmica fluvial i que poden incrementar el risc d'inundació:<ul style="list-style-type: none"><li>- Zones on els sediments colmaten la llum d'una obra de fàbrica o obra de drenatge, o d'altres infraestructures transversals, impeding la capacitat de desguàs, alhora que suposen un risc d'inundació.</li><li>- A la desembocadura de rieres de règim torrencial on els sediments s'acumulin en grans quantitats reduint notablement la secció de la llera i el desguàs interferint en la dinàmica fluvial.</li></ul></li><li>▪ Finalment també s'aplicarà en cursos fluvials de zones afectades per incendis on s'hagin acumulat sediments arrossegats per les pluges generant un impacte en l'ecosistema fluvial.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cal un estudi hidromorfològic del riu previ a l'execució d'un dragat, ja que són obres que poden canviar la dinàmica local del riu, que poden alterar cabals i velocitats i que poden modificar d'una manera imprevista els fenòmens d'erosió i sedimentació del riu a una escala més enllà de l'àmbit local.</li><li>▪ Els sediments no són un perill per a inundacions o una oportunitat d'extracció, sinó que són el resultat d'una dinàmica natural que compleix les funcions d'hàbitat per a cabals ordinaris i de matèria primera perquè el riu modela el seu paisatge. Només cal plantejar una gestió del sediments amb finalitats que no siguin pròpiament de recuperació en casos que suposin realment un risc, sediments acumulats com a conseqüència d'alguna activitat antròpica o que afectin a la l'ecosistema fluvial. Ex. acumulació de sediments dins d'obres de drenatge, colmatacions de lleres per rentats de plantes d'àrids, arrossegament en zones afectades per incendis, etc.</li><li>▪ Els materials a extreure en un dragat poden ser sediments fluvials del propi riu (àrids), que inclouen tan el sediment fi (sorres, fangs i llims) com els grollers (graves i còdols), sediments de les terrasses arrossegats després d'incendis o altres tipologies de materials. Aquests materials s'hauran de seleccionar, tipificar i amuntegar en funció de les seves característiques per recol·locar-se en els punts que es cregui convenient.</li><li>▪ L'extracció de sediments es pot realitzar de forma mecànica quan l'àmbit d'actuació sigui extens i permeti l'accés de la maquinària, o de forma manual, amb pala, en rieres de poca entitat, rases o petits canals amb poca aigua. En el cas concret dels fangs i llims, aquests han de ser succionats, dragats o retirats manualment amb l'ús d'una pala. Els sediments o materials acumulats s'han d'extreure de dalt a baix, sense arribar a socavar el nivell freàtic.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De manera general no s'han d'acumular els productes de l'excavació i del dragat en qualsevol lloc dins de la llera. En zones ambientalment sensibles o exposades, s'habilitaran zones allunyades de la influència d'avingudes, amb un mínim risc d'arrossegament per aigües de pluja i es prendran les mesures adients per evitar afectacions. Cal considerar la presència de possibles substàncies tòxiques acumulades en el sediment, que caldrà retirar i gestionar adequadament.</li> <li>▪ No obstant, degut a la manca de sediment de la majoria de rius catalans, en aquells casos que es consideri convenient segons estudi previ i en la mesura que sigui possible, de forma conservadora, el sediment dragat es podrà reubicar aigües amunt i/o avall del mateix curs en funció dels requeriments.</li> <li>▪ Durant l'actuació es minimitzarà la construcció de nous camins d'accés. En cas que, pel pas de maquinària sigui imprescindible la seva obertura, caldrà que es restaurin adequadament un cop finalitzada l'obra, restituint-ne la morfologia i l'estat original. S'evitarà l'alteració dels hàbitats fluvials, minimitzant la possible afectació de la comunitat vegetal ripària existent.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actuar únicament en aquells casos on l'alteració sigui considerable, ja que són actuacions costoses i sovint de curta durada quan hi ha desequilibris en el règim de sediments.</li> <li>▪ L'extracció hauria de complementar-se amb actuacions secundàries per pal·liar el problema en origen, com ara un tractament específic a les zones d'erosió, on es redueixi l'aportació de sediments per l'acció erosiva del corrent d'aigua quan es tracti del resultat d'un impacte antròpic, o bé actuacions específiques sobre focus d'aportació puntuals.</li> <li>▪ Planificar i preveure el tractament dels sediments extrets abans de començar l'obra. En el cas d'amuntegaments per a l'assecat de sediments amb elevat contingut d'aigua, es recomana delimitar perimetralment l'aplec amb motes de terra i preveure barreres de retenció de sediments (ex. bales de palla ancorades mitjançant estacades) per minimitzar l'afectació de les aigües del curs fluvial per terbolesa. Aquestes barreres de retenció de sediments són també adients en tota actuació dins la llera per a evitar l'afectació aigües avall de la zona d'actuació.</li> <li>▪ Respectar els cicles de vida dels animals aquàtics i evitar actuar en èpoques de fressa de les espècies íctiques autòctones.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Millores puntuals en les disfuncions del transport de sediments.</li> <li>▪ Millora de la capacitat de desguàs.</li> <li>▪ Revitalització de la llera.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En determinades ocasions les extraccions resulten obres efímeres, sent suficient petites avingudes del riu o simplement el pas del temps, per tal que es tornin a acumular sediments en el mateix lloc on s'ha realitzat el dragat.</li> <li>▪ S'augmenta la quantitat de partícules en suspensió durant l'execució dels treballs que, quan es dipositen al fons, poden afectar la vegetació i la fauna aquàtica existent, així com la qualitat de l'aigua si no es prenen les mesures preventives adients. Tanmateix, pot suposar la resuspensió i distribució d'elements contaminants.</li> <li>▪ En zones amb presència de vegetació aquàtica a la llera del riu i amb fauna associada a aquests hàbitats, l'extracció de sediments pot malmetre de forma considerable l'ecosistema per l'ús de maquinària pesada. Alhora, aquests poden afavorir l'expansió d'espècies al·lòctones invasores</li> <li>▪ Les extraccions de sediment poden ocasionar l'anomenada "erosió remuntant", per augment de la pendent aigües amunt de la zona dragada, provocant nous processos erosius.</li> <li>▪ Generalment el material dragat, especialment en el cas de fangs i llims, té una elevada quantitat d'aigua que no permet el seu acopi temporal.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cursos fluvials amb un elevat cabal.</li> <li>▪ Inaccessibilitat a la zona d'actuació.</li> <li>▪ Període d'actuació: els treballs es duran a terme fora dels períodes de risc d'avingudes, pluges i d'afectació a les comunitats biològiques presents al curs fluvial, especialment fora del període de fressa de peixos.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actuar en zones on l'acumulació de sediments sigui conseqüència d'una dinàmica natural en equilibri amb l'ecosistema fluvial.</li> <li>▪ No realització d'un estudi morfodinàmic del riu previ a l'execució de l'actuació.</li> <li>▪ Extracció del material de forma incorrecte, provocant soscavació del llit del riu o dels marges de la llera. Excavació per sota del nivell freàtic.</li> <li>▪ Manca de planificació per a la realització d'abassegaments de materials d'excavació temporals, i per preveure mesures per evitar l'afectació per terbolesa de les aigües.</li> <li>▪ Malmetre els hàbitats i les espècies d'interès durant l'execució dels treballs.</li> </ul>

## 5.5. Aportació de terres de reompliment



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Tècnica d'adequació morfològica del terreny consistent en l'aportació de terres o altres materials petris, procedents de préstec o d'excavació, per tal de restituir perfils topogràfics i morfologies estables i integrades en l'entorn fluvial. Es durà a terme bàsicament en aquells casos que no sigui possible aconseguir-ho mitjançant un anivellament i reperfilat amb els materials del mateix àmbit d'actuació.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc

Comparable entre totes les actuacions



Cost d'implantació

Durada dels treballs

Temps d'integració paisatgística

Funcionalitat

€ baix € mig € alt

⌚ baix ⌚ mig ⌚ alt

■ immedata ■ mig termini ■ llarg termini

■ alt ■ mig ■ baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<p>S'aplicarà en marges o terrasses fluvials on es pretengui:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Remodelació de la secció transversal i perfil topogràfic natural, on la morfologia original es trobi altament alterada o transformada per l'activitat antròpica.</li><li>- Aportació per reomplir els buits generats per la demolició d'estructures longitudinals o transversals, sempre i quan sigui necessari.</li><li>- Recuperació del perfil topogràfic de zones on s'hagin realitzat actuacions de demolició d'estructures que alterin el funcionament fluvial, actuacions d'eliminació de soques de vegetació al·lòctona, la retirada d'abocaments o com a complement de tècniques de bioenginyeria mixtes o combinades de consolidació on sigui necessària l'aportació de materials per a recuperar el perfil natural, entre altres.</li><li>- Aportació de terres, en forma de piles o talussos verticals, per afavorir zones de nidificació d'aus com abellarols i orenetes de ribera, sempre i quan s'escaigui com a mesura correctora o compensatòria.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es tracta d'una actuació complementària al tractament del terreny, necessària en molts casos, previ a l'execució de tècniques de restauració.</li><li>▪ Qualsevol actuació d'aportació i moviment de terres en zones fluvials ha d'adoptar una morfologia final totalment integrada amb el paisatge, millorar el règim hidràulic, compensar l'erosió o sedimentació excessiva i proporcionar nous hàbitats.</li><li>▪ En zones de riba i riberes fluvials, per tal d'assegurar l'estabilitat estructural del material aportat, la integració paisatgística i morfològica de l'entorn i la prevenció de l'erosió, caldrà adoptar pendents suaus de l'ordre de 2H:1V o inferiors.</li><li>▪ L'aportació dels materials es realitzarà mitjançant retroexcavadores i camions. El reblert es farà bàsicament mitjançant pales carregadores, aportant les terres en tongades i anivellant-les i compactant-les fins aconseguir una superfície estable.</li><li>▪ El material a utilitzar per al reompliment serà un substrat seleccionat d'origen natural de característiques similars en quant a composició química, granulometria, propietats d'infiltració i permeabilitat que el de l'àmbit d'actuació. En cap cas serà material contaminat.</li><li>▪ En cas de ser necessària la localització d'amuntegaments temporals del material de reompliment, s'haurà de tenir en compte la qualitat, la fragilitat i sensibilitat ambiental de l'entorn, en el moment de determinar la seva ubicació. Així mateix, s'evitarà situar-los en espais de risc d'arrossegament per aigües de la pluja i/o d'avingudes ordinàries.</li><li>▪ Els materials necessaris provindran de préstecs degudament legalitzats segons normativa vigent.</li><li>▪ En el cas d'actuacions pròximes a la llera es preveuran barreres de retenció de sediments (ex. bales de palla ancorades mitjançant estaques) per minimitzar l'afectació de les aigües del curs fluvial per terbolesa.</li></ul>

<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procurar sempre adoptar solucions que recuperin la morfologia del tram del riu en absència d'afeccions.</li> <li>▪ Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per tal d'evitar afectacions innecessàries a la vegetació existent durant l'execució de les obres.</li> <li>▪ Realitzar un refinat d'acabat.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Configuració d'una morfologia a les vores de la riba i riberes que permeti la colonització natural de la vegetació ripària.</li> <li>▪ Minimització de l'impacte visual i afavoriment de la integració paisatgística.</li> <li>▪ Diversificació d'hàbitats per a la fauna.</li> <li>▪ Millora de la connectivitat de la llera amb les riberes i ecotons laterals.</li> <li>▪ Afavoriment de les condicions del terreny per a posteriors treballs de restauració (plantacions, sembres, etc.)</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necessitat d'utilització de maquinària pesada en la majoria d'ocasions.</li> <li>▪ Per a garantir la funcionalitat de l'actuació, sovint és necessària la complementació amb altres treballs (reperfilat, revegetació, etc.)</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accessibilitat a l'àmbit d'actuació per les zones delimitades.</li> <li>▪ No es recomana utilitzar terres que continguin elements perillosos com ara soques o branques. En cap cas es poden utilitzar terres contaminades.</li> <li>▪ Necessitat de disposar d'espai suficient per poder accedir a l'àmbit d'actuació i permetre el moviment de la maquinària afectant el mínim possible a la vegetació i els hàbitats existents.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilització de terres o materials no adequats.</li> <li>▪ Morfologies finals de les terres aportades no integrades amb l'entorn fluvial (pendents elevats, contrapendents vers la llera, alçades desmesurades, etc.).</li> <li>▪ Sobredimensionament de la maquinària a utilitzar.</li> <li>▪ Localització dels acopis de terres en zones no adequades.</li> <li>▪ Compactació insuficient del material de reblert estès.</li> <li>▪ Malmetre la vegetació existent durant l'execució dels treballs.</li> <li>▪ No preveure mesures per evitar l'afectació per terbolesa de les aigües.</li> </ul>



## 5.6. Actuacions d'anivellament i reperfilat



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Tècnica d'adequació morfològica consistent en un anivellament o allisada superficial de talussos o àmbits planers de marges i terrasses fluvials, per a obtenir un perfil d'acabat suau i uniforme, totalment harmonitzat amb el paisatge natural de cada ribera i segons dinàmica fluvial característica. L'objectiu bàsic és el rebaix de pendent i eliminació d'irregularitats (reguerons, xaragalls, monticles, clots...) a partir de la compensació del moviment de terres en el mateix àmbit d'actuació.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
baix                        mig                        alt	baix                        mig                        alt		immediata                        mig termini                        llarg termini	alt                        mig                        baix	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<p>S'aplicarà en marges o terrasses fluvials:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Per minimitzar i suavitzar pendents: tombar i reperfilat talussos d'elevada inclinació fins a pendents estables, de l'ordre del 2H:1V o inferior, integrats en l'entorn.</li><li>- En talussos que presenten símptomes d'erosió, amb aparició de reguerons i/o xaragalls o petits despreniments, quan es tracti de processos d'origen antròpic o d'erosió natural en zones on sigui incompatible amb el manteniment dels usos actuals.</li><li>- Per rebaixar la diferència d'alçada entre el llit i la vora i afavorir, per tant, la connectivitat lateral de les riberes.</li><li>- En zones a adequar morfològicament per a una posterior actuació d'estesa de terra vegetal i revegetació.</li><li>- En esplanades o superfícies planes on calgui direccionar les aigües d'escorrentia.</li><li>- En terrasses inundables de rius encaixats per una pressió antròpica on la vegetació de ribera ha perdut la connexió amb el freàtic i es pretengui rebaixar lleugerament la cota per recuperar aquesta connexió. En terrasses fluvials, com a mesura per a garantir els pendents idonis per la implantació i colonització natural de macròfits i altres espècies vegetals aquàtiques i helòfiles lligades a la ribera.</li><li>- Per la diversificació dels perfils transversals.</li><li>- Com a repassada final d'acabat en zones on s'ha efectuat prèviament una aportació de terres vegetals.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Les actuacions d'anivellament i reperfilat no suposen extracció ni aportació de terres de préstec. Es basen en una compensació i recol·locació dels volums de terra existents en l'àmbit d'actuació, retirant els que sobren de zones concretes i redistribuint-los a altres punts on en manquen. Actuacions que suposin un moviment de terres molt més important quedarien incloses en les actuacions descrites en la <i>Fitxa 5.1.1. de Millora de la morfologia de la llera actual</i>.</li><li>▪ S'actuarà principalment en aquells casos on s'hagi produït una alteració o afectació de l'ecosistema fluvial com a causa d'un impacte per activitats antròpiques o algun fenomen natural. Complementàriament és important actuar sobre el motiu causant de l'alteració.</li><li>▪ S'utilitzarà generalment maquinària pesada (motonivelladores, retroexcavadores de cadenes, etc.). En els casos que puguin generar-se impactes severes es farà mitjançant un refinat manual.</li><li>▪ En cas que es duguin a terme actuacions d'excavació que coincideixin en el temps, l'anivellament i el reperfilat es faran després de l'excavació.</li><li>▪ El reperfilat és una tècnica que es complementa amb actuacions posteriors de plantacions, sembres o altres tècniques d'estabilització de talussos per a la implantació d'una cobertura vegetal.</li><li>▪ En els casos que sigui inviable assolir pendents de talussos suaus, de l'ordre del 2H:1V, seran necessàries actuacions complementàries de recobriment i estabilització superficial (<i>veure Bloc 6 d'actuacions</i>) sempre i quan s'estimi necessari.</li><li>▪ Pel reperfilat de talussos s'incidirà que s'assoleixi el pendent determinat pel projecte al llarg de tota la longitud del talús, evitant bombaments que podrien condicionar les actuacions posteriors d'assentament de la terra vegetal, sembres o plantacions.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La disminució de l'alçada entre el llit del riu i la vora, es pot fer mitjançant un talús de pendent homogènia o en casos de major alçada mitjançant un reperfilat en terrasses, disminuint el pendent dels talussos a mesura que s'aproximin al llit. Cal incidir que aquesta segona opció té uns requeriments de disponibilitat de superfície majors que la primera ampliant notablement la riba</li> <li>▪ Es minimitzarà la construcció de nous camins d'accés. En cas que, pel pas de maquinària, sigui imprescindible la obertura de nous camins, caldrà que es restaurin adequadament —un cop finalitzada l'obra-, restituint-ne la morfologia i estat original.</li> <li>▪ Cal tenir màxima cura amb la vegetació de ribera existent a fi i efecte de no afectar-la.-.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abans de definir l'actuació es tindrà en compte la morfologia original pròpia del curs fluvial. Hi ha casos de cursos fluvials on per la seva dinàmica natural els marges i terrasses no adopten perfils regulars o uniformes i aquest tipus d'actuació no és necessària.</li> <li>▪ Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per tal d'evitar afectacions innecessàries a la vegetació existent durant l'execució de les obres.</li> <li>▪ En determinats casos, per tal d'evitar la possible aparició de fenòmens d'erosió i l'aparició de xaragalls en talussos, es recomana l'execució de cunetes al cap del talús per drenar les aigües d'escorrentia cap a zones de desguàs habilitades.</li> <li>▪ Actuar immediatament abans de realitzar els treballs d'estesa de terra vegetal i de restauració.</li> <li>▪ En el cas d'actuacions pròximes a la llera es preveuran barreres de retenció de sediments (ex. bales de palla ancorades mitjançant estaques) per minimitzar l'afectació de les aigües del curs fluvial per terbolesa</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Millora del règim morfodinàmic del curs fluvial: compensació de l'erosió i la sedimentació excessiva.</li> <li>▪ Configuració d'una morfologia a les vores de la riba i riberes favorable a la colonització natural de la vegetació.</li> <li>▪ Reducció de l'impacte visual i millora de l'estat ecològic i de la integració paisatgística i morfològica.</li> <li>▪ En determinats casos suposa una millora del terreny per a una posterior restauració (estesa de terra vegetal i plantació), ja que simplifica aquestes actuacions.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En ocasions, no és possible l'actuació amb mitjans manuals i és necessari la utilització de maquinària pesada, especialment si es tracta de trams llargs amb soscavacions i despreniments de la ribera.</li> <li>▪ L'ús de maquinària pesada pot incrementar el cost i l'impacte sobre els hàbitats fluvials.</li> <li>▪ Per a garantir la funcionalitat de l'actuació, generalment és necessària la complementació amb altres actuacions com l'aportació de terres vegetals, revegetació d'espècies autòctones de ribera, tècniques d'estabilització superficial, etc.</li> <li>▪ Es pot donar el cas que durant l'execució sobresurtin antics abocaments acumulats que caldrà retirar i gestionar adequadament segons normativa vigent.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'anivellament mai suposarà moviments de terres a profunditats superiors a 1 o 1,5m, actuació que es considera una excavació o moviments de terres amb finalitats de recuperació de lleres (<i>veure fitxa 5.1.1 del present bloc</i>).</li> <li>▪ Manca de disponibilitat de terreny, seccions fluvials excessivament estretes, on no hi hagi espai suficient pel retalussament.</li> <li>▪ Accessibilitat a l'àmbit d'actuació per les zones delimitades.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No tenir en compte la morfologia original pròpia del curs fluvial a actuar abans de definir l'actuació.</li> <li>▪ No aconseguir el perfil i pendent determinats en tota la longitud del talús.</li> <li>▪ No corregir problemes de conducció d'aigües d'escorrentia que provoquen problemes d'erosió i que poden tornar a malmetre els talussos un cop reperfilats.</li> <li>▪ Malmetre la vegetació existent durant l'execució dels treballs.</li> <li>▪ No preveure mesures per evitar l'afectació per terbolesa de les aigües.</li> <li>▪ Sobredimensionar la maquinària a utilitzar.</li> </ul>



## 5.7. Eliminació de motes



Font: Arxiu Egam S.L.

Font: Agència Catalana de l'aigua (ACA)

### Descripció

Actuació d'excavació per a la retirada de motes de terra o pedraplens paral·lels als marges de cursos fluvials, com a mesura per a recuperar la morfologia fluvial natural i la connexió del llit del riu amb la plana d'inundació.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc

Comparable entre totes les actuacions



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

⌚ baix    ⌚ mig    ⌚ alt



Temps d'integració paisatgística

■ immediata    ■ mig termini    ■ llarg termini



Funcionalitat

■ alt    ■ mig    ■ baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Trams de cursos fluvials que en un passat recent o llunyà hagin estat canalitzats amb motes de terra.</li><li>▪ Trams fluvials on es pretén:<ul style="list-style-type: none"><li>- Retornar a una morfodinàmica fluvial natural.</li><li>- Recuperar riberes naturals.</li><li>- Recuperar espai de les planes d'inundació natural.</li><li>- Augmentar la secció transversal de l'espai fluvial.</li><li>- Facilitar el desplaçament lateral de les aigües.</li><li>- Retornar la mobilitat lateral de la fauna lligada a ambients fluvials.</li></ul></li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Històricament l'ús intensiu de les planes al·luvials d'inundació han suposat la rectificació i l'estretament de la llera dels rius. Els dics o motes eren una mesura per evitar desbordaments i la inundació de la plana, però per contra han suposat una artificialització dels cursos fluvials i la pèrdua d'hàbitats i de la dinàmica natural dels sistemes fluvials.</li><li>▪ Generalment les motes no permeten el desenvolupament de riberes naturalitzades donada la pendent i la tipologia de material de les mateixes.</li><li>▪ En alguns casos, fins i tot, poden haver-hi varies motes en una mateixa secció, diferenciant-se en <b>motes primàries</b> i <b>motes secundàries</b>.</li><li>▪ El seu desmantellament afavoreix la connexió gradual del curs fluvial amb la plana d'inundació així com la disminució de la velocitat de les aigües, del calat i de la capacitat de transport.</li><li>▪ El desmantellament de les motes suposa la disminució dels processos d'encaixonament del riu.</li><li>▪ L'eliminació serà selectiva. Prèviament a l'eliminació de la mota, cal un estudi de la hidrologia, la morfodinàmica i la inundabilitat del riu per tenir en compte els efectes que l'actuació pugui comportar en cas d'avinguda.</li><li>▪ En alguns casos concrets pot ser recomanable el trencament de la mota, en alguns punts, de manera que es garanteixin vessaments puntuals laterals, i que a la llarga per la pròpia dinàmica fluvial acabi per desmuntar-la com a conseqüència d'una forta avinguda.</li><li>▪ Posteriorment a l'actuació d'eliminació de motes serà necessària una restauració de l'espai afectat pels moviments de terres, mitjançant altres actuacions de tractament del terreny i de revegetació a fi d'evitar problemes d'erosió i potenciar la integració de l'actuació amb l'entorn.</li><li>▪ Es minimitzarà la construcció de nous camins d'accés. En cas que, pel pas de maquinària, sigui imprescindible la obertura de nous camins, caldrà que es restaurin adequadament un cop finalitzada l'obra, restituint-ne la morfologia i estat original.</li><li>▪ En cas de ser necessària la localització d'amuntegaments temporals del material d'excavació de les motes, s'haurà de tenir en compte la qualitat, la fragilitat i sensibilitat ambiental de l'entorn, en el moment de determinar la seva ubicació. Així mateix, s'evitarà situar-los en espais de risc d'arrossegament per aigües de la pluja i/o d'avingudes ordinàries.</li><li>▪ Cal tenir màxima cura amb la vegetació de ribera existent en les immediacions, a fi i efecte de no afectar-la.</li></ul>



<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cal planificar les zones on es realitzarà l'abassegament temporal de terres resultants en cas que sigui necessari, així com el destí final de les mateixes.</li> <li>▪ Coordinar els treballs d'excavació del material amb el transport a abocador autoritzat, evitant afectacions per amuntegaments temporals.</li> <li>▪ Abans de l'excavació de la mota, es recomana realitzar un decapatge de la terra vegetal de la mota, si aquesta és de qualitat, per tal d'aprofitar-la pels posteriors treballs de restauració.</li> <li>▪ En cas de la presència de vegetació de ribera d'interès a la mota a retirar, es comprovarà la viabilitat del transplantament dels exemplars més vigorosos.</li> <li>▪ El material resultant es pot reutilitzar per a actuacions d'adequació morfològica del terreny i de moviments de terres en altres trams del mateix riu, sempre que es tracti de material litològic propi de la zona.</li> <li>▪ De forma simultània a l'extracció de la mota, es poden rebaixar els pendents de les ribes, en cas de ser massa drets, per a garantir l'estabilitat dels talussos i poder realitzar posteriorment actuacions de revegetació.</li> <li>▪ Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per tal d'evitar afectacions innecessàries a la vegetació existent durant l'execució de les obres.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuperació de la capacitat d'inundació periòdica de la plana al·luvial.</li> <li>▪ Augment de la connectivitat lateral i transversal.</li> <li>▪ Recuperació de la topografia original del riu, augment de la secció fluvial i retorn a la dinàmica fluvial natural de les planes al·luvials.</li> <li>▪ Augment de l'amplada efectiva de la llera i disminució de l'alçada del calat.</li> <li>▪ Recuperació de les zones d'inundació per a la retenció d'avingudes.</li> <li>▪ Augment de la capacitat de recàrrega dels aqüífers.</li> <li>▪ Disminució de la velocitat de l'aigua i restabliment de l'equilibri dels processos d'erosió-sedimentació.</li> <li>▪ Afavoreix la recuperació de la sinuositat del riu.</li> <li>▪ Aportació d'humitat, matèria orgànica i llavors al substrat de les ribes i riberes, per la pròpia dinàmica fluvial.</li> <li>▪ Recuperació de l'espai del bosc de ribera i dels hàbitats faunístics associats.</li> <li>▪ Reducció de l'impacte visual i millora de l'estat ecològic i de la integració paisatgística i morfològica.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risc d'inundació per desbordament i conseqüents afectacions dels terrenys adjacents al curs fluvial en cas d'avingudes o crescudes sobtades del cabal del riu.</li> <li>▪ Generalment provoca una disconformitat per part dels propietaris de les finques limítrofs.</li> <li>▪ Necessitat de treballar amb maquinària pesada que implica un cost elevat i un impacte en els ambients fluvials.</li> <li>▪ Pèrdua temporal del recobriment vegetal de la zona ocupada per la mota, així com afectació als hàbitats existents.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impossibilitat de recuperar espai inundable degut a la ocupació del sòl de la plana al·luvial per usos no compatibles amb la zona d'inundació.</li> <li>▪ Accessibilitat a l'àmbit d'actuació per les zones delimitades.</li> </ul>

### Principals errors

- No preveure els efectes d'inundació que constitueix la retirada de la mota.
- Amuntegar el material extret de la mota en espais sensibles o massa pròxims a les zones amb risc d'arrossegament per aigües de la pluja o d'avingudes ordinàries.
- No preveure el destí final del material extret de la mota.
- No efectuar una restauració de l'espai posterior a l'extracció de la mota a fi d'evitar possibles problemes d'erosió.
- Malmetre la vegetació existent en les zones adjacents durant l'execució dels treballs.
- No restaurar les afectacions temporals.

## 5.8. Excavació per a la recuperació de zones humides



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Actuacions encaminades a la creació o recuperació de zones humides. Es basen principalment en retornar la capacitat d'inundació temporal de la plana al·luvial, afavorir la reinundació i la retenció d'aigua d'antics estanys, potenciar una major heterogeneïtat d'espais i hàbitats dins dels ecotons i riberes de l'ecosistema fluvial i millorar la funció de corredor biològic que realitzen les zones humides tant dins de la mateixa conca com entre conques.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix € mig € alt



Durada dels treballs

baix mig alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració paisatgística

immediata mig termini llarg termini



Funcionalitat

alt mig baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<p>Les actuacions d'excavació de zones humides s'aplicaran en aquells casos on es pretengui una:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Recuperació d'antigues zones humides transformades i afectades per causes antròpiques com dessecacions i colmatacions per transformació en conreus o plantacions arbòries, dessecacions històriques per evitar el paludisme, transformacions més recents resultants de l'ocupació del sòl per polígons industrials o infraestructures, etc.</li><li>- Diversificació de la conca fluvial i millora de la zona d'inundació, afavorint noves superfícies de retenció d'aigua i incrementant la capacitat de recàrrega dels aqüífers.</li><li>- Reordenació d'usos de la ribera i de la plana d'inundació en equilibri amb l'ecosistema fluvial, recuperant la capacitat d'inundació de la plana i prevenint la pèrdua d'hàbitats aquàtics i de biodiversitat.</li><li>- Afavoriment de la laminació en cas de rius amb problemes i riscos associats a avingudes (aplicació que per si sola no justificaria la recuperació de l'espai fluvial).</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Les zones humides són espais de gran importància ecològica. Són hàbitats i punts de dispersió d'espècies faunístiques i florístiques, afavoreixen la biodiversitat, esdevenen nexes de connexió entre l'ecosistema aquàtic i els limítrofs i a més en el cas de situar-se a les immediacions dels cursos fluvials poden minimitzar el risc d'inundació funcionant com a basses de laminació.</li><li>▪ El primer condicionant per a la creació o recuperació d'una zona humida és que requereix d'un espai suficient a la plana d'inundació, generalment fora de la zona de Domini Públic Hidràulic.</li><li>▪ En segon lloc, caldrà tenir en compte la tipologia de zones humides de la conca. Sovint la làmina d'aigua d'aquestes llacunes s'alimenta i renova a partir de les aportacions del freàtic, quan les aigües subterrànies conflueixen amb una depressió del terreny i afloren a la superfície, però també s'originen per l'abandonament de braços o antics meandres com a conseqüència dels canvis produïts per l'acció hidrodinàmica superficial del règim fluvial.</li><li>▪ I, finalment, per a un correcte disseny seran necessaris estudis previs hidrogeològics, on a partir de sèries de dades piezomètriques es determini la variació estacional del nivell freàtic i la fondària d'excavació més adient per a garantir una làmina d'aigua sense afectacions de l'aqüífer.</li><li>▪ En la definició de la morfologia de les llacunes es seguiran criteris que garanteixin una estabilitat de les noves superfícies i la integració en l'entorn. Es projectaran pendents de talussos molt suaus, de l'ordre de 1V:2H, 1V:5H, 1V:10H o inferiors, similars als que caracteritzen la morfologia natural de les planes al·luvials. Aquest pendents suaus afavoreixen la formació d'amplis gradients d'humitat on s'establiran les comunitats de vegetació potencials, formant cinturons de vegetació, segons les exigències hídriques de les espècies. D'altra banda permeten que durant els períodes d'aigües baixes, les ribes quedin totalment integrades al paisatge circumdant.</li><li>▪ Val a dir que si es reproduïxen adequadament aquests criteris morfològics la vegetació anirà recolonitzant per si sola l'espai. Les espècies i comunitats vegetals variaran en funció d'una sèrie de factors: regió biogeogràfica, condicions climatològiques locals, el grau d'inundació, el substrat, el grau de salinitat, la influència marina, etc.</li><li>▪ A nivell d'exemple citar que a les vores d'aigua i hàbitats inundables de la terra baixa i/o muntanya mitjana o litoral marítim són molt freqüents formacions monoespecífiques d'helòfits com la boga o balca (<i>Thypha latifolia</i>) o el canyís (<i>Phragmites australis</i>), que viuen amb la base sempre o quasi sempre submergida i recolonitzen l'espai establint-se a primera línia de la làmina</li></ul>

d'aigua. A les vores on la inundació no és tan constant, hi poden aparèixer els herbassars graminoides o junciformes amb espècies com la jonca d'estany (*Scirpus lacustris*) o el balcalló (*Càrex riparia*) acompanyades en les zones més litorals per helòfits de mida mitjana com el liri groc (*Iris pseudacorus*). I a les zones amb aigües més fondes s'hi poden localitzar espècies aquàtiques emergents com la bova borda (*Sparganium erectum*) o la poligonàcia (*Poligonum amphibium*), entre altres.

Finalment a les parts més exteriors i allunyades de la làmina d'aigua, és on sobresortiran les franges de bosc de ribera. Algunes de les espècies que poden caracteritzar aquestes formacions són el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), el salze (*Salix alba*), el gatell (*Salix cinerea*), l'om (*Ulmus minor*), l'àlber (*Populus alba*), etc.

- Per tal de permetre l'establiment d'aquest ampli ventall d'hàbitats i de comunitats es procurarà reproduir mitjançant l'adequació morfològica la major varietat d'ambients possibles, presència de superfícies d'aigües permanents més o menys fondes, ambients d'inundació estacional, prats amarats d'aigua o amb alta humitat, illes, recs i canals, etc.
- Tots aquests espais funcionen com a hàbitats per a la fauna aquàtica dels ecosistemes fluvials, potenciant refugi i hàbitats per a la ictiofauna, aus, amfibis, també ambients idonis per a micro i macroinvertebrats.
- Un objectiu secundari de les noves zones humides, situades a les immediacions d'un curs fluvial, seria la seva capacitat de funcionar com a bassa de laminació d'avingudes, reduint el risc i els efectes d'inundacions i danys aigües avall, en cas de pluges intenses i augments sobtats del nivell de l'aigua del riu. Per tal que siguin funcionals, generalment caldrà que disposin d'una connexió amb el riu per a l'entrada d'aigua en cas de crescuda i un punt de sortida per al retorn de les aigües al riu passat el període de retenció. Així mateix aquestes basses també funcionen com a punts d'infiltració i recàrrega de l'aquífer.

## Recomanacions

- Tenir en compte l'ecosistema fluvial i la zona d'influència a l'hora de definir les actuacions.
- Es recomana consultar dades històriques sobre la conca per tal de detectar aquelles zones ocupades antigament per zones humides, que seran punts idonis on recuperar-les. Procurar sempre adoptar solucions que recuperin morfologies originals.
- Un cas interessant de recuperació de zones humides són les antigues explotacions d'àrids situades a les planes al·luvials, explotacions en actiu, on es pot reconduir la restauració cap aquest tipus d'ecosistemes de ribera.
- Algunes **recomanacions bàsiques** per a la definició i execució de les actuacions d'excavació de zones humides són:
  - Planificar i preveure el tractament dels materials d'excavació abans de començar l'obra. Possibilitat d'aplegar temporalment els materials de bona qualitat per a la seva reutilització, en actuacions de restauració de la mateixa obra o properes, evitant situar-los en zones sensibles o espais que puguin condicionar un risc d'arrossegament per aigües de pluja i/o d'avingudes ordinàries.
  - Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per evitar afectacions innecessàries a la vegetació existent durant l'execució de les obres.
  - Mantenir i evitar l'afectació de la vegetació de ribera existent, en la mesura que sigui possible.
  - Preveure en el disseny l'execució d'illes o elevacions del terreny per sobre el nivell de l'aigua, per tal de potenciar la diversitat d'hàbitats.
  - L'aportació de terres en forma de piles o l'adequació de talussos verticals a les proximitats de la llacuna, afavoreix zones de nidificació d'aus com abellarols i orenetes de ribera, sempre i quan s'escaigui com a mesura correctora o compensatòria.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es recomana la revegetació dels nous talussos originats amb plantacions autòctones i característiques d'ambients humits, especialment per a les formacions arbòries i arbustives de ribera. Les espècies helofítiques i higròfites tenen una major capacitat de recolonització per si soles a curt o mig termini.</li> <li>- La sembra dels nous talussos, especialment de les zones més allunyades de la influència de la làmina d'aigua, és adient com a mesura temporal de retenció de sediments i estabilització dels marges fins que la vegetació llenyosa, graminoide o junciforme pròpia d'aquests espais s'hagi desenvolupat.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És realment important fer un <b>seguiment</b> en el temps de les actuacions executades, per tal de comprovar el correcte desenvolupament, els resultats i preveure millores en noves actuacions.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conservació dels ecosistemes i diversificació dels hàbitats de ribera per a la flora i fauna.</li> <li>▪ Recuperació de zones d'inundació i esmorteïment en cas d'avingudes.</li> <li>▪ Augment de la connectivitat al llarg del curs fluvial i de zones que funcionen com a dispositius migratoris per a la fauna.</li> <li>▪ Millora de la capacitat de recàrrega dels aquífers ja que s'afavoreixen els processos d'infiltració de l'aigua superficial.</li> <li>▪ Regeneració de la qualitat de les aigües, atès el gran potencial d'autodepuració de les zones humides.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilitat de provocar afectacions del freàtic, especialment durant l'ús de la maquinària en els treballs d'excavació.</li> <li>▪ Cal disposar de superfície suficient on dur a terme aquestes actuacions. Sovint es requereixen d'espais fora del domini públic hidràulic que caldrà expropiar.</li> <li>▪ Necessitat de treballar amb maquinària pesada o de cadenes amb el principal inconvenient del cost elevat i de l'impacte i majors afectacions que pot generar a l'entorn fluvial immediat.</li> <li>▪ Elevada quantitat de cúbics de terres resultants dels treballs d'excavació, pels que caldrà buscar un destí i gestionar adequadament.</li> <li>▪ Per a garantir el correcte acabat de l'actuació cal la complementació amb altres treballs (reperfilat, revegetació, etc.)</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necessitat d'una microtopografia de detall ja que s'actua en zones planeres amb poc pendent.</li> <li>▪ Impossibilitat de recuperar l'espai inundable o l'espai històricament ocupat per zones humides degut a la implantació actual, a la plana al·luvial, d'usos o infraestructures de caire socioeconòmic no compatibles amb l'actuació.</li> <li>▪ Accés a l'àmbit d'actuació i moviment de la maquinària pesada pels espais limitats sense afectar a la vegetació i hàbitats existents.</li> </ul>



### Principals errors

- No tenir en compte els models de morfologia originals, característics de l'àmbit d'actuació.
- Morfologies finals de les llacunes no integrades amb l'entorn fluvial (pendents dels elevades amb colonització vegetal complexa).
- Deixar l'aqüífer exposat a l'entrada de contaminants per afectació del freàtic, especialment durant l'ús de maquinària en els treballs d'excavació.
- Planificació insuficient de l'emmagatzematge de terres o no preveure el destí final del material excavat. Acopis de materials d'excavació en zones no adequades que puguin provocar afectacions innecessàries.
- Malmetre la vegetació existent en les zones limítrofes o espècies d'interès durant l'execució dels treballs.
- Deixar els talussos o superfícies afectades pels moviments de terres sense un recobriment vegetal o bé sense aplicar-hi les mesures correctores necessàries per a garantir la posterior implantació de la vegetació.
- En l'excavació de zones humides no tenir com a principal objectiu la recuperació de l'espai fluvial sinó el de realitzar una bassa de laminació, caient en l'error de maximitzar l'excavació per tenir major capacitat de retenció i no tenir en compte les possibles afectacions que això pugui comportar (afectació de l'aqüífer, etc.).

## 5.9. Manteniment de zones humides: reperfilats i extracció de sediment



















Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Actuacions de manteniment encaminades a garantir la preservació i conservació dels valors naturals que configuren les zones humides i garantir la funcionalitat i grau de consolidació òptima, tant en espais de nova creació com en existents, d'acord amb els paràmetres de gestió establerts. Es basen principalment en actuacions de reperfilats de marges per a la millora d'hàbitats i excavació de sediments de l'interior de les cubetes per a mantenir unes fondàries òptimes, entre altres.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
					
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<p>Les actuacions de manteniment de zones humides s'aplicaran en aquells casos on es pretengui una:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Recuperació de la profunditat òptima i capacitat d'inundació de les llacunes colmatades per sediments.</li><li>- Control de la capacitat d'expansió d'espècies helofítiques i ampliació de la superfície de làmina d'aigua lliure.</li><li>- Frenar fenòmens puntuals d'erosió en marges.</li><li>- Recuperar la permeabilitat de llacunes on els sediments i fangs acumulats impermeabilitzen el fons.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Les actuacions de manteniment de zones humides més freqüents es basen principalment en els següents treballs:<ul style="list-style-type: none"><li>- Excavació i/o extracció de sediments acumulats al fons de les cubetes per mantenir una fondària òptima.</li><li>- Correcció de pendents per limitar l'expansió de les espècies helofítiques i evitar que acabin recobrint tota la bassa o llacuna.</li><li>- Podes o excavació per a la retirada de rizomes d'espècies helofítiques amb una alta capacitat d'expansió, com la boga o balca (<i>Typha sp.</i>) o el canyís (<i>Phragmites australis</i>), com a mesura per a limitar el seu creixement.</li><li>- Anivellaments i refinats de marges per corregir fenòmens erosius com reguerons i/o xaragalls provocats per l'escorrentia superficial que no permeten el recobriment vegetal.</li><li>- Excavacions i extraccions per a la retirada de fangs i llots acumulats al fons de les cubetes i retornar la capacitat d'infiltració i recàrrega de l'aquífer.</li></ul></li><li>▪ Els sediments o materials acumulats al fons de les llacunes s'han d'extreure, sense soscavar el nivell freàtic.</li><li>▪ L'excavació es pot realitzar mitjançant <i>tècniques en sec</i> consistents en l'actuació durant els períodes d'eixut llargs, quan el nivell freàtic baixi per sota de la cota base de la llacuna i el fons quedi exposat. Un cop els fangs s'hagin assecat per evaporació es procedirà a la seva retirada amb mitjans mecànics. O bé es pot realitzar mitjançant un buidatge previ de la llacuna amb un sistema de derivació o bombeig, sempre i quan es garanteixi que no s'afecta a la fauna local.</li><li>▪ Una altra manera seria mitjançant <i>tècniques en humit</i> basades en la retirada amb un equip de dragat o una bomba sense buidatge previ de la llacuna. També es poden retirar els fangs amb retroexcavadora, un cop buidada la llacuna, però sense un temps d'assecatge previ. Aquesta última opció genera un gran volum de sediments que posteriorment caldrà amuntegar en una superfície d'assecatge abans de poder reutilitzar-los.</li><li>▪ No s'han d'acumular els productes de l'excavació i de l'extracció en zones ambientalment sensibles o exposades, sinó en zones habilitades, garantint un mínim risc d'arrossegament per escorrentia. Pel què fa als acopis per l'assecat de sediments amb elevat contingut d'aigua, es recomana delimitar-los perimetralment amb cordons de terra i preveure barreres de retenció de sediments (ex. bales de palla ancorades mitjançant estacues) per minimitzar l'afectació de les aigües de la pròpia zona humida o curs fluvial pròxim per terbolesa.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cal considerar la possible presència de substàncies tòxiques acumulades en el sediment, que caldrà retirar i gestionar adequadament.</li> <li>▪ D'altra banda, també és possible la gestió dels sediments orgànics acumulats al fons de les llacunes a partir de tractaments biològics amb bacteries consumidores de matèria orgànica. Aquestes bacteries produeixen enzims que ataquen o digereixen tant els productes orgànics del sediment com els seus productes de descomposició. Existeixen al mercat productes biològics que permeten fomentar aquest procés.</li> <li>▪ Es tindrà màxima cura amb la vegetació de ribera existent a fi i efecte de no afectar-la.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es recomana la realització d'un Pla de Gestió i Seguiment que estableixi els objectius i prioritats de conservació per a cada espai en concret, així com establir un període de revisió del pla per tal que segueixi sent un instrument útil de gestió, actualitzat i que porti resultats positius.</li> <li>▪ En cas de noves zones humides s'aconsella fer un estudi de la situació inicial un cop executada l'obra i un seguiment continuat de l'espai respecte la flora i la fauna, per poder observar l'evolució de l'ecosistema i decidir les actuacions de gestió i manteniment més adequades.</li> <li>▪ A més de les actuacions físiques de manteniment és important dur a terme actuacions de seguiment i inspeccions de control de l'estat actual com a mesures de prevenció per tal de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar les possibles aportacions (residus especials, productes fitosanitaris, pesticides, sediments sòlids, lixiviat de plantes d'àrids...) cap a l'interior de la cubeta provinents de les activitats perifèriques d'urbanitzacions, de l'agricultura, d'indústries o d'activitats extractives, entre altres, amb la finalitat d'evitar l'eutrofització de les aigües, la colmatació dels estanys o la contaminació per aportacions de productes tòxics.</li> <li>- Preservar els pendents naturals dels perfils i contorns de les ribes per garantir la cobertura vegetal dels marges i conservar-ne els hàbitats naturals per acollir espècies.</li> <li>- Mantenir les comunicacions entre les zones humides i el curs fluvial (zones d'inundació temporals, canals etc.) amb la finalitat de conservar els canvis biològics i de dinàmica fluvial entre els dos ecosistemes.</li> </ul> </li> <li>▪ Algunes <b>recomanacions bàsiques</b> per a la definició i execució de les actuacions de manteniment de zones humides són: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La neteja de sediments acumulats en el fons de les llacunes pot ser recomanable, com a mínim cada 3 o 6 anys, sempre segons condicions i funció característica de cada espai.</li> <li>- Planificar i preveure el tractament dels sediments extrets abans de començar l'actuació.</li> <li>- Respectar els cicles de vida dels animals aquàtics durant les actuacions.</li> <li>- Possibilitat d'aprofitar el buidatge temporal de les llacunes per a realitzar actuacions de control i eliminació d'espècies de fauna i flora invasores. L'estudi i el control de la intrusió d'espècies al·lòctones a l'espai és un aspecte important per evitar la seva expansió.</li> <li>- Balissar tot el perímetre de la superfície d'actuació per tal d'evitar afectacions innecessàries a la vegetació existent durant l'execució de les obres.</li> </ul> </li> </ul>

<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es garanteix la funcionalitat hidràulica, la capacitat i el bon desenvolupament de les zones humides.</li> <li>▪ Es minimitzen fenòmens que poden derivar amb l'eutrofització de les aigües.</li> <li>▪ Es recuperen i diversifiquen hàbitats.</li> <li>▪ El material resultant de la retirada de rizomes d'helofítiques o podes per al control de l'expansió d'aquestes espècies es pot reutilitzar per a la restauració d'altres superfícies o obres properes.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les actuacions d'excavació de sediment del fons de les cubetes requereixen generalment d'un freàtic molt baix o d'un buidatge temporal de la llacuna que pot suposar un fort impacte sobre la fauna.</li> <li>▪ L'actuació en moments de freàtic baix requereix d'un període d'eixut suficientment llarg per a poder dur a terme l'actuació en la seva totalitat.</li> <li>▪ Els moviments de terres per excavacions són accions antròpiques, no naturals que en determinats casos poden esdevenir en un procés de degradació. L'aprofundiment de llacunes amb sòls amb risc de salinització i sodificació, poden derivar en una alteració de l'hàbitat biològic i la conseqüent pèrdua de biodiversitat (dispersió d'argiles, segellament de porus i disminució de la infiltració, pèrdua d'estabilitat dels agregats del fons, problemes de terbolesa d'aigües...)</li> <li>▪ La vegetació aquàtica emergent, arrelada al fons de llacunes, pot veure's afectada per les actuacions de l'extracció de sediment i d'excavació, tot i tenir una alta capacitat de recuperació.</li> <li>▪ L'accés a la zona d'actuació pot afectar superfícies restaurades prèviament i que en acabar les feines de manteniment caldrà tornar a restaurar.</li> <li>▪ Les tasques recomanades de control i seguiment per a la prevenció d'impactes tenen un cost associat que sovint no s'inclou dins el projecte.</li> <li>▪ Les actuacions d'excavació generen volums considerables d'excavació que segons la tècnica d'actuació requereixen d'una gran superfície d'assecamment, per a l'eliminació de l'excés d'aigua.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Període d'actuació: els treballs es duren a terme quan el nivell freàtic sigui mínim i fora dels períodes de pluges i d'afectació de les comunitats biològiques presents a l'entorn fluvial (períodes de nidificació, cria, etc.)</li> <li>▪ Accés a l'àmbit d'actuació i moviment de la maquinària pesada pels espais limitats sense afectar a la vegetació i hàbitats existents.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realitzar excavacions per sota del nivell freàtic que poden ser focus de contaminació i afectació de l'aquífer.</li> <li>▪ No aconseguir el perfil i pendent adequat als marges.</li> <li>▪ No actuar en l'origen dels problemes d'erosió dels marges, i per tant no solucionar-los.</li> <li>▪ Planificar insuficientment l'emmagatzematge de sediments o no preveure el destí final del material excavat.</li> <li>▪ No seguir els consells per a la realització d'abassegaments de materials d'excavació temporals i localitzar acopis en zones no adequades que provoquin afectacions innecessàries.</li> <li>▪ Malmetre la vegetació existent en les zones limítrofes o espècies d'interès durant l'execució dels treballs.</li> <li>▪ Execució fora de l'època recomanada.</li> </ul>

## 6. Recobriment superficial de marges fluvials

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial

Llit

Riba

Riberes

Ecotons laterals

### Objectius

- Protegir, controlar i disminuir l'erosió superficial en talussos i superfícies planes on aquesta suposi una amenaça per a béns o persones. El recobriment d'un estrat herbaci és molt important en les ribes de cursos fluvials que hagin d'estar lliures de vegetació llenyosa per risc d'avingudes.
- Reduir la velocitat i el volum de l'escorrentia superficial afavorint la infiltració de l'aigua al sòl.
- Millorar les condicions d'humitat, temperatura i activitat biològica del sòl afavorint la instal·lació d'una coberta vegetal protectora.
- Corregir l'impacte visual, ambiental i paisatgístic en zones alterades o degradades sense recobriment vegetal, diversificant els hàbitats existents.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
6.1	<b>Hidrosembres</b>	<a href="#">link</a>	€			
6.2	<b>Sembres</b>	<a href="#">link</a>	€			
6.3	<b>Cobertura de branques</b>	<a href="#">link</a>	€ €€			
6.4	<b>Geomalles o malles orgàniques</b>	<a href="#">link</a>	€			
6.5	<b>Mantes orgàniques</b>	<a href="#">link</a>	€			
6.6	<b>Geoestores o malles volumètriques</b>	<a href="#">link</a>	€ €€			

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

Cost d'implantació

€ baix

€ mig

€ alt

Durada dels treballs

 baix

 mig

 alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

Temps d'integració paisatgística

 immediata

 mig termini

 llarg termini

Funcionalitat

 alt

 mig

 baix



## Observacions generals

- La capacitat d'arrelament i el creixement inicial ràpid, assegurarà l'establiment de la coberta vegetal al sòl amb major rapidesa. La combinació de les espècies ha de permetre que tingui capacitat de regeneració natural.
- Són actuacions viables d'executar manualment i en alguns casos mitjançant maquinària agrícola convencional o específica.
- Els geoproductes per aquestes actuacions es classifiquen en dos tipus segons el material de que estan formats: els de tipus orgànic de fibres naturals i els geosintètics, que poden combinar materials sintètics amb fibres naturals o simplement 100% sintètics.
- Els geoproductes es subministren generalment en rotlles. Són de ràpida col·locació ja que s'estenen fàcilment desenrotllant-los sobre la superfície del talús. Els de fibres naturals són majoritàriament de palla, fibra de coco, fibra de jute o espart i els d'origen sintètic de polietilè, polipropilè, polièster o niló.
- Els geoproductes són tècniques especialment eficaces quan les condicions dels talussos no permeten la implantació de la vegetació:
  - no és possible realitzar una preparació adequada de la superfície o una aportació de terra vegetal.
  - hi ha un elevat risc d'erosió superficial i pèrdua de sòl.
  - quan hi ha un risc d'inestabilitat dels talussos i les capes superficials.
  - la capa de terra de reblert pot desprendre's.
- Cal procurar una fixació suficient i evitar l'existència de punts sense contacte entre el sòl i el geoproducte evitant així la disminució de la funcionalitat de la tècnica.
- Aquestes tècniques assoleixen un elevat èxit si es combinen entre sí: tècniques de sembra o hidrosembra i amb la plantació d'espècies vegetal i ús de materials de protecció com rets o mantes.

## Recomanacions

- La selecció de les espècies, per a les barreges de llavors en sèmbrs i hidrosembres, caldrà fer-la en funció de la flora autòctona local, dels factors climàtics i microclimàtics i dels factors edafològics per la milloradaptació a les zones de revegetació, fàcil instal·lació, arrelament o cobertura, ràpid desenvolupament, rusticitat, adaptabilitat climàtica i edàfica. Es recomana utilitzar espècies perennes i persistents per tal de garantir la protecció contra l'erosió en anys posteriors a l'actuació.
- L'època de realització de les actuacions dependrà de la climatologia de la zona on actuar.
- El conjunt d'actuacions recomanen unes actuacions prèvies i complementàries com són una preparació del terreny i un manteniment posterior.
- L'estesa del geoproducte es pot realitzar tot l'any tenint en compte el període d'implantació del material vegetal, de manera que s'executarà preferentment dins el període comprès entre final d'estiu - principis de tardor i finals d'hivern - principis de primavera.

- Eventualment, durant els períodes o terrenys particularment secs, es recomana realitzar un reg generós, per tal d'afavorir l'assentament del geoproducte a la superfície del terreny, en el cas de geomalles, mantes orgàniques i geotores. L'aportació d'aigua de reg es farà en forma de pluja fina, evitant provocar escorrenties.
- Tenir en compte que la instal·lació de productes de fibres naturals orgàniques proporcionen una protecció temporal, no permanent.

## Característiques de les actuacions

Característiques	Actuacions					
	Sembres				Hidrosembres	Cobertura de branques
	En eixams	En clots	En fileres	Mulch en sec		
<b>Tipus de vegetació</b>	herbàcies i llenyoses	llenyoses	herbàcies i llenyoses	herbàcies i llenyoses	herbàcies	arbòries amb propagació vegetativa
<b>Pendent</b>	<3h:2v (34°)	<3h:2v (34°)	<3h:2v (34°)	<1h:1v (45°)	>3h:2v (34°) combinar amb bioenginyeria	<3h:2v (34°) òptim 2h:1v (27°)
<b>Precipitacions</b>	crítica	important	important	relatives	crítica	críiques
<b>Preparació del terreny</b>	preferible un rasclat (aspre i rugós)	la substitueix l'obertura del clot	la substitueix l'obertura del solc	preferible un rasclat (aspre i rugós)	si, refinat i despedregament	si, refinat i despedregament
<b>Pedregositat i afloraments rocosos</b>	crítica	indiferent	lliure de roques i pedres	indiferent	crítica	lliure de roques i pedres
<b>Quantitat de llavors</b>	gran quantitat	dosis baixa	dosis baixa	gran quantitat	gran quantitat (per pèrdues)	-
<b>Mida llavors</b>	admet varietat	grans	petites i uniformes	segons mètode de distribució	no grans	-
<b>Distribució de les llavors</b>	aleatòria	uniforme, dins clots	uniforme, en files	aleatòria	aleatòria	-
<b>Fertilització</b>	separada de la sembra	recomanable d'alliberació lenta a la base del clot	separada de la sembra	separada de la sembra	superficial, junt amb la sembra	no
<b>Encoixinament o mulch</b>	recomanable	recomanable capa superficial	reblir el solc amb terra	necessari en gran quantitat	necessari (2 passades)	recobriments amb terra vegetal humida
<b>Equipament i maquinària</b>	manual o mecànica	manual i agrícoles convencionals	mecànica o manual i agrícola convencional	equip especial	equip essencial	manual i forestal convencional
<b>Cost</b>	molt econòmic	baix	baix	alt però molts bons resultats	alt, però recomanable per grans superfícies	alt
<b>Manteniment</b>	reg i seques	reg	reg i seques	reg i seques	reg i seques	poda de selecció de rebrots i aclarida

Actuacions	Tipus	Característiques			Durabilitat mitjana	
		Pendent	Màxima velocitat del flux (m/seg.)	Gramatge (gr./m2)		
Suports orgànics	Geomalles o malles orgàniques	100% Jute	No recomanable en talussos amb forta pendent	-	292-1000	1-2 anys
		100% Coco	fins 1H:1V	-	225-350	5-6 anys
		100% Palla	de 4H:1V fins a 3H:1V	1,52 Flux baix	300-500	1-2 anys
		50% Palla 50% Coco	de 2H:1V fins a 1H:1V	2,44 Flux mig	250-400	2-3 anys
	Manta orgànica	100% Coco	fins 1H:1V	3,05 Flux alt	225-400	2-4 anys
		100% Espart	fins 1H:1V	Flux alt	350-450	3-4 anys
		50% Palla 50% Espart	fe 2H:1V fins a 1H:1V	Flux alt	325-425	2-3 anys
Suports geosintètics i mixtes	Geostora tridimensional sintètica	Fins 1H:1V i superiors	2,9 en sòl nu i 4,6 en sòl vegetat. Flux mig alt	-	Material sintètic permanent si és estable als raigs UV	
	Geostora o malla volumètrica	Matriu entrelligada. Geostora tridimensional sintètica i manta orgànica*	Fins 1H:1V i superiors	3,2 en sòl nu i 6 en sòl vegetat. Flux alt	-	Material sintètic permanent si és estable als raigs UV

\* 100 % fibra de coco.

\*\* Els sistemes de geocel·les són permanents. En aquest cas la durabilitat expressa el temps de durada màxim que d'avinguda que pot suportar.

## Informació bibliogràfica i vincles

- BORRELL, J. et al. (2000) *Recull d'accions per minimitzar l'impacte de les infraestructures viàries sobre el territori*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient.
- DIRECCIÓN DE AGUAS (2002). *Manual de Técnicas de Ingeniería Naturalística en Ámbito Fluvial*. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno Vasco.
- GIL, F. i VELARDE, A. (2004) *Manual técnico de jardinería*. Ediciones Mundi-Prensa.
- GOMEZ OREA, D. (2004) *Recuperación de Espacios Degradados*. Ediciones Mundi-Prensa.
- LÓPEZ, C. et al. (1999). *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- MASSANÉS, R. i EVERS, A. (1999). *Corredors blaus i verds*. Fundació Terra.
- *Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 08H (1996), NTJ12S part 1 (1999)*. Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya.

- *Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 12S, part 3.* (2000). Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya.
- ZEH, H. (2007) *Ingeniería Biológica. Manual técnico.* FEIP Federación Europea de Ingeniería del Paisaje.
- AMBIOTEC M&S S.L. (2007) *Guia tècnica per a la restauración de la vegetación de ribera.* Ministeri d'Ordenament territorial, Urbanisme i Medi Ambient. Govern d'Andorra. Departament de Medi Ambient.  
[www.mediambient.ad/pdf/restauracio\\_espais\\_degradats/A07-09\\_Guia\\_per\\_vegetacio\\_ribera.pdf](http://www.mediambient.ad/pdf/restauracio_espais_degradats/A07-09_Guia_per_vegetacio_ribera.pdf)
- *Manuale settore idraulico.* Regione Lazio (2005). Portal oficial de la Regió italiana Lazio.  
[www.regione.lazio.it](http://www.regione.lazio.it)
- *Manuale settore idraulico.* Regione Lazio (2005).  
[www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- *Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica.* (2006).  
[www.podis.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=74&Itemid=46](http://www.podis.it/index.php?option=com_content&task=view&id=74&Itemid=46) Web del Ministeri de Medi Ambient i de defensa del Territori i del Mar. Direcció General de Defensa del sòl. Regió italiana de Podis.
- *Manuale di Ingegneria Naturalistica. Sistemazione dei versanti.* (2006).  
[www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/manuale\\_versanti.php?vms=3](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/manuale_versanti.php?vms=3) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.

## 6.1. Hidrosembres



















Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Tècnica de sembra que consisteix en la implantació d'una coberta vegetal sobre el terreny mitjançant la projecció a pressió amb hidroseibradora, d'una barreja uniforme d'aigua, llavors, fixador, fertilitzant i una capa d'encoixinament o *mulch* que protegeixi i cobreixi les llavors tot afavorint-ne la germinació. S'hi poden afegir additius o coadjuvants biològics (estabilitzants, bioactivadors...) per reforçar i facilitar la seva implantació.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Superfícies planes o talussos de tot tipus de pendent com a mesura de control, reducció de l'erosió i disminució de l'escolament superficial.</li><li>▪ Protegir de l'erosió les terres aportades en les actuacions prèvies de revegetació.</li><li>▪ Superfícies denudades i degradades caracteritzades per una manca de coberta vegetal herbàcia per tal de corregir l'impacte visual, ambiental i paisatgístic.</li><li>▪ Per a talussos amb pendents superiors al 3H:2V (34º) es combinarà amb alguna altra tècnica de bioenginyeria: mantes, geomalles, geoestores... (<i>veure apartat 6.3 del Bloc 6</i>).</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Les llavors a emprar en hidrosembres són:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Gramínies</b>: encarregades de la formació de la coberta herbàcia. Tenen capacitat d'adaptar-se a un ampli ventall de condicions climàtiques i edàfiques.</li><li>- <b>Lleguminoses herbàcies</b>: funció de diversificar i equilibrar la composició. Viuen en simbiosi amb bacteris fixadors de nitrogen. Ideals per a sòls pobres en nitrogen.</li></ul></li><li>▪ Es poden complementar amb:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Altres herbàcies</b>: augmentar la diversitat.</li><li>- <b>Llenyoses</b>: estrat arbustiu i arbori.</li></ul></li><li>▪ Com a mesura per al control de l'erosió s'escolliran preferentment espècies pioneres autòctones amb capacitat ràpida d'arrelament i que permetin la posterior colonització per espècies pròpies de l'hàbitat.</li><li>▪ Les llavors escollides han de ser capaces de sobreviure sota les condicions climàtiques generals i locals (temperatura, pluviometria, insolació, orientació talús...) i edàfiques (pH, fertilitat, textura...) de la zona d'actuació.</li><li>▪ El percentatge de llavors de la barreja serà específica per a cada projecte, segons l'anàlisi de la vegetació autòctona i local. Les espècies autòctones estaran perfectament adaptades a l'àmbit d'actuació.</li><li>▪ La dosi de llavors serà de l'ordre de 10 a 35 g/m<sup>2</sup> (100-350kg/ha).</li><li>▪ La barreja inclourà bàsicament un total de 5-6 espècies de gramínies i lleguminoses. Les lleguminoses, més agressives, no sobrepassaran del 30% de la composició.</li><li>▪ Les espècies adaptades a climes temperats per la seva temperatura òptima de creixement i desenvolupament (14-22º) mai es sembraran de cara a l'estiu càlid i les adaptades a climes càlids (24-32º) mai de cara als mesos d'hivern.</li><li>▪ L'execució es projectarà en dues passades o fases. Una 1ª Fase de sembra que inclogui aigua, barreja de llavors, encoixinament, fertilitzant, fixador, coadjuvants biològics i additius, i una 2ª Fase de tapat o cobertura amb aigua, encoixinament i fixador.</li><li>▪ Per a un major èxit i sempre i quan es consideri necessària, caldrà una preparació prèvia del terreny abans de l'execució de la hidrosembra: eliminació de xaragalls, despedregament, fresats, subsolats, aportació d'esmenes, etc. (<i>veure Bloc 8 d'Actuacions prèvies de revegetació i apartat 5.1 del Bloc 5</i>).</li><li>▪ S'ofereixen sèmbrs especials comercialitzades per a condicions extremes en desmunts de pendent igual o superior a 1H:1V</li><li>▪ Hi ha hidrosembres especials per a situacions extremes, amb un mulch especial amb fixador incorporat, per a talussos de desmunt de pendent igual o superior a 1H:1V.</li></ul>



## Recomanacions

- És convenient efectuar la hidrosembra sempre després de la plantació ja que sinó es pot afectar la seva capacitat de germinació com a conseqüència del trepig dels operaris i pas de maquinària. En cas d'executar-la abans, caldrà esperar fins que la hidrosembra hagi crescut per a realitzar els treballs de plantació.
- Si la barreja escollida inclou espècies amb capacitat de dispersió lateral mitjançant rizomes o estolons el recobriment serà més ràpid i més efectiu.
- Cal limitar l'ús d'espècies herbàcies d'establiment ràpid '*starter*' (de ràpida germinació i potents colonitzadores) a un màxim del 10% del pes total de la barreja de llavors, ja que podrien exercir una forta competència respecte a les de instal·lació més lenta.
- En talussos o superfícies on manqui una capa superficial de sòl fèrtil, es recomana realitzar prèviament una millora del sòl mitjançant: estesa de terra vegetal tractada, incorporació d'esmenes o fertilitzants. (*veure actuacions 8.3 i 8.6 del Bloc 8*).
- En el cas de sòls pobres, amb pocs nutrients i escassa matèria orgànica, on no sigui possible una millora prèvia del sòl, s'escolliran per a la barreja espècies pioneres i capaces de créixer en aquests ambients. Les lleguminoses tenen aquesta capacitat ja que viuen en simbiosi amb bacteries fixadores de nitrogen atmosfèric.
- Contràriament, en el cas de sòls rics en nitrogen no es recomana l'ús de lleguminoses.
- En zones amb escassa possibilitat de regeneració natural d'espècies arbustives i arbòries autòctones, es pot complementar la hidrosembra llavors d'espècies llenyoses. Aquestes no s'inclouran a la barreja sinó que és millor aplicar-les en una sembra apart independent de la hidrosembra, especialment si es tracta de llavors grans que necessitin algun tractament pregerminatiu.
- Per a l'encoixinament es poden utilitzar varis materials: subproductes de fusta, fibres de palla, paper reciclat, combinacions de fusta i paper, fibres de cotó... Per tal que el *mulch* afavoreixi el desenvolupament de la vegetació i protegeixi la superfície del sòl de l'erosió ha de poder emmagatzemar aigua i lliurar-la lentament. Per garantir aquestes condicions es recomana que s'especifiqui en el plec la utilització d'una mescla de fibres vegetals curta i llarga, donant preferència als productes comercialitzats dels quals es coneixen les seves propietats físiques i biològiques.
- Es recomana que les llavors de les diferents espècies es subministrin en sacs per separat i que la barreja de les llavors es realitzi *in situ* en el moment de l'execució. Si la composició té un percentatge equitatiu permetrà la barreja sense dificultats.
- Es recomana preveure actuacions de manteniment (regs i segues).

## Avantatges

- Permet obtenir una coberta vegetal uniforme, ràpida i fàcil, entre 3.000 i 6.000m<sup>2</sup> per dia (2 Fases executades).
- Assegura una protecció superficial del sòl contra l'erosió en els cicles vegetatius posteriors a la seva implantació per la seva capacitat natural de resembra.
- Amb la seva aplicació es milloren les característiques edàfiques del terreny.
- L'encoixinament i additius, que no s'apliquen en una sembra convencional, redueixen la dispersió de les llavors.
- Baix cost i elevat rendiment en el cas de grans superfícies.

<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En anys amb precipitacions elevades el creixement serà molt més ràpid, requerint un augment de les segues de manteniment.</li> <li>▪ Hi ha espècies que per la seva alçada o característiques piròfites suposen un risc d'incendi elevat si no s'apliquen segues de manteniment.</li> <li>▪ L'obra ha de ser accessible amb la hidrosembradora o llargues mànegues.</li> <li>▪ Cal tenir algun punt de captació d'aigua proper per poder preparar la barreja.</li> <li>▪ Cal incidir que la barreja estigui ben preparada i sense presència de grumolls que podrien obturar el canó de la hidrosembradora i fer que la hidrosembra no sigui uniforme.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No és convenient per superfícies petites per l'elevat cost.</li> <li>▪ Acció antierosiva de la superfície limitada a una profunditat de 30cm.</li> <li>▪ L'àmbit d'execució ha de ser accessible per als mitjans mecànics.</li> <li>▪ S'ha de dur a terme preferentment a finals d'estiu–principis de tardor o a finals d'hivern–principis de primavera en zones de clima mediterrani, evitant sempre els dies de gelada. En zones de clima subalpí l'època preferent es redueix a finals d'estiu. S'ajustaran aquests períodes segons el climograma de l'àmbit d'actuació.</li> <li>▪ En funció de les espècies a emprar també caldrà tenir en compte el període de plantació.</li> <li>▪ L'aigua ha de ser de qualitat agronòmica.</li> <li>▪ En pendents &gt;3H:2V caldrà combinar amb altres tècniques per tal d'evitar la pèrdua i el rentat de les llavors per escolament superficial.</li> <li>▪ La qualitat de les llavors i fertilitzants ha de complir amb les especificacions de la legislació vigent.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hidrosembrar fora d'estació, provocant una disminució de la capacitat de germinació i la consegüent pèrdua de llavor.</li> <li>▪ Projectar una hidrosembra tipus sense fer una avaluació prèvia dels condicionants ecològics, climàtics, edàfics i florístics de l'espai a revegetar.</li> <li>▪ No distingir entre llavors adaptades a climes de zones temperades i les adaptades a zones més càlides, que tenen èpoques diferents de plantació.</li> <li>▪ Falta de control durant l'execució que garanteixi la composició correcta de la barreja, tant pel que fa a espècies com per a proporcions de materials.</li> <li>▪ Dosi insuficient de llavors que provoqui un pobre recobriment o aportació excessiva que provoqui problemes de competència.</li> <li>▪ Ús de llavors caducades, amb qualitat insuficient o espècies que no es corresponen a la certificació.</li> </ul>

## 6.2. Sombres



















Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

La sembra consisteix en l'aportació de llavors d'herbàcies o llenyoses sobre una superfície plana o talús mitjançant alguna de les tècniques establertes: sembra en eixams, en fileres, en clots, amb encoixinament sec, etc. S'escollirà una opció o una altra en funció de les característiques climàtiques, edafològiques, rendibilitat del sistema i respecte pel medi.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Superfícies denudades i degradades on implantar una coberta vegetal de port baix i dens per a protegir el sòl dels processos erosius i altres factors perjudicials com per exemple esllavissades i escorrentiu o per tal de corregir l'impacte visual, ambiental i paisatgístic.</li><li>▪ Superfícies planes o amb pendents inferiors a 3H:2V.</li><li>▪ Talussos i superfícies on ja existeix un recobriment herbaci i es vulgui potenciar un estrat arbustiu i arbori, quan no sigui possible una plantació.</li><li>▪ Protegir de l'erosió les terres aportades en les actuacions prèvies de revegetació.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ L'aportació de llavors pot ser manual o mecanitzada.</li><li>▪ Segons les característiques del terreny i de l'àmbit d'actuació es realitzarà el tipus de sembra més adequat:<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Sembra en eixams:</b> consisteix en distribuir directament les llavors sobre el terreny. Amb mitjans manuals si es realitza en zones de difícil accés o amb sembradora pneumàtica quan sigui possible accedir-hi amb maquinària. Precisa dues passades creuades per tal que quedi homogèniament repartida.</li><li>- <b>Sembra manual en clots:</b> suposa la sembra manual d'un nombre variable de llavors, arbustives o arbòries, en forats excavats prèviament amb eines agrícoles (aixadells, punxons), sembradores manuals o portàtils.</li><li>- <b>Sembra en fileres:</b> es basa en dipositar les llavors d'herbàcies, d'arbustives o arbòries, sobre uns solcs oberts prèviament amb mitjans manuals o mecànics i amb un tapat posterior. Similar a una sembra agrícola convencional.</li><li>- <b>Sembra amb encoixinament en sec:</b> és una variant de la sembra en eixams que distribueix primer les llavors i posteriorment una segona capa d'encoixinament o <i>mulch</i> en sec i en gran quantitat. A diferència de la hidrosembra (<i>veure actuació 6.1.1</i>) l'encoixinament (amb palla o material similar) s'aplica en sec mitjançant aire comprimit després d'haver distribuït les llavors manualment, amb sembradora o hidrosembadora. Si s'escau, s'hi pot aplicar també adob i una millora del sòl.</li></ul></li><li>▪ Les llavors a emprar en sèmres poden ser: gramínies, lleguminoses, altres herbàcies, arbustives o arbòries (<i>veure actuació 6.1.1</i>).</li><li>▪ Les llavors seran certificades i subministrades per empreses productores de llavor o, especialment per a les espècies llenyoses, podran ser recol·lectades a l'entorn de l'àmbit d'actuació per personal especialitzat.</li><li>▪ S'escolliran les llavors en funció de les condicions climàtiques de l'àmbit d'actuació (temperatura, pluviometria, insolació, orientació talús...), edàfiques (pH, fertilitat, textura...) i vegetació existent o potencial.</li><li>▪ El percentatge de llavors de la barreja serà específica per a cada projecte, segons l'anàlisi de la vegetació autòctona i local. Les espècies autòctones estaran perfectament adaptades a l'àmbit d'actuació.</li></ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La llavor estarà en contacte directe amb la capa superficial del sòl i, si és possible, a la profunditat necessària per a una germinació correcta.</li><li>▪ Per a la <b>sembra en eixams</b> es recomana una preparació prèvia del terreny i un encoixinament posterior.</li><li>▪ Per a la <b>sembra en clots</b> és convenient la introducció d'un fertilitzant d'alliberació lenta al fons del forat i l'estesa d'una capa d'encoixinat superficial.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És recomana proporcionar aigua suficient a les llavors sembrades fins que s'hagi assegurat el seu arrelament.</li> <li>▪ Caldrà preveure treballs de manteniment de l'estrat herbaci, en funció de l'alçada final que es vulgui mantenir i de l'emplaçament de les zones d'actuació.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En conjunt són sistemes de cobertura ràpida, de fàcil realització, poc esforç i baix cost.</li> <li>▪ La sembra permet la possibilitat d'accedir a peu i actuar en zones difícils on no sigui possible executar una hidrosembra.</li> <li>▪ S'utilitzen eines i equips més lleugers.</li> <li>▪ No és necessari sempre una coberta prèvia de terra vegetal.</li> <li>▪ Quan calgui sembrar en una zona amb vegetació desenvolupada permet executar-la sense malmetre la vegetació existent.</li> <li>▪ La <b>sembra en eixams</b> és molt recomanable en terrenys difícils, ja que és un sistema d'execució fàcil i econòmic.</li> <li>▪ La <b>sembra en encoixinament en sec</b> proporciona una capa de mulch molt més gruixuda que la hidrosembra i una protecció més efectiva, especial per a zones on les condicions del sòl i el clima siguin particularment desfavorables.</li> <li>▪ La <b>sembra en fileres</b> necessita una quantitat de llavor inferior.</li> <li>▪ L'obertura dels solcs i forats en la sembra en fileres i en clots substitueix la preparació del terreny.</li> <li>▪ Especificacions referents a l'ús de lleguminoses definides en <i>l'apartat 6..1 Hidrosembres</i>, que són d'igual aplicació en el cas de sembres d'herbàcies.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es necessiten grans quantitats de llavors específiques que no sempre són de fàcil subministrament. Especialment per a les llavors d'espècies llenyoses.</li> <li>▪ Si s'utilitzen llavors recol·lectades a l'entorn de l'àmbit d'actuació aquestes estaran més ben adaptades però, per contra, el percentatge de germinació serà força inferior que amb les d'origen comercial.</li> <li>▪ Les llavors al descobert i les plàntules en creixement són vulnerables a l'atac d'herbívoros.</li> <li>▪ Si les precipitacions són escasses la germinació es pot veure afectada.</li> <li>▪ Requereixen un reg complementari.</li> <li>▪ En zones amb pendent s'incrementa el risc de pèrdua de llavor per arrossegament. No es sol aplicar en pendents superiors al 30°. El pendent del terreny també condiona l'accés, especialment de la maquinària.</li> <li>▪ A les sembres en superfície les llavors queden poc fixades al sòl i hi ha risc de dispersió per factors com el vent o la pluja. La falta d'una cobertura posterior, deixa la llavor sobre la superfície del terreny exposada a la dessecació i a la depredació d'animals.</li> <li>▪ Actualment les sembres manuals en grans superfícies s'apliquen poc ja que suposen un elevat cost de la mà d'obra pel baix rendiment.</li> <li>▪ El creixement ràpid de les espècies vegetals herbàcies pot comprometre el desenvolupament d'espècies arbòries i arbustives plantades o eventuales, en el cas que la base d'aquestes no hagi estat protegida amb un protector d'escocell.</li> <li>▪ La densitat final de sembra no es pot controlar tan acuradament com amb altres tècniques.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La sembra manual amb espècies herbàcies limita l'acció antierosiva als 10-15 cm més superficials del sòl.</li> <li>▪ Qualitat de la llavor, espècies adequades, estat de la capa superficial del terreny, presència de rosegadors i ocells i època de sembra.</li> <li>▪ Superfícies molt extenses per cost o endents excessives que no permetin la permanència de la llavor o l'accés.</li> <li>▪ Zones d'inundació freqüent o d'influència del flux d'aigua que poden provocar pèrdua per escorrentia.</li> <li>▪ Limitada acció anti-erosiva fins a una profunditat de 10-30cm.</li> <li>▪ S'ha de dur a terme preferentment durant la primavera o la tardor en zones de clima mediterrani, evitant sempre els dies de gelada. En zones de clima subalpí l'època preferent es redueix a l'estiu. Períodes ajustables segons el climograma de l'àmbit d'actuació.</li> <li>▪ No es sembrarà en dies molt ventosos ni de fortes pluges que podrien provocar la pèrdua de llavors. Tampoc en sòls glaçats, massa secs o massa molls.</li> <li>▪ La sembra d'espècies llenyoses es farà durant el període vegetatiu abans de la temporada de pluges.</li> <li>▪ Es descartarà per a sòls massa pobres que necessitin l'aportació de nutrients, matèria orgànica i no es projectin actuacions de preparació del terreny.</li> <li>▪ La qualitat de les llavors i fertilitzants ha de complir amb les especificacions de la legislació vigent.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sembrar fora d'estació o en condicions meteorològiques inadequades, que provocarà la pèrdua de llavor.</li> <li>▪ Llavors caducades, qualitat i/o número d'espècies que no es corresponen a la certificació.</li> <li>▪ Dosi insuficient de llavors que provoqui un pobre recobriment o aportació excessiva que provoqui problemes de competència.</li> <li>▪ Distribució manual heterogènia que comporti un recobriment irregular del sòl quedant exposat als processos d'erosió</li> </ul>



### 6.3. Cobertura de branques



















Font: Arxiu Egam S.L.

#### Descripció

Recobriments superficials del terreny amb una capa de branques vives d'espècies llenyoses riberenques amb capacitat de propagació vegetativa, perpendicularment a la direcció del flux de l'aigua i subjectades amb estacues vives, troncs de fusta morta o piquetes i entrelligades amb una malla de filferro galvanitzat. L'actuació també inclou una cobertura final del conjunt amb terra vegetal.

#### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
					
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A les vores de rius i torrents exposades a corrents d'aigua forts i que necessiten protecció en superfície.</li><li>▪ Com a mesura de reforç immediat i control de l'erosió de la superfície de talussos i zones amb petites aportacions de sòl pròximes a cursos d'aigua.</li><li>▪ En talussos amb pendents <math>\leq 3H:2V</math>, amb un òptim d'actuació en talussos al 2H:1V.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El material vegetal apte per aquest tractament seran bàsicament branques de salzes arbustius (<i>Salix sp.</i>) i altres espècies amb capacitat de propagació vegetativa com ara verns, avellaners i tamarius, entre d'altres.</li><li>▪ La cobertura es disposarà al marge del curs fluvial, seguint la línia de màxima pendent del talús, en sentit transversal al flux d'aigua i de manera que la base quedi introduïda en una rasa excavada al terreny en contacte amb l'aigua.</li><li>▪ Les branques vives tallades han de tenir una longitud superior a 150 cm i un diàmetre basal entre 5 i 12cm.</li><li>▪ Les estaquas vives per a la fixació hauran de tenir un diàmetre entre 5 i 10cm. Es podran utilitzar també piquetes de barres d'acer corrugat.</li><li>▪ Per a l'entrelligat s'utilitzaran filferros galvanitzats o zincats o també cordills de cànem no tractat.</li><li>▪ La base de la cobertura cal subjectar-la amb troncs de fusta morta o amb altres sistemes de bioenginyeria, com rotllos estructurats en fibra, feixines o una escullera, disposats al peu del talús en sentit del corrent d'aigua. El gruix de material serà variable en funció dels condicionants del medi.</li><li>▪ Cal tapar la cobertura de branques amb una capa de terra vegetal humida suficient, distribuïda de forma que les branques sobresurtin lleugerament i quedin en contacte permanent amb el terreny.</li></ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Que el material vegetal utilitzat procedeixi de l'àmbit d'actuació o el més proper possible.</li><li>▪ Els dispositius de subjecció han de tenir una longitud i diàmetre variable en funció del gruix de la cobertura i de la profunditat del desnivell o depressió a cobrir.</li><li>▪ En superfícies molt irregulars cal fer un refinat previ del terreny.</li><li>▪ El gruix de la capa de branques vives serà d'entre 10 i 15 cm, aproximadament, unes 10-30 branques per metre lineal segons diàmetre.</li><li>▪ Si la capa de terra vegetal de recobriment no és prou humida es farà un reg abundant per humitejar la terra aportada.</li><li>▪ Es recomanen actuacions de manteniment mitjançant podes i aclarides de rebrots selectives i progressives al llarg del temps i en l'espai, per evitar la competència entre rebrots, afavorir un millor creixement i diversificar la composició específica.</li><li>▪ El material resultant del manteniment es pot utilitzar per a l'execució d'altres treballs que necessitin vares vegetals.</li></ul>

<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protecció immediata de l'erosió mecànica des del moment en què s'executa.</li> <li>▪ Posteriorment, al desenvolupar-se l'entramat d'arrels adventícies i quan les branques comencin a desenvolupar-se, aportarà una estabilització en profunditat que proporcionarà una protecció elàstica i duradora, reduint el perill d'erosió.</li> <li>▪ Les branques rebroten ràpidament i l'arrelament es dona a tota la superfície ocupada per la cobertura de branques.</li> <li>▪ Permet una revegetació ràpida i efectiva de la ribera fluvial mitjançant espècies autòctones.</li> <li>▪ A la base de la cobertura es desenvoluparà un cinturó de vegetació estable i resistent a les crescudes sobtades i riuades.</li> <li>▪ Tècnica molt eficient que pot substituir la col·locació de sistemes mixtes de revestiment de talussos (<i>Veure fitxes del bloc 7</i>)</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es necessita gran quantitat de material vegetal i força mà d'obra especialitzada per a l'execució, que fa que sigui una tècnica costosa.</li> <li>▪ Tendència a la formació de comunitats vegetals monoespècífiques si no es barregen diferents espècies.</li> <li>▪ L'elevada densitat de la massa vegetal generada dificulta l'assentament d'altres espècies llenyoses durant un període de temps molt llarg.</li> <li>▪ Necessitat d'actuacions de manteniment més intenses durant els 4 o 5 primers anys (podes i aclarides) reduint la densitat per tal de garantir una biodiversificació vegetal natural de la zona d'actuació</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rius amb elevada capacitat de transport de sòlids de diàmetre mitjà-gruixut.</li> <li>▪ Trams fluvials amb elevades tensions de tall i velocitats per sobre dels 4 m/s.</li> <li>▪ L'execució i la recol·lecció del material vegetal s'ha de fer durant l'estació de repòs vegetatiu, comprès entre els mesos de novembre a febrer variant significativament segons paràmetres locals, la latitud, cota exposició, clima, condicions meteorològiques... podent-se allargar d'octubre a març o abril en zones més fredes i amb una altimetria elevada.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selecció errònia de les espècies vegetals.</li> <li>▪ No assegurar correctament el brancatge al terreny amb el filferro o estaques transversals, podent ser arrossegat per una crescuda ordinària del curs d'aigua, o bé que el brancatge no quedi en contacte amb el terreny natural.</li> <li>▪ Insuficient recobriment de la cobertura de brancatge amb terra vegetal, deixant-la excessivament exposada a l'aire i sotmesa al dessecament pel vent i la insolació.</li> <li>▪ Contràriament al punt anterior, estendre un excés de recobriment de terra que impedeixi el desenvolupament inicial.</li> <li>▪ Execució fora del període recomanat per al material vegetal viu.</li> <li>▪ La base de la cobertura de branques no queda inserida al terreny en la base de la ribera amb el consegüent dessecament.</li> <li>▪ No col·locar les branques amb sentit de la polaritat de creixement, els borrons de creixement orientats cap amunt.</li> </ul>



## 6.4. Geomalles o malles orgàniques



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

- Geoproducte constituït per una estructura plana en forma de xarxa o malla regular oberta, composta per fibres naturals, i de forma menys usual sintètiques, resistents a la tracció, de més o menys pas de llum i gramatge.
- Les geomalles o mantes estan formades per fibres naturals, entrellaçades o unides per lligadures, poden ser de fibres de jute, coco o espart.
- Es caracteritzen per proporcionar reforç estructural creant uns petits dics de retenció i evitant que la terra i les llavors siguin arrossegades.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

baix    mig    alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració  
paisatgística

immediata    mig termini    llarg termini



Funcionalitat

alt    mig    baix

## Consideracions a tenir en compte

<p><b>Camp d'aplicació</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En protecció de talussos i marges de rius de baix pendent sotmesos a erosió temporal fins que s'estableixi la vegetació sembrada o plantada.</li> <li>▪ En zones on es requereixi massa temps per al desenvolupament i estabilització mitjançant la vegetació implantada.</li> </ul>
<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les rets orgàniques de fibres naturals, a diferència de les inorgàniques, són degradables, afavoreixen una major retenció d'aigua i de matèria orgànica al sòl.</li> <li>▪ Les 100% sintètiques per contra tenen alta resistència, són molt resistents a sòls salins (alcalins) i sòls àcids, raigs ultraviolats, bacteries i fongs, però tenen menor capacitat per retenir aigua. Les de fibra de coco són més resistents que les de jute. Es poden trobar combinades entre elles formant una matriu.</li> <li>▪ Es fixen al terreny mitjançant piquetes o grapes.</li> <li>▪ Es poden combinar amb sembres, hidrosembres, estaques d'esqueixos i plançons o planta arbustiva.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Per assegurar una col·locació correcta s'han de instal·lar en direcció contrària als vents dominats.</li> <li>▪ En ribes de cursos d'aigua els empalmaments es faran en sentit contrari al corrent de l'aigua.</li> <li>▪ Els materials s'han d'emmagatzemar a l'obra de tal forma que no quedin exposats a humitat, absorció d'aigua i possibles danys o ruptures.</li> <li>▪ La implantació de vegetació llenyosa s'ha de procedir mitjançant plantació després de fer un tall previ a la geomalla en forma de creu o de L.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protecció immediata de l'erosió superficial.</li> <li>▪ Les orgàniques són 100% biodegradables</li> <li>▪ Presenten bones capacitats de retenció d'aigua i incorporació de matèria orgànica al sòl.</li> <li>▪ L'aigua s'infiltra a través de les geomalles però no s'estanca i no erosiona.</li> <li>▪ Afavoreixen el desenvolupament de la vegetació.</li> <li>▪ Les malles orgàniques s'adapten plenament a superfícies irregulars, sobretot les de jute.</li> <li>▪ Són més duradores i resistents que les sembres o hidrosembres.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les malles de coco tenen més rigidesa i necessiten superfícies més homogènies.</li> <li>▪ Quan es troben combinades formant una matriu amb malles inorgàniques, aquestes últimes no són biodegradables.</li> <li>▪ Les geomalles de jute es degraden en un període breu d'1 o 2 anys. Les de coco en 5-6 anys.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les prestacions de les malles orgàniques depenen de la composició i massa per unitat de superfície, instal·lació i fixació.</li> <li>▪ Les malles de jute no són idònies per talussos de pendent &gt; a 45° (1H:1V), talussos escarpats en roca, substrats àrids, excessiu drenatge o ribes amb fort constrenyiment del corrent.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clavat insuficient i deficient de la malla al terreny (quantitat de piquetes/m<sup>2</sup>)</li> <li>▪ Superposició errònia en funció del corrent en cursos fluvials o en direcció contrària en vents als dominants.</li> <li>▪ Ús de material deteriorat per permanència prolongada en ambients humits.</li> <li>▪ Falta de reg durant els períodes de sequera o en zones seques.</li> </ul>



## 6.5. Mantes orgàniques



Manta de fibra de coco



Manta de palla



Font: Arxiu Egam S.L.



Font: Agència Catalana de l'Aigua (ACA)

### Descripció

Geoproducte constituït per una estructura plana en forma de manta, formada per fibres naturals (fibra de coco, palla de cereals, espart o mesclades d'aquestes) o sintètiques (polipropilè o niló) entrecosides, enganxades o contingudes entre dues geomalles sintètiques degradables o naturals.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
Cost d'implantació			Durada dels treballs			
			Temps d'integració paisatgística		Funcionalitat	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ribes de cursos d'aigua de baix pendent i velocitat del corrent, sobre substrats denudats o de nova formació.</li> <li>▪ Àrees on es prevegi un període de temps massa llarg perquè la revegetació natural estabilitzi el terreny per si sol, així com en aquelles situacions que requereixin una major protecció de l'erosió superficial, més duradora i més resistent que en els casos on es preveu execució només d'hidrosembra.o similar</li> <li>▪ També s'utilitzaran en aquelles zones on es vulgui disminuir l'escolament superficial o retardar l'evaporació i el ressecament del sòl.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les mantes orgàniques de fibres naturals tenen millor capacitat de retenció d'aigua, funció d'encoixinat i aportació de matèria orgànica que les rets orgàniques, i són també biodegradables.</li> <li>▪ Hi ha mantes formades per fibres sintètiques, que resisteixen fortes tensions per unitat de pes però no retenen aigua en la mateixa mesura.</li> <li>▪ Les de fibra d'espart i les de fibra de coco són més resistents que les de palla, pel que s'utilitzaran en talussos de pendent més gran i en aquells que necessitin un reforç extra o combinades amb altres tècniques de bioenginyeria. Les d'espart tenen també més capacitat d'absorció d'aigua que les de coco.</li> <li>▪ Es fixen al terreny mitjançant piquetes o grapes.</li> <li>▪ Es poden combinar amb sembres, hidrosembres, estaques d'esqueixos i plançons o planta arbustiva.</li> <li>▪ Es poden subministrar amb barreja de llavors, per a sembres, incorporades a les mantes.</li> <li>▪ També es poden utilitzar com a protectors de base d'escocells en les plantacions per evitar l'excés d'evaporació i l'aparició de males herbes, així com augmentar la humitat disponible per al desenvolupament de la planta.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Per assegurar una col·locació correcta s'han de instal·lar en direcció contrària als vents dominants.</li> <li>▪ La implantació de vegetació llenyosa s'ha de procedir mitjançant plantació després de fer un tall previ a la manta en forma de creu o de L.</li> <li>▪ En ribes de cursos d'aigua els empalmaments es faran en sentit contrari al corrent de l'aigua, per evitar infiltracions entre les dues mantes.</li> <li>▪ Els materials s'han d'emmagatzemar a l'obra de tal forma que no quedin exposats a humitat, absorció d'aigua i possibles danys o ruptures.</li> </ul>

<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tècnica d'execució ràpida i simple, sempre i quan sigui en terrenys amb una pendent suau i de fàcil accessibilitat.</li> <li>▪ Absorbeix l'energia erosiva que produeixen les gotes d'aigua de pluja, neu i vent sobre el 100% de la superfície. Des del moment en que es col·loquen protegeixen i controlen l'erosió superficial del sòl.</li> <li>▪ Incrementen la capacitat d'infiltració en el terreny. Amb aquest recobriments s'evita la pèrdua d'aigua per evaporació i augmenta la capacitat de retenció d'aigua del sòl.</li> <li>▪ Milloren l'equilibri hídric, tèrmic i aporten substàncies orgàniques al sòl amb la seva degradació.</li> <li>▪ Permet la revegetació de superfícies nues i terrenys amb escassa dotació física - orgànica, sobre els que no es possible intervenir amb plantacions o altres tècniques.</li> <li>▪ Són més duradores i resistents que les malles de jute, sembres o hidrosembres.</li> <li>▪ La seva pervivència al medi és de 1 a 6 anys, en funció del material. Les orgàniques són 100% biodegradables</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les mantes orgàniques formades únicament per fibra de coco, són molt drenants i inadequades per situacions climàtiques d'aridesa elevada.</li> <li>▪ Tenen un cost/m<sup>2</sup> superior a la sembra manual o hidrosembra.</li> <li>▪ Les mantes orgàniques que tenen les dues malles sintètiques deixen un cert residu no biodegradable al medi.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les prestacions de les mantes orgàniques depenen de la seva composició, massa per unitat de superfície, instal·lació i fixació.</li> <li>▪ Les mantes no són idònies per talussos de pendent &gt; a 45° (1H:1V), talussos escarpats en roca, substrats àrids amb excessiu drenatge o ribes amb fort constrenyiment del corrent, o superfícies molt irregulars.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clavat insuficient de la manta al terreny (quantitat de piquetes/m<sup>2</sup>) i clavat deficient.</li> <li>▪ Presentar clapetes i ruptures.</li> <li>▪ No col·locar les mantes en direcció contrària als vents dominants.</li> <li>▪ Superposició errònia en funció del corrent en cursos fluvials.</li> <li>▪ Ús de material deteriorat per permanència prolongada en ambients humits.</li> <li>▪ Pregerminacions a l'interior del rotllo, en cas de mantes presembrades</li> <li>▪ Falta de reg durant els períodes de sequera o en zones seques.</li> </ul>



## 6.6. Geoestores o malles volumètriques



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Geoproducte d'enginyeria constituït per una matriu tridimensional de fibres sintètiques molt resistents i permeables, amb possibilitat d'incorporar fibres naturals en la seva estructura volumètrica.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

baix    mig    alt

Comparable entre totes les actuacions



Temps d'integració paisatgística

immediata    mig termini    llarg termini



Funcionalitat

alt    mig    baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ En àrees on es preveu insuficient la revegetació natural per tal d'estabilitzar el terreny i en aquelles situacions que requereixen una protecció de l'erosió superficial més duradora i resistent que les malles i mantes orgàniques o l'hidrosembra.</li><li>▪ En zones on sigui necessària una estructura de reforç addicional per frenar l'erosió ocasionada per fluxos d'aigua, en cunetes, marges i lleres fluvials, per estabilitzar dunes i platges i altres actuacions de restauració.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ofereixen protecció immediata i permanent de la superfície. L'estructura tridimensional permet la retenció i contenció de partícules de sòl i el desenvolupament d'arrels i tiges de la vegetació formant una matriu viva, completant l'acció mecànica antierosiva de l'estora.</li><li>▪ Les geostores amb fibres naturals tenen bones propietats de retenció d'aigua, d'encoixinat i d'aportació de matèria orgànica al sòl, en canvi les sintètiques resisteixen fortes tensions per unitat de pes encara que no retenen quantitats apreciables d'aigua ni aporten matèria orgànica <i>per se</i>.</li><li>▪ Particularment eficaces i resistents a la força de tracció de les revingudes i a possibles refluxos evitant fenòmens erosius i desprendiments de les ribes.</li></ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Per assegurar una col·locació correcta s'han de instal·lar en direcció contrària als vents dominats.</li><li>▪ En ribes de cursos d'aigua els empalmaments es faran en sentit contrari al corrent de l'aigua, per evitar infiltracions entre les dues geostores.</li><li>▪ En cas d'instal·lar les geostores sense reblert s'ha d'assegurar la fixació al terreny amb una major densitat.</li><li>▪ La instal·lació de la malla volumètrica es realitza de forma similar a la manta orgànica, un cop s'ha sembrat i s'ha aportat la terra necessària.</li><li>▪ Es recomana que un cop instal·lada s'aboqui terra vegetal sobre la malla, manualment i amb molta cura, de manera que s'inserti la terra dins l'estructura volumètrica sense enterrar-la.</li><li>▪ Els materials s'han d'emmagatzemar a l'obra de tal forma que no quedin exposats a humitat, absorció d'aigua i possibles danys o ruptures.</li></ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ràpida execució</li><li>▪ Absorbeix l'energia erosiva produïda per les gotes d'aigua de pluja, neu i vent sobre el 100% de la superfície. Efecte immediat de control de l'erosió superficial del sòl des del moment que s'hi col·loquen, i durabilitat de l'actuació.</li><li>▪ Augmenta la retenció d'aigua i regula la temperatura del sòl.</li><li>▪ Capaç de retenir una capa de terra vegetal sobre l'estructura tridimensional.</li><li>▪ Permet estabilitzar i integrar talussos de mala qualitat o pedregosos on la plantació o sembra tindria escasses possibilitats de prosperar. Es poden aplicar en talussos de pendent més elevat, superiors a les mantes i malles.</li><li>▪ Tenen una major resistència a la tracció i suporten velocitats &gt; 4 m/s, amb un rang que varia en funció del grau de revegetació.</li></ul>

<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Més rígides que les malles i les mantes, i per tant necessiten superfícies més regularitzades.</li> <li>▪ Permanència del material sintètic no degradable sobre el terreny.</li> <li>▪ Visibilitat antiestètica de la geostora en cas d'un baix desenvolupament del recobriment herbaci.</li> <li>▪ Les fibres sintètiques plàstiques poden no ser estables a l'acció dels raigs UV i l'efecte gel - desgel, implicant una durabilitat més curta de la geostora.</li> <li>▪ Poden tenir interaccions negatives amb la fauna associada al sòl.</li> <li>▪ Tenen un preu/m<sup>2</sup> elevat.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ribes i talussos de substrat irregular i amb forta pendent, &gt; 45° (1H:1V).</li> <li>▪ Trams fluvials amb règim torrencial que implica un alt transport de sòlids i rocs i traccions molt elevades.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reblert de terra vegetal deficient.</li> <li>▪ Clavat insuficient de la geostora al terreny.</li> <li>▪ Superposició equivocada en funció de la corrent.</li> </ul>



## 7. Tècniques de revestiment de marges fluvials

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial  Llit  Riba  Riberes  Ecotons laterals

### Objectius

- Estabilització, control de l'erosió i revestiment superficial de talussos en entorns fluvials per tal de corregir impactes en zones afectades per processos erosius principalment d'origen antròpic.
- Utilitzar preferentment material vegetal viu com a elements constructius o combinat amb materials inerts com pedra, terra, fusta, ferro o acer quan sigui indispensable com a mesura de seguretat.
- Millorar les condicions d'humitat, temperatura i activitat biològica del sòl afavorint la instal·lació d'una coberta vegetal protectora.
- Corregir l'impacte visual, ambiental i paisatgístic en zones alterades o degradades, afectades per fenòmens erosius i sense recobriments vegetals.
- Reduir els costos constructius, energètics i ecològics respecte a altres tècniques d'enginyeria convencional tal i com la millora del balanç hídric amb un augment de la capacitat de drenatge i millora de les característiques físico-químiques del sòl.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
7.1	<b>Estaques vives</b>	<a href="#">link</a>	€			
7.2	<b>Feixines vives</b>	<a href="#">link</a>	€			
7.3	<b>Llits de brancatge</b>	<a href="#">link</a>	€			
7.4	<b>Palissades trenades</b>	<a href="#">link</a>	€			

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

**Cost d'implantació**

€ baix mig alt

**Durada dels treballs**

baix mig alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

**Temps d'integració paisatgística**

immediata mig termini llarg termini

**Funcionalitat**

alt mig baix

## Observacions generals

- Hi ha un seguit de limitacions generals que condicionen la seva aplicació:
  - L'estacionalitat del període d'intervenció i recollida del material que es limita al període de repòs vegetatiu hivernal del material vegetal. Fora dels dies de gelada, aproximadament entre novembre i febrer variant significativament segons climatologia local, la latitud, cota exposició, clima, condicions meteorològiques, etc. En zones més fredes i amb una altimetria elevada es pot allargar d'octubre a març o abril.
  - L'obtenció del permís de les autoritats competents per a la recollida del material vegetal.
  - Realitzar un control i manteniment un cop executades les actuacions, ja que la majoria de tècniques d'aquest apartat no tenen una funcionalitat efectiva al 100% en un primer moment.
  - La disponibilitat de personal especialitat i de mà d'obra formada és important per al correcte desenvolupament de les tècniques.
  - Es projectaran aquestes tècniques únicament quan les condicions ambientals i de seguretat en garanteixin un bon funcionament, aplicant la més idònia en cada cas.
  - Els cursos fluvials de règim mediterrani es caracteritzen per tenir episodis d'avingudes que depenen dels episodis de precipitacions. S'ha de tenir en compte la disponibilitat d'aigua circulant en superfície, el nivell freàtic i el règim hidrològic (velocitat de l'aigua, períodes de retorn, potencia erosiva, transport de sòlids...).

## Recomanacions

- Dur a terme una fase de diagnòstic tal de:
  - Conèixer les condicions locals de l'àmbit d'actuació (paràmetres climàtics, pendent, exposició, cabal, transport de sòlids...) i escollir la tècnica més adient.
  - Definir correctament quines són les espècies vegetals autòctones més adequades segons localització de l'àmbit d'actuació i localitzar possibles fonts de recollida.
  - Acotar la durada del període de repòs vegetatiu apte per a l'execució dels treballs.
- Les tècniques d'estabilització que incorporen l'ús d'estaques i branques vives s'han d'executar durant el període de repòs vegetatiu comprès entre els mesos de novembre a febrer, podent-se ampliar en zones més fredes i zones amb una altimetria elevada d'octubre a març o fins i tot abril.
- El període d'implantació del material vegetal viu es pot compaginar amb les actuacions de moviments de terres o altres actuacions d'enginyeria civil, sempre que es dugui a terme durant l'època de repòs vegetatiu.
- En cap cas s'ha d'actuar quan el terreny estigui gelat, massa sec o excessivament mullat.
- En zones amb climes mediterranis es recomana l'aplicació de regs de suport durant les fases d'implantació i post-implantació.
- En cas de no disposar en l'àmbit d'actuació de suficient material vegetal viu, es pot optar pel subministrament per part de viviers especialitzats en la producció d'estaques i plantes arrelades, sempre i quan siguin de l'àmbit més proper possible.

- S'especifica un llistat d'espècies del gènere *Salix* amb capacitat de reproducció vegetativa:

Tipologia	Espècie	% arrelament
Salicàcies	<i>Salix purpurea</i>	100%
	<i>Salix cinerea</i>	75%
	<i>Salix alba</i>	75%
	<i>Salix elaeagnos</i>	70%
	<i>Salix caprea</i> *	5%

\* no es recomana l'ús de *Salix caprea* ja que té un % d'arrelament inadequat i un període molt limitat de recol·lecció i ús del material viu.

- Quan sigui possible l'actuació amb mitjans mecànics s'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes com a mesura per evitar la desestabilització del terreny, sempre.

### Característiques de les actuacions

Característiques		Actuacions			
		Estagues vives	Feixines vives	Llits de brancatge	Palissades trenades
Pendent		<3H:2V (34°)	<3H:2V (34°)	< 40°	<1H:1V (45-50°)
Velocitat de l'aigua		<3 m/s	<3 m/s	<3 m/s	<3 m/s
Resistència en finalitzar l'obra (1) (N/m <sup>2</sup> )		10(P)(M)	20 (P) 70(G) morta	20 (P)	10(P)(M)
Resistència amb planta desenvolupada (2) (N/m <sup>2</sup> )		60 (P)(M) 100 (G) 150 (I)	60 (P) 80 (I) 100 (G)	120(P (F)	20 (P) 50 (M)
Substrat litològic	Solt o amb ciment	sense contradiccions particulars	sense contradiccions particulars	sense contradiccions particulars	sense contradiccions particulars
	Cohesió o mixt	sense contradiccions particulars	sense contradiccions particulars	apta segons condicions morfològiques, hidrogeològiques o combinada amb altres tècniques	sense contradiccions particulars
	Semilapidi/Lapidi	desaconsellable, per poca eficàcia funcional	desaconsellable, per poca eficàcia funcional	-	apta segons condicions morfològiques, hidrogeològiques o combinada amb altres tècniques
Preparació del terreny o moviment de terres		reperfilat previ segons convingui	excavació de rasa i despedregament	referfilat previ, excavació de terrasses i despedregament	excavació de rasa i despedregament
Orientació del material vegetal viu en l'inserció al terreny		perpendicular al terreny	longitudinal curs de l'aigua	perpendicular al terreny	longitudinal curs de l'aigua
Equipament i maquinària		manual	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic
Rendiment, durada dels treballs		5min/unitat	30-60min/m	15-30min/m	15-20min/m
Desenvolupament de la vegetació al cap de 2 anys		70-100%	20-50%	40-70%	20-50%

Característiques	Actuacions			
	Estaqués vives	Feixines vives	Llits de brancatge	Palissades trenades
Manteniment	control de radicació, regs de suport, podes de selecció de rebrots i aclarida			control de radicació, regs de suport, podes de selecció de rebrots, aclarida i reparació de parts malmeses.

(1) Tensió de tall ( $T_{max}$ ) suportable per l'estructura de bioenginyeria en acabar l'obra sense desenvolupament de la planta viva.

(2) Tensió de tall ( $T_{max}$ ) suportable per l'estructura de bioenginyeria amb la planta viva desenvolupada després del tercer període vegetatiu.

(P) Palmeri, Calò -1996.

(M) Maccaferri - Programma Macra 1996. (G) Gertsgraser-Convegno EFIB Trieste 1999.

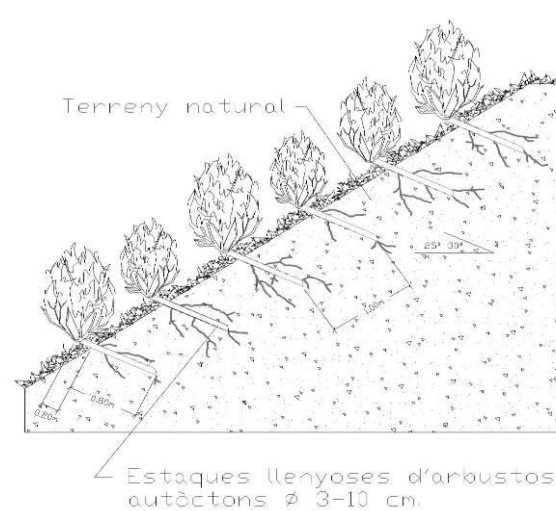
(F) Florineth Acer 4, 1999 (I) Cornelini, Crivelli, Palmeri, Sauli – Acer, 2001.

## Informació bibliogràfica i vincles

- AMBIOTEC M&S S.L. (2007) *Guia tècnica per a la restauració de la vegetació de ribera*. Ministeri d'Ordenament territorial, Urbanisme i Medi Ambient. Govern d'Andorra. Departament de Medi Ambient. [www.mediambient.ad/pdf/restauracio\\_espais\\_degradats/A07-09\\_Guia\\_per\\_vegetacio\\_ribera.pdf](http://www.mediambient.ad/pdf/restauracio_espais_degradats/A07-09_Guia_per_vegetacio_ribera.pdf)
- DIRECCIÓN DE AGUAS (2002). *Manual de Técnicas de Ingeniería Naturalística en Ámbito Fluvial*. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno Vasco.
- Documentació *I Jornada i taller pràctic de bioenginyeria en àmbit fluvial mediterrani*. Organitzat per l'Ajuntament de Salt i la Asociación Española de Ingeniería del Paisaje (Salt 15,16 i 17 de febrer de 2007).
- *Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica*. (2006). [www.podis.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=74&Itemid=46](http://www.podis.it/index.php?option=com_content&task=view&id=74&Itemid=46) Web del Ministeri de Medi Ambient i de defensa del Territori i del Mar. Direcció General de Defensa del sòl. Regió italiana de Podis.
- LÓPEZ, C. et al. (1999). *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- MAGDALENO, F. (2008). *Manual de restauración de ríos*. CEDEX
- *Manuale settore idraulico*. Regione Lazio (2005). [www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/manuale\\_sett\\_idraulico.php?vms=1](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/manuale_sett_idraulico.php?vms=1) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- *Manuale di Ingegneria Naturalistica. Sistemazione dei versanti*. (2006). [www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/manuale\\_versanti.php?vms=3](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/manuale_versanti.php?vms=3) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- *Manuale di ingegneria naturalistica per le scuole secondarie* (2008). [www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/argomento.php?vms=8&id=34](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/argomento.php?vms=8&id=34) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- MASSANÉS, R. i EVERS, A. (1999). *Corredors blaus i verds*. Fundació Terra.
- *Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 08H (1996), NTJ12S part 2 (1998)*. Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya. [www.ntj-feac.org](http://www.ntj-feac.org)
- *Quaderni di cantiere (2006-2008)* [http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/argomento.php?vms=4&id=19](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/argomento.php?vms=4&id=19) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- ZEH, H.(2007)*Ingeniería Biológica. Manual técnico*. FEIP Federación Europea de Ingeniería del Paisaje.



## 7.1. Estagues vives



Font: Agència Catalana de l'Aigua (ACA)














Font: Arxiu Egam S.L.

## Descripció

Tècnica d'estabilització de talussos que consisteix en la incisió en el terreny o en esclertes de roques d'esqueixos llenyosos i/o branques vives d'espècies vegetals amb capacitat de propagació vegetativa i a les quals se'ls ha eliminat les ramificacions secundàries.

L'objectiu bàsic de l'actuació és aconseguir que les estaquas arrelin i es desenvolupin en una planta completa.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
€ baix   € mig   € alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

### Camp d'aplicació

- Riberes i marges fluvials i de zones humides, amb substrat humit i pendent limitat.
- En els intersticis de blocs d'esculleres, gabions o murs verds.
- Substituint les piquetes d'acer o estaquas de fusta morta en la subjecció de malles, estores, feixines vives i palissades trenades.
- Per l'estabilització d'àrees intermèdies enmig d'altres aplicacions de bioenginyeria.
- També és una tècnica convenient per a reparar petites depressions freqüentment embassades, formant una estora d'arrels que reforça i estabilitza el sòl, i n'elimina l'excés d'aigua.

### Observacions

- Per a l'obtenció del material vegetal s'escolliran plantes mares de bon port, vigor i bon estat fitosanitari i que, alhora, siguin idònies per la reproducció vegetativa.
- Els talls per a l'obtenció dels esqueixos seran nets, sense provocar danys a les plantes mare.
- Les dimensions de les estaquas han de ser de 3-5(10)cm de diàmetre i de 50 a 100cm de longitud.
- Eventualment, poden subministrar-se arrelades.
- La incisió s'ha de realitzar en la direcció contrària a la polaritat de la planta, és a dir contrària a la direcció de creixement (la part més grossa cap al terreny).
- Els esqueixos han de sobresortir del terreny 1/4 part de la seva longitud total, generalment no més de 10-15 cm.
- Després de la incisió o de la plantació es realitza un tall net amb tisores de poda a la part sortint en angle recte.
- La plantació s'ha d'efectuar en els períodes de parada vegetativa amb exclusió dels períodes de sequera estival o gelades.



- 
- Cal preveure un control periòdic de l'èxit de la vegetació en dos o tres períodes vegetatius. Podes de formació i selecció de rebrots (mínim anual), que a més poden proporcionar material per a altres intervencions.
  - Quan més llargues siguin les estaquas clavades al terreny, l'efecte estabilitzant es traslladarà a més profunditat.
- 

## Recomanacions

- Es recomana que els esqueixos siguin plantats immediatament o el mateix dia després de la seva recol·lecció. En el cas contrari, s'hauran de mantenir apilades en l'obra a l'ombra i protegides de la dessecació en sòls humits o dins l'aigua, o bé conservar-les en càmeres frigorífiques a baixes temperatures, 4-5°C i al 90% d'humitat o submergides en tinars d'aigua freda. En cap cas passaran més de 2 dies abans de la seva utilització.
  - En el cas d'estaquas de vern o altres espècies amb capacitat de rebrot menor es recomana un tractament hormonal per afavorir-ne l'arrelament.
  - Utilitzar estaquas vives procedents del material de l'entorn de l'àmbit d'actuació, o en el seu defecte de zones properes.
  - La densitat de plantació variarà segons la necessitat de consolidació, incrementant-la segons augmenti el pendent: de 2-5 estaquas/m<sup>2</sup> a 5-10 estaquas/m<sup>2</sup>.
  - Tant per motius estètics com funcionals la disposició de les estaquas ha de ser a l'atzar.
  - Per facilitar la inserció al sòl de l'estaca es pot fer un forat previ amb una barrina, tallar la part basal de l'estaca en punta i colpejar-la lleugerament amb un mall de fusta en el moment de la plantació.
  - La plantació amb una certa inclinació, a contrapendent, afavoreix el desenvolupament d'arrels en tota la superfície de l'estaca. Amb una plantació vertical només es desenvolupen a l'extrem basal.
  - S'aconsella no plantar per sota del nivell mig del cabal del curs d'aigua ja que els salzes no suporten estar submergits períodes llargs de 6-7 setmanes.
  - Actuacions de manteniment d'eliminació de la vegetació herbàcia al voltant de les estaquas i aplicació d'un *mulch* d'encoixinament per evitar la proliferació de males herbes i retenir millor la humitat del sòl durant l'estiu.
  - Preveure regs de recolzament a l'estiu segons la climatologia.
- 

## Avantatges

- Sistema de fàcil execució per a la revegetació i estabilització de superfícies de ribera, sense grans inversions d'eines ni de personal.
  - Actuació amb aspecte puntual al principi però que arriba a un bon grau de cobertura després del seu desenvolupament (6 mesos / 1-2anys).
  - No es necessita una preparació exhaustiva del terreny.
  - Incorpora material propi de la zona.
  - Efecte de drenatge potenciat per l'absorció i transpiració del material viu utilitzat d'algunes espècies, destacant el gènere *Salix sp.*
  - Tècnica de baix cost i fàcil realització.
  - Adient per situacions no complicades, amb poc temps d'execució i on calgui un mètode econòmic.
  - Les podes de formació i selecció de rebrots de determinades espècies ripàries proporcionen material per a altres intervencions.
-

---

## Inconvenients

- L'estabilitat del talús i la consolidació superficial del terreny són limitades fins que no es produeix un adequat desenvolupament radicular.
- Cal un permís per a l'obtenció del material vegetal que depèn normalment de l'autorització prèvia de l'autoritat competent.
- Necessitat de mà d'obra especialitzada per a l'obtenció dels esqueixos.
- Si no es fa una previsió de la quantitat de material que es pot obtenir d'una zona, es poden donar casos de sobreexplotació dels peus mares ocasionant un dany irreparable.
- Aquest tipus de plantació acostuma a provocar unes baixes del 30-40% en l'arrelament, però amb una relativa recuperació en 1-2 anys.
- S'han de realitzar podes de formació i aclarides per tal d'evitar poblacions monoespecífiques.

---

## Límits

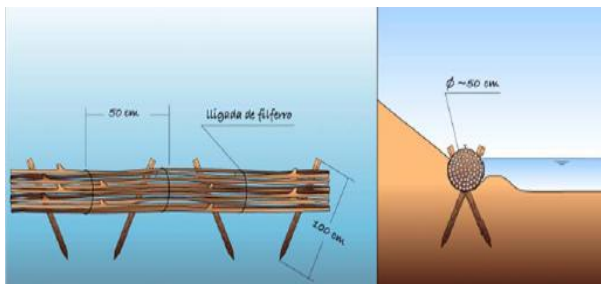
- S'exclou la seva implantació en àmbits fluvials de règim torrencial, amb corrents >3m/s i elevat transport sòlid, així com en terrenys particularment àrids.
- Les plantes llenyoses a utilitzar han de tenir capacitat de propagació vegetativa i d'emetre arrels adventícies (tamarius, salzes, verns...).
- Presència de material vegetal a les immediacions de l'obra.
- La recol·lecció dels esqueixos i la plantació s'ha de fer durant el període de repòs o parada vegetativa hivernal, fora dels dies de gelada.
- Condicions microclimàtiques òptimes relatives a les espècies vegetals utilitzades.

---

## Principals errors

- Mala elecció del material vegetal.
- Esqueixos massa curts (<50-60cm) que poden afavorir la mort per pansiment o gelada o diàmetre dels esqueixos excessivament petit, inferior al recomanat.
- Període massa llarg entre la recol·lecció i la plantació.
- Errors en la forma de plantar: que els esqueixos no siguin clavats al terreny a contra pendent respecte al talús o bé, plantar els esqueixos en sentit contrari al seu creixement (no tenir en compte la polaritat).
- Fer un forat per inserir l'estaca d'un diàmetre massa gros, de manera que l'estaca no quedi completament en contacte amb el terreny.
- Assecament de la part de l'estaca que queda fora del terreny per ser massa llarga i/o excessivament exposada als agents atmosfèrics (gel, vent, insolació).
- Elecció del període de recol·lecció i plantació inadequat. (ex. Fora de repòs vegetatiu, període de fructificació dels salzes, període de sequera...).

## 7.2. Feixines vives







Font: Arxiu Egam S.L

### Descripció

Tècnica de protecció, estabilització i control de l'erosió de ribes i vores de cursos d'aigua, consistent en la plantació de feixines vives formades per feixos de branques d'espècies llenyoses amb capacitat de reproducció vegetativa, tallades i lligades en forma cilíndrica i ancorades amb estagues o piquetes dins de rases.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
€ baix    € mig    € alt	⌚ baix    ⌚ mig    ⌚ alt		■ immedata    ■ mig termini    ■ llarg termini	■ alt    ■ mig    ■ baix		

## Consideracions a tenir en compte

<p><b>Camp d'aplicació</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protecció longitudinal de les vores de les ribes, contra descalçaments derivats de l'erosió de riuades, en cursos d'aigua amb cabals de nivell mig relativament constants.</li> <li>▪ Tècnica combinable i/o base d'altres tècniques de bioenginyeria com les palissades trenades, estaques vives... o aplicable juntament amb plantacions de plantes arrelades.</li> <li>▪ Revegetació de zones superiors de les ribes de rius i llacs, en àrees on les condicions climàtiques ho permetin.</li> <li>▪ En general aquesta tècnica resulta adequada per:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabilització de talussos amb pendent màxima de 30°–35°.</li> <li>- Reducció immediata de l'erosió superficial.</li> <li>- Protecció contra lliscaments superficials (30–60 cm de profunditat).</li> <li>- Transformació d'un pendent llarg en una sèrie de pendents curts.</li> <li>- Drenatge de talussos excessivament humits.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cada feixina estarà formada com a mínim per 5-6 branques vives, d'una longitud variable d'1-9m o més i un diàmetre final de 20-40cm, amb disposició alternada de la orientació de les parts apicals de les branques per tal que quedin el més homogènies possibles.</li> <li>▪ El diàmetre de les branques serà &lt;10cm.</li> <li>▪ Es lliguen amb filferros galvanitzats o zincats o també cordills de cànem no tractat.</li> <li>▪ Per a la confecció de les feixines s'utilitzaran branques de salzes (<i>Salix purpurea</i>, <i>S. alba</i>, <i>S. cinerea</i>, <i>S. elaeagnos</i>), <i>tamarix</i> (<i>Tamarix spp.</i>)... Excepte <i>Salix caprea</i> que té un període molt limitat de recol·lecció i ús del material viu.</li> <li>▪ També es poden realitzar feixines de canyís (<i>Phragmites australis</i>, <i>P. communis</i>), especialment per a actuacions en zones humides i estanys.</li> <li>▪ Les feixines s'han de col·locar longitudinalment al curs de l'aigua, a l'interior d'una rasa, imbrincades entre elles. La terra extreta s'estendrà posteriorment al llarg dels costats de la feixina evitant que quedin buits d'aire, deixant-les enrasades i sobresortint lleugerament.</li> <li>▪ Es poden disposar diagonalment o en forma de rombe o quadrat quan es col·loquin com a mesura per a facilitar el drenatge d'escorrentia del talús.</li> <li>▪ Es fixaran al terreny cada 50-100cm mitjançant estaques de fusta morta, estaques vives o opcionalment piquetes de ferro de 60-100cm de longitud, clavades amb orientació alterna per tal d'aconseguir una estructura elàstica i sòlida davant d'avingudes.</li> <li>▪ Es poden combinar estrats de feixines longitudinals amb estrats d'estaques vives (<i>veure apartat 6.2.1</i>) de manera alterna, fins a 3 o 4 nivells, sistema que s'anomena <i>Ribalta viva</i>.</li> </ul>



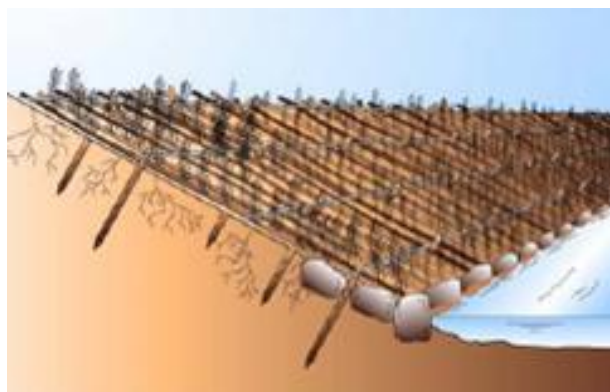
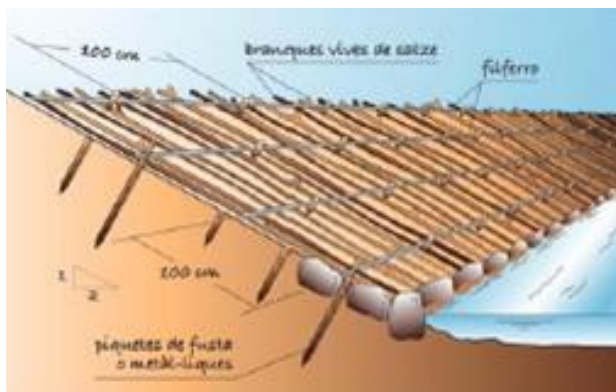
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilitzar estaques vives procedents del material de l'entorn de l'àmbit d'actuació o en el seu defecte de zones properes.</li> <li>▪ Les branques i estaques estaran lliures de malformacions o cops.</li> <li>▪ Les feixines s'han de preparar immediatament abans de la implantació.</li> <li>▪ Si es vol limitar el seu desenvolupament es poden afegir branques mortes a l'interior de la feixina.</li> <li>▪ En zones amb força erosió es pot complementar la feixina amb una base de filtre de grava i branques mortes o fins i tot una petita base d'escullera.</li> <li>▪ Cal preveure un manteniment durant els primers 4-5anys consistent en una selecció de tanys i aclarida.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tècnica de realització ràpida i senzilla, de notable eficàcia estabilitzadora.</li> <li>▪ Cost relativament baix.</li> <li>▪ Estabilització immediata de les riberes, efecte que s'amplificarà a mesura que les plantes arrelin, reduint des de l'inici l'erosió de la ribera.</li> <li>▪ Protecció sòlida en punts de ribes amb problemes d'erosió de socavaments.</li> <li>▪ Sistema que s'ajusta perfectament a les irregularitats de la riba.</li> <li>▪ Es crea un microclima apte per al desenvolupament i l'establiment de plantes.</li> <li>▪ En desenvolupar-se les plantes, evita la formació de xaragalls, afavoreix la infiltració i es redueix la velocitat d'escorrentia.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necessitat elevada de material vegetal i d'habilitat per confeccionar les feixines.</li> <li>▪ Si la feixina és massa gruixuda, les branques interiors possiblement no iniciaran el seu desenvolupament vegetal al no estar en contacte directe amb el sòl i el nivell freàtic i no poder arrelar.</li> <li>▪ Les feixines disposades en parts més elevades de la riba, més lluny de la làmina d'aigua, estaran sotmeses a condicions d'estrès hídric. Segons la climatologia de la zona s'hauran de preveure regs de suport.</li> <li>▪ En cas d'arrelament total serà necessari intervenir realitzant podes de manteniment periòdiques.</li> <li>▪ En cursos fluvials de poca entitat es poden originar cinturons massa amplis de vegetació forestal no desitjats, pel fort desenvolupament dels salzes. En aquest cas, com a mesura, es pot optar per feixines de vegetació helofítica.</li> <li>▪ Cal un permís per a l'obtenció del material vegetal que depèn normalment de l'autorització prèvia de l'autoritat competent.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'aplicació de les feixines de ribera es limita a cursos d'aigua amb velocitats de corrent inferiors a 3 m/s i amb oscil·lacions del nivell mig de l'aigua &lt;1m.</li> <li>▪ Tampoc és aplicable en riberes amb importants transports de sòlids.</li> <li>▪ Intervenció durant el període de repòs vegetatiu, aproximadament entre novembre i febrer variant significativament segons climatologia local, la latitud, cota exposició, clima, condicions meteorològiques... podent-se allargar d'octubre a març o abril en zones més fredes i amb una altimetria elevada.</li> <li>▪ Desaconsellables en talussos &gt;3H:2V (34°).</li> </ul>

### **Principals errors**

- Mala elecció de les espècies vegetals
- Error de posicionament respecte el nivell mig de l'aigua, massa inundada o massa allunyada.
- Aplicar un recobriment insuficient que no permeti l'arrelament, deixant buits de terra que no deixen que la feixina estigui en contacte amb el terreny i pugui arrelar i que facilita que s'assequin.
- Aplicar un excessiu recobriment que no deixi brotar les branques.
- Ancoratge insuficient i/o no esglaonat.
- Actuar fora de l'època establerta per a la col·locació del material viu vegetal.
- Transcórrer massa temps entre la confecció de la feixina i la implantació, que pot provocar la dessecació el material vegetal.



### 7.3. Llits de brancatge



Font: Arxiu Egam S.L.

















#### Descripció

Tècnica d'estabilització de terrenys en pendent basada en l'excavació de terrasses on s'implanten branques vives capaces d'emetre arrels adventícies i/o plantes arrelades, que posteriorment es recobreixen amb el material resultant de l'excavació. Les terrasses s'excaven en sentit longitudinal i paral·leles entre elles i les branques s'orienten perpendicularment al contorn del talús.

Hi ha tres possibles variants en funció del material vegetal que s'utilitzi:

- Llits de brancatge amb branques vives
- Llits de brancatge amb plantes arrelades
- Llits de brancatge amb branques vives i plantes arrelades

#### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

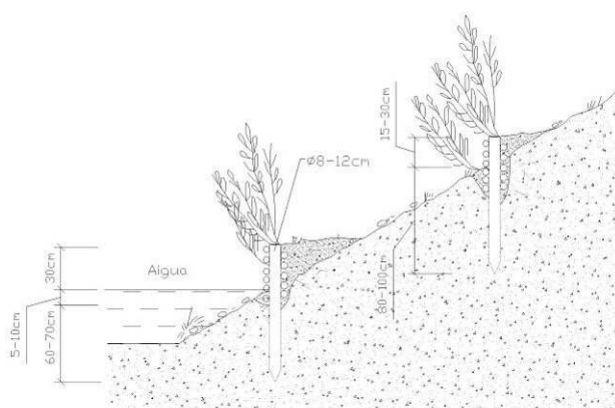
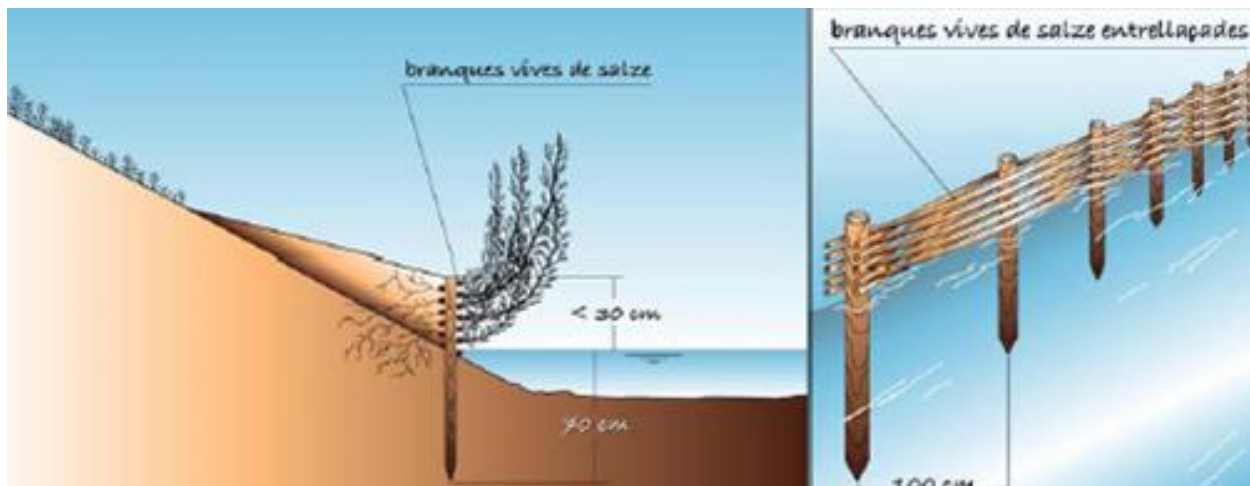
<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mesura per a l'estabilització, reforçament i control de l'erosió immediata de talussos, sobretot en el cas de pendents amb tendència a l'esllavissament.</li><li>▪ Riberes o talussos fluvials amb desprendiments puntuals, on calgui una repoblació vegetal i una estabilització ràpida.</li><li>▪ Reducció de la longitud vertical de talussos i adequació de pendents més curts separats per aterrossaments amb línies de vegetació esglaonades. Mesura per a l'eliminació de xaragalls.</li><li>▪ Afavorir la infiltració i la reducció de l'escorrentia en talussos secs i millorar el drenatge en talussos massa humits. Actuar com a drenatges horitzontals direccionant i disminuint la infiltració adversa.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El terreny ha de presentar una superfície regular amb pocs obstacles, sent necessari en molts casos un reperfilat previ.</li><li>▪ Les espècies vegetals a utilitzar seran resistents a les esllavissades i al recobriment amb terra.</li><li>▪ Per a l'obtenció de les branques vives s'utilitzaran espècies llenyoses amb capacitat de reproducció vegetativa.</li><li>▪ Les branques vives han de mantenir les ramificacions intactes i tenir una longitud suficient per arribar al fons de l'aterrossament.</li><li>▪ En zones on no es pugui aconseguir material vegetal viu es poden utilitzar plantes arrelades. En aquest cas el sistema radical estarà intacte i seran de 2-4 anys o amb un diàmetre de 1-3cm.</li><li>▪ Les terrasses s'excavaran longitudinalment seguint les corbes de nivell del talús amb una lleugera inclinació respecte l'horitzontal per afavorir o millorar el drenatge superficial.</li><li>▪ L'amplada de les terrasses variarà de 0,5 a 1m per a branques vives i de 0,5 a 0,75m en el cas de plantes arrelades. La profunditat mínima serà de 0,5m i la base tindrà un contrapendent de 5-10° per afavorir la infiltració.</li><li>▪ La distància entre les terrasses del llit de brancatge variarà segons el pendent, la longitud i l'estabilitat del talús:<ul style="list-style-type: none"><li>- 0,9m (pendents al 40% i de 4,5m)</li><li>- 1,2m (pendents al 33% i de 4,5m)</li><li>- 1.5m (pendents al 20% i de 6m)</li></ul></li><li>▪ El nombre d'unitats de plantes varia segons el tipus de tècnica:<ul style="list-style-type: none"><li>- <u>amb branques vives</u>: 10-30 ut/m entrecruades o unes sobre les altres, alternant diferents edats i gruixos</li><li>- <u>amb plantes arrelades</u>: 5-20 ut/m</li><li>- <u>amb branques vives i plantes arrelades</u>: mínim 10 branques vives/m i 1-5 plantes arrelades/m.</li></ul></li><li>▪ El material vegetal es col·locarà a l'interior de les rases amb el sentit de la polaritat de creixement orientat cap a l'exterior, enterrant 3/4 parts de la seva longitud i sobresortint de 10-15cm (1/4part).</li><li>▪ La terra resultant de l'excavació de les terrasses s'ha d'amuntegar per a la seva utilització en el posterior reblert.</li><li>▪ Cada terrassa es rebleix amb la terra resultant de l'excavació de la terrassa superior, sense deixar bosses d'aire.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aquesta actuació es diferencia de les feixines per la profunditat i orientació de les branques. En els llits les branques s'insereixen més o menys perpendicularment al talús i fins a una fondària de 1,5m i per contra les feixines s'orienten paral·leles al perfil del talús i s'enterren superficialment.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quan el sòl de la base de la terrassa excavada sigui molt compacte es recomana entrecavar-lo per millorar les seves condicions físiques.</li> <li>▪ Si s'executa manualment es fa de baix del talús cap a dalt i si s'executa mecànicament es fa de dalt a baix.</li> <li>▪ El material vegetal viu a utilitzar, sempre que sigui possible, ha de ser d'espècies autòctones presents a l'àrea d'actuació o el més proper possible.</li> <li>▪ Una col·locació entrecreuada de les branques assegura un millor arrelament.</li> <li>▪ Per aconseguir una estabilització superficial del sòl més ràpida es complementarà amb una sembra.</li> <li>▪ Preveure actuacions de manteniment consistents en regs de suport i podes.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eficàcia immediata de control de l'erosió, reforçament, estabilització i increment significatiu de la resistència al lliscament i moviments rotacionals. Efecte estabilitzador de les branques no arrelades que s'incrementarà quan es desenvolupin les arrels.</li> <li>▪ S'aconsegueix un arrelament més profund que amb les tècniques anteriors i per tant una estabilització a més fondària.</li> <li>▪ Les parts de les branques que sobresurten del terreny redueixen la velocitat del flux d'aigua d'escorrentia superficial i creen un cinturó de vegetació estable al llarg de la ribera fluvial, capaç de resistir sense problemes els embats de les crescudes i riuades.</li> <li>▪ Milloren el drenatge intern del talús al actuar com a drenatges horitzontals.</li> <li>▪ Es crea un microclima favorable per a la germinació, el desenvolupament de llavors i la revegetació natural, amb colonització espontània d'espècies de ribera.</li> <li>▪ La possibilitat d'incorporar-hi plantes arrelades permet augmentar el nombre d'espècies a utilitzar i incrementar la diversitat de la composició vegetal final.</li> <li>▪ Executable manualment o mecànicament. Tècnica simple i de baix cost, si es disposa de mà d'obra especialitzada.</li> <li>▪ Permet una repoblació de la ribera fluvial ràpida i efectiva.</li> <li>▪ Les branques actuen com a elements de tensió que reforcen el talús i a més aporten elasticitat estructural a la tècnica.</li> <li>▪ Òptima adaptació a la morfologia del terreny.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limitada estabilitat inicial entre les terrasses.</li> <li>▪ La vegetació de plantes arrelades que es desenvolupa pot ofegar als esqueixos si s'insereixen conjuntament, sent preferible una inserció de plantes entre les fileres.</li> <li>▪ Tècnica costosa per l'elevada necessitat de material vegetal i/o plançons, i mà d'obra per a la recol·lecció i confecció.</li> <li>▪ Cal un permís per a l'obtenció del material vegetal que depèn normalment de l'autorització prèvia de l'autoritat competent.</li> <li>▪ Cal fer podes d'aclarida de manteniment, per tal de diversificar l'estructura i la composició específica.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inclinació màxima de la vessant de 40°.</li> <li>▪ Cursos fluvials amb velocitat de la corrent de fins a 3m/s.</li> <li>▪ Període d'actuació durant l'època de repòs vegetatiu, excloent períodes de nevades i gelades.</li> <li>▪ Arrelament fortament influenciat pel tipus de substrat (argilós, pedregós, rocós).</li> <li>▪ Les espècies més utilitzades són del gènere <i>Salix</i>. Es limitarà l'ús de <i>Salix alba</i> ja que el seu creixement pot assolir dimensions notables que podrien influir negativament a l'estabilitat i a l'equilibri d'aquest tipus d'estructura.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elecció equivocada des les espècies vegetals, espècies sense capacitat de reproducció vegetativa.</li> <li>▪ Recol·lecció i col·locació del material viu fora del període de repòs vegetatiu.</li> <li>▪ Període massa llarg entre la recol·lecció i la plantació.</li> <li>▪ Col·locació errònia de les branques vives, que ha de respectar el sentit de creixement (la polaritat).</li> <li>▪ No executar l'excavació de les terrasses i inserir les estakes o branques directament al substrat.</li> <li>▪ No respectar la profunditat mínima o la inclinació a contrapendent de la base de la terrassa, que podria comportar un desequilibri estàtic del substrat afectant a l'eficàcia de la intervenció.</li> </ul>



## 7.4. Palissades trenades



Font: Arxiu Egam, s.l

Font: Agència Catalana de l'Aigua (ACA)

## Descripció

















Tècnica d'estabilització lineal i de protecció del peu de ribera o de talús que consisteix en implantar un trenat de material vegetal, format per espècies amb capacitat de propagació vegetativa, dins de petites rases excavades.

La palissada es forma amb branques vives tallades, trenades entre si sobre un suport d'estaques vives, troncs de fusta morta o inclús piquetes d'acer, introduïdes al sòl de forma mecànica. L'estructura resultant és un mur de contenció vegetal capaç de resistir els embats de l'aigua, alhora que és capaç de repoblar la ribera amb nous brots emergents a partir de material vegetal viu.

Es diferencien tres variants constructives en funció de la disposició del material vegetal que s'utilitza:

- Palissades trenades enrasades
- Palissades trenades sobresortint del terreny
- Palissades trenades a la part baixa del talús de ribes fluvials

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parts baixes de ribes fluvials com a mesura de consolidació i protecció contra efectes erosius provocats per crescudes sobtades de la làmina d'aigua, en cursos d'aigua amb una velocitat de la corrent mitjana-baixa (&lt;3m/s) i transport sòlid reduït.</li> <li>▪ Freqüent aplicació en talussos o riberes amb poc pendent i amb variacions o cicles d'inundació limitats.</li> <li>▪ Terrenys amb més pendent on calgui una mesura d'efectivitat immediata per al control de l'erosió, reforçament i estabilització del sòl, especialment indicat en pendents mitjanes-altes (30°-50°).</li> <li>▪ Talussos on sigui necessari la reducció de la longitud de la línia de pendent mitjançant l'adequació de graons que generin ruptures al pendent.</li> <li>▪ Zones on calgui aportar estabilitat superficial afavorint l'establiment d'una coberta vegetal que retengui els desprendiments d'elements solts del talús.</li> <li>▪ Crear un microclima favorable que afavoreixi la germinació de les llavors i la regeneració natural.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primerament caldrà excavar una rasa on es construirà la palissada, coincidint amb les corbes de nivell del terreny i orientació paral·lela a la direcció del flux.</li> </ul>



- La base de l'estructura de sosteniment estarà formada per estaquas vives, d'espècies amb capacitat de reproducció vegetativa, d'una longitud mínima de 100cm i un diàmetre de 8-12cm clavades verticalment a l'interior de la rasa. Aquestes poden ser substituïdes per troncs de fusta morta, piquetes de fusta, una combinació d'estaquas vives amb fusta morta o inclús barres d'acer (12-14mm ).
- La distància entre les estaquas de sosteniment ha de ser de 150-300cm, entre les que es clavaràn altres estaquas més curtes cada 25-30cm.
- Per al trenat s'utilitzaran de 3 a 8 branques vives llargues (150-200cm i 2-5cm Ø), flexibles, amb l'escorça intacta i amb poques branques laterals, que es disposen longitudinalment, entrellaçades amb les estaquas, unes a sobre de les altres.
- Per a la confecció s'utilitzaran branques de salzes (*Salix purpurea*, *S. alba*, *S. cinerea*, *S. elaeagnos*), *tamaris* (*Tamarix spp.*)... excepte *Salix caprea* que té un període molt limitat de recol·lecció i ús del material viu. També es poden utilitzar altres espècies amb reproducció vegetativa i potencial de desenvolupament de sistemes radiculars pivotants.
- Els extrems de les branques vives han d'estar en contacte amb el terreny, s'han d'inserir al terreny per la seva base(zona de tall) per tal de facilitar l'arrelament.
- L'última branca del trenat es relligarà a la piqueta o estaca de sosteniment amb filferro zincat de 2-3mm de gruix.
- En l'opció de palissades al peu de ribes fluvials el trenat estarà en contacte directe amb l'aigua, o freàtic, enterrat uns 5-10cm per garantir la formació d'arrels i la consolidació de la part baixa del talús.
- El trenat ha de sobresortir del terreny una alçada determinada segons la modalitat d'execució escollida:
  - 5cm del perfil del talús en el cas de palissades enrasades
  - entre 15 i 30cm per a les palissades sobresortint del terreny
  - uns 30cm sobre el nivell de l'aigua quan es col·loquin al peu de la riba
- Opcionalment es pot complementar el trenat amb una plantació de plantes arrelades.
- La terra resultant de l'excavació de la rasa, s'estendrà posteriorment sobre les branques vives per la part superior, evitant deixar buits d'aire.
- La distància entre franges o graons de palissades variarà de 120 a 300cm segons pendent, longitud i estabilitat del talús.
- Els graons que formen els trenats tenen una durabilitat aproximada de 5-10 anys, suficient per a l'establiment i desenvolupament de la vegetació implantada.
- Eventualment es poden utilitzar trenats prefabricats.

## Recomanacions

- Si el sòl de la base de la rasa excavada és molt dur i compacte es recomana entrecavar-lo per millorar-ne les condicions físiques.
- Les dues estaquas o troncs dels extrems de l'estructura de sustentació se situaran lleugerament direccionades cap a l'interior de la ribera, evitant que el trenat generi zones febles que incrementin la resistència al corrent.
- Un cop trenades les branques cal fer pressió cap avall de manera que s'asseguri el contacte amb el sòl.
- Es recomana lligar els pals verticals amb filferro zincat, de 3mm de diàmetre, a ancoratges situats a la part superior del talús com a mesura per aconseguir una major estabilitat.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El material vegetal viu per a la preparació i subjecció dels trenats haurà de procedir de l'entorn de l'àmbit d'actuació o en el seu defecte de zones properes.</li> <li>▪ Les branques vives tallades per als trenats s'han d'obtenir directament dels rebrots de les branques principals dels peus mare.</li> <li>▪ Com a mesura per afavorir o millorar el drenatge l'excavació de les rases per a les palissades es pot fer amb una lleugera inclinació respecte l'horitzontal.</li> <li>▪ Pel control d'erosió en talussos hi ha una variant que consisteix en la disposició dels trenats en diagonal (o en forma de rombes) coberts amb terra vegetal, que confereix una resistència més elevada a l'estructura.</li> <li>▪ En ribes fluvials amb materials molt fins (llims, sorres fines...) per evitar que el trenat no sigui soscat per l'erosió de l'aigua es recomana col·locar un llit de branques mortes o vives a la base del trenat, perpendicular al flux de l'aigua (<i>veure fitxa 6.2.3 del present apartat</i>). Aquesta consolidació s'incrementarà si es fixa una feixina de materials vegetals morts entre el trenat i l'aigua (<i>veure fitxa 6.2.2</i>), ja que amb el temps retindrà sediments i permetrà l'establiment d'un cinturó de vegetació helofítica espontània.</li> <li>▪ Cal preveure un manteniment durant els primers 4-5 anys consistent en una selecció de tanys per potenciar els rebrots més vigorosos. Així com regs de suport durant períodes crítics.</li> <li>▪ Preveure també actuacions de manteniment plurianuals de control d'arrelament de les branques, substituint immediatament les piquetes o estaques trencades i reparant els segments fets malbé.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tècnica senzilla, de cost relativament baix amb un ràpid efecte de consolidació.</li> <li>▪ S'adapta perfectament a les irregularitats del terreny, aportant elasticitat estructural.</li> <li>▪ En general suposen una protecció mecànica immediata de la ribera davant la força erosiva de l'aigua abans d'executar altres actuacions de revegetació (plantacions), donant temps a la vegetació per establir-se i fixar el sòl.</li> <li>▪ Amb l'arrelament de les branques vives es forma un entramat d'arrels que millora la cohesió del sòl i redueix la probabilitat d'erosió.</li> <li>▪ Les palissades trenades enrasades permeten un arrelament del brançam més ràpid.</li> <li>▪ La variant sobresortint del terreny permet una millor estabilització de les terres ja que presenta una secció més elevada. Les parts dels trenats que sobresurten del talús, minimitzen l'erosió i el lliscament superficial.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Treball llarg i complex sinó es disposa de mà d'obra especialitzada.</li> <li>▪ Es necessita força material vegetal i no sempre es poden obtenir suficients branques vives prou llargues i elàstiques a l'entorn de l'àmbit d'actuació.</li> <li>▪ Cal un permís per a l'obtenció del material vegetal que depèn normalment de l'autorització prèvia de l'autoritat competent.</li> <li>▪ L'arrelament és modest en relació a la quantitat de material utilitzat, ja que és superficial i a més està fortament influenciat pel tipus de substrat (argilós, detrític, rocós...).</li> <li>▪ Protecció en alçada limitada, per la qual cosa sovint es necessiten d'altres tècniques complementàries.</li> <li>▪ És una tècnica menys eficaç que altres tècniques d'estabilització.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'opció on el trenat sobresurt del terreny permet una millor estabilització de les terres però les branques tendeixen a assecar-se més ràpidament, comportant una disminució de l'estabilitat de l'estructura amb el pas del temps.</li> <li>▪ Els trenats disposats a les parts més elevades de la riba, lluny de la làmina d'aigua, estaran sotmesos a condicions d'estrès hídric, sent necessaris regs de suport segons la climatologia local.</li> <li>▪ Es crea un cinturó ampli de vegetació forestal desenvolupada que pot ser perjudicial en cursos fluvials de poca importància .</li> <li>▪ Cal preveure podes d'aclarida de manteniment, per tal de diversificar l'estructura i la composició específica.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No s'aconsella per a talussos amb pendents altes superiors a 45-50°</li> <li>▪ Aplicable en cursos fluvials amb velocitat de la corrent de fins a 3m/s.</li> <li>▪ No aconsellable per a cursos fluvials amb elevat transport sòlid, variacions acusades del nivell d'aigua i elevada acció erosiva.</li> <li>▪ Intervenció durant el període de repòs vegetatiu, aproximadament entre novembre i febrer variant significativament segons climatologia local, la latitud, cota exposició, clima, condicions meteorològiques..., podent-se allargar d'octubre a març o abril en zones més fredes i amb una altimetria elevada.</li> <li>▪ Les espècies més utilitzades són del gènere <i>Salix</i>. Es limitarà l'ús de <i>Salix alba</i> ja que el seu creixement pot assolir dimensions notables que podrien influir negativament a l'estabilitat i a l'equilibri d'aquest tipus d'estructura.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obtenció del material i actuació fora del període de temps recomanat.</li> <li>▪ Mala elecció de les espècies vegetals, sense capacitat de reproducció vegetativa o bé pel contrari, excés de creixement amb material de <i>Salix alba</i>.</li> <li>▪ No executar la rasa on inserir el trenat, potenciant l'assecament del material vegetal i la degradació de l'estructura, o no fer-ho correctament així com no enterrar els extrems de les branques vives afavorint el seu assecament o aplicar un recobriment insuficient a l'extradós del trenat que no permeti l'arrelament, deixant que les branques no estiguin en contacte amb el terreny, no puguin arrelar i facilitant-ne l'assecament.</li> <li>▪ No tenir cura en clavar el material vegetal viu respectant la direcció de creixement, la polaritat.</li> <li>▪ Deixar una excessiva alçada del trenat al descobert.</li> <li>▪ Errors de posicionament respecte el nivell mig de l'aigua quan es situen al peu de ribes fluvials. Si el trenat es manté submergit durant un període massa llarg es pot provocar la mort del material vegetal o si està massa allunyat la mort per assecament.</li> <li>▪ No fer una prova preliminar d'incisió de piquetes o estagues de diferents tipus i/o gruixos, que implica la possibilitat d'elecció errònia del material de suport durant la fase executiva, en detriment de la funció estructural i el cost energètic.</li> </ul>

## 8. Tècniques combinades de protecció

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial



Llit



Riba



Riberes













Ecotons laterals

### Objectius

- Aplicar tècniques mixtes o combinades de bioenginyeria per la defensa, consolidació i estabilització immediata de talussos inestables subjectes a fenòmens erosius, ocasionats pel corrent dels cursos fluvials i afavoriment del recobriment vegetal.
- Utilitzar una combinació de material vegetal viu amb materials inerts com pedra, terra, fusta, geosintètics, ferro o acer (aquest últim com a mesura de seguretat en algun cas), en que la vegetació realitzarà funcions d'estabilització suplementària.
- Reduir la velocitat del flux d'aigua del curs fluvial afavorint zones d'aigües més lentes.
- Utilitzar materials inerts i vegetals vius de l'entorn, totalment integrats al medi i per tant amb baix impacte ambiental, combinant les tècniques ambientals i l'enginyeria tradicional, per a l'estabilització dels talussos, aprofitant els múltiples avantatges del material vegetal inserit.
- Executar estructures pel desenvolupament d'una coberta vegetal arbòria i arbustiva protectora.

Corregir l'impacte visual, ambiental i paisatgístic en zones alterades o degradades, afectades per fenòmens erosius i sense recobriment vegetal.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
8.1	<b>Rotllos estructurats en fibra vegetal</b>	<a href="#">link</a>	€	⌚	 	
8.2	<b>Deflectors</b>	<a href="#">link</a>	€€	⌚	 	
8.3	<b>Gabions vegetables</b>	<a href="#">link</a>	€	⌚	 	
8.4	<b>Escullera viva (verda)</b>	<a href="#">link</a>	€	⌚	 	
8.5	<b>Entramats de llenya: Pal vertical i Krainer</b>	<a href="#">link</a>	€	⌚	 	

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

**Cost d'implantació**

€ baix

€€ mig

€€€ alt

**Durada dels treballs**

⌚ baix

⌚ mig

⌚ alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

**Temps d'integració paisatgística**

■ immediata

■ mig termini

■ llarg termini

**Funcionalitat**

■ alt

■ mig

■ baix

## Observacions generals

- La majoria són tècniques més complexes que les tècniques de bioenginyeria descrites en el Bloc 6 *Tècniques de revestiment i estabilització superficial*.
- Són tècniques especialment eficaces per a superfícies inestables, de ribes i riberes, sotmeses a l'erosió que genera el flux de l'aigua, on és necessària una estabilització en fondària.
- En aquestes tècniques, el material inert actua com a estructurador fins que, un cop transcorregut un cert període de temps, les plantes desenvolupades són capaces de realitzar aquesta funció per si soles o actuar de forma conjunta i integrada amb els elements estructurals. Així, es consideren tècniques duradores amb capacitat de regeneració natural.
- Es poden classificar les funcions generals d'aquestes actuacions de bioenginyeria en tres tipus:
  - Funcions tècniques: protegir, estabilitzar i consolidar el sòl contra fenòmens erosius i hidrogeològics així com regenerar la seva capacitat productiva.
  - Funcions paisatgístiques i estètiques: integració de superfícies afectades per fenòmens naturals, episodis catastròfics o antròpics i armonització amb el paisatge circumdant.
  - Funcions ecològiques: establiment de condicions favorables per al desenvolupament de la vegetació, recuperació d'àrees degradades o afectades per greus fenòmens erosius, regeneració d'hàbitats, millora del balanç hídric del terreny a través de la capacitat de drenatge i emmagatzemament, millora de les característiques físico-químiques del sòl, augment de la biodiversitat local i territorial, etc.
- Funcions socioeconòmiques: gestió dels recursos naturals i benefici social, amb reducció de costos constructius, energètics i de manteniment respecte a altres tècniques constructives tradicionals
- Hi ha un seguit de limitacions generals que condicionen la seva aplicació fruit de la utilització del material vegetal viu:
  - L'estacionalitat del període d'intervenció i recollida del material.
  - L'obtenció del permís de les autoritats competents per a la recollida del material vegetal.
  - Realitzar un control i manteniment un cop executades les actuacions.
  - La disponibilitat de personal especialitat i de mà d'obra formada és important per al correcte desenvolupament de les tècniques.
  - Es projectaran aquestes tècniques únicament quan no sigui factible la **no intervenció** i quan les condicions ambientals i de seguretat en garanteixin un bon funcionament, aplicant la més idònia en cada cas.
  - Els cursos fluvials de règim mediterrani es caracteritzen per tenir episodis d'avingudes que depenen dels episodis de precipitacions. S'ha de tenir en compte la disponibilitat d'aigua circulant en superfície, el nivell freàtic i el règim hidrològic. Paràmetres com la velocitat de l'aigua, el cabal en els diferents períodes de retorn, la tensió tangencial o de tall, la potencia erosiva i el transport de sòlids són importants per al dimensionament d'aquestes tècniques.

## Recomanacions

- Dur a terme una fase d'estudi i anàlisi per tal de:
  - Conèixer les condicions locals de l'àmbit d'actuació (paràmetres climàtics, pendent, exposició, cabal, transport de sòlids...) i escollir la tècnica més adient.
  - Definir correctament quines són les espècies vegetals autòctones més adequades segons localització de l'àmbit d'actuació.
  - Efectuar càlculs d'estabilitat i de resistència així com els paràmetres específics hidràulics i geotècnics de l'àmbit d'aplicació segons la tècnica a aplicar.
  - Acotar la durada del període de repòs vegetatiu apte per a l'execució dels treballs.
- Les tècniques de consolidació que incorporen l'ús d'estaques i branques vives s'han d'executar durant el període de repòs vegetatiu comprès entre els mesos de novembre a febrer, podent-se ampliar en zones més fredes i zones amb una altimetria elevada d'octubre a març o fins i tot abril.
- Tot i que en alguns casos és possible la d'implantació del material vegetal viu *a posteriori* de les actuacions de construcció de les estructures de suport amb material inert, sempre que sigui possible, per garantir una major efectivitat de l'actuació, es recomana dur-les a terme conjuntament i durant l'època de repòs vegetatiu.
- Tant el material viu com l'inert a utilitzar per a l'execució de les estructures serà de procedència local, sempre que sigui possible, per tal de garantir la qualitat genètica, la millor adaptació i implantació de la vegetació i una coherència visual amb el paisatge.
- En zones amb climes mediterranis es recomana l'aplicació de regs de suport durant les fases d'implantació i postimplantació.
- En cas de no disposar en l'àmbit d'actuació de suficient material vegetal viu, es pot optar pel subministrament per part de vivers especialitzats en la producció d'estaques i plantes arrelades.

Tipologia	Espècie	% arrelament
Salicàcies	<i>Salix purpurea</i>	100%
	<i>Salix cinerea</i>	75%
	<i>Salix alba</i>	75%
	<i>Salix elaeagnos</i>	70%
	<i>Salix caprea</i> *	5%
Altres espècies	<i>Populus nigra</i>	65%
	<i>Ligustrum vulgare</i>	65%
	<i>Tamarix sp.</i>	65%

\* no es recomana l'ús de *Salix caprea* ja que té un % d'arrelament inadequat i un període molt limitat de recol·lecció i ús del material viu.

- S'especifica un llistat d'espècies amb capacitat de reproducció vegetativa útils per aquestes tècniques:
- Quan sigui possible l'actuació amb mitjans mecànics s'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes com a mesura per evitar la desestabilització del terreny.



- Es recomana que l'equip d'obra sigui un equip de treball multidisciplinar.
- Aquest conjunt d'actuacions necessiten d'unes actuacions complementàries com el manteniment posterior. En aquests casos, d'obres en àmbits fluvials, caldria establir un període de garantia de 3 períodes vegetatius per a assegurar completament l'arrelament de la vegetació i la resistència de les estructures.

## Característiques de les actuacions

Característiques	Actuacions					
	Rotllos estructurats en fibra vegetal	Deflectors	Gabions vegetables	Escullera viva (verda)	Entramats de llenya: pal vertical i krainer	
Pendent	-	-	< 40°	2H:1V – 1,5H:1V (<42°)	<50°	
Velocitat de l'aigua	<3 m/s	3-6 m/s	>6 m/s	>6 m/s	3-6 m/s	
Resistència en finalitzar l'obra (1) (N/m <sup>2</sup> )	-	-	340 (M)	100(P)	500 (P)	
Resistència amb planta desenvolupada (2) (N/m <sup>2</sup> )	-	-	400 (M)	300 (P)(M)	600 (P)	
Substrat litològic	Solt o amb ciment	-	-	sense contradiccions particulars	-	sense contradiccions particulars
	Cohesió o mixt	-	-	apta segons condicions morfològiques, hidrogeològiques o combinada amb altres tècniques	-	sense contradiccions particulars
	Semilapidi/Lapidi	-	-	sense contradiccions particulars	-	desaconsellable, per poca eficàcia funcional
Preparació del terreny o moviment de terres	excavació de rasa i neteja de material groller	excavació de la base d'assentament	excavació de la base d'assentament amb contrapendent de 10° (gabions cilíndrics: excavació de rasa)	excavació de la base d'assentament amb contrapendent de 10°	excavació de la base d'assentament (krainer: contrapendent de 10°)	
Orientació del material vegetal viu en l'inserció al terreny	longitudinal curs de l'aigua	perpendicular al terreny	perpendicular al terreny	perpendicular al terreny	perpendicular al terreny	
Equipament i maquinària	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic	
Rendiment, durada dels treballs	30min/m	9h/peça 15min/Tn	60-80min/m <sup>2</sup>	60min/m <sup>2</sup>	60min/m <sup>2</sup>	
Manteniment	control de radicació, regs de suport, podes de selecció de rebrots, aclarida, reposició de marres i reparació de parts malmeses.					

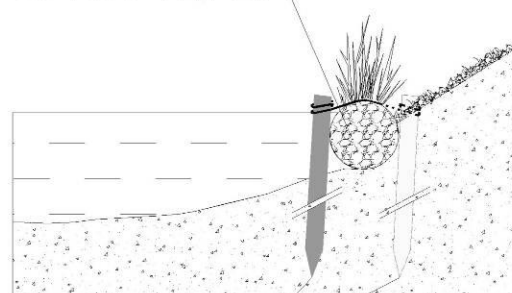
## Informació bibliogràfica i vincles

- ACA (2006) *Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial*. Agència Catalana de L'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya
- ACA (2007) *Guia tècnica i metodològica per a la gestió i recuperació de la vegetació de ribera* (Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya)
- AMBIOTEC M&S S.L. (2007) *Guia tècnica per a la restauració de la vegetació de ribera*. Ministeri d'Ordenament territorial, Urbanisme i Medi Ambient. Govern d'Andorra. Departament de Medi Ambient.  
[www.mediambient.ad/pdf/restauracio\\_espais\\_degradats/A07-09\\_Guia\\_per\\_vegetacio\\_ribera.pdf](http://www.mediambient.ad/pdf/restauracio_espais_degradats/A07-09_Guia_per_vegetacio_ribera.pdf)
- DIRECCIÓN DE AGUAS (2002). *Manual de Técnicas de Ingeniería Naturalística en Ámbito Fluvial*. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno Vasco.
- Documentació I *Jornada i taller pràctic de bioenginyeria en àmbit fluvial mediterrani*. Organitzat per l'Ajuntament de Salt i la Asociación Española de Ingeniería del Paisaje (Salt ,febrer de 2007).
- Gobierno de Navarra. *Programa de restauración de las riberas de los ríos. Programa de restauración hidrológico forestal. Control de la erosión y defensa contra la desertificación*. Gobierno de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Gómez Orea, D. (2004) *Recuperación de espacios degradados*. Ediciones Mundi – Prensa.
- GONZÁLEZ, M. i GARCÍA, D. *Restauración de ríos y riberas*. Escuela técnica superior de ingenieros de montes.
- *Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica*. (2006).  
[www.podis.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=74&Itemid=46](http://www.podis.it/index.php?option=com_content&task=view&id=74&Itemid=46) Web del Ministeri de Medi Ambient i de defensa del Territori i del Mar. Direcció General de Defensa del sòl. Regió italiana de Podis.
- LÓPEZ, C. et al. (1999). *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. Entorno Gráfico,
- *Manuale settore idraulico*. Regione Lazio (2005).  
[www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/manuale\\_sett\\_idraulico.php?vms=1](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/manuale_sett_idraulico.php?vms=1)  
Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- *Manuale di Ingegneria Naturalistica. Sistemazione dei versanti*. (2006).  
[www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/manuale\\_versanti.php?vms=3](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/manuale_versanti.php?vms=3) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- *Manuale di ingegneria naturalistica per le scuole secondarie* (2008).  
[www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/argomento.php?vms=8&id=34](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/argomento.php?vms=8&id=34)
- MASSANÉS, R. i EVERS, A. (1999). *Corredors blaus i verds*. Fundació Terra.
- *Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 08H (1996), NTJ12S part 2 (1998)*. Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya. [www.ntj-feac.org](http://www.ntj-feac.org)
- *Quaderni di cantiere (2006-2008)*  
[http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/argomento.php?vms=4&id=19](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/argomento.php?vms=4&id=19)  
Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- SCHMIDT, G. i OTAOLA-URRUTXI, M. (2002). *Aplicación de técnicas de bioingeniería en la restauración de ríos y riberas*. Ministerio de Fomento. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- ZEH, H. (2007) *Ingeniería Biológica. Manual técnico*. FEIP Federación Europea de Ingeniería del Paisaje.

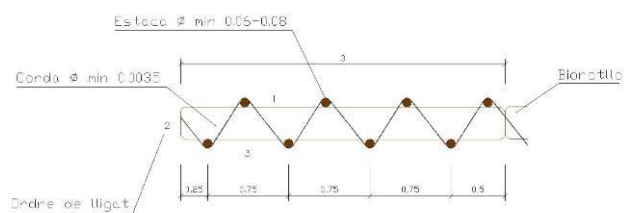
## 8.1. Rotllos estructurats en fibra vegetal



Rotllo de fibra vegetal



Estaques de fusta



Font: Arxiu Egam S.L.

## Descripció

Tècnica de consolidació de la base de talussos de ribes de cursos fluvials consistent en la col·locació d'unes estructures cilíndriques, construïdes per una xarxa de fibra vegetal estructurada i reblerta de fibra de coco, relligades i ancorades al fons d'una rasa.





Aquests biorotllos o rotllos estructurats, permeten la implantació al seu interior d'espècies macròfites de ribera com lliris, càrexs, joncs...

La seva permanència en el medi és d'uns 5 anys, període durant el qual es va degradant la fibra de coco al mateix temps que és substituïda per l'entramat d'arrels de les espècies vegetals que es mantindran un cop s'hagi degradat completament.

Hi ha dos tipus de rotllos de fibra de fibra vegetal:

- **Rotllos estructurats:** la revegetació es duu a terme *in situ*, un cop els rotllos són col·locats al terreny, a través d'incisions en el rotllo s'hi introdueix la planta arrelada.
- **Rotllos estructurats vegetats:** la revegetació es fa en el viver i es subministren a l'obra ja vegetats.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
€ baix    € mig    € alt	⌚ baix    ⌚ mig    ⌚ alt		■ immedata    ■ mig termini    ■ llarg termini	■ alt    ■ mig    ■ baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definició dels marges i de la llera ordinària dels cursos fluvials.</li> <li>▪ Ribes sotmeses a soscavaments superficials i amb falta de cobertura vegetal.</li> <li>▪ Protecció en front avingudes ordinàries.</li> <li>▪ Suport estructural per a la consolidació de marges fluvials i per a la seva revegetació.</li> <li>▪ Formació de microhàbitats: ofereix la possibilitat d'augmentar la superfície disponible pel desenvolupament de fauna aquàtica.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Els biorotllos són de fibra vegetal (principalment de fibra de coco) estructurats per una xarxa exterior de coco (biodegradable) o de fibra sintètica (polipropilè d'alta densitat), amb diàmetres compresos entre 30-60cm, podent arribar fins a 1m en determinades ocasions.</li> <li>▪ La longitud dels biorotllos és de 3 a 6m. La instal·lació de diversos rotllos de forma lineal implica la necessitat de reforçar els punts d'unió lligant-los mitjançant una corda que ressegueixi tots els punts de la malla.</li> </ul>



## Recomanacions

- En el cas de rotllos vegetats, en viver cal mantenir-los fins que les arrels o rizomes de totes les espècies travessin sobradament l'estructura de la base, i vetllar perquè les plantes tinguin prou humitat mentre es desenvolupin.
- Els biorotllos es poden revegetar amb diverses espècies (espècies amb sistemes radiculars rizomatosos, fasciculars o pivotants), tot i que el més freqüent és utilitzar rizomes d'espècies helofítiques.
- El biorotllo vegetat ha de quedar sempre en contacte amb l'aigua, sobresortint uns 5-10cm del nivell mig, i garantir que tingui una bona humectació immediata.
- Per a una correcta col·locació, cal obrir un solc o una rasa a la base del talús, eliminant el material groller, i ancorar-lo amb estaquas de fusta amb punta o, en cas de substrat rocallós, amb piquetes metàl·liques. Per a una correcta subjecció, caldrà col·locar una estaca a banda i banda del mateix, de forma intercalada (separades aproximadament 0,5m), i entrelligar-les amb corda de fibra sintètica de polipropilè.
- Les estaquas seran de fusta de castanyer o pi i hauran de tenir diàmetres aproximats a uns 10cm (fins a 20cm en biorotllos de majors dimensions) i una longitud entre 1 i 2m.
- En termes generals, es recomana la utilització dels rotllos de fibra vegetal de fibra de coco per la seva capacitat biodegradable.
- És recomanable l'ús de biorotllos vegetats prèviament en un viver ja que tenen una adaptació més ràpida al terreny, es naturalitzen abans i resulten més resistents.
- Durant el transport s'haurà de tenir cura del sistema radicular del rotllo vegetat, evitant les agressions físiques, i mantenint cert nivell d'humitat (minimitzant l'estrès hídric).
- Es recomana que els biorotllos siguin col·locats immediatament o el mateix dia després del seu subministrament en obra. En el cas contrari, s'hauran de mantenir a l'ombra i protegits de la dessecació en sòls humits o dins l'aigua. En cap cas passaran més de 2 dies abans de la seva utilització.
- Durant el primer any és necessari un manteniment continuat de l'estructura mitjançant reg i podes i, de forma esporàdica, un repàs visual de l'assentament de l'estructura i la substitució de part del material vegetal viu que no hagi arrelat.
- Protecció i estabilització immediata de la base de la ribera en aquells indrets on hi hagi una erosió de socavament. Facilita la revegetació de zones on l'arrossegament produït per l'aigua sol impedir l'establiment de vegetació.
- S'adapten perfectament a les irregularitats de la riba i presenten una adherència total al substrat fins i tot en presència de clots, depressions i sortints.

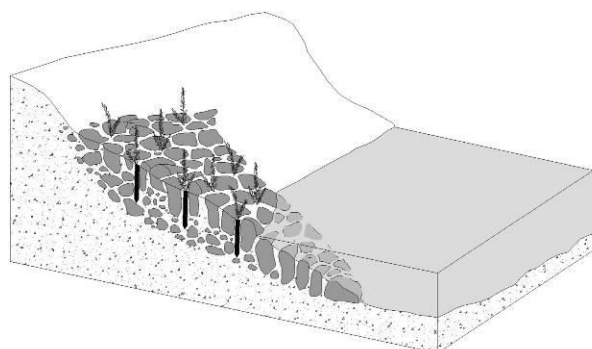
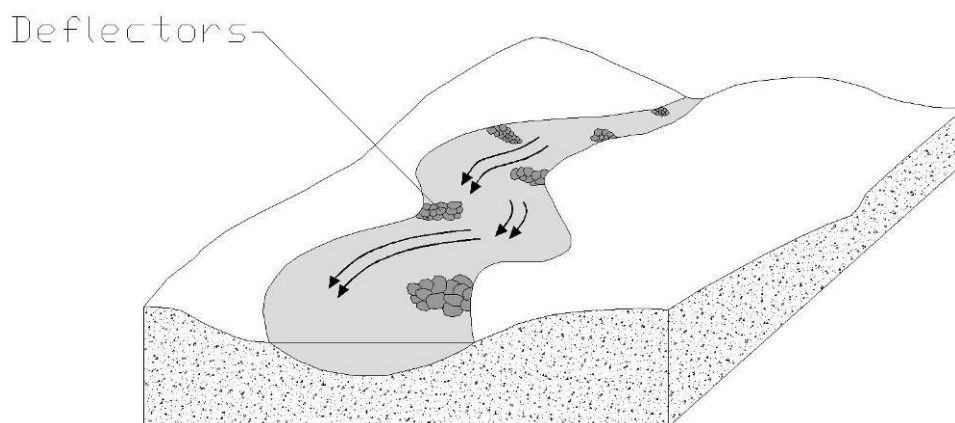
## Avantatges

- Actuació ràpida i de fàcil execució comparat amb altres tècniques més complexes
- Ràpida adaptació de l'estructura en el medi. Permet incorporar vegetació desenvolupada prèviament, garantint una ràpida integració paisatgística i una major eficiència de l'estructura.
- El biorotllo augmenta el grau de resistència i supervivència de les plantes en els primers estadis d'adaptació, ja que el suport inert dota la planta de bones condicions per a l'adaptació al medi.
- També proporciona una funció de trampa mínima en cas de cursos d'aigües afectats per l'arrossegament de sediments de ribes desestabilitzades, com en zones afectades per incendis.

<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el cas de cursos d'aigua amb problemes d'inundabilitat, la col·locació del biorotllo suposa una disminució de la secció disponible per a la circulació de l'aigua.</li> <li>▪ Desenvolupament limitat en alçada.</li> <li>▪ La disponibilitat de biorotllos vegetats en viver amb unes espècies determinades segons projecte, requereix una comanda prèvia per garantir el seu subministrament.</li> <li>▪ En ocasions serà necessari la col·locació de dos biorotllos, un com a base no vegetat i un a sobre vegetat segons fondària del llit del riu, fet que encarrirà el cost de l'actuació</li> <li>▪ En aigua salobre la durada és més limitada.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No és adequat per a aigües amb força velocitat del corrent, ja que no suporta velocitats importants (&lt; 3m/s).</li> <li>▪ No és adequat per rieres amb seccions estretes.</li> <li>▪ La col·locació s'ha d'efectuar durant el període de repòs vegetatiu, abans de la brotada.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ancoratge insuficient o fixació dels rotllos inadequada que impedeix l'arrelament de les espècies al sòl.</li> <li>▪ Col·locació incorrecte respecte al nivell de l'aigua, que pot fer que les plantes aquàtiques s'assequin.</li> <li>▪ Col·locació de les estaquas en nombre insuficient i/o no lligar els rotllos entre si.</li> <li>▪ Diàmetres de les estaquas i profunditat de la incisió de la rasa infradimensionades.</li> <li>▪ Utilització de material deteriorat per estar llargs períodes de temps exposat en un ambient humit.</li> <li>▪ Utilitzar biorotllos amb material de poca qualitat.</li> <li>▪ Elecció inapropiada de les espècies vegetals, que provoca que no es desenvolupin no arrelin al terreny, i el biorotllo perdi la capacitat d'estabilització en degradar-se.</li> <li>▪ Elecció errònia del període d'implantació del material vegetal viu.</li> <li>▪ Realització de l'actuació en època de riuades, moment en que la làmina d'aigua està per sobre de les condicions normals.</li> </ul>



## 8.2. Deflectors



















Font: Arxiu Egam S.L.

## Descripció

Tècnica de protecció de ribera mitjançant la col·locació d'estructures que sobresurten de la riba, de forma perpendicular al corrent o amb una lleugera inclinació aigües amunt o aigües avall, sense ocupar tot el llit del riu. L'objectiu principal és delimitar lateralment la llera, modificar la secció del cabal mig, provocar canvis de direcció i velocitat del corrent, reduir problemes d'erosió a les ribes i augmentar el calat en èpoques d'estiatge, concentrant la làmina d'aigua en una secció més estreta.

Existeixen diferents tipologies de deflectors: de blocs d'escullera amb estaqués, deflectors vius amb trenats o estaqués vives, d'entramats de fusta amb pedres, de feixines, amb gabions metàl·lics, de fusta, amb estructures cilíndriques (biorotllos)...

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
					
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix	

## Consideracions a tenir en compte

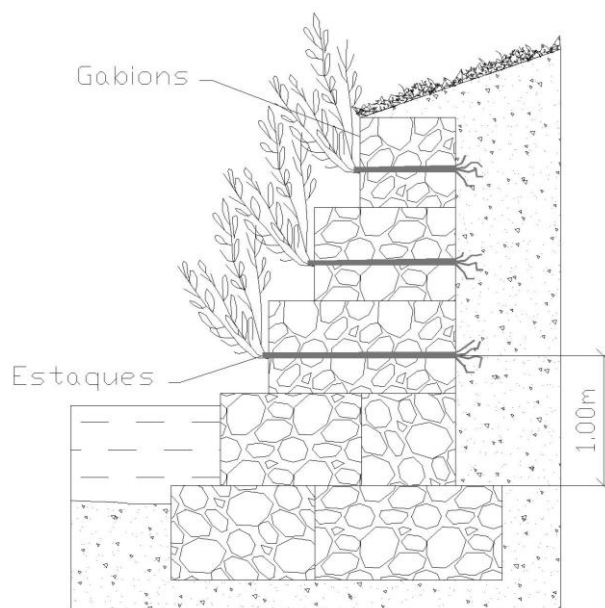
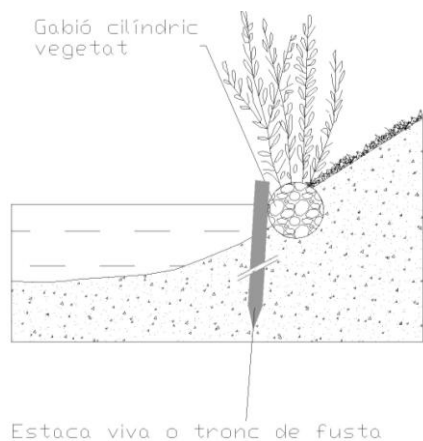
<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cursos d'aigua on sigui necessari allunyar el corrent d'aigua de la riba i minimitzar l'erosió de la mateixa.</li> <li>En cursos fluvials on la dispersió de l'aigua durant l'època d'estiatge provoca una làmina d'aigua amb poc calat, delimitant l'amplada de la secció del cabal mig cap al centre de la llera.</li> <li>En cursos fluvials on es vulgui diversificar la llera.</li> <li>Per a delimitar lleres d'aigües baixes o zones de major cabal.</li> <li>Modificar el corrent de l'aigua i la seva velocitat</li> <li>Creació de zones de refugi per a la fauna.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Els deflectors es poden construir amb diferents materials segons la tipologia, sent els materials més usats blocs de pedra, troncs, feixines vives, estaqués vives, branques vives i mortes i gabions.</li> <li>Primerament caldrà l'excavació de la base d'assentament on es col·loca una primera capa de pedres per a la cimentació, sobre la que es col·loca l'estructura del deflector.</li> <li>L'estructura consta d'una capa de pedra d'escullera, pedres i graves, amb troncs verticals i estaqués vives inserides entre els blocs, troncs transversers intercalats i estrats de branques mortes, recobert per una capa de graves i pedres. Es col·locaran noves capes fins assolir l'alçada requerida.</li> <li>Recolzades als troncs longitudinals s'hi poden col·locar també feixines vives que oferiran refugi per a la fauna.</li> <li>Les estaqués no sobresortiran més de 20cm de l'estructura del deflector.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La distància entre els deflectors ha de ser similar a l'amplada del curs d'aigua o 1,5-2,5 vegades la longitud dels mateixos deflectors, tot i que es recomana un anàlisi geomorfològic en funció dels objectius i dels paràmetres de disseny.</li> <li>▪ Per assolir un efecte meandriforme del curs fluvial, els deflectors s'han de col·locar de forma alternada a tots dos marges de la llera, amb una distància que respecti la morfologia natural dels meandres (8-12 vegades l'amplada de la llera), tenint en compte que poden provocar efectes erosius o deposicions inconvenients si no es situen correctament.</li> <li>▪ Per reduir l'amplada de la secció de la llera, els deflectors s'hauran de posicionar contraposats a ambdós marges del curs fluvial.</li> <li>▪ Les mides de les pedres i del mateix deflector es dimensionaran segons prèvia modelització hidràulica.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En cas de cursos fluvials amb elevades forces erosives degut a fortes avingudes que impliquin una elevada probabilitat d'arrossegament de materials, caldrà ancorar el deflector en profunditat a la llera i evitar la seva revegetació.</li> <li>▪ Els deflectors són estructures molt adients per reconcentrar la làmina d'aigua en casos de sobredimensionament de la lleraper endegament.</li> <li>▪ El material vegetal viu a utilitzar ha de ser d'espècies autòctones presents a l'àrea d'actuació i preferentment recol·lectat en l'àmbit del curs fluvial.</li> <li>▪ La resta de material (pedres, graves de rebert...) també serà preferentment de l'àmbit d'actuació.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permet una delimitació eficaç de la llera d'aigües baixes durant l'estiatge, aconseguint un major calat i velocitat de l'aigua, evitant l'escalfament en excés, l'estancament i l'eutrofització de la mateixa sempre i quan la llera hagi estat alterada.</li> <li>▪ En els casos que s'opti per una reducció de la velocitat de l'aigua, es crearan zones de calma i de dipòsit de sediments on s'afavoreix l'establiment de vegetació helofítica.</li> <li>▪ Suposen una diversificació dels hàbitats fluvials i la creació de llocs de refugi i fresa per a la fauna piscícola.</li> <li>▪ Els deflectors vius arriben a formar part de la pròpia ribera, esdevenint un continu amb la vegetació de ribera de les ribes.</li> <li>▪ La incorporació de branques mortes a l'estructura contribueix a alentir la velocitat de l'aigua.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Per a la col·locació dels deflectors, és necessari un càlcul de dimensionament mitjançant l'aplicació d'un model hidràulic.</li> <li>▪ Si no es posicionen i es dimensionen correctament poden originar erosions i dipòsits indesitjables.</li> <li>▪ La turbulència i els corrents transversals que es generen, poden originar erosions al cap i al peu dels propis deflectors, o inclús a les ribes, si no es modelitzen i/o s'executen correctament.</li> <li>▪ Cost elevat.</li> <li>▪ És necessari el seguiment continu, sobretot després de cada període de crescuda del curs fluvial durant els primers anys. Caldrà verificar l'estat dels elements de protecció (pedres) i si convé reposicionar els possibles arrossegaments acumulats per la corrent.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La seva implantació en àmbits fluvials de règim torrencial, es limita a corrents entre 3 i 6 m/s.</li> <li>▪ Si s'utilitzen materials vius cal recol·lectar-los i realitzar la intervenció durant el període de parada vegetativa.</li> <li>▪ Les plantes llenyoses a utilitzar com a estagues vives han de tenir capacitat de propagació vegetativa i d'emetre arrels adventícies (principalment salzes).</li> <li>▪ Disponibilitat de material vegetal proper al lloc de l'obra.</li> <li>▪ Si l'estructura pot patir tensions de tall elevades en pics de crescuda es recomana emprar materials inerts que es puguin integrar fàcilment en comptes de tècniques d'enginyeria naturalística amb l'ús de material viu.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insuficient cimentació/protecció a la base de l'estructura per erosions transitòries locals.</li> <li>▪ Infradimensionat de la mida de les pedres i de la pròpia estructura respecte els paràmetres hidràulics.</li> <li>▪ Incorrecta col·locació de les branques vives o de mida insuficient.</li> <li>▪ Elecció errònia del període de col·locació del material vegetal viu.</li> <li>▪ Elecció de les espècies inadequada, sense capacitat de reproducció vegetativa.</li> <li>▪ Plantar les estagues o branques vives en sentit contrari al seu creixement (no tenir en compte la polaritat).</li> <li>▪ Col·locació incorrecta dels deflectors, que poden provocar efectes no desitjats.</li> </ul>



## 8.3. Gabions vegetables



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

















Tècnica mixta d'estabilització de talussos que consisteix en la col·locació d'unes estructures en forma de gàbies, formades per una malla metàl·lica de doble torsió amb alta resistència o xarxa de polipropilè i reblertes de grava, còdols o altres materials grollers, que enllaçades les unes amb les altres formen estructures de contenció.

En conjunt l'estructura forma una defensa lineal dins de la qual s'hi poden inserir, amb disposició irregular, branques vives d'espècies vegetals amb elevada capacitat de propagació vegetativa.

Hi ha varis tipus de gabions:

- Gabions vegetats: en forma de prismes rectangulars i branques disposades al seu interior.
- Gabions flexibles cilíndrics: en forma de rotllo, que poden subministrar-se amb planta arrelada (vegetats).
- Gabions flexibles laminars: en forma de matalàs, es poden combinar amb la plantació d'estaques o subministrar-se vegetats.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estabilització, protecció i defensa longitudinal i/o transversal de cursos fluvials, canals o embassaments, afectats per una forta erosió i elevada tracció hidràulica.</li> <li>▪ Estabilització i control de l'erosió dels talussos dels rius, amb presència de transport sòlid intens i de grans dimensions, afavorint la sedimentació de material sòlid transportat.</li> <li>▪ Com a defensa i sosteniment d'elevada flexibilitat de ribes d'estanys i zones humides.</li> <li>▪ Formació d'assuts.</li> <li>▪ Protecció i contenció de marges de cursos fluvials amb forta inclinació i amb espai limitat.</li> <li>▪ Protecció del llit de la llera i vores (en el cas de gabions flexibles laminars).</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La varietat de gabions (rectangulars, cilíndrics o laminars) ofereix diferents possibilitats i perfils finals de contenció segons afectacions.</li> <li>▪ El material de rebliment del gabió (graves, còdols o pedres) pot ser de diverses mides segons el tipus de gabió tenint en compte sempre que el diàmetre ha de ser compatible amb la llum de la malla. Per norma general serà 1,5 vegades la mida d'obertura de la malla.</li> <li>▪ En el cas de <b>gabions prismàtics</b>:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposats uns sobre els altres formen murs de contenció.</li> <li>- Les files successives de gabions es col·loquen reculades 0,5m respecte la filera inferior.</li> <li>- Cada fila de gabions es relligarà amb la inferior per assegurar un continu contacte. Així mateix també es relligaran els gabions contigus mitjançant tirants.</li> <li>- Per a la col·locació de la primera capa base de gabions, cal l'excavació prèvia d'una base d'assentament per sota el nivell mig de l'aigua, i amb un contrapendent d'uns 10°, per tal de garantir l'estabilitat de l'estructura.</li> </ul> </li> </ul>



- Les estaquas i branques vives a inserir han de tenir una longitud mínima que permeti el contacte amb el terreny del trasdós de l'estructura i s'han d'inserir sempre intercalades dins dels gabions amb el rebliment del material inert. En cap cas s'inseriran entre gabions.
  - El material vegetal s'ha d'instal·lar durant l'obra, en cap cas es pot instal·lar a posteriori.
  - L'extrem de les branques i de les estaquas vives a implantar que presenti les gemmes de creixement ha de sobresortir per la part frontal del mur de gabions.
  - Les estaquas i branques vives s'han de col·locar en aquells gabions que quedin per sobre el nivell mig de l'aigua del curs fluvial. En cas de gabions que restin parcialment submergits, s'hi podran plantar esqueixos de vegetació helofítica.
- En el cas de **gabions cilíndrics vegetables**:
    - Presenten major flexibilitat permetent la protecció i estabilització de la base dels talussos sotmesos a socavació o erosió.
    - Per a la col·locació del gabió cal una preparació prèvia del terreny eliminant el material groller i altres restes que poden interposar-se entre el gabió i el sòl.
    - En cas que es consideri adient, es lligaran els gabions entre si, mitjançant corda de polipropilè i es fixaran al medi mitjançant ancoratges clavats al terreny.
    - En cas que sigui necessària la fixació del gabió al terreny, aquesta es realitzarà mitjançant piquetes clavades, de mida i número adaptats a la mida del gabió i a les característiques del terreny.
    - Permeten la inserció d'estaquas vives entre gabions i es poden subministrar vegetats.
    - Es poden combinar amb la col·locació de malles orgàniques, geomalles o malles volumètriques de reforç o bé geotèxtils no biodegradables, com a mesura de subjecció.
  - Els **gabions flexibles laminars**:
    - Tenen menor gruix i una alta flexibilitat que permet que s'adaptin a diferents pendents i inclús a moviments del terreny, oferint un avantatge funcional respecte els prismàtics.
    - L'escàs gruix (uns 30cm) fa que sigui fàcil reomplir-los amb material orgànic i inserir-hi plantes, generant un doble efecte de subjecció del terreny.
    - Segons el material de reblert i l'estructuració es poden obtenir resistències similars a les aconseguides amb esculleres, però amb un cost inferior i menor impacte sobre el medi.
    - Es revegeten abans i són fàcils d'integrar
    - També poden utilitzar-se com a revestiment de canals i funcionar com a dics longitudinals, separadors o filtres d'elements sòlids en suspensió en sistemes de llacunatge i depuració, així com a elements de protecció en punts afectats per afluents o desguassos.
  - Cal verificar l'estabilitat de l'estructura respecte a les tensions d'arrossegament causades per l'acció de l'aigua.
  - L'estabilitat de l'estructura es calcula com pel cas d'un mur de gravetat.
  - Transcorreguts un o dos anys des de l'execució de l'obra les arrels del les espècies vegetades augmentaran l'estabilitat de l'estructura i alhora, les parts aèries la integraran paisatgísticament.

## Recomanacions

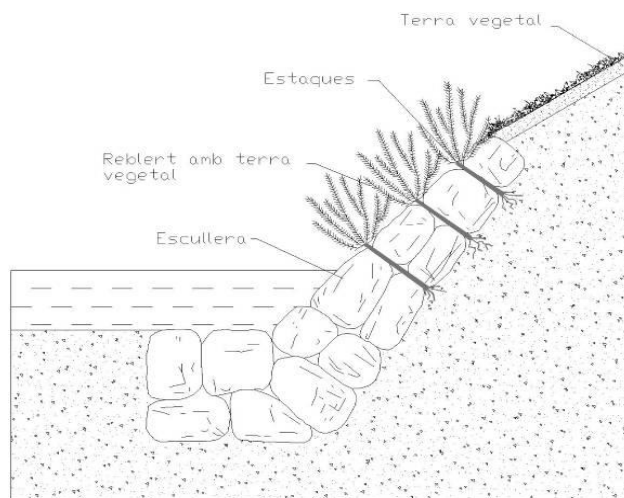
- Es recomana per a la confecció dels gabions l'ús de filferro galvanitzat de doble torsió, millorat amb aliatges que n'augmentin la durada i el facin més resistent a corrosions, salinitat, etc. O bé de malla plastificada, com a mesura per augmentar la vida de l'estructura.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En l'àmbit fluvial, per evitar erosions al peu de la riba, es recomana col·locar com a base un llit de brancatge mort abans de la col·locació dels gabions per sota del nivell de estiatge.</li> <li>▪ Per tal de donar més estabilitat a l'estructura es pot ancorar al terreny amb piquetes de fusta (diàmetre 5-10cm) o barres d'acer (diàmetre 12-16 mm) introduïdes com a mínim 1m en el terreny, tot i que si està ben dimensionat no és necessari.</li> <li>▪ Per tal de que els gabions no pateixin deformacions posteriors, es recomana ancorar-los al trasdós amb tirants o cables grossos d'acer.</li> <li>▪ Els esqueixos vius sobresortiran de 10 a 15cm sobre de la superfície del gabió, un cop inserits, sent necessària una poda.</li> <li>▪ Per a gabions prismàtics vistos, tan el material vegetal viu utilitzat per a la revegetació, com el material de reblert dels gabions, haurà de procedir de l'entorn de l'àmbit d'actuació o en el seu defecte de zones properes, de manera que es garanteixi una integració visual i una major eficàcia de la revegetació.</li> <li>▪ Per tal d'assegurar la correcta execució i l'èxit dels esqueixos, complir les especificacions de recol·lecció, preparació i conservació del material vegetal viu de la fitxa 6.2.1 <i>Estaqües vives</i>, de l'apartat 6.2 <i>Estabilització de talussos</i>.</li> <li>▪ Preveure un control periòdic de l'èxit de la vegetació i un manteniment mínim durant el primer any després de l'execució de l'obra, consistent en la realització de regs periòdics i podes de formació i selecció de rebrots de forma ordinària. I posteriorment, en cas que sigui necessari, aclarides selectives i regs durant els períodes particularment crítics.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tècnica de baix impacte, elevada adaptació al terreny i d'execució ràpida i senzilla.</li> <li>▪ Efecte estabilitzador immediat. L'estabilització s'incrementarà a mesura que les plantes arrelin i es desenvolupin, consolidant l'estructura i integrant-la paisatgísticament.</li> <li>▪ Obra de sosteniment caracteritzada per una elevada flexibilitat i permeabilitat, molt adaptada per a ribes amb fort pendent i espai limitat.</li> <li>▪ Utilització de materials locals com a reblert dels gabions.</li> <li>▪ Són estructures permeables que no obstaculitzen la filtració de l'aigua a través de l'ecotó riba-riberes.</li> <li>▪ Bona integració paisatgística-ambiental.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No es pot inserir el material vegetal un cop acabats els gabions sinó que s'ha de fer <i>in situ</i> durant la seva construcció. La revegetació queda vinculada a la disponibilitat, de material idoni en l'àmbit d'actuació o al subministre en el moment de l'execució.</li> <li>▪ La seva execució es basa en la disponibilitat de material petri de reblert en l'àmbit d'actuació. La utilització de material de reblert de fora de la zona incrementa els costos i no és coherent amb el principi d'utilització de recursos locals i de minimització de l'impacte paisatgístic.</li> <li>▪ Cal una previsió de la quantitat de material vegetal viu necessari que es pot obtenir de les immediacions de l'obra i un permís de l'autoritat competent per a la seva recol·lecció.</li> <li>▪ Per a la col·locació de gabions laminars prefabricats, o inclús gabions cilíndrics, es necessari l'accés a l'àmbit d'actuació d'una grua.</li> <li>▪ Necessitat de mà d'obra especialitzada.</li> <li>▪ Necessitats de manteniment fins a que la vegetació assoleixi el seu òptim desenvolupament.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cursos fluvials amb una velocitat del flux d'aigua superior a 6 m/s i/o amb transport de sòlids grollers que poden trencar la malla dels gabions.</li> <li>▪ Trams baixos amb sòls llimosos – arenosos, en els que l'erosió transitòria és més accentuada.</li> <li>▪ Aplicable per a talussos amb pendents fins a 40° (3H:2.5V).</li> <li>▪ No s'utilitzaran pel reblert pedres poroses o de baix pes específic.</li> <li>▪ La seva instal·lació s'ha de fer en època de parada vegetativa.</li> <li>▪ Les estakes a implantar han de tenir capacitat de propagació vegetativa i d'emetre arrels adventícies (tamarius, salzes, verns...).</li> <li>▪ Presència de material vegetal apte a les immediacions de l'obra.</li> <li>▪ Condicions microclimàtiques òptimes relatives a les espècies vegetals utilitzades, en zones amb forta insolació les garanties d'èxit seran limitades.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ancoratge insuficient.</li> <li>▪ Incorrecta instal·lació de la base de llits de brancatge o profunditat inadequada de la cimentació. Erosions i descalçaments de la base per una mala execució.</li> <li>▪ Utilització de material de reblert al·lòcton.</li> <li>▪ Específicament per als gabions rectangulars: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta d'ancoratge del gabions al terreny del trasdós amb perill d'abombament de l'estructura.</li> <li>- Falta d'unió dels gabions entre ells.</li> <li>- No execució dels tirants i incorrecta instal·lació de les pedres de reblert, amb la consegüent deformació dels gabions a mida que es van omplint.</li> <li>- No col·locar les branques vives de forma simultània al rebliment de material inert dels gabions, deixant la revegetació pel final de l'obra, i resultant després impossible.</li> <li>- Col·locar les estakes entre les files de gabions produint danys i l'afectació de les plantes.</li> <li>- Estakes de longitud insuficient que no quedin en contacte amb el terreny del trasdós de l'estructura.</li> <li>- Exaltació geomètrica ("efecte muralla") amb estructures massa regulars en trams massa llargs.</li> </ul> </li> <li>▪ Poca cura i atenció durant la col·locació del material viu, sense respectar la direcció natural de creixement (polaritat de la planta).</li> <li>▪ Elecció inadequada d'espècies, sense capacitat de reproducció vegetativa, o espècies no compatibles amb el medi aquàtic.</li> <li>▪ Execució fora de l'estació adequada, fora del període de repòs vegetatiu, i amb escassa possibilitat d'arrelament de les plantes.</li> <li>▪ Període massa llarg entre la recol·lecció i la plantació.</li> </ul>



## 8.4. Escullera viva (verda)



Font: Arxiu Egam S.L.



















## Descripció

Tècnica mixta d'estabilització i consolidació de talussos que consisteix en una obra de defensa longitudinal formada per grans blocs de pedra i estaquas o branques vives d'espècies de ribera amb elevada capacitat de reproducció vegetativa, inserides entre els blocs.

L'arrelament de les estaquas augmenta l'estabilització de l'estructura, així com una millor integració ambiental.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ribes de cursos fluvials amb un alt transport de sòlids i elevada velocitat del corrent d'aigua, com a protecció davant l'erosió, especialment per a les corbes externes dels meandres.</li> <li>▪ Cursos fluvials on cal ampliar la secció hidràulica i reduir el risc de desbordament i on no és possible cap altra intervenció de consolidació de marges ambientalment més adient.</li> <li>▪ Com a reforçament del peu de talussos reperfilats, ón existeix un elevat risc de socavament.</li> <li>▪ Molt adequada per a llocs amb fort un fort pendent longitudinal Zones on les esculleres ja hi siguin presents però sense revegetar, i on sigui possible desmuntar-les per refer-les com a escullera viva.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La combinació d'escullera amb espècies de vegetació de ribera proporciona estabilitat suplementària a l'estructura. L'estabilitat es calcula com un mur de gravetat.</li> <li>▪ La base de l'escullera ha de tenir amplada i rugositat suficient i un contrapendent proper als 10°, per tal de garantir l'estabilitat de la mateixa.</li> <li>▪ Les estaquas vives s'han de col·locar entre els elements estructurals de l'escullera, al mateix temps que s'executa l'estructura, de forma esparsa i amb disposició perpendicular al pla del talús. (orientativament 2-10 estaquas/m<sup>2</sup>).</li> <li>▪ Es plantaran per sobre el nivell mig de les aigües.</li> <li>▪ En esculleres existents o quan sigui impossible fer l'obra durant el període adequat, es poden insertar les estaquas vives a posteriori en <i>els buits de l'escullera</i>. En aquest cas es procedirà a l'execució d'un forat, mitjançant una punta de ferro.</li> <li>▪ Es garantirà una longitud suficient de les estaquas per tal que quedin plenament en contacte amb el terreny de la part posterior de l'estructura (trasdós), permetent el seu arrelament.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les estagues s'inseriran per la part contrària a la polaritat de creixement de la planta (la part més grossa cap al terreny) i amb disposició perpendicular al pla del talús.</li> <li>▪ S'efectuarà un abocament de terra vegetal i la compactació de la mateixa amb la finalitat que no quedin buits de terra o bosses d'aire, assegurant el contacte de la terra amb les estagues.</li> <li>▪ A la part sortint en excés de les estagues un cop col·locades s'hi realitzarà un tall net amb tisores de poda de manera que sobresurtin de l'escullera un màxim d'1/5 part de la seva longitud total (10-15 cm).</li> <li>▪ El material vegetal s'ha d'implantar durant el període de parada vegetativa. L'èxit fora del període de parada vegetativa (fet que cal evitar) dependrà del microclima de l'àmbit d'actuació (insolació, humitat,...) i del tipus de material que s'utilitza per omplir els buits de l'escullera.</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilitzar preferiblement material litològic de procedència local, evitant litologies que no siguin coherents amb l'entorn, com a mesura d'integració estètica de l'escullera.</li> <li>▪ Emprar estagues vives procedents del material de l'entorn de l'àmbit d'actuació o, en el seu defecte, de zones properes.</li> <li>▪ Per tal d'assegurar la correcta execució i l'èxit, complir les especificacions de recol·lecció, preparació i conservació del material vegetal viu de la fitxa 6.2.1 <i>Estagues vives</i>, de l'apartat 6.2 <i>Estabilització de talussos</i>.</li> <li>▪ Per assegurar un major èxit, realitzar la inserció d'esqueixos durant la fase de construcció de l'escullera.</li> <li>▪ Es pot facilitar la inserció dels esqueixos mitjançant un martell o massa de fusta, evitant que quedin malmesos.</li> <li>▪ Com a mesura per evitar errors en la direcció de col·locació de les estagues, es recomana diferenciar els talls de les estagues en el moment de la preparació del material, esbiaixats a la base i rectes a la part apical.</li> <li>▪ Cimentar l'escullera en profunditat per tal d'evitar que la força de l'aigua pugui descalçar-la, variable depenent del règim hidràulic concret.</li> <li>▪ Defugir de col·locar els blocs de l'escullera excessivament regulars per evitar un aspecte artificialitzat.</li> <li>▪ Cal preveure un control periòdic de l'èxit de la vegetació en dos o tres períodes vegetatius. Podes de formació i selecció de rebrots (mínim anual), que a més poden proporcionar material per a altres intervencions.</li> <li>▪ Preveure regs de recolzament a l'estiu segons la climatologia.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es tracta d'una estructura resistent, apte per a traccions i velocitats de l'aigua importants, superiors a 6m/s.</li> <li>▪ Efecte de protecció de talussos immediat, mentre les plantes no han desenvolupat el sistema radical.</li> <li>▪ Una vegada arrelades les estagues augmenta l'efecte d'ancoratge dels blocs de l'escullera al terreny.</li> <li>▪ La funció hidràulica de l'escullera es combina amb una funció ecològica gràcies als elements vegetals implantats.</li> <li>▪ Permet una repoblació de la ribera fluvial ràpida i efectiva que afavoreix la creació de nous hàbitats i una bona integració paisatgística-ambiental, comparativament amb l'escullera nua.</li> </ul>

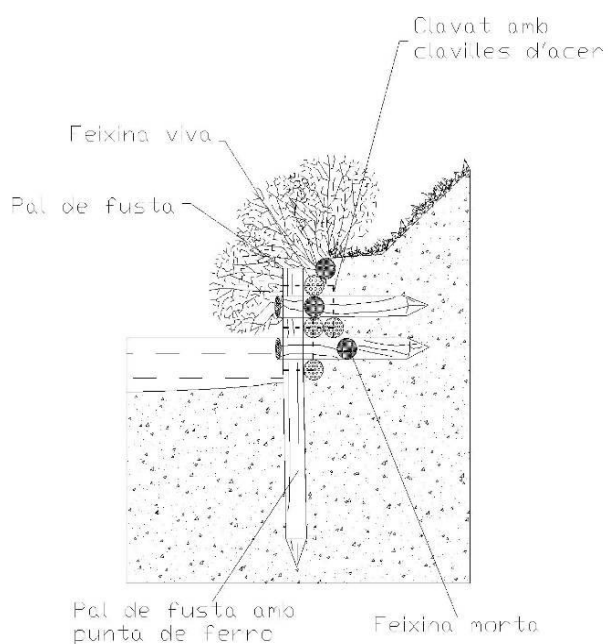


<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En règims torrencials les esculleres estan sotmeses a possibles descalçaments.</li> <li>▪ Cal una previsió de la quantitat de material vegetal viu necessari que es pot obtenir de les immediacions de l'obra i un permís de l'autoritat competent per a la seva recol·lecció.</li> <li>▪ Cal una programació temporal adequada dels diferents equips de treball: equip de terres, maquinistes i equip de recol·lecció del material vegetal i de plantació.</li> <li>▪ Elevat percentatge de marres en el material vegetal inserit.</li> <li>▪ S'han de realitzar podes de formació i aclarides.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En funció de la mida de les pedres, l'escullera resultant podrà suportar una determinada tracció i velocitat de l'aigua.</li> <li>▪ El parament frontal no ha de tenir una pendent superior de 42°, preferiblement ha de situar-se entre 2H:1V (27°).</li> <li>▪ Les plantes llenyoses a utilitzar han de tenir capacitat de propagació vegetativa i d'emetre arrels adventícies (tamarius, salzes, verns...).</li> <li>▪ Presència de material vegetal apte a les immediacions de l'obra.</li> <li>▪ Condicions microclimàtiques òptimes relatives a les espècies vegetals utilitzades, en zones amb forta insolació les garanties d'èxit seran limitades.</li> <li>▪ La seva execució s'ha de fer en època de repòs vegetatiu.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insuficient cimentació de la base.</li> <li>▪ Infradimensionament de la mida de les pedres.</li> <li>▪ Utilització de blocs de pedra de característiques litològiques diferents al material de la zona.</li> <li>▪ Manca de terra vegetal o de qualitat en els intersticis dels blocs de l'escullera, reompliment insuficient o pèrdua de materials.</li> <li>▪ Inapropiada selecció d'espècies, sense capacitat de reproducció vegetativa.</li> <li>▪ Falta d'inserció de les branques vives durant la fase de construcció o incorrecte col·locació de les mateixes (que no estiguin en contacte amb el terreny).</li> <li>▪ Estaques vives de dimensions insuficients</li> <li>▪ Col·locar les estaques en sentit contrari al creixement de la planta, polaritat</li> <li>▪ Període massa llarg entre la recol·lecció i la plantació.</li> <li>▪ Període d'execució inadequat, fora del període de repòs vegetatiu, amb escassa possibilitat d'arrelament de les estaques.</li> </ul>

## 8.5. Entramats de llenya: Pal vertical i Krainer



Entramat de llenya Krainer



Entramat de llenya Pal vertical



Detall rebrots

Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

















Tècnica mixta d'estabilització de talussos consistent en una estructura formada per un entramat de troncs de fusta ancorats al terreny amb barres d'acer i clavats els uns als altres, entre el qual s'insereixen branques vives entrelaçades o feixines d'espècies de ribera. L'estructura, es rebleix amb pedres col·locades a la base de l'estructura, terra i, capes alternades de branques vives tallades i amb elevada capacitat de propagació vegetativa.

Quan les branques arrelen dins l'estructura, es desenvolupen i s'expandeixen pel sòl del talús de l'intradós, i és llavors la vegetació qui assumeix les funcions estructurals de l'entramat.

Hi ha dues modalitats principals en funció de la tècnica que s'utilitzi:

- **Pal vertical a una paret:** L'entramat s'ancora al terreny del marge de la riba mitjançant pals verticals frontals sobre els que es claven el troncs horitzontals i transversals, formant una estructura totalment vertical. Els troncs longitudinals només es col·loquen a la part davantera i els perpendiculars s'inserten a la paret del terreny. Es combina amb la inserció de feixines vives.
- **Entramat viu o 'Krainer':** de dimensions superiors i més reforçat, forma un entramat de calaixos amb una inclinació final del parament frontal inferior a 60°. L'estructura no es col·loca en un pla horitzontal sobre el terreny, sinó en un angle a contrapendent de l'ordre de 10°-15° sobre una base de pedra d'escullera. Es combina amb la inserció de feixines i branques vives.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
  	  		  	  		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ribes fluvials exposades a l'erosió, amb tensions de tall elevades i velocitats del corrent entre 3 i 6m/s , transport sòlid de dimensions mitjanes (&lt;20cm) i que requereixin d'una actuació de revegetació.</li> <li>▪ En talussos costeruts i rrelliscosos, la base dels quals requereix ser estabilitzada.</li> <li>▪ Zones de terrenys tous i amb gran profunditat de sòl, que permetin la introducció dels troncs verticals o l'excavació per estabilització de la base.</li> <li>▪ En zones on hi ha poc espai i es requereixi una estructura vertical de contenció revegetada i sòlida.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'estructura s'executa al marge de la riba fluvial, paral·lelament a la línia del corrent.</li> <li>▪ Els troncs o fustes estructurals seran de conífera o de castanyer i hauran de tenir una secció de 20-30cm de diàmetre.</li> <li>▪ La longitud dels troncs paral·lels al corrent o longitudinals és variable segons les dimensions de l'entramat, sent generalment de 4-5 metres, i per als troncs perpendiculars de fins a 2m.</li> <li>▪ Els troncs o fustes estructurals de la base s'han de subjectar amb barres d'acer, claus llargs o grapes. La fixació amb cable dels troncs només es farà com a mesura de fixació provisional.</li> <li>▪ Les branques vives tallades han de provenir d'espècies amb capacitat de reproducció vegetativa i d'emetre arrels adventícies. Tindran una longitud aproximada de 2,5m, suficient per tal que quedin en contacte amb la part posterior del terreny.</li> <li>▪ S'utilitzaran feixines vives d'espècies de ribera amb forta capacitat de propagació vegetativa, col·locades a la part frontal de les cel·les que formen l'entramat de troncs de l'estructura, com a mesura per evitar buidaments de terra produïts pel flux del corrent.</li> </ul>

- Les branques vives inserides a l'estructura aniran arrelant al talús de l'intradós i assumint les funcions estructurals de l'entramat a mesura que aquest es vagi degradant.
- La vegetació implantada a més d'estabilitzar els talussos afavorirà la intercepció de l'aigua de la pluja evitant que es produeixin reguerons o xaragalls.
- Observacions específiques de l'entramat de pal vertical a una paret:
  - La variant de pal vertical a una paret és preferible en situacions d'espai o possibilitat d'excavació limitada.
  - Els troncs perpendiculars i verticals hauran de ser acabats en punta per tal de facilitar la seva inserció al terreny. En cas que el substrat sigui de grava és aconsellable col·locar a l'extrem en punta dels troncs verticals una puntera de ferro per tal de reforçar-lo.
  - L'estructura consisteix en un frontal de pals verticals (1ut/cada 1,5m lineals) formant un entramat amb plans de troncs horitzontals paral·lels al corrent (la primera fila submergida) i plans intercalats de pals perpendiculars introduïts al terreny sense excavar (1 per cada pal vertical), clavats entre ells.
  - La longitud del pal vertical no ha de ser inferior a 3m, sent recomanable introduir 2/3 de la seva longitud en el terreny.
  - A la part frontal de cada nivell s'hi col·loca una feixina tallada a mida, lligada amb filferro i es reomplen els buits amb terres i pedres.
- Observacions específiques de l'entramat viu o 'Krainer':
  - A diferència de la tècnica anterior s'incorporen branques vives a l'estructura que contribuiran a la seva consolidació.
  - El frontal de l'entramat viu no és vertical sinó que té una inclinació <math><60^\circ</math> sobre l'horitzontal que permetrà el creixement de la vegetació.
  - Requereix una preparació prèvia del terreny, consistent en l'excavació de la base d'assentament amb una inclinació a contrapendent del 10-15°, per garantir l'estabilitat de l'estructura.
  - Cal una capa de pedres d'escullera col·locada a la base de l'estructura, com a mesura de protecció de l'erosió. Sobre aquesta base es construirà l'estructura consistent en varis nivells formats per un pla amb dues files de troncs paral·lels al corrent, separades 2m entre elles, i un pla superior de troncs perpendiculars (1ut/1,5m) inserits a la riba. Els troncs s'uniran entre ells tant transversal com longitudinalment.
  - Els troncs o fustes estructurals de la base s'han de subjectar amb barres d'acer de 1,5-2m de longitud, clavant almenys  $\frac{3}{4}$  parts de la seva longitud en el terreny, i s'han d'unir entre ells mitjançant llargs claus o grapes.
  - Els nivells successius es col·locaran retranquejats entre ells i es clavaràn al precedent.
  - Es col·locaran les branques vives, dins l'estructura cel·lular, en files perpendiculars al corrent, amb una densitat d'implantació de 20-30 branques per metre lineal construït i una polaritat adequada. Es farà un tall amb motoserra a les branques vives, un cop col·locades, deixant que sobresurtin com a màxim 10cm de la part frontal.
  - La longitud de les branques haurà de ser suficient perquè es mantinguin en contacte amb la part posterior del terreny i puguin arrelar.
  - Per evitar que es perdi la terra per l'acció de l'aigua, a la part frontal de les diferents cel·les de l'estructura sobre la capa de branques vives es col·loca una fila de feixines, tallades a mida i fixades amb piquetes d'acer i filferro, que funcionin com a filtre.
  - Posteriorment s'ha de cobrir amb terra el nivell, assegurant el contacte amb les branques, evitant que quedin buits i garantint la revegetació.
  - Es continua l'execució de plans successius fins assolir l'alçada determinada de l'estructura.

<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El material vegetal viu inserit a l'entramat de fusta haurà de procedir de l'entorn de l'àmbit d'actuació o en el seu defecte de zones properes, de manera que es garanteixi una integració visual i una major eficàcia de la revegetació.</li> <li>▪ Per tal d'assegurar la correcta execució i l'èxit, complir les especificacions de recol·lecció, preparació i conservació del material vegetal viu de la fitxa 6.4 <i>Estaqües vives</i>.</li> <li>▪ A l'entramat de pal vertical la primera fila de troncs horitzontals es pot col·locar darrera o davant del pal vertical. Si es col·loca per davant l'estructura serà més feble però les plantes que revegetin dels nivells superiors faran menys ombra a les dels nivells inferiors.</li> <li>▪ En el cas de l'entramat viu, la disposició dels troncs transversals es realitzarà de forma alternada en els diferents plans per a garantir una major elasticitat i resistència de l'estructura.</li> <li>▪ S'exclou l'ús de teixits no filtrants sobre el revers de l'estructura ja que impedeixen l'arrelament de les plantes. En cas de necessitat s'utilitzaran drenatges d'altra naturalesa que no originin superfícies de separació.</li> <li>▪ Cal preveure un control periòdic de l'èxit de la revegetació en dos o tres períodes vegetatius. I un manteniment consistent en podes d'aclarida, de formació i selecció de rebrots (mínim anual), per tal de diversificar l'estructura, la composició específica i garantir un bon desenvolupament.</li> <li>▪ En cas que sigui necessari, segons climatologia local, es preveuran regs de recolzament a l'estiu.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'estructura de fusta produeix una estabilització immediata, duradora i robusta de la ribera.</li> <li>▪ L'estructura ofereix nous hàbitats per a la microfauna aquàtica i refugi per a peixos i altres espècies vinculades als rius.</li> <li>▪ Efecte visual immediat i de gran integració paisatgística degut al ràpid desenvolupament de les branques i feixines vives.</li> <li>▪ La vegetació implantada, un cop crescuda, exerceix una funció de drenatge i consolidació de les ribes, per l'acció de l'espèc entramat de les arrels. A més permet interceptar l'aigua de la pluja i el drenatge de les aigües evitant que es produeixin xaragalls i reguerons</li> <li>▪ Les actuacions de manteniment proporcionen material per a altres intervencions de bioenginyeria.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tècnica d'elevat cost a causa de la complexitat de l'actuació, la ma d'obra especialitzada i la necessitat de material.</li> <li>▪ Es necessita força material vegetal viu, que no sempre es pot obtenir de l'entorn de l'àmbit d'actuació.</li> <li>▪ Estructura amb alçada limitada, per la qual cosa sovint es necessiten d'altres tècniques complementàries.</li> <li>▪ A la llarga la fusta es degrada, motiu que exigeix que els esqueixos i les feixines inserides estiguin vives i puguin arrelar en profunditat, arribant a substituir la funció de sosteniment que realitza l'entramat de troncs quan aquesta perdi les seves propietats.</li> <li>▪ Cal una previsió de la quantitat de material vegetal viu necessari que es pot obtenir de les immediacions de l'obra i un permís de l'autoritat competent per a la seva recol·lecció.</li> <li>▪ Cal una programació temporal adequada dels diferents equips de treball: equip de terres, maquinària i equip de recol·lecció del material vegetal i de plantació.</li> </ul>

<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les plantes llenyoses a utilitzar han de tenir capacitat de propagació vegetativa i d'emetre arrels adventícies (tamarius, salzes, verns...).</li> <li>▪ <u>Entramat de Pal vertical</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuació robusta, suporta velocitats del corrent properes a 5-6m/s.</li> <li>- inadequat per a rius amb fort transport sòlid de diàmetre &gt; 20 cm.</li> <li>- Alçada màxima de l'estructura al voltant de 1m</li> </ul> </li> <li>▪ <u>Entramat viu o 'Krainer'</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuació robusta, suporta Velocitats del corrent properes a 5-6m/s.</li> <li>- no apte quan hi ha transport de sòlids important, de diàmetre &gt;20 cm.</li> <li>- El pendent recomanat per al parament frontal és de 50°. En casos excepcionals es poden assolir pendents de fins a 60°, però requerirà un manteniment posterior regular.</li> <li>- Alçada màxima de l'estructura 2m.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diàmetre dels troncs infradimensionat.</li> <li>▪ Ancoratge insuficient de l'estructura, Clavat insuficient dels troncs.</li> <li>▪ Utilització de cable en lloc de les barres i grapes d'acer per a fixar i unir els troncs.</li> <li>▪ Insuficient o inadequada inserció de feixines que pot provocar la pèrdua del material de rebliment de l'estructura.</li> <li>▪ En el cas de l'entramat viu, insuficient col·locació de material vegetal, branques vives massa curtes o Inserció massa superficial. Les branques no arriben al fons de l'estructura i no poden arrelar.</li> <li>▪ Inserció del material vegetal a posteriori i no durant la construcció de l'estructura.</li> <li>▪ Col·locar les estagues en sentit contrari a la polaritat de creixement de la planta.</li> <li>▪ Elecció inapropiada de les espècies, amb falta de capacitat de reproducció vegetativa o espècies no compatibles amb ambients aquàtics.</li> <li>▪ Elecció errònia del període d'execució, fora de l'època de repòs vegetatiu.</li> <li>▪ Període massa llarg entre la recol·lecció i la plantació.</li> <li>▪ Realitzar el reblert de terres en una sola tongada al final de l'execució de l'estructura, en comptes de fer-ho per capes.</li> <li>▪ Manca de fonament o insuficient protecció a la base, així com alçada excessiva de l'estructura</li> <li>▪ Transport de sediment superior al projectat i rentat excessiu de l'estructura amb pèrdua dels materials més fins i el material viu sense arrelament.</li> </ul>



## 9. Actuacions prèvies de revegetació

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial

Llit

Riba

Riberes

Ecotons laterals

### Objectius

- Preparar el terreny per a les posteriors actuacions de revegetació, mitjançant tractaments físics, químics i/o biològics del sòl.
- Millorar l'estructura del sòl per augmentar la viabilitat de la vegetació a implantar i assegurar la seva presència i desenvolupament ulterior.
- Afavorir l'arrelament i posterior desenvolupament radicular d'arbres, arbusts i plantes herbàcies, eliminant la compactació natural de les terres.
- Mantenir la comunitat vegetal, el creixement i el manteniment de la seva funció, especialment en llocs on la utilització del sòl provoca la seva compactació.
- Restaurar la topografia del paisatge.
- Protegir, controlar i disminuir temporalment l'erosió superficial del sòl fins que la vegetació es desenvolupi suficientment per establir per si sola el sòl.
- Reduir la velocitat i el volum de l'escorrentia superficial afavorint la infiltració de l'aigua.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
9.1	<b>Despedregament</b>	<a href="#">link</a>	€			
9.2	<b>Decapatge de terra vegetal</b>	<a href="#">link</a>	€			
9.3	<b>Estesa de terra vegetal</b>	<a href="#">link</a>	€ <sup>o</sup>			
9.4	<b>Subsolament</b>	<a href="#">link</a>	€			
9.5	<b>Subsolament fresat</b>	<a href="#">link</a>	€			
9.6	<b>Adobs i esmenes</b>	<a href="#">link</a>	€			

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

Cost d'implantació

€ baix

€ mig

€ alt

Durada dels treballs

baix

mig

alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

Temps d'integració paisatgística

immediata

mig termini

llarg termini

Funcionalitat

alt

mig

baix

## Observacions generals

- L'execució dels treballs de revegetació constitueixen l'última fase del projecte, fet que suposa que actuacions de gestió de la vegetació i abocaments, adequació morfològica del terreny, moviments de terres, demolició d'estructures i actuacions de bioenginyeria de consolidació han d'estar acabades per tal d'iniciar les actuacions pròpies de plantació.
- Sovint, després de l'execució de les obres, el sòl queda compactat, pel pas de camions i maquinària pesada, solcat i amb roderes i sense terra vegetal superficial. Per tant, és bàsic realitzar un seguit d'actuacions encaminades a la preparació general del terreny.
- Altres actuacions dins d'aquest bloc estan encaminades a preservar el sòl de qualitat (terra vegetal) per a utilitzar-lo en les posteriors actuacions de revegetació.

## Recomanacions

- Prèviament a l'inici de l'actuació es procedirà al replantejament sobre el terreny de les superfícies a actuar segons tipologies de tractaments.
- S'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes, per evitar la desestructuració del terreny. No es permetrà la circulació fora de les zones establertes.
- Per a les actuacions que requereixin un abassegament de materials es preveurà una zona per a l'aplec, fora de l'àmbit de la llera i de la zona de flux preferent, de manera que no suposin una pèrdua de capacitat de desguàs.

## Característiques de les actuacions

Actuació	Factors limitants				Manteniment
	Fondària	Pendent	Condicions del terreny	Període d'actuació	
<b>Despedregament</b>	0,1 m	Mecànicament < 25% (14°), manualment qualsevol tipus	-	Abans de les actuacions de revegetació	-
<b>Decapatge de terra vegetal</b>	0,3 m segons qualitat dels horitzons	≤ 66,67% (33,69°)	En saó. Que no estigui saturat d'humitat.	Després de l'esbrossada i transplants.	De les terres abassegades >1 any
<b>Estesa de terra vegetal</b>	0,3 m de gruix mínim.	≤ 66,67% (33,69°)	Retardar si està saturada d'humitat	Previ a les sembres i plantacions, amb el mínim temps indispensable entre actuacions	-

<b>Subsolament</b>	0,45-0,60 m	< 25% (14°)	En terreny sec. Contraindicat en zones amb pedres grans i restes d'arrels grosses o soques.	Finals d'estiu i abans de les primeres pluges. Una setmana abans del tractament químic o biològic	-
<b>Fresat</b>	0,15-0,4 m	≤ 60% (31°)	Suficient humit però no molt moll.	Després de les primeres pluges de tardor i abans de les pluges importants i/o després d'una compactació	-
<b>Adobs i esmenes</b>	0.15-0.25 m	mecànicament ≤ 25% (14°)	Sòls pobres i poc fèrtils.	1 o 2 mesos abans plantació. Sovint juntament amb el fresat o actuació complementària.	Periòdicament durant 2 o 3 anys en casos d'aportacions fraccionades i/o tipologia d'adob.

## Informació bibliogràfica i vincles

- BORRELL, J. et al. (2000) *Recull d'accions per minimitzar l'impacte de les infraestructures viàries sobre el territori*. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient.
- FUENTES, J.L. (2002) *Manual práctico sobre utilización de suelo y fertilizantes*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa.
- GIL, F. i VELARDE, A. (2004) *Manual técnico de jardinería*. Ediciones Mundi-Prensa.
- GÓMEZ, D. (2004) *Recuperación de Espacios Degradados*. Ediciones Mundi-Prensa.
- *Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme*.
- ZEH, H. (2007) *Ingeniería Biológica. Manual técnico*. FEIP Federación Europea de Ingeniería del Paisaje.

## 9.1. Despedregament



















Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Consisteix en la retirada de pedres i terrossos de la superfície del terreny, deixant-la lliure d'obstacles abans de plantar.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

### Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	En terrenys amb alt percentatge de pedres de dimensions grolleres que pugin dificultar posteriors actuacions de revegetació.
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>És un tipus de millora física del sòl.</li> <li>Les pedres resultants del despedregament es poden utilitzar per construir petits murs, reomplir petits solcs en punts susceptibles de fenòmens erosius, o reutilitzar-les en altres actuacions de bioenginyeria (veure bloc 6).</li> <li>Pot realitzar-se de forma manual o mecànica, depenent de la superfície i el percentatge de pedres grolleres.</li> </ul>

<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planificar una zona per a l'emmagatzematge i abassegament de les pedres extretes en l'actuació que posteriorment puguin ser útils per a posteriors actuacions.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es minimitzen el problemes posteriors que puguin tenir les màquines al realitzar possibles actuacions de tractament del terreny.</li> <li>▪ Deixa el terreny en condicions idònies per a dur a terme actuacions de tractament del mateix complementàries.</li> <li>▪ Contribueix a millorar del desenvolupament de la vegetació que es planti posteriorment.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No hi ha inconvenients per aquesta actuació.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendents superiors al 25% (14°) quan aquestes es realitzin de forma mecànica.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Malmetre la vegetació durant l'execució dels treballs.</li> <li>▪ Si es realitza mecànicament, pot haver el risc de compactació puntual del terreny.</li> </ul>

## 9.2. Decapatge de terra vegetal



Font: Arxiu Eaam S.L.

### Descripció

Consisteix en l'excavació per a l'extracció de la capa de terra vegetal que correspon als horitzons més superficials del sòl. Aquesta capa presenta unes propietats físiques i químiques determinades que permeten l'establiment de vegetació herbàcia permanent i que és susceptible de recolonització natural, i per tant és apta per al seu posterior ús en obres de revegetació, jardineria i agricultura.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
baix mig alt	baix mig alt		immediata mig termini llarg termini	alt mig baix		



## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicable a terrenys on després d'una actuació d'obra es projecti una restauració de la coberta vegetal i es pugui aprofitar el sòl, donades les seves propietats edafològiques, per a les posteriors actuacions de restauració.</li> <li>▪ En superfícies que es veuran afectades per actuacions d'obra, excavació de terreny, excavació de zones humides, superfícies d'acopi de materials, trams d'obertura de camins i zones de pas de maquinària.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És un tipus de millora física del sòl.</li> <li>▪ Tècnica de preparació del terreny de tipus mecànic.</li> <li>▪ La seva execució comprèn les següents operacions: excavació, transport, descàrrega, formació d'abassegaments, i manteniment fins a la seva utilització.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abans d'iniciar el decapatge de la terra vegetal es faran cates per veure la qualitat dels horitzons més superficials, i determinar el gruix de la capa a decapar.</li> <li>▪ Prèviament a l'inici del decapatge es durà a terme la senyalització i el replanteig de la zona.</li> <li>▪ Les terres decapades s'abassegaran en superfícies planes, prèviament condicionades, fora dels ecotons i separades dels camins i de les zones de pas de maquinària. Cal fer un encintat de senyalització perimetral a l'acopi per tal d'evitar afectacions i garantir la seva integritat i conservació. Les terres s'aplegaran en forma de piles.</li> <li>▪ Cal prendre mesures per evitar la pèrdua i rentat en cas de pluges.</li> <li>▪ No barrejar canyes ni rizomes de canyes amb les terres vegetals abassegades.</li> <li>▪ Aquesta actuació es posposarà si el sòl es troba saturat d'humitat.</li> <li>▪ Efectuar una conservació dels aplecs de terra vegetal quan hagin de romandre &gt; d'1 any abassegats a l'obra.</li> <li>▪ Es recomana fer una esmena de la terra vegetal abans de la seva utilització.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reutilització d'un material de qualitat.</li> <li>▪ Aprofitament del sòl del propi àmbit d'actuació per a la restauració posterior o restauració de llocs propers. Tanmateix, s'evita que el banc de llavors contingui espècies no desitjades.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caldrà preveure la restauració de la zones d'ocupació temporal dels abassegaments de la terra vegetal.</li> <li>▪ Empitjorament de les propietats físiques de les terres fins a la seva utilització: pèrdua de fertilitat, pèrdua d'estructura i disminució de l'activitat biològica.</li> <li>▪ Impacte paisatgístic temporal fins que no es produeixi la restauració de la zona.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El gruix màxim a decapar és de 30 cm, sempre que sigui edafològicament viable i reuneixi les condicions de qualitat i textura.</li> <li>▪ Un abassegament superior a un any redueix la capacitat de germinar de les llavors que conté el sòl en un 50%.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decapar a una profunditat major a la recomanada.</li> <li>▪ Barrejar els horitzons més superficials, rics amb matèria orgànica i molt valuosos pels treballs de restauració, amb altres horitzons més profunds.</li> <li>▪ Barreja de canyes i/o rizomes de canyes amb les terres vegetals.</li> <li>▪ Fer un manteniment deficient.</li> </ul>

### 9.3. Estesa de terra vegetal



Font: Arxiu Egam S.L.

#### Descripció

Consisteix en l'estesa d'una capa de terra mínimament fèrtil sobre el terreny d'aquelles superfícies planes, o talussos, afectades a restaurar per tal d'aconseguir un substrat adequat per a la futura revegetació

#### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
baix                  mig                  alt	baix                  mig                  alt		immediata                  mig termini                  llarg termini	alt                  mig                  baix	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Les característiques físico-químiques d'aquestes terres fan que siguin aptes per a agricultura, obres de jardineria o revegetació.</li><li>▪ En superfícies a restaurar la coberta vegetal i on s'ha realitzat un decapat previ.</li><li>▪ En superfícies on el terreny no es consideri adequat per a l'establiment de vegetació i sigui viable l'aportació de terra.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ L'estesa de terra vegetal representa un tipus de millora biològica.</li><li>▪ L'estesa es pot realitzar de forma manual o mecànica.</li><li>▪ La seva execució inclou la càrrega i el transport de la terra vegetal des del lloc d'abassegament fins al punt d'utilització, l'estesa, el repàs i refinat (manual mitjançant passada de rasclat o mecànic) i l'eliminació d'elements grossers.</li><li>▪ Tenir en compte que la terra aportada es compacta després d'un reg o pluja, sent adequat incrementar el gruix aportat en 10cm o més.</li></ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Realitzar una neteja del terreny, de qualsevol resta d'obra i residus, previ a l'estesa.</li><li>▪ Fer un subsolat abans de l'estesa per a facilitar el drenatge i evitar l'arrossegament superficial de la terra vegetal en cas de pluges.</li><li>▪ En cas de que la terra sigui procedent de l'obra, comprovar prèviament les característiques edafològiques mitjançant una analítica, i fer una esmena de la terra vegetal amb matèria orgànica segons resultats (<math>MO \geq 2\%</math>). L'esmena podrà ser mitjançant adob o compost orgànic.</li><li>▪ En cas de ser terra vegetal provinent de préstec caldrà que, compleixi amb els paràmetres de qualitat.</li><li>▪ En cas d'excedent de terres vegetals seleccionar per als treballs de restauració les terres més aptes.</li><li>▪ L'operació d'estesa es realitzarà preferentment mitjançant maquinària amb tracció d'eruga, per evitar compactar excessivament l'estesa.</li><li>▪ En cas de fer l'estesa en superfícies inclinades caldrà tenir en compte la necessitat de protecció mitjançant mantos orgànics o altres materials de protecció de l'erosió superficial.</li></ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aportació de terra de millor qualitat agronòmica.</li><li>▪ Permet assolir unes condicions edàfiques i assegura un major potencial de germinació de les espècies que si no es fes l'actuació.</li><li>▪ Les zones on es realitza una aportació de terra vegetal abans d'una sembra responen de forma positiva en diferència a les d'on no s'ha realitzat l'estesa.</li></ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ L'actuació té un cost més elevat en superfícies inclinades que en superfícies planes, degut a la dificultat d'estendre i fresar la terra.</li></ul>

<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En talussos, només és factible amb pendents iguals o <math>&lt; 3H:2V</math>.</li> <li>▪ La profunditat mínima que s'ha d'aportar de terra vegetal no pot ser inferior a 30 cm.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aportació de terra vegetal en un gruix insuficient, inferior al recomanat.</li> <li>▪ Utilitzar terres de qualitat insuficient.</li> <li>▪ No comprovar les característiques del material aportat.</li> <li>▪ Deixar el terreny compactat i sense subsolar, abans de l'estesa, provoca problemes d'asfíxia i entollament.</li> </ul>



## 9.4. Subsolament



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Consisteix en solcar la terra compactada, en profunditat, de forma mecànica per tal de remoure i airejar el terreny i deixar-lo en condicions idònies per a executar-hi els treballs de condicionament químic i/o biològic pertinents i posteriors plantacions.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc

Comparable entre totes les actuacions



Cost d'implantació

Durada dels treballs

Temps d'integració paisatgística

Funcionalitat

€ baix

€ mig

€ alt

baix

mig

alt

immedata

mig termini

llarg termini

alt

mig

baix

## Consideracions a tenir en compte

<p><b>Camp d'aplicació</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones compactades superficialment.</li> <li>▪ Zones ocupades per abassegament de materials (acopis de terres vegetals, etc.)</li> <li>▪ Quan el sòl no és homogeni en profunditat i no es vol voltejar els horitzons profunds.</li> </ul>
<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aquest tipus d'actuació es realitza de forma mecànica i implica un tipus de millora física del sòl.</li> <li>▪ El subsolament del terreny es realitza a una fondària d'entre 0,40 m i 0,60 m en zones planes amb un pendent inferior al 25% (14°), amb medis mecànics, mitjançant tractor sobre pneumàtics i equip subsolador.</li> <li>▪ Al no barrejar-se els horitzons profunds, no importa que els horitzons no siguin homogenis.</li> <li>▪ Produeix un solcament i remoguda del terreny que serà tan més intens quan més profund sigui l'actuació i més sec el sòl</li> </ul>
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La passada es recomana fer-la amb una distància entre línies igual a la profunditat de treball.</li> <li>▪ Es recomana fer una segona passada ortogonalment per tal que el terreny quedi completament amollit tot i no voltejar-lo. Primera passada a 40-50cm de fondària i segona passada a la màxima profunditat possible.</li> <li>▪ El tractament mecànic del subsòl natural s'ha de fer almenys una setmana abans de realitzar la plantació, per tal de facilitar que la terra absorbeixi humitat, els adobs i s'airegi la capa de subsòl de la terra.</li> <li>▪ Es aconsellable realitzar aquesta actuació a finals d'estiu, abans de les primeres pluges.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Afavoreix el desenvolupament posterior de les plantes ja que facilita la penetració de les arrels.</li> <li>▪ Redueix la velocitat i el volum de l'escorrentia superficial afavorint la infiltració de l'aigua, augmentant la capacitat d'emmagatzematge d'aigua.</li> <li>▪ Protegeix, controla i disminueix temporalment l'erosió superficial del sòl fins que la vegetació es desenvolupi suficientment per estabilitzar per si sola el sòl.</li> <li>▪ Té un rendiment més elevat que el fresat. El cost és inferior.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les pluges posteriors poden arribar a compactar el sòl en un període relativament curt d'uns 6 o 12 mesos.</li> <li>▪ Es una actuació menys duradora que un fresat profund.</li> <li>▪ El fet de ser recomanable una segona passada equipara el rendiment amb el del fresat, amb un cost final similar.</li> <li>▪ Si es volen enterrar adobs i esmenes, cal realitzar actuacions posteriors de caràcter complementari.</li> <li>▪ Colonització d'espècies vegetals no desitjades.</li> </ul>



<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fondària d'entre 0,4 i 0,6 m fins a un pendent inferior al 25% (14°).</li> <li>▪ No recomanat en sòls argilosos, arenosos o molt densos, amb baixa porositat i alt risc de compactació, on els solcs es tanquen ràpidament.</li> <li>▪ No apte per a terrenys amb pedres o restes d'arrels grosses i soques amb les que es podrien produir enganxades i avaries greus de la maquinària.</li> <li>▪ Llocs amplis i de fàcil accés.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realització de l'actuació en sòls no recomanats.</li> <li>▪ Realització de l'actuació molt abans de les plantacions.</li> </ul>

## 9.5. Subsolament fresat



















Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

Procés que inclou les actuacions agrícoles de removiment i aireig del terreny, encaminades a deixar la superfície en condicions idònies per a executar-hi els treballs de plantació i per al desenvolupament posterior de les plantes. A diferència del subsolat aquesta tècnica suposa un volteig del sòl i conseqüentment una eliminació de males herbes.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
					
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix	

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones compactades més superficialment.</li> <li>▪ Zones amb sòl homogeni en profunditat, textura del sòl similar, on sigui recomanable voltejar els horitzons més profunds</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És l'alternativa al subsolat.</li> <li>▪ Es pot realitzar després d'una esmena orgànica o adobat ja que facilita la incorporació dels nutrients o adobs al terreny.</li> <li>▪ En sòls homogenis no té cap efecte d'empobriment del sòl ja que presenta una textura en profunditat similar mentre que en sòls estratificats no es recomana.</li> </ul>
<b>Recomanacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aquest tipus d'actuació es realitza de forma mecànica i implica un tipus de millora física del sòl.</li> <li>▪ El fresat normal es realitza a una fondària de 0,40m (alçat) i 0,80m (desfonament).</li> <li>▪ Es realitzarà amb un equip de fresat constituït per una arada de pala de grans dimensions, simple o múltiple, basculant, arrossegada per un tractor.</li> <li>▪ El rendiment dependrà de la potència del tractor utilitzat, generalment major a 70CV.</li> </ul>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cal que el terreny es trobi humit però no moll.</li> <li>▪ Abans d'iniciar el fresat de la terra vegetal es faran cates per veure la qualitat dels horitzons més superficials i poder determinar si l'actuació és viable.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permet enterrar restes vegetals superficials, males herbes, adobs i esmenes que es vulguin aportar al sòl.</li> <li>▪ Retarda l'enduriment i la compactació natural.</li> <li>▪ És un dels millors sistemes de preparació mecanitzada del terreny.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cost econòmic elevat.</li> <li>▪ Baix rendiment, especialment pel desfonament profund.</li> <li>▪ Colonització d'espècies vegetals no desitjades.</li> <li>▪ A profunditat &gt; de 60 cm es generen terrossos que tornen el terreny impracticable i cal aplicar-hi actuacions complementàries de desterrament i allisada mitjançant grada de discs.</li> </ul>
<b>Principals errors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fins a un 60% de pendent (31°).</li> <li>▪ Profunditat màxima 80cm.</li> <li>▪ Només aplicable en sòls homogenis en profunditat, inaplicable quan hi ha horitzons desfavorables com ara càlcics, pedregosos,...en els primers 80 cm.</li> <li>▪ No apte per a llocs de difícil accés i reduït espai.</li> </ul>



## 9.6. Adobs i esmenes



Font: Arxiu Egam S.L.

### Descripció

L'aplicació de l'esmena orgànica o adobament és un complement de la fase de preparació del terreny, per tal d'incrementar la fertilitat del sòl i millorar les seves característiques agronòmiques. És la més comuna.

En funció de la qualitat de la terra es podrà millorar el contingut de matèria orgànica, nutrients, permeabilitat, pH o textura mitjançant l'aportació d'esmenes.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions		
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat	
baix                      mig                      alt	baix                      mig                      alt		immediata                      mig termini                      llarg termini	alt                      mig                      baix	

## Consideracions a tenir en compte

<p><b>Camp d'aplicació</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actuació especialment necessària en sòls verges i extremadament pobres en nutrients, on no es realitzi estesa de terra vegetal tractada.</li> <li>▪ En sòls pobres amb matèria orgànica &lt; 2%.</li> <li>▪ Per millorar la capacitat de retenció d'aigua, d'infiltració o percolació del sòl.</li> <li>▪ En la millora de terres vegetals abassegades prèviament a l'estesa en l'obra.</li> <li>▪ En l'execució d'hidrosembres i plantacions (veure bloc 6)</li> </ul>							
<p><b>Observacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suposa un tipus de millora química i biològica del sòl.</li> <li>▪ Amb l'adobat s'aconsegueix una reserva de nutrients que garanteixi la fertilitat durant els primers anys.</li> <li>▪ Per a la millora orgànica es pot utilitzar compost i adob de tipus orgànic d'origen vegetal o animal. Els productes més indicats són: <table border="1" data-bbox="512 792 1422 1137"> <tr> <td data-bbox="512 792 794 887">Preferentment</td> <td data-bbox="794 792 1422 887">- Compost elaborat amb restes vegetals (fullaraca, restes de fusta...)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="512 887 794 1137" rowspan="4">Complementàriament</td> <td data-bbox="794 887 1422 949">- Compost elaborat amb residus sòlids urbans</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 949 1422 1012">- Adob elaborat amb residus orgànics animals</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 1012 1422 1075">- Fems, preferentment higienitzats o compostats</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 1075 1422 1137">- Llots de depuració compostats</td> </tr> </table> </li> <li>▪ També es poden dur a terme esmenes de tipus: <ul style="list-style-type: none"> <li>- aportació de <b>sorres</b> per a millorar la permeabilització en sòls molt densos amb baixa porositat, argilosos o compactats</li> <li>- aportació d'<b>argiles</b> per a millorar la capacitat de retenció d'aigua en sòls sorrencs o amb excessiva permeabilitat</li> <li>- esmenes <b>calcàries</b> per a corregir l'acidesa del sòl (calç, pedra calcària triturada, dolomita...)</li> <li>- <b>adob inorgànic</b> d'alliberament lent per aportació de nutrients i com a component d'hidrosembres i d'aportació en clots de plantació.</li> </ul> </li> <li>▪ La tècnica de repartiment pot ser manual o mecànica amb remolcs repartidors acoplats a un tractor, adobadores agrícoles de plats, de cadenes o centrífugues segons tractament. En el cas de la barreja amb terres vegetals acopiades, aquesta es farà mitjançant pala carregadora, retropala o excavadora.</li> </ul>	Preferentment	- Compost elaborat amb restes vegetals (fullaraca, restes de fusta...)	Complementàriament	- Compost elaborat amb residus sòlids urbans	- Adob elaborat amb residus orgànics animals	- Fems, preferentment higienitzats o compostats	- Llots de depuració compostats
Preferentment	- Compost elaborat amb restes vegetals (fullaraca, restes de fusta...)							
Complementàriament	- Compost elaborat amb residus sòlids urbans							
	- Adob elaborat amb residus orgànics animals							
	- Fems, preferentment higienitzats o compostats							
	- Llots de depuració compostats							
<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prèviament, abans de l'esmena o adobat de terres, es farà un anàlisi rigorós del sòl o de l'abassegament a tractar. En funció dels resultats es preveuran millores edàfiques. També es faran analítiques del compost o adob a utilitzar.</li> <li>▪ Per al tractament d'acopis de terres vegetals, es recomana esmenar o adobar la terra en el lloc d'abassegament. En zones planes es pot dur a terme l'esmena orgànica o de nutrients amb posterioritat a l'estesa de terra, sempre que a continuació es realitzi algun fresat o actuacions complementàries que garanteixi la seva incorporació i enterrament.</li> <li>▪ Es poden utilitzar materials disponibles a la zona i de plantes de compostatge pròximes</li> <li>▪ Les esmenes orgàniques i calcàries no s'haurien de realitzar simultàniament.</li> </ul>							

<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Augment de la fertilitat del sòl.</li> <li>▪ Millora de les característiques agronòmiques: estructura, porositat, contingut en nutrients...</li> <li>▪ Permet reutilitzar les restes vegetals generades en actuacions de gestió de la vegetació per a transformar-les en compost d'origen vegetal.</li> <li>▪ Actualment la indústria genera fertilitzants orgànics que combinen el compost amb nutrients minerals.</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El preu de compost en general pot ser elevat, encara que sovint plantes municipals de compostatge el proporcionen a preus simbòlics o de manera gratuïta com a servei públic.</li> <li>▪ Sovint és difícil disposar de compost de residus urbans en grans quantitats, sent necessari fer la previsió i la comanda amb suficient antelació.</li> <li>▪ El compost d'origen urbà provinent de plantes de compostatge municipals, eventualment pot portar metalls pesants contaminants.</li> <li>▪ L'ús de fems frescos genera males olors, són de difícil transport i emmagatzematge, i poden provocar el rebuig i protesta de veïns i usuaris. Freqüentment no s'utilitzen.</li> <li>▪ El procés de fermentació i maduració d'adobs d'origen orgànic vegetal i animal pot durar de 2 a 3 anys a l'aire lliure.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'esmena de la terra vegetal es farà en aquells casos en què l'analítica practicada mostri un contingut en matèria orgànica inferior al 2%.</li> <li>▪ Els adobs orgànics i composts que s'utilitzin estaran raonablement exempts d'elements estranys, vidres, plàstics i llavors de males herbes.</li> <li>▪ S'evitarà l'ús de fems de palla o poc fets.</li> <li>▪ En cas d'utilitzar compost procedent de la descomposició aeròbica dels fangs d'estacions depuradores d'aigües residuals no contindran metalls pesants ni patògens.</li> <li>▪ En el cas del tractament amb esmenes per augmentar el pH del sòl, no s'augmentarà més d'1 punt de pH anual.</li> <li>▪ L'esmena directa sobre el sòl amb mitjans mecànics es realitzarà en superfícies de pendent <math>\leq 25\%</math> (<math>14^\circ</math>)</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ús de fems amb procés de maduració, compostació i higienització incompleta.</li> <li>▪ Adobatge sense assajos previs, del sòl i l'adob, per a analitzar la seva qualitat.</li> <li>▪ No fer una barreja o repartiment uniforme.</li> <li>▪ No realitzar un subsolat previ o un fresat o actuació complementària posterior al tractament, en aquells casos on es faci l'adobat directament sobre terreny sense estesa de terra vegetal</li> <li>▪ No enterrar els adobs o esmenes quan s'aportin directament sobre el terreny.</li> </ul>



## 10. Actuacions tècniques de revegetació

### Àmbit d'aplicació

Zonificació fluvial



Llit



Riba



Riberes



Ecotons laterals

### Objectius

- Fomentar, augmentar i potenciar la coberta i estructura vegetal de les comunitats de ribera, amb representativitat d'espècies pels diferents estrats.
- Afavorir la integració ecològica i paisatgística de l'àmbit a intervenir revegetant els espais amb impactes antròpics amb espècies vegetals autòctones pròpies dels ambients humits o cursos fluvials.
- Diversificar l'ambient fluvial, potenciar diferents hàbitats per la fauna per tal d'augmentar la biodiversitat de l'ecosistema, promovent l'extensió d'espècies vegetals amenaçades o en regressió
- Afavorir la funció de corredor ecològic dels cursos fluvials i les comunitats ripàries associades, mitjançant el reforç de les espècies vegetals autòctones pròpies d'ambients fluvials.
- Protegir de l'erosió les terres aportades en actuacions prèvies de tractament del terreny.
- Millorar les condicions d'humitat, temperatura i activitat biològica del sòl afavorint la instal·lació d'una coberta vegetal protectora.
- Afavorir l'estabilització dels marges dels cursos fluvials només en aquells casos que sigui necessari.

### Llistat d'actuacions

Codi	ACTUACIÓ		Valoració			
10.1	<b>Sembres i hidrosembres</b>	<a href="#">link</a>	€			
10.2	<b>Plantació d'arbres i arbusts</b>	<a href="#">link</a>	€			
10.3	<b>Transplantament de rizomes i fragments de planta</b>	<a href="#">link</a>	€			

Valoració comparable entre actuacions d'un mateix bloc

**Cost d'implantació**

€ baix

€ mig

€ alt

**Durada dels treballs**

 baix

 mig

 alt

Valoració comparable entre totes les actuacions

**Temps d'integració paisatgística**

 immediata

 mig termini

 llarg termini

**Funcionalitat**

 alt

 mig

 baix

## Observacions generals

- Les actuacions de revegetació de riberes han d'anar lligades amb actuacions de tipus hidromorfològic en aquells punts que siguin necessàries per tal d'assolir els objectius de la restauració.
- Les característiques biotècniques de les plantes de ribera fan que siguin especialment indicades per la revegetació fluvial així com pel seu us en tècniques de bioenginyeria. En destaquen les següents:
  - Ofereixen protecció i estabilització del terreny
  - Tenen resistència a la tracció i al trencament
  - Tenen capacitat de reproducció per via vegetativa
  - Són de creixement ràpid tant pel que fa al sistema aeri com pel sistema radicular
  - Presenten resistència a la immersió durant un període de temps força llarg.

Pel que fa a tècniques de bioenginyeria veure l'*Apartat 6.2 d'Estabilització de talussos* i el *Bloc 7 de Tècniques mixtes o combinades de consolidació*.

- La correcta elecció de la tècnica o tècniques a utilitzar per a la revegetació és tan important com la correcta elecció d'espècies.
- L'elecció de les espècies, de sèmbrs, hidrosembres i plantacions, caldrà fer-se en funció de la flora autòctona local, dels factors climàtics i microclimàtics, de les necessitats de disponibilitat d'aigua, dels factors edafològics, del règim hidràulic, etc..
- Es potenciarà la revegetació amb espècies autòctones pròpies dels ambients a intervenir o de les masses d'aigua de referència més pròximes. Les espècies autòctones estan millor adaptades, presenten llavors capaces de dissipar-se per si soles, enriqueixen els ecosistemes, no perjudiquen l'equilibri ecològic ja que no desplacen les espècies pròpies de lloc i proporcionen refugi i aliment per la fauna autòctona.
- Les llavors, plantes o rizomes a plantar hauran de disposar, en cas que s'obtinguin de viver, de certificat d'origen i/o procedència i hauran de ser de qualitat.
- L'època de realització de les actuacions dependrà de la climatologia de la zona on actuar. En general l'època més favorable per als treballs de revegetació és a la tardor i a l'inici de la primavera.
- No s'ha de plantar ni sembrar mai en sòls glaçats, excessivament mullats ni en condicions meteorològiques molt desfavorables.
- El conjunt d'actuacions recomanen unes actuacions prèvies i complementàries com són una preparació del terreny i un manteniment posterior.
- No es durà a terme cap revegetació de riberes on estiguin previstes mesures de tipus hidromorfològic en tant que no hagin estat realitzades o, en el seu cas, executar-les al mateix temps de forma continuada.

## Recomanacions

- Dur una fase d'estudi previ del medi per tal de definir les espècies més adients per a les tasques de revegetació tenint en compte els següents factors i condicions locals:
  - Clima general de la zona i condicions microclimàtiques de l'espai a revegetar

- Sòl (característiques físico-químiques, orgàniques, hidrogeològiques, etc.)
  - Geomorfologia i litologia
  - Vegetació potencial i inventari florístic i fitosociològic de l'entorn a actuar
  - Condicions hídriques
  - Orientació i topografia
- Les espècies a plantar hauran de provenir preferentment de la mateixa conca de la zona a revegetar i, si és possible, de les immediacions de l'àmbit d'actuació, ja que els ecotips locals estaran més ben adaptats a les característiques microclimàtiques pròpies de l'indret.
  - Efectuar un anàlisi de les característiques de les espècies a plantar i de les condicions ambientals de la zona per determinar el mètode més adient per a cada actuació de revegetació.
  - Les actuacions, en funció de l'espècie i la presentació, no es realitzaran fora del període determinat per a cadascuna d'elles. En cas contrari, se'n ressentirà l'èxit.
  - Es recomana actuacions de manteniment, ajustades a les necessitats de cada tractament, per tal de garantir l'èxit de l'actuació.
  - En zones amb climes mediterranis es recomana l'aplicació de regs de suport durant les fases d'implantació i post-implantació.
  - Quan sigui possible l'actuació amb mitjans mecànics s'habilitaran zones d'accés per minimitzar el màxim possible el trànsit rodat de maquinària en marges i riberes com a mesura per evitar la desestabilització del terreny.

## Característiques de les actuacions

Característiques	Actuacions		
	Sembres i hidrosembres	Plantacions d'arbres i arbustos	Trasplantament de rizomes o fragments de planta
Tipus de vegetació	herbàcies i llenyoses	llenyoses	Helofítiques i gramínies de diversos gèneres
Àmbit d'aplicació	Riba, riberes i ecotons laterals	Riba, riberes i ecotons laterals	Llit i ribes baixes
Pendent	<3h:2v (34°)	<3h:2v (34°)	zones planes per a traspl. d'helofítiques i <3h:2v (34°) per a la resta
Protegeix contra l'erosió	A mig-llarg termini i superficialment	A mig-llarg termini i en profunditat	A mig-llarg termini i a poca profunditat
Disminueix l'escolament superficial	bastant - molt	poc	poc
Suporta la tracció hidràulica	baixa	moderada-alta	moderada-baixa
Efecte visual	A mig termini	Immediat per a la planta gran i a mig termini per a la planta de mida petita	Immediat en trasplantaments amb pans de terra i a llarg termini pel cas d'estolons
Equipament i maquinària	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic	manual i/o mecànic
Manteniment bàsic	Regs, segues i ressembres	Regs, reposició de marres i podes i manteniment escocells	Control del creixement i expansió

## Informació bibliogràfica i vincles

- ACA (2006) *Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial*. Agència Catalana de L'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya
- ACA. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya (2008). La gestió i recuperació de la vegetació de ribera. *Guia tècnica per actuacions en riberes* [www.gencat.cat/aca](http://www.gencat.cat/aca)
- AMBIOTEC M&S S.L. (2007) *Guia tècnica per a la restauració de la vegetació de ribera*. Ministeri d'Ordenament territorial, Urbanisme i Medi Ambient. Govern d'Andorra. Departament de Medi Ambient. [www.mediambient.ad/pdf/restauracio\\_espais\\_degradats/A07-09\\_Guia\\_per\\_vegetacio\\_ribera.pdf](http://www.mediambient.ad/pdf/restauracio_espais_degradats/A07-09_Guia_per_vegetacio_ribera.pdf)
- DIRECCIÓN DE AGUAS (2002). *Manual de Técnicas de Ingeniería Naturalística en Ámbito Fluvial*. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno Vasco.
- Gil, F. i Velarde, A (2004). *Manual técnico de jardinería. I. Establecimientos de jardines, parques i espacios verdes*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Gómez Orea, D. (2004) *Recuperación de espacios degradados*. Ediciones Mundi – Prensa.
- *Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica*. (2006). [www.podis.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=74&Itemid=46](http://www.podis.it/index.php?option=com_content&task=view&id=74&Itemid=46) Web del Ministeri de Medi Ambient i de defensa del Territori i del Mar. Direcció General de Defensa del sòl. Regió italiana de Podis.
- LÓPEZ, C. et al. (1999). *Manual de estabilización y revegetación de taludes*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid.
- *Manuale settore idraulico*. Regione Lazio (2005). [www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/manuale\\_sett\\_idraulico.php?vms=1](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/manuale_sett_idraulico.php?vms=1) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- *Manuale di Ingegneria Naturalistica. Sistemazione dei versanti*. (2006). [www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/manuale\\_versanti.php?vms=3](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/manuale_versanti.php?vms=3) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- *Manuale di ingegneria naturalistica per le scuole secondarie* (2008). [www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria\\_naturalistica/argomento.php?vms=8&id=34](http://www.regione.lazio.it/web2/contents/ingegneria_naturalistica/argomento.php?vms=8&id=34) Web d'enginyeria naturalística del portal oficial de la regió italiana Lazio.
- MASSANÉS, R. i EVERS, A. (1999). *Corredors blaus i verds*. Fundació Terra.
- *Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 07Z (2000), 08B (1993), 08C (2003), 08H (1996), 08S (1993), 14A (2002) i 14D (2001)*. Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya. [www.ntj-feac.org](http://www.ntj-feac.org)
- ZEH, H. (2007) *Ingeniería Biológica. Manual técnico*. FEIP Federación Europea de Ingeniería del Paisaje.
- GONZÁLEZ, M. i GARCÍA, D. *Restauración de ríos y riberas*. Escuela técnica superior de ingenieros de montes

## 10.1. Sembres i hidrosembres



















### Descripció

Tècnica de revegetació consistent escampar llavors vegetals mitjançant diferents tipus de mètodes, ja siguin manuals o amb maquinària, a fi d'implantar una coberta vegetal herbàcia sobre el terreny.

Hi ha diferents tècniques:

- **Sembres:** poden ser en eixams, en clots, en fileres o en encoixinament en sec, manuals o mecàniques. En tots els casos les llavors es distribueixen en el terreny i es recobreixen posteriorment amb terra o encoixinament, segons cada cas.
- **Hidrosembres:** consisteix en una projecció a pressió sobre la superfície del terreny d'una barreja d'aigua, llavors, fertilitzants, estabilitzants i una capa d'encoixinament o mulch de protecció i recobriment de les llavors, realitzada amb hidrosembradora.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc		Comparable entre totes les actuacions	
			
Cost d'implantació	Durada dels treballs	Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt	 immedata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Revegetació de riberes amb espècies herbàcies i/o llenyoses amb capacitat reproductiva, potenciant el desenvolupament ràpid d'un estrat herbaci.</li><li>▪ Superfícies denudades i/o degradades, sense una coberta vegetal herbàcia, com a mesura per a disminuir l'impacte ambiental i paisatgístic.</li><li>▪ Talussos &lt;3H:2V (34°) o zones planes.</li><li>▪ Talussos amb pendents elevats combinades amb tècniques de bioenginyeria (mantes orgàniques, malles orgàniques, malles volumètriques) (<i>Veure apartat 6.3 del Bloc 6</i>).</li><li>▪ Àrees on ja existeix un recobriment herbaci i es vulgui potenciar un estrat arbustiu i arbori, quan no sigui possible una plantació.</li><li>▪ Recuperació d'ecosistemes, millorant les condicions ecològiques de l'espai.</li><li>▪ Diversificar els hàbitats al llarg de la ribera, creant àrees de vegetació herbàcia, en el marc de la restauració ecològica d'un corredor fluvial.</li><li>▪ Com a tècniques de revestiment i estabilització superficial (<i>Veure Bloc 6 d'actuacions</i>)</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Hi ha diversos mètodes d'execució de sembres, tots basats en l'aportació al sòl de llavor en sec, en funció de les característiques de l'àrea a revegetar. Es defineixen a la fitxa 6.2. <i>Sembres</i> del present manual.</li><li>▪ Pel que fa a les característiques de la hidrosembra, es detallen a la fitxa 6.1. <i>Hidrosembres</i>.</li><li>▪ Prèviament a la definició de la composició de llavors de la sembra o de la hidrosembra, cal efectuar un reconeixement de la zona a actuar, tenint en compte les condicions climàtiques locals, la vegetació present a la zona o a les seves immediacions, la orientació i la topografia i les condicions del sòl.</li><li>▪ La selecció d'espècies s'ha de realitzar en base a espècies autòctones adaptades a les condicions del clima, sòl i dinàmica fluvial del tram a revegetar. El percentatge de llavors de la barreja serà específica per a cada projecte.</li><li>▪ S'escolliran espècies i una barreja, que en conjunt, ofereixi una ràpida germinació, un arrelament vigorós, un ràpid desenvolupament, un alt poder de cobertura i un període vegetatiu ampli.</li><li>▪ Per aconseguir un estrat herbaci les espècies a emprar seran principalment gramínies i lleguminoses, que podran acompanyar-se per altres espècies herbàcies, arbustives i inclús arbòries.</li><li>▪ Tenir en compte les observacions especificades a les fitxes 6.1 i 6.23, pel que fa al subministre, recol·lecció, certificació i barreja.</li><li>▪ Les llavors han de ser de qualitat i han d'estar lliures de materials inerts. En cap cas no han d'estar contaminades per patògens o insectes, ni presentar senyals d'haver patit alguna malaltia, ni presentar símptomes d'haver patit atacs d'insectes o de rosegadors, ni estar barrejades amb llavors de males herbes o altres plantes cultivades, ni estar germinades.</li><li>▪ Les llavors s'han de distribuir sobre el terreny de manera uniforme, comprovant que la barreja de llavors sigui homogènia.</li><li>▪ Caldrà preveure actuacions de manteniment del recobriment herbaci amb una freqüència específica, segons les finalitats de la sembra executada (herbassars o prats naturals, parterres o zones enjardinades...)</li></ul>



<p><b>Recomanacions</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es recomana escollir taxons propis dels herbassars i prats de dall propers a l'àmbit d'actuació, que s'adaptaran millor a les condicions locals de l'àmbit d'actuació.</li> <li>▪ Prèviament a l'execució, cal una preparació física de la capa superficial del sòl per tal de descompactar (fressat, subsolat, passades de rasclat), un despedregament del sòl, aportació de terres vegetals, adobs i esmenes, segons cada cas, deixant la superfície suficientment aspre i preparada per tal que la llavor i els materials aportats hi quedin subjectes i protegides de possibles dessecaments i arrossegaments (<i>veure actuacions del Bloc 8 d'Actuacions prèvies de revegetació</i>).</li> <li>▪ Cal evitar realitzar la sembra en dies ventosos per tal de reduir les pèrdues de llavor. No s'ha de sembrar mai en sòls glaçats, excessivament secs o excessivament molls, ni en condicions meteorològiques molt desfavorables.</li> <li>▪ En zones més properes al flux d'aigua (ribes), no és necessari aplicar tècniques de sembra, ja que, al tractar-se de sòls generalment humits, amb molta facilitat hi germinaran de forma espontània espècies pròpies del riu o de trams circumdants.</li> <li>▪ Considerar les recomanacions especificades a les fitxes 6.1. i 6.2</li> <li>▪ Les actuacions més freqüents de conservació i manteniment són: segues, regs, adobats, etc.</li> </ul>
<p><b>Avantatges</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cobertura vegetal ràpida i eficaç, de fàcil realització i baix cost.</li> <li>▪ És una tècnica de ràpida integració visual paisatgística.</li> <li>▪ En funció de les característiques de l'espai a revegetar (accés, pendent de talussos, etc), es poden utilitzar diferents tècniques, ja siguin manuals o mecàniques.</li> <li>▪ Per la seva capacitat natural de ressebra és una tècnica duradora.</li> <li>▪ S'estableix ràpidament un entorn idoni per a la microfauna.</li> <li>▪ La presència d'un estrat herbaci a les riberes és determinant també ja que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- actua com a filtre biològic de nutrients i altres contaminants</li> <li>- afavoreix la retenció de sediments i l'estabilització dels marges</li> <li>- constitueix hàbitats per diferents espècies</li> <li>- afavoreix la connexió biològica dels diferents ambients, tan transversal com longitudinal</li> <li>- potencia la regulació biofísica del medi i contribueix a l'estabilitat microclimàtica de l'espai.</li> </ul> </li> <li>▪ Es poden combinar amb altres mètodes com les plantacions.</li> <li>▪ La sembra amb mitjans manuals és aplicable en zones amb vegetació preexistent sense malmetre-la que cal conservar.</li> <li>▪ Conjuntament amb tècniques de revestiment i estabilització superficial (malles i mantes orgàniques, geotèxtils, malles volumètriques) o xarxes metàl·liques, es pot arribar a obtenir una cobertura vegetal herbàcia en qualsevol tipus de superfície, tenint en compte el geotropisme.</li> <li>▪ Tenir en compte els avantatges especificats a les fitxes 6.1 i 6.2</li> </ul>
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cal determinar correctament la tècnica a utilitzar en funció de les característiques del terreny, en cas contrari, el resultat de l'actuació en pot sortir perjudicada.</li> <li>▪ En anys amb precipitacions elevades el creixement serà molt més ràpid, requerint un augment de les segues de manteniment.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En determinats casos, si no s'apliquen segues de manteniment, específiques segons condicions, algunes espècies pirofítiques de la cobertura vegetal aconseguida poden arribar a suposar un risc d'incendi.</li> <li>▪ Si s'utilitzen llavors recol·lectades a l'entorn de l'àmbit d'actuació aquestes estaran més ben adaptades però, per contra, el percentatge de germinació serà força inferior que amb les d'origen comercial.</li> <li>▪ El creixement ràpid de les espècies vegetals herbàcies pot afectar el correcte desenvolupament d'espècies arbòries i arbustives plantades, en el cas que les plàntules no disposin d'un tub protector de planta o que l'escossell no s'hagi protegit amb un protector de base.</li> <li>▪ Espècies adventícies invasores, males herbes, competeixen amb les espècies de la sembra i segons casos poden esdevenir un problema.</li> <li>▪ Considerar els inconvenients especificats a les fitxes 6.1. i 6.2.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S'ha de dur a terme preferentment a finals d'estiu–principis de tardor o a finals d'hivern–principis de primavera en zones de clima mediterrani, evitant sempre els dies de gelada. En zones de clima subalpí l'època preferent es redueix a finals d'estiu. S'ajustaran aquests períodes segons el climograma de l'àmbit d'actuació.</li> <li>▪ No es sembrarà en dies molt ventosos ni de fortes pluges, ni tampoc en sòls glaçats, massa secs o massa molls.</li> <li>▪ Cursos d'aigua amb molta tracció hidràulica, ja que la fixació del sòl superficial serà insuficient i es produirà la pèrdua per erosió així com la inundació freqüent de la zona sembrada, que comporta l'arrossegament de la llavor abans no hagi pogut germinar i arrelar correctament al sòl.</li> <li>▪ Pendants amb inclinació excessiva, &gt;3H:2V, on caldrà combinar amb altres tècniques per tal d'evitar la pèrdua i el rentat de les llavors per escolament superficial.</li> <li>▪ La qualitat de les llavors i fertilitzants ha de complir amb les especificacions de la legislació vigent.</li> <li>▪ Contemplar els límits específics per a les diferents actuacions a les <i>fitxes 6.1 i 6.2.</i></li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manca d'estudis previs del medi (factors ecològics, climàtics, edàfics i florístics de la zona), definint una hidrosembra no adequada per a les característiques de l'espai a revegetar.</li> <li>▪ Una quantitat insuficient de llavors que pot comportar un pobre recobriment del sòl. O per contra, una aportació excessiva de llavor produirà que després de la germinació, les plantes no es puguin desenvolupar correctament per causa de l'excessiva competència.</li> <li>▪ Elecció errònia del mètode a emprar, en funció de les característiques del terreny a revegetar (estat de la capa superficial i textura, entre d'altres) .</li> <li>▪ No comprovar que la composició de les llavors en el moment de l'execució sigui l'establerta i no comprovar que la barreja de les llavors sigui homogènia.</li> <li>▪ Ús de llavors caducades, amb qualitat insuficient o espècies que no es corresponen a la certificació.</li> <li>▪ Realització de l'actuació fora de l'època adequada o en condicions meteorològiques inadequades, produint que la germinació sigui inferior a la desitjada.</li> <li>▪ No distingir entre llavors adaptades a climes de zones temperades i les adaptades a zones més càlides, que tenen èpoques diferents de plantació.</li> </ul>

## 10.2. Plantació d'arbres i arbusts



Font: Arxiu Egam S.L.



















## Descripció

Tècnica de revegetació consistent en afavorir la integració paisatgística de l'espai mitjançant la plantació d'espècies vegetals arbòries i/o arbustives pròpies de la vegetació de ribera de l'àmbit d'actuació, afavorint les condicions òptimes per al seu arrelament i desenvolupament.

Es defineixen dues tipologies de plantacions:

- Tractaments amb planta menuda i mitjana, amb efectes a mig i llarg termini
- Tractaments amb planta desenvolupada, per assolir efectes a curt termini.

## Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc			Comparable entre totes les actuacions			
						
Cost d'implantació	Durada dels treballs		Temps d'integració paisatgística	Funcionalitat		
 baix  mig  alt	 baix  mig  alt		 immediata  mig termini  llarg termini	 alt  mig  baix		

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Restauració d'hàbitats fluvials</li> <li>▪ Superfícies i talussos amb baixa pendent denudats on hi ha hagut una desaparició o alteració de la coberta vegetal notable, amb o sense presència de sòl orgànic</li> <li>▪ Superfícies esbrossades ocupades per la canya o on s'hagin retirat els rizomes.</li> <li>▪ Marges fluvials sense vegetació on calgui aconseguir una cobertura ombrívola i evitar un creixement excessiu de les plantes helofítiques i aquàtiques.</li> <li>▪ Rehabilitació de corredors fluvials amb la corresponent funció de protecció i estabilització de riberes.</li> <li>▪ Punts afectats per fenòmens d'erosió superficial, on s'hagi dut a terme una estesa de terra vegetal, com a mesura de subjecció de les terres aportades.</li> <li>▪ Recuperació d'altres àrees degradades com les afectades per incendis, inundacions, erosió, contaminació, moviments de terra, activitats antròpiques, etc.</li> <li>▪ Àrees on corregir l'impacte visual i paisatgístic de projectes d'obra civil (serveis, correccions de marges, etc.</li> </ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les plantacions poden ser de tipus forestal amb planta menuda d'1 o 2 sabes (a arrel nua o en envàs) o amb planta desenvolupada (plantes en contenidor, amb pa de terra o a arrel nua).</li> <li>▪ Les espècies seleccionades seran plantes autòctones corresponents a la vegetació actual o potencial de la zona. Prèviament a la definició de la composició de la plantació, cal efectuar un reconeixement de la zona a actuar, tenint en compte les condicions climàtiques locals, la vegetació present a la zona o a les seves immediacions, l'orientació i la topografia de la zona a revegetar i les condicions del sòl.</li> </ul>

- En fase d'execució abans d'iniciar els treballs de plantacions, serà necessari un replanteig de les zones de plantació d'arbres i arbusts.
- Abans o al mateix temps dels treballs de plantació, sempre i quan sigui necessari, cal un condicionament del sòl que correspondrà a un airejat i esmenat, de com a mínim 90cm de fondària pels arbres i 60cm pels arbusts. Pel que fa la capa de sòl fèrtil ha de tenir 60cm de fondària mínima una vegada compactada en el cas dels arbres i 40cm en el cas dels arbusts.
- L'execució completa de la plantació consta de la realització del clot de plantació, la col·locació de la planta al clot, el replè amb aplicació a cada clot d'una quantitat adequada d'adob orgànic i adob inorgànic d'alliberament lent, la formació de l'escocell, col·locació del tub protector de planta perforat (només en el cas de planta menuda per plantació tipus forestal), col·locació de protector d'escocell tipus fibra de coco i sac antitranspirant amb baixa retenció d'aigua i els dos primers regs d'arrelament o mulch d'encoixinament.
- Per a una correcta realització de la plantació i per tal d'evitar errors cal, en fase de projecte, definir de forma acurada cadascuna de les diferents plantacions a efectuar, el tipus de composició, estructura, dimensions i característiques de la planta i la forma d'execució i distribució de la plantació, l'època, el manteniment, etc. Així mateix s'especificaran tots els elements necessaris: adobs (orgànics i inorgànics), material per asprar (tutors, vents...), protectors de planta, protectors d'escocell, aigua per a regs, etc.
- Durant les avingudes, les espècies de ribera, de forma general, presenten diferents estratègies per superar l'augment de la làmina d'aigua en crescudes i retornar a la posició vertical un cop passa la crescuda. En zones afectades pel nivell d'avingudes no es col·locaran tutors lligats a les plantes, ja que podrien quedar enterrats i evitar que les plantes retornin a la posició vertical després de l'avinguda.
- Pel que fa a la distribució de les espècies dins la zona a plantar es tindrà en compte els requeriments hídrics de cada espècie, respectant la distribució zonal que li és pròpia a cada espècie respecte l'aigua.
- Algunes espècies presenten resistència a la immersió durant períodes prolongats. És el cas de: salzes (*Salix sp.*), àlbers (*Populus alba*), verns (*Alnus glutinosa*) o freixes (*Fraxinus sp.*)
- Les dimensions mínimes pels clots de plantació per a arbres han de ser 2 vegades el diàmetre de les arrels o del pa de terra en sentit horitzontal, i 1,5 la seva profunditat en sentit vertical. En el cas dels arbusts, el clot ha de ser com a mínim, 15cm més ample que l'amplària de les arrels o del pa de terra.
- En les espècies que puguin presentar una elevada variabilitat local de genotip i tendències d'hibridació (gènere *Populus* principalment) hauran de ser produïdes a partir de llavors o fragments de planta procedents de la zona a revegetar o de les seves immediacions. La resta d'espècies podran ser comprades a vivers oficials o comercials acreditats, sempre i quan el seu lloc de procedència presenti unes condicions climàtiques semblants a les de la zona de plantació.
- Les plantes hauran de disposar de certificat d'origen i/o de procedència i hauran de ser plantes de qualitat, mantenint una adequada relació sistema aeri/sistema subterrani.
- Les plantes per a plantacions no poden ser portadores de plagues o malalties en cap dels seus òrgans ni en el tronc. No poden tenir creixements desproporcionats, ni portar en el pa de terra plàntules de males herbes, ni haver estat cultivades en espai insuficient i ni haver sofert danys durant l'arrabassament.
- Es tindrà especial cura durant el subministre, transport i l'acopi en obra del material vegetal, de manera que no es malmeti i es prendran les mesures adequades per evitar que pateixin una situació d'estrès hídric.
- La plantació d'espècies arbustives en alvèol forestal o esqueixos d'espècies

arbòries de ribera, és compatible amb malles orgàniques, mantes orgàniques, entramats de fusta, entre d'altres tècniques de bioenginyeria, en cas de no disposar a la zona d'actuació de material vegetal viu per a l'obtenció d'estaques (Veure fitxa 7.1. *Estaques vives del Bloc7 tècniques mixtes de revestiment de marges*).

- L'època de plantació pot ser variable segons climatologia local. De manera general l'època idònia pot oscil·lar de febrer a abril i d'octubre fins a finals de novembre. És aconsellable aturar aquestes tasques durant la resta de l'any per motius de reducció de la reserva hídrica del sòl o les gelades.
- En cas de línies elèctriques es mantindrà una superfície lliure de vegetació arbòria sota el cablejat de la línia segons normativa específica.

## Recomanacions

- És important preveure amb suficient antelació la disponibilitat de les plantes en els vivers.
- La següent taula és un llistat indicatiu de les principals espècies de ribera arbòries i arbustives extret de l'annex 3 de la Guia tècnica de recuperació de riberes (ACA, 2008) que es poden utilitzar per a projectar les plantacions de ribera dins l'àmbit del territori català.

Espècies principals	
Nom científic	Nom vulgar
<i>Alnus glutinosa</i>	Vern
<i>Corylus avellana</i>	Avellaner
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixe de fulla petita
<i>Fraxinus excelsior</i>	Freixe de fulla gran
<i>Ligustrum vulgare</i>	Olivereta
<i>Populus alba</i>	Àlber
<i>Populus nigra</i>	Pollancre
<i>Quercus humilis</i>	Roure martinenc
<i>Salix alba</i>	Salze
<i>Salix cinerea</i>	Gatell
<i>Salix elaeagnos</i>	Sarga
<i>Salix fragilis</i>	Vimetera
<i>Salix purpurea</i>	Saulic
<i>Sambucus nigra</i>	Saüc
<i>Tamarix africana</i>	Tamariu africà
<i>Tamarix gallica</i>	Tamariu
<i>Ulmus minor</i>	Om
<i>Vitex agnus-castus</i>	Aloc

Naturalment segons la localització concreta de cada projecte aquest llistat es podrà veure ampliat o reduït.

- El transport de la planta s'ha d'efectuar el més ràpid possible i el subministrament es farà amb vehicles amb caixa coberta amb lona o de caixa tancada, degudament immobilitzades i recobertes amb material de protecció per evitar cops, ferides, deshidratació, etc.
- En cas que no es realitzi la plantació el mateix dia de la recepció de les plantes, aquestes cal que es situïn en llocs d'aplec provisional i que rebuin un



manteniment adequat.

- La plantació s'ha de realitzar de forma irregular i amb un marc de plantació i densitat d'individus imitant la distribució natural de la vegetació de ribera de l'àrea a revegetar.
- El marc de plantació dependrà de l'espècie, les condicions edàfiques, condicions climàtiques i funcionalitat de la plantació. Sempre que sigui possible, el marc mínim de plantació pels arbres serà de 4x4 o 6x6m i pels arbusts d'entre 1,5x1,5 i 2x2.
- El diàmetre de l'escocell serà proporcional a les dimensions de la planta. La mida aconsellable és d'1m de diàmetre en el cas dels arbres i de 36 cm de diàmetre en el cas dels arbusts. La profunditat de l'escocell ha de ser d'uns 15 o 25cm d'alçada per permetre l'acumulació de l'aigua de reg. L'arbre o l'arbust s'ha de col·locar al centre de l'escocell.
- Per a zones amb pendent, s'ha d'habilitar un escocell, on hi càpiga l'aigua de reg o de pluja, modificant la superfície segons el pendent i deixant el forat de plantació completament dins del terreny natural.
- Per assegurar la immobilitat dels arbres i evitar que puguin ser desestabilitzats pel vent o que es perdi el contacte de les arrels amb el sòl, es recomana la col·locació d'aspres, vents o altres elements de suport.
- Per a les plantes petites es recomana l'ús d'un tub protector com a mesura de protecció d'herbívors o rosegadors i d'un protector d'escocell per a disminuir les pèrdues per evapotranspiració i la competència per el creixement d'herbàcies.
- És precís proporcionar aigua abundant a la planta en el moment de la plantació i fins que s'hagi assegurat l'arrelament. La taula següent proporciona una relació de dosis segons mida de la planta:

Regs de plantació	
Arbres adults	30 – 50 litres/planta
Arbres de 1 o 2 sabes	5 – 8 litres/planta
Arbusts adults	10 – 15 litres/planta
Arbusts de 1 o 2 sabes	5 – 8 litres/planta

- Es recomana preveure dos regs d'arrelament, el primer en el moment de plantació, i regs de manteniment durant un període de garantia mínim de 2 anys, sempre i quan la planta no tingui contacte amb el freàtic.
- Així mateix es recomana, de forma general, preveure altres actuacions de manteniment com: retirada de males herbes de l'escocell, refeta escocells, podes, manteniment i retirada de tutors i protectors de planta, etc.
- En zones de riba es poden realitzar plantacions amb estaquas vives de salzes, o altres espècies amb capacitat de reproducció vegetativa o emetre arrels adventícies, recol·lectades a l'entorn de l'àmbit d'actuació. (*Veure actuació 7.1 del Bloc 7de Tècniques mixtes de revestimentde marges*).
- Cal tenir en compte la legislació vigent en matèria de revegetació. En el cas de les plantacions, es tindrà en compte les mesures adients per a la prevenció del foc bacterià.
- En zones amb abundància de canya i on no sigui possible realitzar una retirada total dels rizomes, es pot realitzar un sanejament localitzat en el punt d'excavació del clot de plantació d'espècies arbòries, retirant rizomes i terres, i col·locant dins el forat un sistema de protecció anti-canyes consistent en un tub de material plàstic, de dimensions segons l'escocell. Aquest sistema actuarà

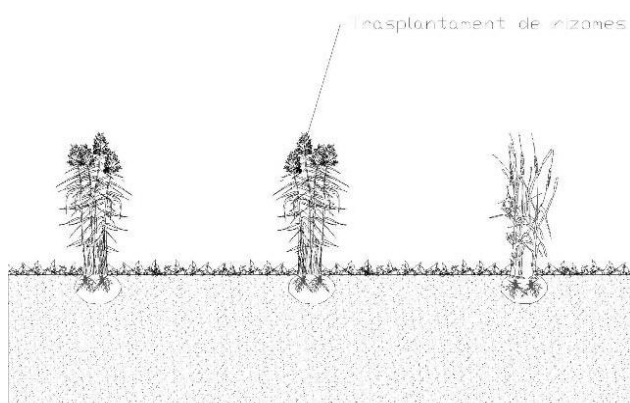
	<p>com a mesura protectora de la invasió del rizoma de la canya i un cop col·locat es reomplirà el clot amb terra vegetal nova.</p>
<b>Avantatges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tècnica de fàcil realització ja que no requereix una preparació exhaustiva del terreny. i impacte visual positiu immediat.</li> <li>▪ La presència dels estrats arbustius i arboris a les riberes és determinant ja que actua com a filtre biològic de nutrients i altres contaminants, afavoreix la retenció de sediments i l'estabilització dels marges, vetlla per la conservació d'hàbitats i espècies, afavoreix la connexió biològica dels diferents ambients, tan transversal com longitudinal, potencia la regulació biofísica del medi i contribueix a l'estabilitat microclimàtica de l'espai.</li> <li>▪ Augmenta la biodiversitat i garanteix la creació d'un entorn idoni per l'establiment de nombroses espècies animals.</li> <li>▪ Són una defensa contra l'erosió, redueixen els impactes provocats per les precipitacions i disminueixen la velocitat de l'escolament superficial.</li> <li>▪ Els plançons o planta de mida petita tenen major capacitat de creixement i adaptació respecte les de mida gran, així com un menor cost. També tenen més facilitat per a suportar transplantaments, transports o condicions climatològiques adverses, com episodis de sequera, que no pas les plantes de mida gran.</li> <li>▪ Un cop la planta s'ha aclimatat, el seu creixement acostuma a ser ràpid.</li> </ul>
<b>Inconvenients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Major dificultat d'adaptació que la sembra i altres tècniques.</li> <li>▪ L'estabilitat de la superfície de plantació i la consolidació del terreny són limitants si no s'ha desenvolupat un adequat aparell radical o bé quan aquestes condicions les han de garantir altres materials.</li> <li>▪ Les plantes, mentre no arrelen suficientment, són susceptibles de ser fàcilment arrencades.</li> <li>▪ Fragilitat dels plançons davant el trepig o ofegament per espècies herbàcies si es combina la plantació amb l'execució de sèmbrs o hidrosembres.</li> <li>▪ El fet de protegir els plançons mitjançant la col·locació de tubs pot arribar a suposar un sobrecost.</li> <li>▪ Alt cost i difícil aclimatació de les plantes grans, amb mortalitats més elevades així com major dificultat de transport, acopi i manipulació del material de grans dimensions.</li> <li>▪ Els primers anys són necessaris treballs de manteniment i conservació. Com més gran és la planta major és el requeriment de manteniment.</li> </ul>
<b>Límits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Climatologia adversa: temperatures extremes dia-nit, sequera estival o períodes d'inundació prolongats.</li> <li>▪ Tipus de terreny: absència d'un horitzó orgànic, talussos inestables, material poc cohesiu, entre d'altres.</li> <li>▪ Disponibilitat de la planta.</li> <li>▪ La plantació ha de realitzar-se durant el període de repòs vegetatiu, però evitant els dies de gelades fortes, cosa que acostuma a excloure els mesos de desembre, gener i part del febrer: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amb arrel nua, la intervenció s'ha de fer exclusivament durant el període de repòs vegetatiu.</li> <li>- Per a plantes en pa de terra es podrà allargar durant els mesos de febrer a abril i de setembre a desembre.</li> <li>- Per a plantes en contenidor s'amplia el període durant tot l'any amb excepció de les èpoques d'aridesa estival o de gelades hivernals.</li> </ul> </li> <li>▪ Distribució de les espècies en funció de l'alçada i de les condicions microclimàtiques.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ribes amb elevades tensions de tall i que no puguin superar les plantes un període vegetatiu</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realitzar la plantació fora del període establert.</li> <li>▪ Que el material subministrat no compleixi les condicions de qualitat, malgrat el control del material a la recepció a l'obra.</li> <li>▪ Elecció equivocada de les espècies o no comprovació del passaport fitosanitari.</li> <li>▪ No disposar del certificat d'origen de les plantes i/o de la procedència.</li> <li>▪ Elevat percentatge de marres causat per una elecció inadequada d'espècies en relació a les condicions edafoclimàtiques de la zona on plantar: clima, sòl, disponibilitat d'aigua, orientació, etc.</li> <li>▪ No realitzar una recepció de la planta on s'examina l'estat dels lots de planta subministrats i es descarten aquells que no reuneixin les condicions de qualitat establertes.</li> <li>▪ Manipulació incorrecta del material abans de la plantació: condicions de transport, acopi a ple sol, temps llarg entre acopi i plantació, etc.</li> <li>▪ Dimensions excessives de les plantes, que comporten una manca d'adaptació i, conseqüentment, una major mortalitat.</li> <li>▪ Mala distribució zonal de les espècies dins la superfície a restaurar.</li> <li>▪ Infradimensionament dels forats de plantació i manca d'aportació de terra vegetal a l'interior del clot.</li> <li>▪ No realització de tots els treballs de que es compona la plantació: regs, adobats, col·locació de protectors, tutors,...</li> <li>▪ Realització del reg de plantació en un termini superior a 24 hores.</li> <li>▪ Manca o no planificació de treballs de manteniment posteriors a la plantació.</li> </ul>

## 10.3. Trasplantament de rizomes o fragments de planta



Font: Agència Catalana de l'Aigua (ACA)



Font: Arxiu Eeam S.L.

### Descripció

Tècnica de revegetació utilitzada per a la propagació d'espècies helofítiques que es reproduïxen de forma vegetativa i que són de difícil propagació per llavors, com el canyís (*Phragmites australis*) i la boga o balca (*Typha sp.*).

Arrencada mitjançant mitjans mecànics o manuals, de rizomes, estolons, fragments de planta o pans de terra i el seu transplantament.

### Valoració

Comparable entre actuacions d'un bloc

Comparable entre totes les actuacions



Cost d'implantació

€ baix    € mig    € alt



Durada dels treballs

⌚ baix    ⌚ mig    ⌚ alt



Temps d'integració paisatgística

■ immediata    ■ mig termini    ■ llarg termini



Funcionalitat

■ alt    ■ mig    ■ baix

## Consideracions a tenir en compte

<b>Camp d'aplicació</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Marges de cursos fluvials de trams mitjans-baixos o baixos.</li><li>▪ Cobertura de les zones menys profundes d'estanys o llacunes costaneres més o menys salobres</li><li>▪ Ambients hidròfils i substrats no drenants.</li><li>▪ Revegetació de platges i dunes costaneres.</li><li>▪ Formació d'hàbitats i refugis per a fauna aquàtica.</li><li>▪ Com a mesura d'apantallament, esmorteïment i/o protecció de ribes d'estanys o zones humides, que es caracteritzen per una elevada intrusió visual dels usos o activitats dels ambients limítrofs.</li><li>▪ En trams fluvials on es pretengui diversificar les comunitats vegetals hidròfiles i/o helofítiques del llit o riba i augmentar la diversitat vegetal i paisatgística.</li><li>▪ Àrees amb vegetació escassa i/o amb espècies on les seves llavors o plàntules no són disponibles comercialment.</li><li>▪ Per a la creació de filtres verds, zones humides de depuració natural d'aigües pluvials o d'escorrentia o tractaments terciaris tous de regeneració d'aigües residuals.</li><li>▪ També en zones d'alta muntanya on el període disponible per a la plantació és més breu.</li></ul>
<b>Observacions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La forma més habitual d'execució és excavar superficialment el terreny i transferir els pans de terra formats al lloc d'implantació en la major brevetat possible.</li><li>▪ L'obtenció de rizomes i/o estolons o fragments de planta es pot fer a través de la recol·lecció en zones on les espècies siguin abundants o obtenir-les de vivers especialitzats.</li><li>▪ Per a l'extracció es poden utilitzar de forma general pales o, en el cas del canyís o la boga, es poden extreure amb una mini-pala excavadora en indrets amb bones extensions, i transportar els pans de terra amb el rizomes i brots nous cap a l'àrea de plantació.</li><li>▪ Els rizomes, fragments de rizomes i els fragments de planta a trasplantar han de tenir una longitud d'uns 10-15cm. En cas de pans de terra, han de ser, com a mínim d'unes dimensions de 30x30cm.</li><li>▪ Per al trasplantament el material viu es col·loca directament sobre el terreny, dins una rasa o clots excavats</li><li>▪ Un cop plantats, rizomes i arrels, s'han de cobrir amb terra i regar-los per a evitar-ne la dessecació.</li><li>▪ En el cas del canyís o la boga, s'introduiran en sòl humit, però no directament en zones inundades, ja que els costaria més de desenvolupar.</li><li>▪ Per al canyís també és possible la plantació de esqueixos de canyes joves, amb 3 o 5 nusos, que són inserides verticalment dins un clot preparat de forma aïllada o en petits grups.</li><li>▪ També es poden col·locar els fragments de rizomes directament dins d'estructures com ara biorotllos de fibra de coco o gabions per tal de revegetar-los.</li></ul>

## Recomanacions

- Els rizomes i els fragments de planta han de ser utilitzats immediatament després de la recol·lecció. Es poden emmagatzemar per un període breu de temps en un lloc fresc (ex: sota una capa de terra humida).
- En general, la densitat de la plantació és de 3-5 peces per m<sup>2</sup>, variable segons les espècies.
- Es recomana plantar diferents espècies combinades i no monocultius, sempre procedint primer a plantar les espècies sensibles o especials i, una vegada s'hagin establert, es plantaran les espècies més vigoroses.
- Respectar el període d'intervenció. En general dins del període hivernal o en zones de muntanya durant la tardor -primavera.
- En el cas que es planti canyís o balca, els pans de terra que continguin els rizomes es col·locaran a una distància de 0,5 – 1m.
- Sempre s'haurà de procurar obtenir la planta per repoblar a partir d'indrets on s'estiguin realitzant obres de dragat o obres alienes a l'espai fluvial. O si no és possible s'obtindrà de vivers especialitzats, cada cop més freqüents. Sempre que sigui possible, s'evitarà l'extracció en ecosistemes intactes.
- En determinades ocasions es requerirà un control de la vegetació aquàtica pel seu creixement excessiu. Aquest manteniment es pot fer de forma indirecta, a través de la plantació d'espècies arbòries que crearan ombra i en limitaran l'expansió o directament, mitjançant segues o dragats.
- També es poden utilitzar, amb uns requeriments similars espècies estructurades en fibra vegetal, generalment de coco, presents al mercat. Aquestes garanteixen una cobertura ràpida i efectiva de les zones menys fondes de llacunes i zones humides (0,4m). El sistema radicular de les plantes d'aquests materials és funcional des del primer moment. Es poden trobar plantes estructurades de canyís (*Phragmites australis*), boga (*Typha latifolia*), lliri groc (*Iris pseudachorus*) i altres espècies com *Carex sp.*, *Juncus sp.*, *Scirpus sp.*, *Cladium mariscus*, *Lythrum salicaria* o *Phalaris arundinacea*.

## Avantatges

- Tècnica de baix cost i d'execució senzilla.
- Desenvolupament ràpid de les espècies plantades i ràpida cobertura del terreny i més eficaç respecte el que s'obté per sembra.
- Suposa la possibilitat de plantar espècies no disponibles o difícilment disponibles comercialment.
- Possibilitat d'aprofitar el material present en el lloc d'intervenció.
- S'evita la fase crítica de la germinació, característica de les sèmbrs.
- Suposa zones marginals d'esmorçiment i depuració per a la millora de la qualitat de les aigües.
- Permet obtenir bons resultats des del primer moment en la disminució de la càrrega orgànica en aiguamolls de depuració natural.
- Espècies amb gran capacitat de rebrot i amb capacitat d'auto-manteniment.
- Proporciona refugi i zones de nidificació per a la fauna aquàtica



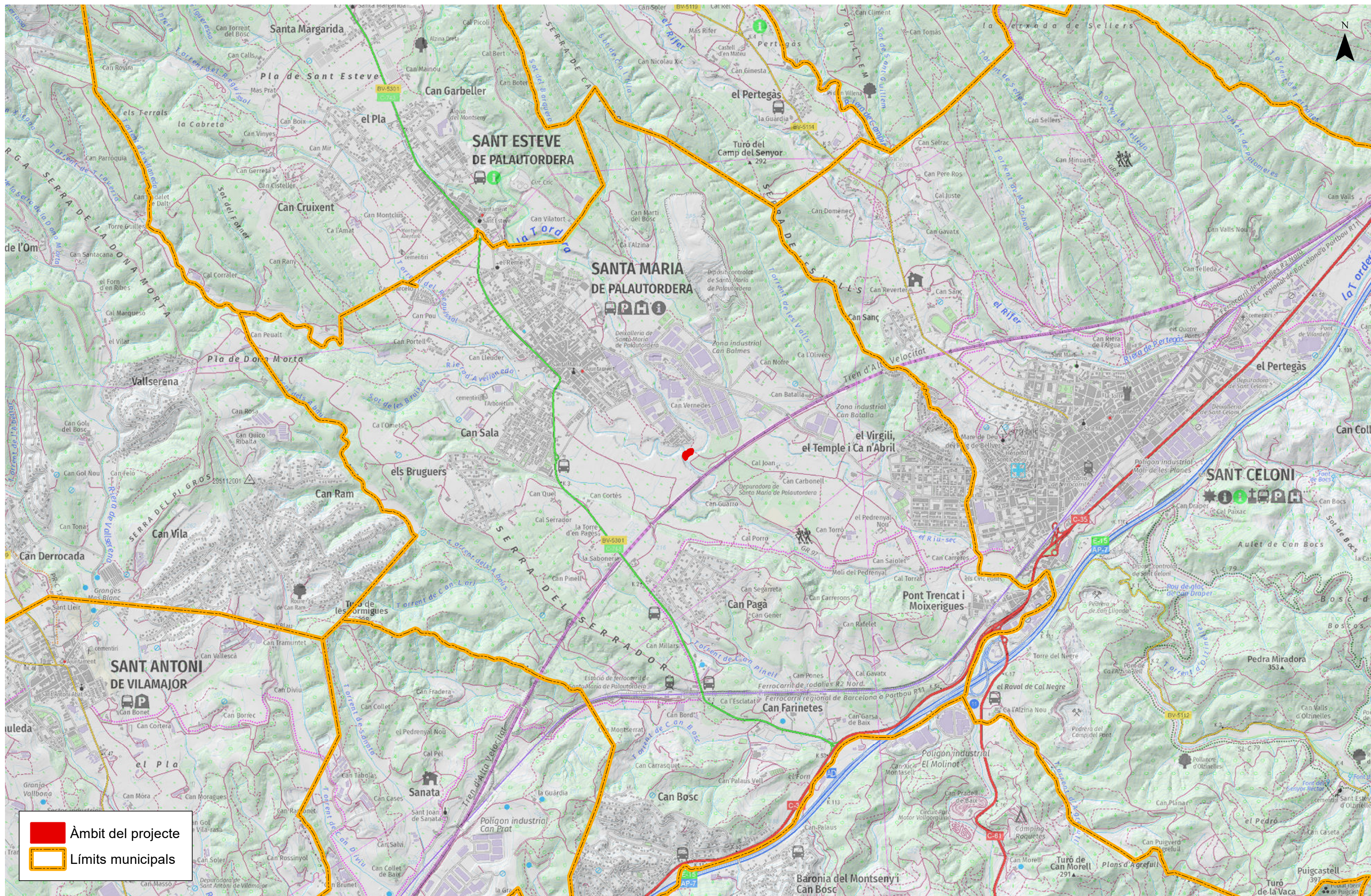
<p><b>Inconvenients</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elevat consum de material i treball durador i laboriós.</li> <li>▪ L'obtenció del material pot ser agressiva, deixant extenses franges de sòl nu, si no es realitza correctament i en els llocs indicats.</li> <li>▪ Les espècies rizomatoses no presenten l'arrelament tan profund com passa amb les espècies provinents de llavor.</li> <li>▪ No hi ha garanties de resistència en cas d'avingudes. Les espècies més eficients en quan a capacitat rizomatososa poden ser arrencades per avingudes fortes.</li> <li>▪ S'aplicaran en casos on les velocitats del corrent siguin baixes i mitjanes.</li> <li>▪ En determinats casos poden arribar a ser més resistents en condicions d'estiatge.</li> <li>▪ Cal un permís per a l'obtenció del material vegetal que depèn normalment de l'autorització prèvia de l'autoritat competent.</li> </ul>
<p><b>Límits</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ És necessari uns requeriments mínims d'humitat ambiental en el lloc d'implantació. No s'aplicarà en ambients excessivament drenats i eixuts on el material plantat es pugui assecar o, per contra, en ambients estancats d'aigua durant períodes excessivament prolongats.</li> <li>▪ Cal fer el trasplantament al principi o al final del període vegetatiu.</li> <li>▪ Les espècies helofítiques tenen una resistència a la tracció hidràulica força modesta.</li> </ul>
<p><b>Principals errors</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elecció d'espècies inadequada.</li> <li>▪ Època de plantació inapropiada.</li> <li>▪ Període massa llarg entre l'obtenció del material vegetal i la implantació, així com un emmagatzematge provisional fora de terra humida.</li> <li>▪ Condicions de sequera excessiva.</li> <li>▪ Condicions d'inundació excessiva (per a certes espècies).</li> </ul>



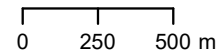
**DOCUMENT NÚM. 2**

---

**PLÀNOLS**





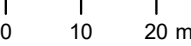


PROMOU: 	REDACTA:  Josep Aleix Comas i Herrera Eng. de Camins, Canals i Ports Col·legiat 18.188	TÍTOL DEL PROJECTE: <b>PROJECTE EXECUTIU DE REPARACIÓ DE LA MINA DE PALAU SOTERRADA A LA TORDERAT.M. STA. MARIA PALAUTORDERA PER A LA XARXA D'ABASTAMENT DE SANT CELONI</b>	DATA: Febrer 2024	ESCALA: A3: 1:25.000 	TÍTOL DEL PLÀNOL: SITUACIÓ	PLÀNOL NÚM: 1
--	--	--	----------------------	--	-------------------------------	------------------








- Canonada d'aigua existent
- Tram mina Palau a reparar
- Pou recepció
- Domini públic hidràulic (DPH)
- Zona de flux preferent


PROMOU: 	REDACTA:  Josep Aleix Comas i Herrera Eng. de Camins, Canals i Ports Col·legiat 18.188 <i>mx</i>	TÍTOL DEL PROJECTE: <b>PROJECTE EXECUTIU DE REPARACIÓ DE LA MINA DE PALAU SOTERRADA A LA TORDERAT.M. STA. MARIA PALAUTORDERA PER A LA XARXA D'ABASTAMENT DE SANT CELONI</b>	DATA: Febrer 2024	ESCALA: A3: 1:1.000 	TÍTOL DEL PLÀNOL: <b>EMPLAÇAMENT I AFECTACIONS</b>	PLÀNOL NÚM: <b>2</b>
--	--	--	----------------------	---	---	-------------------------






-  Tram mina Palau a reparar
-  Canonada d'aigua existent
-  Pou recepció

PROMOU:



REDACTA:



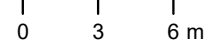
Josep Aleix Comas i Herrera  
Eng. de Camins, Canals i Ports  
Col·legiat 18.188



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE REPARACIÓ DE LA MINA DE PALAU SOTERRADA A LA TORDERAT.M. STA. MARIA PALAUTORDERA PER A LA XARXA D'ABASTAMENT DE SANT CELONI

DATA:  
Febrer 2024

ESCALA:  
A3: 1:300










TÍTOL DEL PLÀNOL:  
TOPOGRÀFIC  
UBICACIÓ ELEMENTS EXISTENTS


PLÀNOL NÚM:  
3





-  Tram mina Palau a reparar
-  Canonada existent
-  Nova canonada
-  Canonada a extingir
-  Pou recepció
-  Zona d'abassegament
-  Zona d'excavació

PROMOU:



REDACTA:

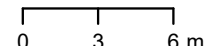
Josep Aleix Comas i Herrera  
Eng. de Camins, Canals i Ports  
Col·legiat 18.188



TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE EXECUTIU DE REPARACIÓ DE LA MINA DE PALAU SOTERRADA A LA TORDERAT.M. STA. MARIA PALAUTORDERA PER A LA XARXA D'ABASTAMENT DE SANT CELONI

DATA:  
Febrer 2024

ESCALA:  
A3: 1:300

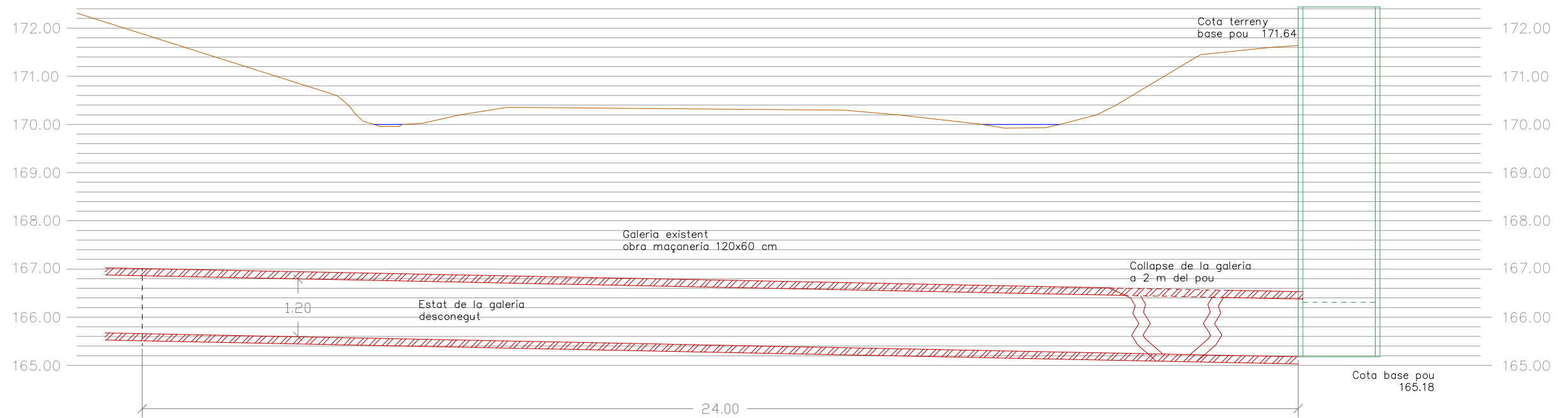


TÍTOL DEL PLÀNOL:  
ACTUACIONS. PLANTA

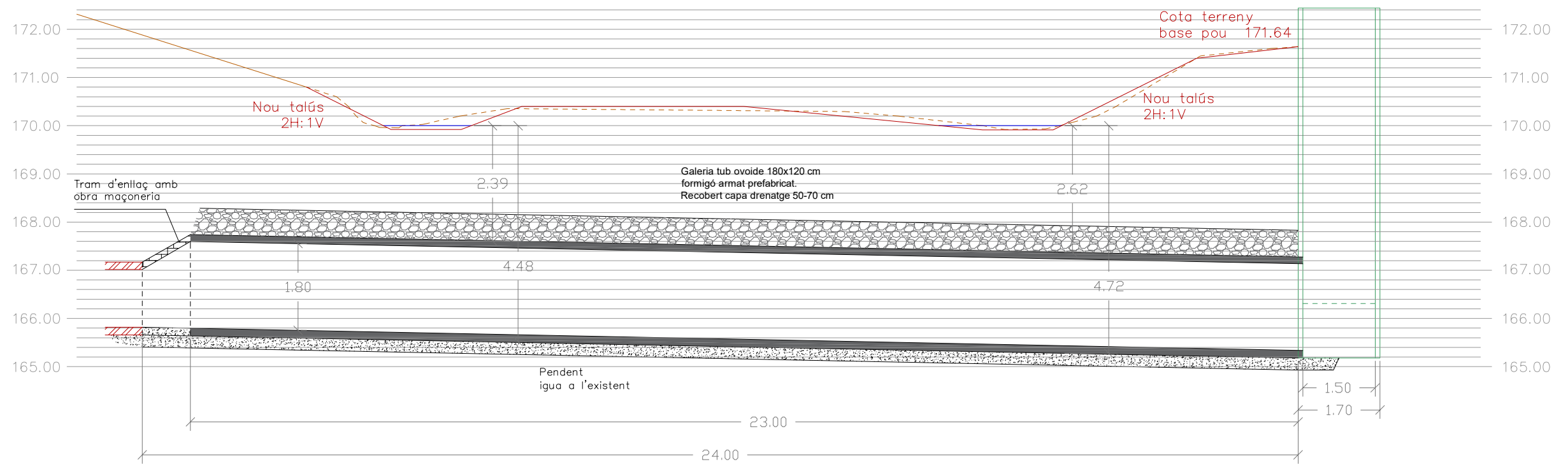
PLÀNOL NÚM:  
4

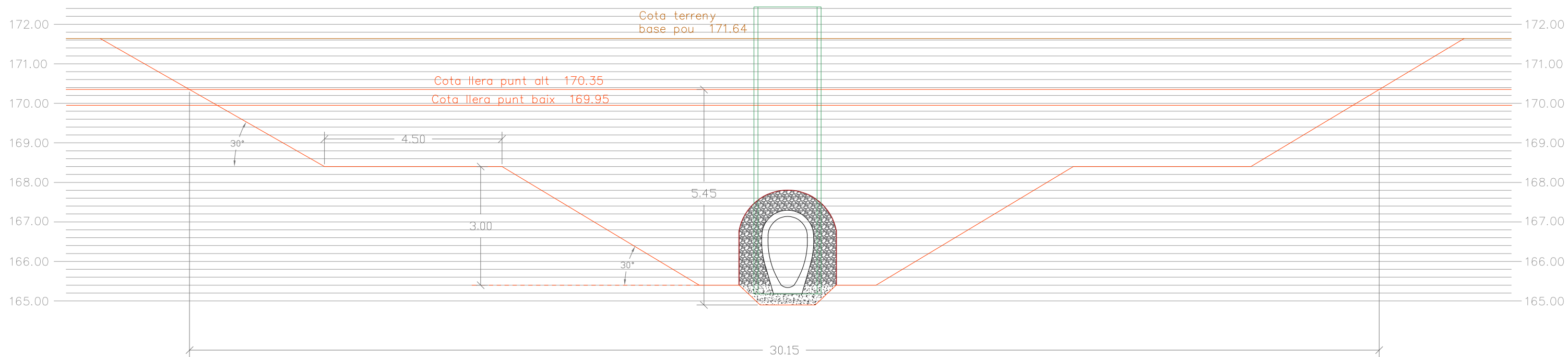


SITUACIÓ ACTUAL



PROPOSTA





Cota terreny  
base pou 171.64

Reblert amb terres  
de la mateixa excavació

Pou anells prefabricats  
de formigó Ø1500 mm

Capa drenatge  
graves 50-70 mm  
Gruix 70 cm  
Envoltada geotèxtil 300 gr/m2

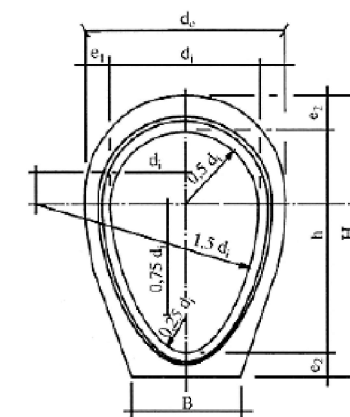
Bancada del pou  
a demolir

Capa formigó neteja i anivellament  
20 cm + 20 cm laterals

Tub ovoide encadellat  
de formigó armat  
1200x1800 mm interior

TIPO DE TUBO HM y HA ( $d_i / h \times L_u$ )	ANCHO INTERIOR $d_i$ (mm)	ALTURA INTERIOR $h$ (mm)	LONGITUD ÚTIL $L_u$ (mm)	ESPESOR DE LA PARED (mm)		R.G. (mm/m) (1)	D.G.O (mm) (2)	B (mm)	PESO APROX. POR UNIDAD (Kg)
				CLAVE Y BASE ( $e_2$ )	RIÑONES ( $e_1$ )				
100/150x200	1.000 ±13	1.500 ±13	2.000 (± 20)	146 -7.3	110 -5.5	3,5	≤15	600	2.850
120/180x200	1.200 ±14	1.800 ±14	2.000 (± 20)	160 -8	122 -6.1	3,5	≤16	720	3.850
140/210x200	1.400 ±15	2.100 ±15	2.000 (± 20)	200 -10	160 -8	3,5	≤19	860	5.630

(1): Rectitud de generatrices (2): Diferencia máxima de generatrices opuestas



TIPO DE TUBO HM y HA ( $d_i / h \times L_u$ )	Area Interior $A_i=4.594r^2$ (*) (m <sup>2</sup> )	Perímetro Interior $P_i=7.93r$ (*) (m)	Radio hidráulico $R_h=0.579r$ (*) (m)	Sección hormigón estimada (m <sup>2</sup> )	Volumen tierra desplazada (m <sup>3</sup> )	Perímetro exterior aproximado (m)
100/150x200	1.15	3.96	0.29	0.60	1.75	4.95
120/180x200	1.65	4.75	0.35	0.78	2.43	5.90
140/210x200	2.25	5.54	0.41	1.22	3.47	6.04

**DOCUMENT NÚM. 3**

---

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES**

## B MATERIALS I COMPOSTOS

### B0 MATERIALS BÀSICS

#### B01 LÍQUIDS

##### B011- AIGUA

#### 0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

##### B011-05ME.

#### 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/cm<sup>3</sup> i la densitat total sigui  $\leq 1,1$  g/cm<sup>3</sup>

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):  $\geq 5$
- Total de substàncies dissoltes (UNE 83957):  $\leq 15$  g/l (15.000 ppm)
- Sulfats, expressats en SO<sub>4</sub>- (UNE 83956) - Ciment tipus SR, SRC:  $\leq 5$  g/l (5.000 ppm) -
- Altres tipus de ciment:  $\leq 1$  g/l (1.000 ppm)
- Ió clor, expressat en Cl- (UNE 83958) - Aigua per a formigó pretesat:  $\leq 1$  g/l (1.000 ppm)
- Aigua per a formigó armat:  $\leq 2$  g/l - Aigua per a formigó en massa amb armadura de fissuració:  $\leq 2$  g/l

- Hidrats de carboni (UNE 83959) : 0
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 83960):  $\leq 15$  g/l (15.000 ppm)

Àlcalis Na<sub>2</sub>O:  $\geq 1,5$  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 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 SO<sub>4</sub> (UNE 83956)
- Contingut en ió clor Cl- (UNE 83958)
- Contingut d'hidrats de carboni (UNE 83959)
- Contingut de substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 83960)



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 29 del CODI ESTRUCTURAL.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i 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**

#### **B03J- GRAVA DE PEDRERA**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **B03J-0K7X.**

###### **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 naturals, procedents d'un jaciment natural
- Granulats naturals, obtinguts per matxucament de roques naturals
- Granulats procedents d'escòries siderúrgiques refredades per aire

Els granulats naturals poden ser:

- De pedra granítica
- De pedra calcària

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 convenient 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 30 del CODI ESTRUCTURAL.

A més, els que provinquin 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:  $\leq 40$
- 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 30 del CODI ESTRUCTURAL.

#### 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 rodat, T triturat (matxuqueig) i M barreja

N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G, granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat

La grandària màxima D d'un granulat gruixut (grava) utilitzat per 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:  $\leq 35\%$

Material retingut pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m<sup>3</sup> (UNE-EN 1744-1):

- Granulats naturals  $\leq 1\%$  en pes

Compostos de sofre expressats en SO<sub>3</sub> i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Granulats naturals:  $\leq 1\%$  en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques:  $\leq 2\%$  en pes
- Granulats reciclats mixtos:  $\leq 1\%$  en pes
- Granulats amb sulfurs de ferro oxidables en forma de pirrotina:  $\leq 0,1\%$  en pes
- Altres granulats:  $\leq 0,4\%$  en pes

Sulfats solubles en àcids, expressats en SO<sub>3</sub> i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Granulats naturals:  $\leq 0,8\%$  en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques:  $\leq 1\%$  en pes

Clorurs expressats en Cl<sup>-</sup> i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Formigó armat o en massa amb armadura de fissuració:  $\leq 0,05\%$  en massa
- Formigó pretesat:  $\leq 0,03\%$  en massa

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

Contingut de pirites o d'altres sulfurs: 0%

Contingut d'ió Cl<sup>-</sup>:

- 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  $\leq 1\%$  per a granulats gruixuts.

Contingut de materials no petris (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-silici 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:  $\leq 18\%$
- Resistència a la fragmentació segons UNE-EN 1097-2 (Assaig de los Angeles):
- Granulats gruixuts naturals:  $\leq 40$
- Absorció d'aigua:
- Granulats gruixuts naturals (UNE-EN 1097-6):  $< 5\%$
- Granulats reciclats provinents de formigó:  $< 10\%$
- Granulats reciclats mixtos:  $< 18\%$
- Granulats reciclats prioritàriament naturals:  $< 5\%$
- Pèrdua de pes amb cinc cicle de sulfat de magnesi segons UNE-EN 1367-2:
- Granulats gruixuts naturals:  $\leq 18\%$

Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcals 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 al CODI ESTRUCTURAL.

#### 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 (tamis 80 UNE) i el garbellat ponderal acumulat pel tamis 0,08 UNE ha de ser  $\leq 5\%$ . 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

Coefficient de desgast (assaig "Los Angeles" UNE-EN 1097-2):  $\leq 40$

Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8):  $> 30$

Condicions generals de filtratge:

- F15/d85:  $< 5$
- F15/d15:  $< 5$
- F50/d50:  $< 5$

(Fx = 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 graves i boles a efectes del compliment de les condicions anteriors, s'atendrà 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 drens 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 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

##### GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

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
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Designació de l'àrid segons 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: - 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 30.4.1 del CODI ESTRUCTURAL.

##### 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 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 17.2.2.1 del CODI ESTRUCTURAL, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte 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 el 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**

#### **B03L- SORRA**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **B03L-05N7.**

#### **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.
- Aplicacions anteriors.

La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.

La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús, o si no consta, la que estableixi explícitament la DF.

No ha de tenir margues o altres materials estranys.

Contingut de pirites o d'altres sulfurs oxidables: 0%

Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró

Contingut de terrossos d'argila (UNE 7133):  $\leq 1\%$  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 al CODI ESTRUCTURAL.

Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 30 del CODI ESTRUCTURAL.

A més, els que proveguin 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:  $\leq 40$
- 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 30 del CODI ESTRUCTURAL.

**SORRA DE MARBRE BLANC:**

Barreja amb granulats blancs diferents del marbre: 0%

**SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:**

Es denomina sorra a la barreja de les diferents fraccions d'àrid fi que s'utilitzen per a la confecció del formigó

Designació: d/D - IL - N

d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim

IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxuqueig) i M barreja

N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G, granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat

Mida dels granuls (Tamís 4 UNE-EN 933-2):  $\leq 4$  mm

Material retingut pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m<sup>3</sup> (UNE-EN 1744-1):  $\leq 0,5\%$  en pes

Compostos de sofre expressats en SO<sub>3</sub> i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):  $\leq 1\%$  en pes

Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146507-2)

Sulfats solubles en àcid, expressats en SO<sub>3</sub> i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1):  $\leq 0,8\%$  en pes

Clorurs expressats en Cl<sup>-</sup> i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1):

- Formigó armat o en massa amb armadures de fissuració:  $\leq 0,05\%$  en pes
- Formigó pretesat:  $\leq 0,03\%$  en pes

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

- Pretensat:  $\leq 0,2\%$  pes de ciment
- Armat:  $\leq 0,4\%$  pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració:  $\leq 0,4\%$  pes de ciment

Estabilitat (UNE-EN 1367-2):

- Pèrdua de pes amb sulfat sòdic:  $\leq 10\%$
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic:  $\leq 15\%$

Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2) quan el formigó estigui sotmès a una classe d'exposició XF, i l'àrid fi tingui una absorció d'aigua  $>1\%$ :  $\leq 15\%$

Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

- Per formigons d'alta resistència:  $< 40$
- Formigons en massa o armats amb  $F_{ck} \leq 30$  N/mm<sup>2</sup>:  $< 50$

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: <= 6% en pes - Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició XS, XD, XA, XF o XM: <= 6% en pes - Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició X0 o XC i no sotmeses a cap classe d'exposició XA, XF o XM: <= 10% en pes

Equivalent de sorra (EAV) (UNE-EN 933-8):

- Per a obres en ambients X0, XC: >= 70
- Resta de casos: >= 75

Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6): <= 5%

**SORRA DE PEDRA CALCÀRIA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:**

Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Granulat gruixut: - Qualsevol tipus: <= 1,5% en pes
- Granulat fi: - Granulat arrodonit: <= 6% en pes - Granulat de matxuqueig calcari per a obres sotmeses a exposició XS, XD, XA, XF o XM: <= 10% en pes - Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició X0 o XC i no sotmesa a cap classe d'exposició XA, XF o XM: <= 16% en pes.

Valor blau de metilè (UNE 83130):

- Per a obres sotmeses a exposició X0 o XC: <= 0,6% en pes
- Resta de casos: <= 0,3% en pes

**SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:**

La composició granulomètrica ha de quedar dintre dels límits següents:

Tamís UNE 7-050 mm	Percentatge en pes que passa pel tamís	Condicions
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
Altres condi- cions		C - D <= 50 D - E <= 50 C - E <= 70

Mida dels grànuls: <= 1/3 del gruix del junt

Contingut de matèries perjudicials: <= 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 ferms, 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 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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:

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 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 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 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 17.2.2.1 del CODI ESTRUCTURAL, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte 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 retintut pel garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE EN 1744-1).
- Compostos de sofre (SO<sub>3</sub>) - respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
- Sulfats solubles en àcid (UNE-EN 1744-1).
- Contingut d'Ió CL- (UNE-EN 1744-1).
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2)
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)
- Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

Un cop s'hagi realitzat l'apilament, s'ha de realitzar una inspecció visual, i si es considera necessari, s'han de prendre mostres per realitzar els assaigs corresponents.

S'ha de poder acceptar la sorra que no compleixi amb els requisits sempre i quan mitjançant rentat, cribatge o mescla, assoleixi les condicions exigides.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i el 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 als quals l'equivalent de sorra sigui inferior a:

- 70, en obres sotmeses a les classes X0 o XC
- 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 classe X0 o XC:  $\leq 0,6\%$  en pes
- Resta de casos:  $\leq 0,3\%$  en pes

Si el valor del blau de metilè fos superior als valors anteriors, i es presentin dubtes de la presència d'argila en els fins, s'ha de poder realitzar un assaig de rajos X per a la seva detecció i identificació: s'ha de poder utilitzar l'àrid 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

### 0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

#### B054-06DH.

##### 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:  $\geq 90$

Contingut de MgO, segons UNE-EN 459-2:  $\leq 5$

Contingut de SO<sub>3</sub>, segons UNE-EN 459-2:  $\leq 2$

Contingut de CO<sub>2</sub>, segons UNE-EN 459-2:  $\leq 4$

Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2:  $\geq 80$

Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:

- Calç en pasta: compleix l'assaig

- Calç en pols: - Mètode de referència:  $\leq 2$  mm - Mètode alternatiu:  $\leq 20$  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:  $\geq 2$  a  $\leq 7$  Mpa, als 28 dies

- Calç del tipus NHL 3,5:  $\geq 3,5$  a  $\leq 10$  Mpa, als 28 dies

- Calç del tipus NHL 5: - Als 7 dies:  $\geq 2$  MPa - Als 28 dies:  $\geq 5$  a  $\leq 15$  MPa

Temps d'adormiment, segons UNE-EN 459-2:

- Inicial:  $> 1$  h

- Final: - Calç del tipus NHL 2:  $\leq 40$  h - Calç del tipus NHL 3,5:  $\leq 30$  h - Calç del tipus NHL 5:  $\leq 15$  h

Contingut en aire segons UNE-EN 459-2:  $\leq 5\%$

Contingut de SO<sub>3</sub>, segons UNE-EN 459-2:  $\leq 2$

Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2:

- Calç del tipus NHL 2:  $\geq 35$

- Calç del tipus NHL 3,5:  $\geq 25$

- Calç del tipus NHL 5:  $\geq 15$

Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:

- Mètode de referència:  $\leq 2$  mm

- Mètode alternatiu:  $\leq 20$  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 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- CIMENT**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **B055-067M.**

###### **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-16 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 (CE) n° 66/2010 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.

**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 256/2016, de 10 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):  $\geq 85$

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 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 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 mesclures per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció, - Productes per a elaboració de formigó, morter, pasta i altres mesclures per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció: - Sistema 1+: Declaració de Prestacions

El símbol normalitzat del marcatge CE ha d'anar acompanyat de la següent informació com a mínim:

- el número identificador del organisme certificador que ha intervingut en el control de producció
- nom o marca distintiva d'identificació i adreça enregistrada del fabricant
- número del certificat CE de conformitat
- les dues últimes xifres de l'any en que el fabricant va posar el marcatge CE
- indicacions que permetin identificar el producte així com les seves característiques i prestacions declarades atenent a les seves especificacions tècniques
- referència a la norma 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 volant i/o additiu emprat

Sobre el mateix embalatge, el marcatge CE es pot simplificar, i inclourà com a mínim:

- el símbol normalitzat del marcatge CE
- en el seu cas, el número del certificat CE de conformitat
- nom o marca distintiva d'identificació i adreça enregistrada del fabricant
- els dos últims dígitos de l'any en que el fabricant va posar el marcatge
- referència al número de la norma 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-16
- quantitat que es subministra
- en el seu cas, referència a les dades de l'etiquetat corresponent al marcatge CE
- data de subministrament
- identificació del vehicle que el transporta

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN 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 ciments
- 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 completa 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-16.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres es prendran segons l'indicat en la RC-16. 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 reunixin 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-16.

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**

#### **B068- FORMIGÓ DE NETEJA AMB GRANULAT RECICLAT**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **B068-HPOJ.**

###### **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 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'article 30.8 del CODI ESTRUCTURAL 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 del 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/m<sup>3</sup> 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/mm<sup>2</sup>, 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/mm<sup>2</sup>, 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:  $\geq 150$  kg/m<sup>3</sup>  
Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):  
Consistència seca: 0 - 2 cm  
Consistència plàstica: 3-4 cm  
Consistència tova: 5-9 cm  
Toleràncies:  
- Assentament en el con d'Abrams:  
Consistència seca:  $\pm 1$  cm  
Consistència plàstica o tova:  $\pm 1$  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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

---

## **B0 MATERIALS BÀSICS**

### **B06 FORMIGONS**

#### **B069- FORMIGÓ D'ÚS NO ESTRUCTURAL**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **B069-I4H8.**

###### **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'article 30.8 del CODI ESTRUCTURAL 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 del 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/m<sup>3</sup> 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/mm<sup>2</sup>, 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/mm<sup>2</sup>, 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:  $\geq 150$  kg/m<sup>3</sup>

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):

Consistència seca: 0 - 2 cm

Consistència plàstica: 3-4 cm

Consistència tova: 5-9 cm

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:

Consistència seca:  $\pm 1$  cm

Consistència plàstica o tova:  $\pm 1$  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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

---

## **B0 MATERIALS BÀSICS**

### **B07 MORTERS DE COMPRA**

#### **B07L- MORTER PER A RAM DE PALETA**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **B07L-1PYA.**

#### **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/mm<sup>2</sup>.

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 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/m<sup>3</sup>
- 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 <= 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**

### **B09 ADHESIUS**

#### **B091- ADHESIU D'APLICACIÓ UNILATERAL**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

**B091-06VL,B091-06VM.**

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS**

Adhesiu que només requereixen escampar-se a una de les cares dels elements a unir.

S'han considerat els tipus següents:

- En dispersió aquosa
- Aquós en dispersió vinílica
- En solució alcohòlica
- De poliuretà bicomponent
- De poliuretà (un sol component)
- De PVC
- De resines epoxi
- Bipolímer acrílic en dispersió aquosa per a col·locació de plaques de poliestirè

##### **EN DISPERSIÓ AQUOSA:**

Adhesiu de resines sintètiques per a la col·locació de paviments de PVC i revestiments tèxtils. Ha de ser de fàcil aplicació, tenir una gran força adhesiva inicial i no ser inflamable ni tòxic.

Densitat a 20°C:  $\leq 1,24 \text{ g/cm}^3$

Contingut sòlid: Aprox. 70%

Rendiment: 250 - 350 g/m<sup>2</sup>

##### **AQUÓS EN DISPERSIÓ VINÍLICA:**

Adhesiu per a la col·locació de revestiments murals i papers vinílics.

No ha de ser inflamable ni tòxic.

Densitat:  $1,01 \text{ g/cm}^3$

Rendiment: Aprox. 200 g/m<sup>2</sup>

Temperatura de treball:  $\geq 5^\circ\text{C}$

##### **EN SOLUCIÓ ALCOHÒLICA:**

Adhesiu de resines sintètiques en solució alcohòlica, per a la col·locació de paviments tèxtils lleugers.

Ha de ser de fàcil aplicació i tenir una gran força adhesiva inicial.



Densitat a 20°C: 1,5 g/cm<sup>3</sup>

Contingut sòlid: 84 - 86

Rendiment: Aprox. 450 g/m<sup>2</sup>

DE POLIURETÀ BICOMPONENT:

Adhesiu de poliuretà bicomponent, per a la col·locació de paviments de goma.

Ha de ser de fàcil aplicació, exempt de dissolvents i no inflamable.

DE POLIURETÀ (UN SOL COMPONENT):

Adhesiu format per un aglomerant de resines hidroxilades soles o modificades, que catalitzen en ésser mesclades amb un isocianat.

Característiques de la pel·lícula líquida:

- La mescla preparada, després de tres minuts d'agitació (INTA 163.203) no ha de tenir grumolls, pallofes ni dipòsits durs

- Temperatura d'inflamació (INTA 160.232 A):  $\geq 30^{\circ}\text{C}$

- Rendiment per a una capa superior a 150 micres:  $> 1 \text{ m}^2/\text{kg}$

- Temperatura d'enduriment:  $\geq 15^{\circ}\text{C}$

- Temps d'aplicació a 20°C:  $> 3 \text{ h}$

Resistència química de la pel·lícula seca:

- Àcid cítric, 10%: 15 dies

- Àcid làctic, 5%: 15 dies

- Àcid acètic, 5%: 15 dies

- Oli de cremar: Cap modificació

- Xilol: Cap modificació

- Clorur sòdic, 10%: 15 dies

- Aigua: 15 dies

PVC:

Adhesiu preparat per a la unió de materials de PVC.

Ha de ser de fàcil aplicació i tenir una gran força adhesiva inicial.

Ha de tenir bona estabilitat dimensional als canvis de temperatura i no ha de produir olors molestes.

Temps de pre-assecatge en condicions normals:  $\leq 1 \text{ min}$

Resistència a la compressió:  $> 10 \text{ N/mm}^2$

Resistència a la tracció:  $> 18 \text{ N/mm}^2$

DE RESINES EPOXI:

Adhesiu de resines epoxi bicomponent, per a la col·locació de paviments de goma i revestiment de PVC.

Ha de ser resistent a la humitat, a la calor, als olis, als dissolvents, als àcids i als àlcalis diluïts.

La mescla dels dos components s'ha de fer amb la mateixa proporció.

Temps d'aplicació a 20°C: 3 - 4 h

BIPOLÍMER ACRÍLIC EN DISPERSIÓ AQUOSA:

Adhesiu de pasta aquosa, format per càrregues minerals i additius i com a lligant principal, un copolímer acrílic en dispersió.

Ha de ser apte per a barrejar-se amb el ciment.

Extracte sec a 105°C: 75 - 78

Contingut de cendres a 450°C: 65 - 68

Toleràncies:

- Densitat:  $\pm 0,1\%$

- Extracte sec:  $\pm 3\%$

- Contingut de cendres:  $\pm 3\%$

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En envasos hermèticament tancats.

A cada envàs hi ha de figurar les dades següents:

- Identificació del fabricant

- Nom comercial del producte

- Identificació del producte

- Data de caducitat

- Pes net o volum del producte

- Instruccions d'ús

- Limitacions d'ús (temperatura, materials, etc.)

- Toxicitat i inflamabilitat

- Temps d'assecat

- Rendiment

Per adhesius de dos components:

- Proporció de la mescla

- Temps d'inducció de la mescla

- Vida de la mescla

Per adhesius de PVC, el fabricant ha de facilitar les dades següents:

- Color

- Densitat

- Viscositat

- Contingut sòlid

Emmagatzematge: En el seu envàs, en locals ventilats, sense contacte amb el terreny.

Temperatura d'emmagatzematge:

- Dispersió aquosa, dispersió vinílica:  $\geq 10^{\circ}\text{C}$

- Solució alcohòlica, poliuretà, PVC, resines epoxi:  $5^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$

Per a adhesiu aquós en dispersió vinílica el temps màxim d'emmagatzematge és 1 any a partir de la data de fabricació.

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**

### **B0F MATERIALS BÀSICS DE CERÀMICA**

#### **B0F1 MAONS CERÀMICS**

##### **B0F19- TOTXANA**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **B0F19-1323.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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  $1000 \text{ kg/m}^3$ , per a parets revestides

- Peces HD, peces per a elements sense revestir o per a revestir i amb una densitat aparent més gran de  $1000 \text{ kg/m}^3$

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:**

Maó amb forats a la testa, obtingut per un procés d'extrusió mecànica i cocció d'una pasta argilosa i, eventualment, d'altres matèries.

Les peces han de presentar regularitat de dimensions i de forma.

No ha de tenir esquerdes, forats, exfoliacions, ni escrostonaments 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:  $\leq 25\%$

- Calat:  $\leq 45\%$

- Alleugerit:  $\leq 55\%$

---

- Foradat:  $\leq 70\%$

Volum de cada forat:  $\leq 12,5\%$

Gruix total dels envanets (relació amb el gruix total):

- Massís:  $\geq 37,5\%$

- Calat:  $\geq 30\%$

- Alleugerit:  $\geq 20\%$

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):  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$ ,  $\geq$  valor declarat pel fabricant, amb indicació de categoria I o II

- Adherència (UNE-EN 1052-3):  $\geq$  valor declarat pel fabricant

- Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5):  $\leq$  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  $\leq 1,0\%$ : 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):  $\leq$  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:  $\leq 10\%$  - D2:  $\leq 5\%$  - Dm:  $\leq$  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  $105^\circ\text{C}$ ) 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  $\geq 400 \text{ mm}$  i envanets exteriors  $< 12 \text{ mm}$  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):  $\leq 1000 \text{ kg/m}^3$

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):  $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$

Característiques essencials en peces per a ús en cara vista o en barreres anticapil·laritat:

- Absorció d'aigua:  $\leq$  valor declarat pel fabricant - Cara vista (UNE-EN 771-1) - Barreres anticapil·laritat (UNE-EN 772-7)

Característiques complementàries:

- Succió immersió  $60 \pm 2 \text{ s}$  (UNE-EN 772-11) :  $\leq$  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 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 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

UNE-EN 771-1:2003/A1:2006 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

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/m<sup>2</sup>.min)
- Absorció d'aigua a llarg termini o per immersió total (% o g/m<sup>3</sup>)

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 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'obtindrà 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 número 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.

---

## **B0 MATERIALS BÀSICS**

### **B0F MATERIALS BÀSICS DE CERÀMICA**

#### **B0F1 MAONS CERÀMICS**

##### **B0F1A- MAÓ CALAT**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **B0F1A-075F.**

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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/m<sup>3</sup>, 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/m<sup>3</sup>

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 escrostonaments 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:  $\leq 25\%$
- Calat:  $\leq 45\%$
- Alleugerit:  $\leq 55\%$
- Foradat:  $\leq 70\%$

Volum de cada forat:  $\leq 12,5\%$

Gruix total dels envanets (relació amb el gruix total):

---



- Massís:  $\geq 37,5\%$
- Calat:  $\geq 30\%$
- Alleugerit:  $\geq 20\%$

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):  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$ ,  $\geq$  valor declarat pel fabricant, amb indicació de categoria I o II
- Adherència (UNE-EN 1052-3):  $\geq$  valor declarat pel fabricant
- Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5):  $\leq$  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  $\leq 1,0\%$ : 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):  $\leq$  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:  $\leq 10\%$  - D2:  $\leq 5\%$  - Dm:  $\leq$  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  $105^\circ\text{C}$ ) 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  $\geq 400 \text{ mm}$  i envanets exteriors  $<$  a  $12 \text{ mm}$  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):  $\leq 1000 \text{ kg/m}^3$

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):  $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$

Característiques essencials en peces per a ús en cara vista o en barreres anticapil·laritat:

- Absorció d'aigua:  $\leq$  valor declarat pel fabricant - Cara vista (UNE-EN 771-1) - Barreres anticapil·laritat (UNE-EN 772-7)

Característiques complementàries:

- Succió immersió  $60 \pm 2 \text{ s}$  (UNE-EN 772-11) :  $\leq$  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 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 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

UNE-EN 771-1:2003/A1:2006 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

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/m<sup>2</sup>.min)
- Absorció d'aigua a llarg termini o per immersió total (% o g/m<sup>3</sup>)

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)

- 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 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'obté amb la fórmula:  $R_{ck} = R_c - 1,64 s$ , essent:

- s: Desviació típica (n-1),  $s^2 = (R_{ci} - R_c)^2 / (n-1)$

- Rc: Valor mig de les resistències de les provetes
- Rci: 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 número 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.
- 

## **B7 IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS**

### **B7B GEOTÈXTILS**

#### **B7B1- GEOTÈXTIL**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **B7B1-0KPS.**

###### **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: Contenedors 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 fussió (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 fussió (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/m<sup>2</sup>)
- 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).

---

## **B7 IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS**

### **B7J MATERIALS PER A JUNTS, SEGELLATS I RECONSTRUCCIÓ VOLUMS**

#### **B7J8- MASSILLA DE RESINES EPOXI**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **B7J8-12Y6.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS**

Materials plàstics de diferent composició, sense forma específica que serveixen per a tancar un junt entre materials d'obra per a que en quedi garantida l'estanquitat.

S'han considerat els tipus següents:

- Massilla de silicona: Màstic monocomponent de cautxú de silicona, d'elasticitat permanent, amb



sistema reactiu acètic (àcid), amínic (bàsic) o neutre

- Massilla de polisulfurs bicomponent: Màstic elastòmer bicomponent de resines epoxi i cautxú de polisulfurs amb additius i càrregues
- Massilla de poliuretà monocomponent o bicomponent: Màstic de poliuretà amb additius i càrregues d'elasticitat permanent
- Massilla acrílica: Màstic monocomponent de consistència plàstica de polímers acrílics en dispersió aquosa, amb additius i càrregues
- Massilla de butils: Màstic monocomponent tixotrópic de cautxú butil d'elasticitat permanent
- Massilla d'oleo-resines: Màstic monocomponent d'oleo-resines amb additius i càrregues de plasticitat permanent
- Massilla de cautxú-asfalt: Massilla d'aplicació en fred, a base de betums asfàltics, resines, fibres minerals i elastòmers
- Massilla asfàltica d'aplicació en calent, a base de betums modificats amb elastòmers i càrregues minerals
- Escuma de poliuretà en aerosol: Escuma monocomponent autoexpandible
- Massilla per a junt de plaques de guix laminat

**CARACTERÍSTIQUES GENERALS:**

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

Excepte la massilla de cautxú-asfalt, l'asfàltica i la utilitzada per a plaques de cartó-guix, la resta de massilles han de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb pistola.

**Característiques físiques:**

Tipus massilla	Densitat a 20°C (g/cm3)	Temperatura d'aplicació	Deformació màx. a 5°C	Resistència a temperatura
Silicona neutra	1,07-1,15	-10 - +35°C	20-30%	-45 - +200°C
Silicona àcida ó bàsica	1,01-1,07	-10 - +35°C	20-30%	-
Polisulfur bicomponent	>= 1,35	-10 - +35°C	30%	-30 - +70°C
Poliuretà monocomponent	1,2	5 - 35°C	15-25%	-30 - +70°C
Poliuretà bicomponent	1,5-1,7	5 - 35°C	25%	-50 - +80°C
Acrílica	1,5-1,7	5 - 40°C	10-15%	-15 - +80°C
De butils	1,25-1,65	15 - 30°C	10%	-20 - +70°C
D'oleo-resines	1,45-1,55	-10 - +35°C	10%	-15 - +80°C

**Característiques mecàniques:**

Tipus massilla	Resistència a la tracció (N/mm2)	Mòdul d'elasticitat al 100% d'allargament (N/mm2)	Duresa Shore A
Silicona neutra	>= 0,7	0,2	12° - 20°
Silicona àcida ó bàsica	>= 1,6	0,5	25° - 30°
Polisulfur bicomponent	>= 2,5	-	60°
Poliuretà monocomponent	>= 1,5	0,3 0,3 - 0,37 N/mm2 (polimerització ràpida)	30° - 35°
Poliuretà bicomponent	-	1,5	-
Acrílica	-	0,1	-
De butils	-	-	15° - 20°

**MASSILLA DE SILICONA:**

Es vulcanitza a temperatura ambient per acció de la humitat de l'aire, i es converteix en una massa consistent i elàstica.

Base: Cautxú-silicona

Allargament fins al trencament:

- Neutra: >= 500%
- Àcida o bàsica: >= 400%

**MASSILLA DE POLISULFURS BICOMPONENT:**

Un cop mesclats ambdós components a temperatura >= 10°C es transforma en un material elastomèric que vulcanitza sense retraccions, i no li afecta la humitat.

La mescla ha de tenir un color uniforme en tota la seva superfície.

Base: Polisulfurs + reactiu

Temperatura òptima de la mescla: 10°C - 20°C

MASSILLA DE POLIURETÀ MONOCOMPONENT BICOMPONENT:

Es vulcanitza a temperatura ambient per acció de la humitat de l'aire, i es converteix en una massa consistent i elàstica.

La mescla ha de tenir un color uniforme en tota la seva superfície.

Base:

- Monocomponent: Poliuretà

- Bicomponent: Poliuretà + reactiu

Temperatura òptima de la mescla: 15°C - 20°C

MASSILLA ACRÍLICA:

El procés de reticulació comença a evaporar l'aigua de la massa, la qual es converteix en una pasta tixotròpica consistent i amb una certa elasticitat.

Base: Polímers acrílics

MASSILLA DE BUTILS:

Vulcanitza en evaporar-se el dissolvent i entrar en contacte amb l'aire, i es converteix en una pasta tixotròpica elàstica.

Base: Cautxú-butílic

MASSILLA D'OLEO-RESINES:

En contacte amb l'aire, forma una pel·lícula superficial protectora i resistent i manté l'interior plàstic.

Base: Oleo-resines

MASSILLA DE CAUTXÚ-ASFALT:

Mesclats els components, sense escalfar els materials a una temperatura  $\geq 38^\circ\text{C}$ , ha de donar un producte homogeni amb la consistència adequada per a la seva aplicació per abocament, pressió o extrusió, com a mínim 1 hora després de la seva preparació.

Base: Cautxú-asfalt

Resistència a la temperatura: 18°C - 100°C

MASSILLA ASFÀLTICA:

Resiliència a 25°C: 78%

ESCUMA DE POLIURETÀ EN AEROSOL:

Temps d'assecatge (23°C i 50% HR): 20-25 min

Densitat (DIN 53420): Aprox. 20 kg/m<sup>3</sup>

Temperatura d'aplicació: 5°C - 20°C

Resistència a la tracció (DIN 53571)

- a 20°C: 15 N/cm<sup>2</sup>

- a -20°C: 20 N/cm<sup>2</sup>

Comportament al foc (DIN 4102): Classe B2

Resistència a la temperatura: -40°C - +90°C

MASSILLA PER A JUNTS DE PLAQUES DE GUIX LAMINAT:

Ha de tenir la consistència adient per a la seva correcta aplicació.

El fabricant ha de subministrar les instruccions necessàries per a la seva aplicació.

MASSILLA DE CAUTXÚ-ASFALT O ASFÀLTICA:

Característiques físiques:

Tipus	Densitat (g/cm <sup>3</sup> )	Penetració a 25°C, 150g i 5s (mm)	Fluència a 60°C (mm)	Adherència
massilla		UNE 104-281 (1-4)	UNE 104-281 (6-3)	5 cicles a -18°C UNE 104-281 (4-4)
Cautxú	1,35-1,5	$\leq 23,5$	$\leq 5$	Ha de complir
asfalt	(a 25°C)			
Asfàltica	1,35	$\leq 9$	$\leq 5$	Ha de complir

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE 104-233.

## 2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

### CONDICIONS GENERALS:

Subministrament: En envàs hermètic.

MASSILLA DE SILICONA, DE POLISULFURS, DE POLIURETÀ, ACRÍLICA, DE BUTILS, D'OLEO-RESINES O ASFÀLTICA:

Emmagatzematge: El producte s'ha d'emmagatzemar en el seu envàs tancat hermèticament, en posició vertical, en lloc sec i a una temperatura entre 5°C i 35°C.

Temps recomanat d'emmagatzematge de sis a dotze mesos.

MASSILLA DE CAUTXÚ-ASFALT:

Emmagatzematge: En el seu envàs tancat hermèticament i protegit de la intempèrie. Temps màxim d'emmagatzematge sis mesos.

ESCUMA DE POLIURETÀ:

Emmagatzematge: el producte s'ha d'emmagatzemar en el seu envàs tancat hermèticament i a temperatura ambient al voltant dels 20°C.

Temps màxim d'emmagatzematge nou 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

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Ha de portar impreses les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Color (excepte la massilla per a plaques de cartó-guix o escuma de poliuretà)
- Instruccions d'ús
- Pes net o volum del producte
- Data de caducitat (excepte la massilla per a plaques de cartó-guix)

**BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA**

**BD7 TUBS PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS**

**BD79- TUB OVOIDE DE FORMIGÓ ARMAT PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS**

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BD79-0LCE.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tub recte, de secció ovoide i base plana, amb els extrems acabats amb encaix, obtingut per un procés d'emmotllament i compactació per vibrocompressió d'un formigó sense armadura.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El formigó ha de ser de ciment pòrtland o putzolànic. No s'han d'admetre barreges de ciments de diferents tipus o procedències. Un cop endurit ha de ser homogeni i compacte.

L'element ha de tenir una secció constant i un gruix uniforme. Els extrems de l'encaix han d'acabar amb un tall recte perpendicular a l'eix, sense rebaves.

No ha de tenir escrostaments, esquerdes que travessin la paret, ni defectes que indiquin imperfeccions del procés d'emmotllament.

La superfície interior ha de ser regular i llisa. Es permeten petites irregularitats locals que no disminueixin la qualitat de l'element, ni la capacitat de desguàs.

La DF pot exigir, en qualsevol moment, la realització de l'assaig de resistència a l'aixafament d'una mostra de cada remesa. L'assaig s'ha de fer segons el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de poblaciones" del MOPU.

Les dimensions nominals corresponen al diàmetre interior del tub.

Resistència a l'aixafament i gruix de la paret:

Dimensions tub (cm)	Resistència a l'aixafament (kg/m)	Gruix de la paret (mm)
27 x 36	>= 1700	>= 38
30 x 45	>= 1700	>= 40
40 x 52	>= 1700	>= 46
40 x 60	>= 2000	>= 52
50 x 75	>= 2500	>= 64
60 x 90	>= 4000	>= 74
70 x 105	>= 4500	>= 75
80 x 120	>= 5000	>= 82
90 x 135	>= 5500	>= 82
100 x 150	>= 6000	>= 95
110 x 165	>= 6500	>= 100
120 x 180	>= 7000	>= 110
130 x 195	>= 7000	>= 115
140 x 210	>= 7000	>= 120

Llargària:  $\geq 100$  cm

Rugositat interior, coeficient de fricció de Manning:  $\leq 0,012$

Resistència característica estimada a compressió del formigó als 28 dies proveta cilíndrica:  $\geq 27,5$  N/mm<sup>2</sup>

Estanquitat a 1 bar de pressió interior (T.H.M.): No hi ha d'haver pèrdues abans de 10 min

Pressió interior de trencament:  $\geq 2$  bar

Toleràncies:

- Diàmetre:

Dimensions tub (cm)	Diàmetre menor (mm)	Diàmetre major (mm)
27 x 36	$\pm 3$	$\pm 4$
30 x 45	$\pm 4$	$\pm 4,5$
40 x 52	$\pm 4$	$\pm 5$
40 x 60	$\pm 4$	$\pm 6$
50 x 75	$\pm 5$	$\pm 6,5$
60 x 90	$\pm 6$	$\pm 7$
70 x 105	$\pm 6$	$\pm 7$
80 x 120	$\pm 7$	$\pm 8$
90 x 135	$\pm 7$	$\pm 8$
100 x 150	$\pm 7$	$\pm 8$
110 x 165	$\pm 7$	$\pm 8$
120 x 180	$\pm 8$	$\pm 9$
130 x 195	$\pm 8$	$\pm 10$
140 x 210	$\pm 8$	$\pm 10$

- Llargària nominal:  $\pm 2\%$

- Gruix nominal:  $\pm 5\%$ ,  $\leq 3$  mm

- Rectitud:  $\pm 5$  mm/m,  $\leq 10$  mm

#### 2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: Protegits del sol i de les gelades. Assentats horitzontalment sobre superfícies planes o bé apilats de manera que la càrrega no superi el 50% de la resistència a l'aixafament del tub.

#### 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:

A cada peça o a l'albarà de lliurament hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Dimensions nominals
- Pressió de treball o indicació: Sanejament
- Identificació de la sèrie o data de fabricació

##### 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.
    - 5 determinacions de les dimensions de la zona d'acoblament.
- Per a cada tub de les mateixes característiques, es realitzaran els següents assaigs (segons MOPU: Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigua):
  - Assaig d'estanquitat del tub.
  - Resistència a l'aixafament.
  - Resistència a la flexió longitudinal.
- Per a cada tipus de junt que es proposi, es realitzarà un assaig d'estanquitat del conjunt format per dos trossos de tub units pel junt corresponent.

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:

Es seguiran les instruccions de la DF i els criteris del "Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions" (MOPU).

##### 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.

La comprovació del diàmetre interior, es considera satisfactòria si la mitjana de les 5 determinacions és superior al diàmetre nominal i cadascuna de les mesures es troba dins de les toleràncies fixades.

En cas d'incompliment, es repetirà el control sobre dues peces més del mateix lot, acceptant-se el conjunt quan la mitjana dels 3 resultats sigui conforme a les especificacions.

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**

### **BDD MATERIALS PER A POUS DE REGISTRE**

#### **BDD4- GRAÓ PER A POU DE REGISTRE (D)**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **BDD4-H4XN.**

###### **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:

- Complementos 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

###### **ELEMENTS DE FOSA:**

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.).

###### **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/mm<sup>2</sup>

Límit elàstic (UNE 7-474):  $\geq 220$  N/mm<sup>2</sup>

Allargament a la ruptura:  $\geq 23\%$

Característiques del galvanitzat:

- Densitat del metall dipositat: = 6,4 kg/dm<sup>3</sup>
- Massa del recobriment (UNE 37-501): = 610 g/m<sup>2</sup>
- Gruix (UNE 37-501): 85 micres
- Puresa del zenc (UNE 37.302): = 98,5%
- Adherència (UNE 37-501): sense exfoliacions ni desprendiments
- Continuitat del revestiment (UNE 37-501) : sense desprendiments

Toleràncies:

- Dimensions:  $\pm 2$  mm
- Guerdament:  $\pm 1$  mm
- Diàmetre del rodó: - 5%

###### **GRAÓ DE FOSA:**

Graó emmotllat amb fosa de tipus nodular.

El grafit ha d'aparèixer en forma esferoïdal en una superfície  $\geq 85\%$  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):  $\geq 380$  N/mm<sup>2</sup>

Allargament a la ruptura:  $\geq 17\%$

Contingut de perlita:  $\leq 5\%$

Contingut de cementita a les zones d'encastament:  $\leq 4\%$

Toleràncies:

- Dimensions:  $\pm 2$  mm

- Guerxament:  $\pm 1$  mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

GRAÓ:

Subministrament: Empaquetats sobre palets.

Emmagatzematge: En llocs secs i ventilats, de manera que no s'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

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.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

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:

---

## **BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS**

### **BFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ**

#### **BFB0- COLZE DE POLIETILÈ**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **BFB0-WQK8.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS**

Accessoris de polietilè per a conduccions.

S'han considerat els tipus següents:

- Accessori manipulats de polietilè d'alta densitat per a instal·lacions de transport i distribució d'aigua amb una temperatura fins a 40°C

- Accessori manipulats 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 (CE) n° 66/2010 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 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

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**

### **BFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ**

#### **BFB3- TUB DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **BFB3-0964.**

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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 (CE) n° 66/2010 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.

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



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  $\leq 1,5$  m.

Els rotlles s'han de col·locar horitzontalment sobre superfícies planes.

## 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 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 marcadures, 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  $dn \leq 32$  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.

---

## **BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **BR4 ARBRES I PLANTES**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

BR4U0-HER1, BR433-22MC, BR44D-23EM, BR4H3-26A2, BR4DK-25PD.

#### **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 recomana 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 RESINOSSES:

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'alçària 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.

Alçària 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'alçària 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:

- Alçària:  $\pm 5\%$

#### 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 BAREJA 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:  $\geq 40$  cm
- Llargària:  $\leq 250$  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 seves dimensions.

El transport s'ha de fer protegint la part aèria del sol i dels efectes del vent, si la planta té 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. Sombres 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.

---

## **BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **BR4 ARBRES I PLANTES**

#### **BR43 ARBRES PLANIFOLIS (FAGUS A LIRIODENDRUM)**

##### **BR433- FRAXINUS**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **BR433-22MC.**

#### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua

#### 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 RESINOSSES:

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'alçària 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.

Alçària 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'alçària 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:

- Alçària: ± 5%

#### 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 seves dimensions.

El transport s'ha de fer protegint la part aèria del sol i dels efectes del vent, si la planta té 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.

#### 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:

\* 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.

#### 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

##### 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.

---

## **BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **BR4 ARBRES I PLANTES**

#### **BR44 ARBRES PLANIFOLIS (MACLURA A PYRUS)**

##### **BR44D- POPULUS**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **BR44D-23EM.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua

###### **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 recomana 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 RESINOSSES:

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'alçària 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.

Alçària 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 ha 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'alçària 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:

- Alçària: ± 5%

#### 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 seves 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.

#### 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:

\* NTJ 07A:2007 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Qualitat general del material vegetal.

##### CONÍFERES I RESINOSSES:

\* 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.

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

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.

---

## **BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **BR4 ARBRES I PLANTES**

#### **BR4D ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT (ERYNGIUM A INDIGOFERA)**

##### **BR4DK- HEDERA**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **BR4DK-25PD.**

#### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua

#### 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 RESINOSSES:

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'alçària 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.

Alçària 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'alçària 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:

- Alçària: ± 5%

#### 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 seves dimensions.

El transport s'ha de fer protegint la part aèria del sol i dels efectes del vent, si la planta té 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.

## 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:

\* NTJ 07A:2007 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Qualitat general del material vegetal.

### CONÍFERES I RESINOSSES:

\* 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.

## 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

### 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.

---

## **BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **BR4 ARBRES I PLANTES**

#### **BR4H ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT (RIBES A SYRINGA)**

##### **BR4H3- RUBUS**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **BR4H3-26A2.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS 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

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua

###### **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 recomana 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 RESINOSSES:

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'alçària 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.

Alçària 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'alçària 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:

- Alçària:  $\pm 5\%$

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 seves 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.

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:

\* NTJ 07A:2007 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Qualitat general del material vegetal.

CONÍFERES I RESINOSSES:

\* 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.

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

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.

---

## **BR MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **BR4 ARBRES I PLANTES**

#### **BR4U BARREGES DE LLAVORS I PANS D'HERBA PER IMPLANTACIONS DE GESPA**

##### **BR4U0- BARREJA DE LLAVORS PER A GESPA**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **BR4U0-HER1.**

Plec de condicions

#### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS**

Espècies vegetals subministrades a peu d'obra.

S'han considerat els tipus següents:

---



- Llavors de barreges de cespitoses
  - Pans d'herba de barreges de cespitoses
- S'han considerat les formes de subministrament següents:

- 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.

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.

#### 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:  $\geq 40$  cm

- Llargària:  $\leq 250$  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.

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 seves 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.

Emmagatzemament: 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 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

CESPITOSSES:

\* NTJ 08S:1993 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Sombres i gespes.

### 5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

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.

---

## **B0 MATERIALS BÀSICS**

### **B07 MORTERS DE COMPRA**

#### **B07F- MORTER SENSE ADDITIUS**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

**B07F-0LSZ,B07F-0LT4.**

##### **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.

---

## **P PARTIDES D'OBRA I CONJUNTS**

### **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

#### **P21 ENDERROCS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES**

##### **P214 DESMUNTATGES O ENDERROCS D'ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ**

###### **P2146- DEMOLICIÓ DE PAVIMENTS I BASES**

###### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **P2146-DJ2H.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Demolició d'elements de vialitat, arrencada de paviments o soleres o desmuntatge de paviments. S'han considerat els elements següents:

- Vorada col·locada sobre terra o formigó
- Rigola de formigó o de panots col·locats sobre formigó
- Escocell de formigó
- Paviment de formigó, panots, llambordins o mescla bituminosa

En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:

- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació: - Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen. - Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball: - Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important - Actuacions en les què els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única
- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació: - Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques - Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació

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:**

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**

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

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 CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.

#### ENDERROC O FRESAT DE PAVIMENT:

m2 de paviment realment enderrocacat, 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).

\* 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.

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P21 ENDERROCS, DEMOLICIONS, ARRECADES, REPICATS I DESMUNTATGES**

#### **P214 DESMUNTATGES O ENDERROCS D'ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ**

##### **P214N- ENDERROC D'ESTRUCTURES**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **P214N-52TX.**

#### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Enderroc d'elements estructurals, amb mitjans mecànics, amb càrrega manual i mecànica sobre camió.

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**

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 demolir en general, en ordre invers al que es va seguir per a la seva construcció.

S'ha de demolir de dalt a baix, per tongades horitzontals, de manera que la demolició es faci pràcticament al mateix nivell.

Els elements no estructurals (revestiments, divisions, tancaments, etc.), s'han de demolir abans que els elements resistents als que estiguin units, sense afectar la seva estabilitat.

L'element per a enderrocar no ha d'estar sotmès a l'acció d'elements estructurals que li transmetin càrregues.

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.

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.

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. Durant els treballs es permet que l'operari treballi sobre l'element si aquest és estable i l'alçària és  $\leq 2$  m.

En acabar la jornada no s'han de deixar trams d'obra amb perill d'inestabilitat.

Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, cal apuntalar-lo i protegir-lo per tal d'evitar-ne l'esfondrament.

No s'han de deixar elements en voladiu sense apuntalar.

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.

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.

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 CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.

m<sup>3</sup> de volum realment enderrocada, 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).

\* 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).

\* 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.

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P21 ENDERROCS, DEMOLICIONS, ARRECADES, REPICATS I DESMUNTATGES**

#### **P21G ENDERROCS D'ELEMENTS D'INSTAL·LACIONS**

##### **P21G7- DEMOLICIÓ DE POU**

## **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**



## P21G7-49KX.

### 1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Demolició d'elements que formen part d'una xarxa de sanejament o de drenatge, amb mitjans manuals o mecànics.

S'han considerat els elements següents:

- Claveguera, clavegueró o cuneta de formigó amb o sense solera de formigó
- Pou, embornal o interceptor de maó amb o sense solera de formigó
- Canonada d'acer corrugat de 200 cm de diàmetre com a màxim

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

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.

L'excavació del terreny circumdant s'ha de fer alternativament a ambdós costats, de manera que mantinguin el mateix nivell.

Ha d'estar fora de servei.

Qualsevol conducció que empalmi amb l'element ha de quedar obturada.

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.

La runa s'ha de desinfectar abans de ser transportada.

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 CRITERI D'AMIDAMENT

CLAVEGUERÓ, CANONADA, INTERCEPTOR, CUNETA O CONDUCTES D'EVACUACIÓ:

m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.

POU:

m de fondària realment enderrocada, 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).

---

## P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

### P22 MOVIMENTS DE TERRES

#### P221 EXCAVACIONS

##### P221H- EXCAVACIÓ EN ZONA DE DESMUNT

## 0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

### P221H-EL6B.

#### 1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Excavació en zones de desmunt formant el talús corresponent i càrrega sobre camió.

S'han considerat els tipus d'excavació següents:

- Excavació en terra amb mitjans mecànics
- Excavació en terreny de trànsit amb escarificadora
- Excavació en roca mitjançant voladura

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Excavacions amb mitjans manuals o mecànics:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió

Excavacions amb explosius:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de l'excavació i de la situació de les barrinades
- Execució de les perforacions per a la col·locació dels explosius
- Càrrega i encesa de les barrinades
- Control posterior a l'explosió de les barrinades
- Càrrega de la runa sobre el camió

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 terreny vegetal, el que té un contingut de matèria orgànica superior al 5%.

EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUAIS O MECÀNICS:

S'aplica a explanacions en superfícies grans, sense problemes de maniobrabilitat de màquines o camions.

La superfície obtinguda de l'excavació s'ha d'ajustar a les alineacions, pendents i dimensions especificades en la DT o en el seu defecte, les determinades per la DF.

Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.

EXCAVACIONS EN ROCA:

S'aplica a desmunts de roca, sense possibilitat d'utilitzar maquinària convencional.

La superfície obtinguda ha de permetre el drenatge sense que es produeixin entollaments.

No s'han de produir danys sobre la roca no excavada.

TERRA VEGETAL:

La capa de terra vegetal ha de quedar retirada en la superfície i gruix definits en la DT o, en el seu defecte, l'especificat per 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'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.

Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.

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.

S'han de prendre les precaucions necessàries per a no disminuir la resistència o estabilitat del terreny no excavat.

S'ha d'atendre a les característiques tectònic-estructurals de l'entorn i a les possibles alteracions en el drenatge i cal adoptar les mesures necessàries per tal d'evitar els fenòmens següents:

- Inestabilitat de talussos en roca o de blocs de roca, deguts a voladures inadequades
- Esllavissaments produïts per descalçament de la base de l'excavació
- Entollaments deguts a drenatge defectuós de les obres
- Talussos provisionals excessius

S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.

Els elements de desguàs s'han de disposar de forma que no produeixin l'erosió dels talussos.

No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olor a gas, etc.) o quan l'actuació pugui afectar a les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.

En el cas d'excavació de terra vegetal, en el cas en que es vulgui utilitzar en l'obra (recobriments de talussos, etc.), s'ha d'emmagatzemar separada de la resta de productes de l'excavació.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

**EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUALS O MECÀNICS:**

Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.

A la vora d'estructures de contenció prèviament realitzades, la màquina ha de treballar en direcció no perpendicular a ella i deixar sense excavar una zona de protecció d'amplària  $\geq 1$  m que s'haurà d'extreure després manualment.

S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials, especialment a la vora dels talussos.

Els treballs de protecció contra l'erosió de talussos permanents (mitjançant cobertura vegetal i cunetes), s'han de fer com més aviat millor.

No s'han d'acumular els productes de l'excavació a la vora de l'excavació.

L'excavació s'ha de fer per franges horitzontals.

**EXCAVACIONS EN ROCA:**

En excavacions per a ferms, s'ha d'excavar 15 cm o més, per sota de la cota inferior de la capa més baixa del ferm i s'ha de reblir amb material adequat.

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.

En cas de detectar zones inestables s'han d'adoptar les mesures de correcció necessàries d'acord amb les instruccions de la DF.

**EXCAVACIÓ MITJANÇANT EXPLOSIUS:**

S'ha de justificar, amb mesures del camp elèctric de terreny, l'adequació del tipus d'explosius i dels detonadors.

La programació de les càrregues de la voladura s'ha de fer considerant el tipus de roca, el tipus d'estructures properes i la separació entre la voladura i l'estructura. L'obtenció d'aquests paràmetres i la determinació dels estudis preliminars a realitzar, s'ha de fer segons el que determina l'UNE 22381.

La vibració no ha de sobrepassar els límits de velocitat definits en la Taula 1 de la norma UNE 22381 en funció del tipus d'estructura existent en les proximitats, classificada segons els grups definits en l'article 3 de la mateixa norma.

Abans d'iniciar les voladures s'ha de tenir tots els permisos i s'ha d'adoptar les mesures de seguretat necessàries.

L'aprovació inicial del Programa per part de la DF pot ser reconsiderada si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fan aconsellable, essent necessària la presentació d'un nou programa de voladures.

L'adquisició, el transport, l'emmagatzematge, la conservació, la manipulació i l'ús de metxes, detonadors i explosius, s'han de regir per les disposicions vigents, complementades amb les instruccions que figurin en la DT o en el seu defecte, fixi la DF.

S'ha de senyalitzar convenientment la zona afectada per a advertir al públic del treball amb explosius.

S'ha de tenir una cura especial pel que fa a la càrrega i encesa de barrinades; cal avisar de les descàrregues amb prou antelació per a evitar possibles accidents.

La DF pot prohibir les voladures o determinats mètodes de barrinar si els considera perillosos.

El sistema d'execució ha de permetre d'obtenir un material amb la granulometria adequada a l'ús definitiu previst.

Si com a conseqüència de les barrinades les excavacions tenen cavitats on l'aigua pot quedar retinguda, s'han de reblir aquestes cavitats amb material adequat.

Les vibracions transmises al terreny per la voladura no han de ser excessives, si és així s'ha d'utilitzar detonadors de microretard per a l'encesa.

La perforació s'ha de carregar fins a un 75% de la seva fondària total. En roca molt fissurada, es pot reduir la càrrega al 55%.

El personal destinat a l'ús dels explosius ha d'estar degudament qualificat i autoritzat i ha de ser designat especialment per la DF.

Abans d'introduir la càrrega, la barrinada s'ha de netejar adequadament per tal d'evitar fregaments, travaments dels cartutxos d'explosiu, etc.

En detectar la presència d'aigua a l'interior de les barrinades descendents, s'han de prendre les mesures oportunes, utilitzant l'explosiu adequat.

Quan la temperatura a l'interior de les barrinades excedeixi els 65°C, no s'han de carregar sense prendre precaucions especials aprovades per la DF.

En les càrregues contínues, els cartutxos de cada filera han d'estar en contacte.

En les càrregues discontinües amb intervals buits o inerts entre els cartutxos, s'ha d'assegurar la detonació dels mateixos per mitjà de cordó detonant o un sistema d'iniciació adequat. En el cas d'utilitzar espaiadors, han de ser de material antiestàtic que no propagui la flama.

La quantitat d'explosiu introduït en cada barrinada ha de ser, com a màxim, la calculada teòricament. No poden realitzar-se simultàniament, en un mateix front o tall de treball, la perforació i la càrrega de les barrinades, si no ho autoritza explícitament la DF.

El cartutx-enceb s'ha de preparar just abans de la càrrega.

L'ús de més d'un cartutx-enceb per barrinada ha de ser autoritzat per la DF.

El detonador ha de ser suficientment enèrgic com per a assegurar l'explosió del cartutx-enceb, inclús a l'aire lliure.

En el cas d'utilitzar cordó detonant al llarg de tota la barrinada, el detonador s'ha d'adossar al començament del cordó, amb el fons del mateix dirigit en el sentit de la detonació.

Tot cartutx encebat que no s'utilitzi ha de ser privat del seu detonador, fent l'operació la mateixa persona que va preparar l'enceb.

L'ataconat de les barrinades ha d'assegurar el confinament de l'explosió.

El material utilitzat per a l'ataconat ha de ser de plàstic, antiestàtic i no ha de propagar la flama.

Per a fer l'ataconat s'han d'utilitzar atacadors de fusta o d'altres materials que no produeixin espurnes o càrregues elèctriques en contacte amb les parets de la barrinada. No han de tenir angles o arestes que puguin trencar l'envoltura dels cartutxos, els cordons o les metxes.

La pega s'ha de fer en el menor temps possible des de la càrrega de les barrinades.

Tota barrinada carregada ha d'estar sota vigilància quan sigui accessible o no estigui degudament senyalitzada.

Abans d'encendre les metxes el responsable de la voladura ha de comprovar que tots els accessos estan sota vigilància per mitjà d'operaris o de senyals òptiques o acústiques.

La vigilància no s'ha de treure fins que s'autoritzi l'accés als talls de treball.

Abans de fer la pega, el responsable de la voladura s'ha d'assegurar de que tot el personal està resguardat. Ha de ser l'últim en deixar el tall i posar-se a resguard.

Abans de reprendre els treballs, el responsable de la voladura ha de reconèixer el front, posant especial atenció a la possible existència de barrinades fallides.

En el cas de fronts convergents o que avancin en direccions oposades amb risc que la pega d'un d'ells pugui provocar projeccions o caigudes de pedres sobre l'altre, s'han de suspendre els treballs i avisar a la DF.

No es pot utilitzar metxa ordinària per a disparar més de sis barrinades en cada pega si no és amb l'autorització expressa de la DF i seguint les seves indicacions.

La llargària de la metxa des de la boca de la barrinada ha de ser, com a mínim, d'1,5 m. La metxa testimoni, quan s'utilitzi, ha de ser la meitat de l'anterior. Aquesta última s'ha d'encendre primer. S'ha de contar el número de barrinades explosionades i, en cas de dubte o quan s'hagi contat menys detonacions que barrinades, no es pot tornar al front fins al cap de mitja hora.

Les barrinades fallides han de ser degudament senyalitzades i notificades a la DF. S'han de neutralitzar el més aviat possible seguint les indicacions de la DF.

Queda prohibit recarregar fons de barrinades per a continuar la perforació.

En el cas de pega elèctrica, s'ha de prendre precaucions per a evitar la presència de corrents estranyes. No s'han d'encebar explosius ni carregar barrinades amb possibilitat de que es produeixin tempestes.

Els conductors elèctrics de la línia de tir han de ser individuals i han d'estar degudament aïllats. No poden estar en contacte amb elements metàl·lics.

Els detonadors elèctrics s'han de connectar en sèrie. No s'han d'utilitzar més dels que puguin ser disparats amb seguretat.

S'ha de comprovar el circuit amb els detonadors connectats a la línia de tir, des del refugi per a l'accionament de l'explosor.

Fins al moment del tir la línia ha d'estar desconnectada de l'explosor i en curt circuit. L'artiller ha de tenir sempre les manetes del explosor. L'explosor i el comprovador de línia han de ser homologats.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m<sup>3</sup> 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.

No s'inclou dins d'aquest criteri el tall previ de les excavacions amb explosiu.

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 de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

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).

UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras

Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P22 MOVIMENTS DE TERRES**

#### **P221 EXCAVACIONS**

##### **P221K- EXCAVACIÓ DE CALA**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **P221K-TG44.**

#### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous de fonaments realitzades amb mitjans mecànics o amb utilització d'explosius.

En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:

- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació: - Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen. - Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball: - Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important - Actuacions en les què els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.

- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única

- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació: - Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques - Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.

- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball

- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació

- Replanteig de la zona a excavar i determinació de l'ordre d'execució de les dames si és el cas

- Excavació de les terres

- Càrrega de les terres sobre camió, contenidor, o formació de cavallons a la vora de la rasa, segons indiqui la partida d'obra

CONDICIONS GENERALS:

Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.

Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.

Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera roca la que pot ser foradada amb compressor (no amb màquina), que té un rebot a l'assaig SPT.

L'element excavat ha de tenir la forma i les dimensions especificades en la DT, o en el seu defecte, les que determini la DF.

El fons de l'excavació ha de quedar anivellat.

El fons de l'excavació no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.

Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.

Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.

La qualitat de terreny del fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.

Toleràncies d'execució:

- Dimensions:  $\pm 5\%$ ,  $\pm 50$  mm
- Planor:  $\pm 40$  mm/m
- Replanteig:  $< 0,25\%$ ,  $\pm 100$  mm
- Nivells:  $\pm 50$  mm
- Aplomat o talús de les cares laterals:  $\pm 2^\circ$

## 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

### CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.

S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.

Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:

- Amplària:  $\geq 4,5$  m
- Pendent: - Trams rectes:  $\leq 12\%$  - Corbes:  $\leq 8\%$  - Trams abans de sortir a la via de llargària  $\geq 6$  m:  $\leq 6\%$
- El talús ha de ser fixat per la DF.

La finalització de l'excavació de pous o rases per a fonaments o de lloses de fonamentació, s'ha de fer just abans de la col·locació del formigó de neteja, per mantenir la qualitat del sol.

Si això no fos possible, es deixarà una capa de 10 a 15 cm sense excavar fins al moment que es pugui formigonar la capa de neteja.

Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.

Cal extreure del fons de l'excavació qualsevol element susceptible de formar un punt de resistència local diferent de la resta, com ara roques, restes de fonaments, bosses de material tou, etc, i rebaixar el fons de l'excavació per tal que la sabata tingui un recolzament homogeni.

No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.

S'ha d'estrebar sempre que consti al projecte i quan ho determini la DF. L'estrebada ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

S'han d'estrebar els terrenys engrunats i quan, en fondàries superiors a 1,30 m, es doni algun dels casos següents:

- S'hagi de treballar a dins
- Es treballi en una zona immediata que pugui resultar afectada per una possible esllavissada
- Hagi de quedar oberta en acabar la jornada de treball

També sempre que, per altres causes (càrregues veïnes, etc.) ho determini la DF.

S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.

S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials.

Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.

Els esgotaments s'han de fer sense comprometre l'estabilitat dels talussos i les obres veïnes, i s'han de mantenir mentre durin els treballs de fonamentació. Caldrà verificar en terrenys argilosos, si cal fer un sanejament del fons de l'excavació.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim als possibles afectats.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.

No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.



S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.

L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compactat 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.

### 3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

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.

També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.

Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.

### 4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

OBRES D'EDIFICACIÓ:

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P22 MOVIMENTS DE TERRES**

#### **P224 REPÀS I PICONATGE D'ELEMENTS EXCAVATS**

##### **P2241- REPÀS I PICONATGE DE RASA, ESPLANADA O CAIXA DE PAVIMENT**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **P2241-52SI.**

##### **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 compactat.

Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat prevista:  $\pm 20$  mm/m
- Planor:  $\pm 20$  mm/m
- Nivells:  $\pm 50$  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 CRITERI D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P22 MOVIMENTS DE TERRES**

#### **P224 REPÀS I PICONATGE D'ELEMENTS EXCAVATS**

##### **P2242- REPÀS I PICONATGE DE SÒLS, TALUSSOS I ESPLANADES**

###### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

P2242-53C7.

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Conjunt d'operacions necessàries per a aconseguir un acabat geomètric de l'element, realitzades amb mitjans mecànics.

S'han considerat els tipus següents:

- Acabat i allisada de talussos
- Repàs i piconatge del sòl de rasa i compactació del 95% PM
- Repàs i piconatge d'esplanada i compactació del 95% PM

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:**

La qualitat del terreny posterior al repàs requereix l'aprovació explícita de la DF.

La superfície no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.

###### **SÒL DE RASA:**

El fons de la rasa ha de quedar pla i nivellat.

L'acord entre el sòl i els paraments ha de quedar en angle recte.

Toleràncies d'execució:

- Planor:  $\pm 15$  mm/3 m
- Nivells:  $\pm 50$  mm

###### **ESPLANADA:**

El terra de l'esplanada ha de quedar pla i anivellat.

No han de quedar zones que puguin retenir aigua.

Toleràncies d'execució:

- Planor (NLT 334):  $\pm 15$  mm/3 m
- Nivells:  $\pm 30$  mm

###### **TALUSSOS:**

Els talussos han de tenir el pendent, la forma i l'aspecte especificats a la DT amb les indicacions específiques que, en el seu cas, determini la DF.

Els canvis de pendent i l'acord amb el terreny han de quedar arrodonits i suavitzats de manera que no originin discontinuïtats visibles.

Toleràncies d'execució:

- Variació en l'angle del talús:  $\pm 2^\circ$

###### **2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**

###### **CONDICIONS GENERALS:**

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a  $2^\circ\text{C}$ .

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'han d'eliminar de la superfície, qualsevol material tou, inadequat o inestable (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), que no pugui compactar-se adequadament, els forats que en resultin, s'han de reblir amb material adequat, segons les instruccions de la DF.

---

L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compactat igual.

El repàs s'ha de fer poc abans d'executar l'acabat definitiu.

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.

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.

En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

**ESPLANADA:**

Després de la pluja no s'ha de realitzar cap operació fins que l'esplanada s'hagi assecat.

En el cas que el material trobat correspongui a un sòl classificat com a tolerable, la DF pot ordenar la seva substitució per un sòl classificat com a adequat, fins a un gruix de 50 cm.

En el cas que el material trobat correspongui a un sòl classificat com a inadequat, s'ha de substituir per un sòl classificat com a adequat, a la fondària i condicions que indiqui la DF.

Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.

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.

**TALUSSOS:**

L'acabat i allisada de parets atalussades s'ha de fer per a cada fondària parcial no més gran de 3 m.

**3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT**

m<sup>2</sup> de superfície 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).

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P22 MOVIMENTS DE TERRES**

#### **P225 REBLERT, ESTESA I PICONATGE DE TERRES**

##### **P2252- ESTESA I PICONATGE COMPACTAT AMB MAQUINÀRIA VIBRATÒRIA**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **P2252-549V.**

##### **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:

- Estesa i piconatge de sòl amb humectació posterior de les terres
- Estesa i piconatge de sòl amb dessecació posterior de les terres
- Estesa i piconatge de tot-ú sense cap tractament
- Estesa i piconatge de tot-ú amb humectació posterior

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.

La composició granulomètrica del tot-ú ha 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 sòls inadequats en cap zona del terraplè.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.

El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.

El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigít amb els mitjans que es disposen.

L'acord amb zones de desmunt en sentit longitudinal i transversal, ha de ser suau, amb pendents inferiors a 1:2.

Gruix de cada tongada :  $\geq 3/2$  mida màxima material

Pendent transversal de cada tongada: 4%

Mòdul de deformació vertical (assaig de càrrega sobre placa NLT 357):

- Fonament, nucli i zones exteriors: - Sòls seleccionats :  $\geq 50$  MPa - Resta de sòls :  $\geq 30$  MPa

- Coronament: - Sòls seleccionats :  $\geq 100$  MPa - Resta de sòls :  $\geq 60$  MPa

Grau de compactació:  $\geq 95\%$  PM

Compactació de la coronació/esplanada:  $\geq 100\%$  PM

Petjada admissible (nucli):  $\leq 5$  mm

Toleràncies d'execució:

- Variació en l'angle del talús:  $\pm 2^\circ$

- Espessor de cada tongada:  $\pm 50$  mm

- Nivells: - Zones de vials:  $\pm 30$  mm - Resta de zones:  $\pm 50$  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%

**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 estancitat 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  $\geq 3$  (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:  $\geq 1$  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  $CBR \geq 3$  (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  $CBR \geq 5$  (UNE 103502).

No s'han d'utilitzar sòls expansius o col·lapsables, però sí que es podran fer servir materials naturals o tractats, sempre que compleixin les condicions de capacitat de suport exigides.

Si existís sota la coronació material expansiu, col·lapsable, o amb un contingut de més del 2% en sulfats solubles, la coronació hauria d'evitar la filtració d'aigua cap a la resta de terraplè. La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser  $< 0,2\%$  per a qualsevol zona de terraplè.

En la coronació del terraplè es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 1% de matèria orgànica.

#### PEDRAPLENS:

El gruix màxim de les tongades, un cop compactades, haurà de ser  $\leq 1,35$  m o  $\leq 3$  cops la mida màxima de l'àrid. En tot cas, el gruix de la tongada haurà de ser sempre superior a  $3/2$  de la mida màxima del material a utilitzar.

La superfície de les tongades haurà de tenir una pendent transversal al voltant del 4%, per a assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió i evitar la concentració d'abocaments. S'ha d'aconseguir una correcta compactació del pedraplè, i per a fer-ho, es compactarà una franja d'una amplada mínima de 2 metres des del canto del talús, en tongades més primes i mitjançant maquinària apropiada. No obstant, si el Contractista ho sol·licita, i ho aprova la DF, es podrà realitzar un altre mètode, en el que es dotarà al pedraplè d'un sobreample d'1 o 2 metres, que permetin operar amb la maquinària de compactació de manera que el pedraplè teòric quedi amb la compactació adequada.

En la zona de transició el gruix de la tongada ha de ser decreixent des de la part més baixa fins la part superior. Entre dues tongades successives cal que es compleixi que:

$I15/S85 < 5$

$50/S50 < 25$

essent  $I_x$  l'obertura del tamís per al X% en pes del material de la tongada inferior, i  $S_x$  l'obertura del tamís per al X% en pes del material de la tongada superior.

Característiques del pedraplè: - Zona de transició:  $< 3$  mm - Per la resta:  $< 5$  mm

- Assentament produït per l'última passada serà  $< 1\%$  del gruix de la capa a compactar mesurat després de la primera passada

- Assaig amb placa de càrrega (NLT 357): els resultats a exigir en aquest assaig seran indicats en el Projecte o pel Director de les obres.

- Assaig de petjada (NLT 256):

- Porositat del terraplè:  $< 30\%$  (4 passades com a mínim del corró compactador)

Toleràncies de la superfície acabada:

Les superfícies acabades del nucli i de la zona de transició es comprovaran amb estaques anivellades fins a precisió de centímetres, situades en l'eix i a banda i banda dels perfils transversals definits, amb una separació màxima de 20 m. Per a trams de longitud inferior a 100 m, es calcularà la diferència entre les cotes reals dels punts controlats i els seus valors teòrics (plànols), considerant-se positives les diferències de cota corresponents a punts situats per sobre de la superfície teòrica. Els valors extrems, màxim positiu (D) i màxim negatiu (d), han de complir les següents condicions:

- Condició 1:  $(D+d)/2 \leq E/5$  (E = gruix de l'última tongada)
- Condició 2:  $(-E/2) \leq (D+d)/2$
- Condició 3:  $(D-d)/2 < 5$  cm (nucli);  $< 3$  cm (zona de transició)

## 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

En el cas del reblert de tot-ú, l'aprobació de la DF del mètode de treball proposat pel contractista, estarà condicionada al resultat d'un assaig en obra, que ha de complir les condicions definides en l'art. 333.7.5 del PG 3/75 (Modificat per ORDEN FOM 1382/2002).

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 dels assaigs realitzats a l'obra.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.

Cal adoptar mesures de protecció de l'entorn davant la possible acció erosiva o sedimentària de l'aigua reconduïda fora del terraplè.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

### SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ:

Si es detecten zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la DF.

S'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t, segons el definit en l'article 304 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM/1382/2002.

Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.



En casos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la DF per tal de garantir la correcta estabilitat.

El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

### 3.- UNITAT I CRITERI 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).

\* 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:

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. OPERACIONS DE CONTROL EN PEDRAPLENS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Definició i comprovació del procés de compactació. Determinació de l'assentament patró o assentament corresponent a la compactació desitjada i del nombre de passades òptim de l'equip de compactació. Determinació de la granulometria (UNE 7-139) tant del material excavat com del material estès, i la granulometria i densitat del material compactat. Es prendran mostres de volum no inferior a 4 m3 i s'efectuaran al menys, 10 assaigs de cada tipus. Per a obtenir les dades corresponents al material compactat, es realitzaran calicates de 4 m2 de superfície com a mínim, que afectaran a tot el gruix de la tongada corresponent. Es realitzarà una inspecció visual de les parets de les calicates.

Control del gruix de les tongades abans de compactar i mesura aproximada de l'amplada de les mateixes. Per a cada lot, es realitzaran les següents operacions de control, cada 2500 m2 o fracció diària compactada:

- Determinació in situ de la humitat del sòl (NLT 103)
- Assaig de placa de càrrega de 60 cm de diàmetre, realitzat in situ (DIN 18134)

#### 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 exigít, 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. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN PEDRAPLENS:

S'han de seguir els criteris que, en cada cas, determini la DF.

Les plaques de càrrega es realitzaran en punts representatius, no afectats per partícules d'una grandària que pugui afectar a la representativitat de l'assaig.

#### 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.

#### CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN PEDRAPLENS:

Els resultats de les mesures s'interpretaran subjectivament i amb ampla tolerància. La DF decidirà si aprovar, modificar o rebutjar el mètode de treball.

La variació de les característiques dels materials a utilitzar podrà ser motiu suficient per replantejar el mètode de treball.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN PEDRAPLENS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Vigilar i comprovar que l'estesa de les capes compleix les condicions del plec i els criteris fixats al tram de prova.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN PEDRAPLENS:

Si no es compleix la condició 1, s'excavarà l'última tongada executada i es construirà una altra de gruix adequat.

Si no es compleix la condició 2, s'executarà una nova tongada de gruix adequat.

Per últim, si no es compleix la condició 3, s'afegirà una capa d'anivellació amb un gruix mínim no inferior a 15 cm sobre el nucli, o a 10 cm sobre la zona de transició, constituïda per material granular ben graduat, de característiques mecàniques no inferiors a les del material del pedraplè, i amb una mida màxima de 900 mm.

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P22 MOVIMENTS DE TERRES**

#### **P22D NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY**

##### **P22D1- NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY**

###### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **P22D1-DGOU.**

###### **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

En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:

- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació: - Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen. - Amb dificultat

de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball: - Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat

de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important - Actuacions en les què

els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.

- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única

- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació: - Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques

- Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.

- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

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

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.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar quan plou, neva o fa vent superior als 60 km/h.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.

Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:

- Amplària:  $\geq 4,5$  m

- Pendent:        - Trams rectes:  $\leq 12\%$         - Corbes:  $\leq 8\%$         - Trams abans de sortir a la via de llargària  $\geq 6$  m:  $\leq 6\%$

- El talús ha de ser fixat per la DF.

Les terres s'han d'extreure de dalt a baix, sense soscavar-les.

No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

S'han d'extreure les terres o els materials amb perill de desprendiment.

S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials. Cal preveure un sistema de desguàs a fi d'evitar l'acumulació d'aigua dins de l'excavació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

NETEJA I ESBROSSADA:

m<sup>2</sup> de superfície realment executada, amidada segons les especificacions de la DT.

No inclou la tala d'arbres.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

---

## P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

### P24 TRANSPORT DE TERRES I RUNA A OBRA

## **P241- TRANSPORT DE TERRES A LA OBRA**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **P241-FIPI.**

##### **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.

S'ha d'evitar que es barregin terres no contaminades procedents d'excavació no contaminats amb altres residus d'enderroc, o terres contaminades.

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 DINS DE LA OBRA:**

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra.

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 DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ NO CONTAMINAT A ALTRE OBRA O CENTRE DE VALORITZACIÓ:**

Els materials procedents de la excavació no contaminats es poden transportar a altre obra o a una instal·lació registrada de valorització per reutilitzar-los posteriorment.

Els materials procedents d'excavació no contaminats no poden contenir materials no naturals com ara restes de formigó, ceràmica, metalls, plàstics, fustes etc.

No poden procedir de sols que hagin suportat activitats potencialment contaminants definides al Real Decreto 9/2005 de 14 de gener, o presentin indicis d'estar contaminats.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor de les terres  
- Identificació de l'obra de la qual provenen les terres i en el seu cas, el número de llicència d'obra

- Quantitat en t i m3 de terres i la seva codificació segons codi LER

- Identificació de les persones o entitats jurídiques que han rebut les terres per la seva valorització.

##### **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.

El material d'excavació no contaminat que es vulgui utilitzar en reblerts a l'obra o fora de la mateixa, no s'ha de barrejar amb altres residus en cap moment.

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 CRITERI 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%

#### 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.

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

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.

Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P26 EIXUGADES I ESGOTAMENTS**

#### **P261- ESGOTAMENT D'EXCAVACIÓ**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **P261-EL4G.**

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Operacions necessàries per extreure l'aigua d'una excavació, d'un recinte o del terreny.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Esgotament d'excavació a cel obert o en mina amb bomba
- Esgotament de recintes amb bomba

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Esgotament d'excavació o recinte:

- Preparació de la zona de treball
- Instal·lació de la bomba, connexió a la xarxa elèctrica, al tub d'extracció i a la xarxa de desguàs
- Extracció de l'aigua, abocant-la als punts de desguàs
- Manteniment del sistema
- Desmuntatge del sistema quan ho autoritzi la DF.

##### **ESGOTAMENT D'EXCAVACIONS, DE RECINTES O REDUCCIÓ DEL NIVELL FREÀTIC:**

Els punts de desguàs han de ser els especificats en la DT o els indicats per la DF.

S'ha de verificar de forma periòdica que el nivell de l'aigua resta dins dels límits previstos a la DT.

##### **2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**

La DF ha d'aprovar l'equip abans de començar els treballs.

L'ordre d'execució ha de ser l'indicat a la DT o el que determini la DF.

---

L'operació de muntatge i desmuntatge de l'equip, l'ha de fer personal qualificat, seguint les instruccions del tècnic de la Cia. Subministradora i de la DF.

L'operació de transport i descàrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a no fer malbé l'equip.

S'ha de mantenir seca la zona de treball durant tot el temps que duri l'execució de l'obra i evacuar l'aigua que entri fins als punts de desguàs.

El mètode previst per a l'execució dels treballs ha de ser prèviament aprovat per la DF.

La captació i evacuació de les aigües s'ha de fer de manera que no produeixi erosions o problemes d'estabilitat del terreny, d'assentaments a edificis propers, a les obres executades o a les que s'estan construint.

Cal fer un seguiment per a controlar el desenvolupament dels nivells freàtics, les pressions intersticials i els moviments del terreny, verificant que no son perjudicials per a l'entorn.

Cal tenir equips de recanvi per a garantir la continuïtat d l'esgotament.

En cas d'imprevistos (anormal arrossegament de sòlids, moviment de talussos, anormals variacions de cabal o nivells freàtics, etc.) s'ha d'avisar a la DF.

### 3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

ESGOTAMENT D'EXCAVACIONS, DE RECINTES O REDUCCIÓ DEL NIVELL FREÀTIC:

m3 de volum d'aigua extreta, amidada com a producte del cabal mig d'extracció pel temps de funcionament real del sistema

### 4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

---

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P2R GESTIÓ DE RESIDUS I MATERIAL D'EXCAVACIÓ**

#### **P2R5- TRANSPORT DE RESIDUS**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **P2R5-DT1I.**

###### **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.

S'ha d'evitar que es barregin terres no contaminades procedents d'excavació no contaminats amb altres residus d'enderroc, o terres contaminades.

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 DINS DE LA OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra.

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.

En cas d'amiant el material s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu, d'acord amb l'especificat al Pla de treball i al Pla de gestió de residus.

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.

En cas d'amiant la manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades segons el que especifiqui el Pla de treball aprovat segons RD 396/2006.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

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.

Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

## **P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS**

### **P2R GESTIÓ DE RESIDUS I MATERIAL D'EXCAVACIÓ**

#### **P2RA- DISPOSICIÓ DE RESIDUS INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **P2RA-IQFJ.**

###### **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
- Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'amiant-ciment, amb codi LER 170605.
- Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'amiant friable o en pols, amb codi LER 170601

En cas d'amiant el material s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu, d'acord amb l'especificat al Pla de treball i al Pla de gestió de residus.

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

###### **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 CRITERI D'AMIDAMENT**

###### **DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:**

m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

###### **DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:**

kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

###### **DISPOSICIÓ DE RESIDUS:**

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.

Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008, el pagament del qual queda suspès segons la Llei 7/2011.

La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

###### **4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

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.

Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad

y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

---

### **P3 FONAMENTS, CONTENCIIONS I TÚNELS**

#### **P3Z ELEMENTS ESPECIALS PER A FONAMENTS**

##### **P3Z3- CAPA DE NETEJA I ANIVELLAMENT**

###### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **P3Z3-D5BO.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Formació de capa de neteja i anivellament, mitjançant l'abocada de formigó al fons de les rases o dels pous de fonamentació prèviament excavats.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja, refinat i preparació de la superfície del fons de l'excavació
- Situació dels punts de referència dels nivells
- Abocada i estesa del formigó
- Curat del formigó

###### **CONDICIONS GENERALS:**

La superfície ha de ser plana i anivellada.

Els formigons de neteja han de tenir una dosificació mínima de 150 kg/m<sup>3</sup> de ciment.

La mida màxima del granulat es recomanable sigui inferior a 30 mm.

Es tipificaran de la manera següent: HL-150/C/TM, on C = consistència i TM= mida màxima del granulat.

El formigó no ha de tenir disgregacions ni buits a la massa.

Gruix de la capa de formigó:  $\geq 10$  cm

Toleràncies d'execució:

- Gruix de la capa: - 30 mm
- Nivell: +20 / - 50 mm
- Planor:  $\pm 16$  mm/2 m

###### **2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**

L'acabat del fons de la rasa o pou, s'ha de fer immediatament abans de col·locar el formigó de neteja.

Si ha de passar un temps entre l'excavació i l'abocada del formigó, cal deixar els 10 o 15 cm finals del terreny sense extreure, i fer l'acabat final del terreny just abans de fer la capa de neteja.

La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C.

El formigonament s'ha d'aturar, com a norma general, en cas de pluja o quan es preveu que durant les 48 hores següents la temperatura pot ser inferior a 0°C.

El formigó s'ha de col·locar abans d'iniciar l'adormiment.

L'abocada s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions.

###### **3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT**

m<sup>2</sup> de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

###### **4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI**

Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

###### **5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA**

###### **OPERACIONS DE CONTROL:**

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa de neteja.
- Inspecció del procés de formigonat amb control de la temperatura ambient.
- Control de les condicions geomètriques d'acabat (gruix, nivell i planor).

###### **CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:**

Les operacions de control s'han de realitzar segons les indicacions de la DF.

###### **INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:**

No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.

La correcció dels defectes observats ha d'anar a càrrec del contractista.

---

## **P4 ESTRUCTURES**

### **P45 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ**

#### **P45R REPARACIONS D'ESTRUCTURES DE FORMIGÓ**

##### **P45R2- PONT D'UNIÓ ENTRE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **P45R2-4UAX.**

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Reparacions d'estructures de formigó armat.

S'han considerat les operacions següents:

- Repicat de superfície de formigó, sanejant armadures, deixant-les al descobert
- Escatat i raspallat d'armadures
- Passivat d'armadures
- Restitució de volum de formigó
- Pont d'unió entre superfícies de formigó
- Reparació de fissures en elements estructurals de formigó
- Reparació de cantell de sostre o balcó de formigó

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Repicat de superfície de formigó, sanejant armadures, deixant-les al descobert:

- Determinació de la zona a sanejar
- Eliminació del formigó en mal estat fins a arribar a les armadures
- Netejar les armadures de restes de formigó adherit
- Neteja de la zona de treball

Escatat i raspallat d'armadures:

- Determinació de les armadures a sanejar
- Raspallat de les armadures, i en el seu cas, aplicació de raig de sorra
- Neteja de la zona de treball

Passivat d'armadures:

- Neteja i preparació de la superfície a tractar
- Aplicació del morter, d'acord amb les instruccions del fabricant, en dues capes

Restitució de volum de formigó:

- Neteja i preparació de la superfície a tractar
- Aplicació del morter, d'acord amb les instruccions del fabricant, en diferents capes

Pont d'unió entre superfícies de formigó:

- Neteja i preparació de la superfície a tractar
- Aplicació del morter o adhesiu, d'acord amb les instruccions del fabricant

Reparació de fissures en elements estructurals i reparació de cantell de sostre o balcó:

- Determinació de la zona a sanejar
- Eliminació del formigó en mal estat fins a arribar a les armadures
- Netejar les armadures de restes de formigó adherit
- Aplicació del morter per passivar les armadures, d'acord amb les instruccions del fabricant, en dues capes
- Restitució del volum amb morter polimèric
- Neteja de la zona de treball

**PONT D'UNIÓ ENTRE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ:**

El morter ha de cobrir completament la superfície del formigó on s'ha d'afegir formigó nou.

El morter ha d'estar adherit a la base, sense deixar bosses.

##### **2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**

**PASSIVAT D'ARMADURES, RESTITUCIÓ DE VOLUM DE FORMIGÓ O PONT D'UNIÓ ENTRE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ:**

El suport ha d'estar net, sense greixos, olis o restes de ciment.

No ha de tenir zones amb esquerdes o mal adherides.

El morter s'ha de barrejar seguint les instruccions del fabricant, i s'ha d'aplicar abans del temps màxim establert.

Si s'ha d'aplicar un morter de reparació o de reblert a continuació del passivat d'armadures, o del pont d'unió, cal no sobrepassar els temps màxims d'adherència entre els dos morters.

Temperatura d'aplicació

- Passivat armadures o pont d'unió :  $\geq 5^{\circ} \text{C}$
- Restitució de volums :  $\geq 8^{\circ} \text{C}$

##### **3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT**

REPARACIÓ DE FISSURES EN PILARS O MURS I PONT D'UNIÓ:

m2 de superfície en elements lineals o superficials, amidat segons les especificacions de la DT i amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

---

## **P6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES**

### **P61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA**

#### **P612 PARETS DE CERÀMICA**

##### **P612A- PARET DE TOTXANA AMB MORTER INDUSTRIAL**

###### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **P612A-7BOW.**

###### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Formació de paret de tancament o divisòria, amb peces per a revestir o d'una o dues cares vistes, col·locades amb morter.

S'han considerat els tipus següents:

- Paret de tancament recolzada
- Paret divisòria

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de les parets
- Col·locació i aplomat de les mires de referència a les cantonades
- Marcat de les filades a les mires i estesa dels fils
- Col·locació de plomades en arestes i voladissos
- Col·locació de les peces humitejant-les i en filades senceres
- Repàs dels junts 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 de les temperatures elevades
- Protecció de l'obra de fàbrica dels cops, rascades i de les esquitxades de morter

###### **CONDICIONS GENERALS:**

La paret ha de ser no 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.

Ha de ser estable, plana i aplomada.

Les peces han d'estar col·locades a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.

La paret ha d'estar travada en els acords amb altres parets.

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.

En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en l'article 3 de la norma DB-SE-F, en especial les que fan referència a la durabilitat dels component: peces, morters i armadures, en el seu cas, en funció de les classes d'exposició.

Les parets deixades vistes han de tenir una coloració uniforme, si la DF no fixa cap altra condició.

Cavalcament de la peça en una filada:  $\geq 0,4$  x gruix de la peça,  $\geq 40$  mm

Les obertures han de portar una llinda resistent.

Els junts han de ser plens i sense rebaves.

En les parets exteriors que quedin vistes, els junts horitzontals han d'estar matats per la part superior, si la DF no fixa altres condicions.

Ha d'estar travada, excepte la paret passant, en els acords amb altres parets. Sempre que la modulació ho permeti, aquesta travada ha de ser per filades alternatives.

En les parets de totxana, no hi ha d'haver forats de les peces oberts a l'exterior. Els punts singulars (cantonades, brancals, traves, etc.), han d'estar formats amb maó calat de la mateixa modulació.

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.

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

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

Els junts dilatació han de complir l'article 2.2 i la taula 2.1 del DB-SE-F.

Toleràncies d'execució:

- Replanteig d'eixos: - Parcial:  $\pm 10$  mm - Extrems:  $\pm 20$  mm
- Planor: - Paret vista:  $\pm 5$  mm/2 m - Paret per a revestir:  $\pm 10$  mm/2 m
- Horitzontalitat de les filades: - Paret vista:  $\pm 2$  mm/2 m;  $\pm 15$  mm/total - Paret per revestir:  $\pm 3$  mm/2 m;  $\pm 15$  mm/total
- Alçària:  $\pm 15$  mm/3 m,  $\pm 25$  mm/total
- Aplomat:  $\pm 10$  mm/3 m,  $\pm 30$  mm/total
- Gruix dels junts:  $\pm 2$  mm
- Distància entre l'última filada i el sostre:  $\pm 5$  mm

## 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C 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.

Les peces s'han de col·locar refregant-les sobre un llit de morter, sempre que ho permeti la dimensió de la peça, fins que el morter sobresurti pels junts horitzontal i vertical.

Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin ni cedeixin aigua al morter.

Les condicions d'execució han de complir amb l'article 7 i 8 del DB-SE-F.

## 3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m<sup>2</sup> de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures  $\leq 2$  m<sup>2</sup>: No es dedueixen
- Obertures  $> 2$  m<sup>2</sup> i  $\leq 4$  m<sup>2</sup>: Es dedueixen el 50%
- Obertures  $> 4$  m<sup>2</sup>: 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 m<sup>2</sup> 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.

Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

- Comprovació del replanteig de la planta i de l'alçat dels tancaments.
- Inspecció abans, durant i després de l'execució de les parets de càrrega de blocs dels següents punts: - Col·locació de les mires en les cantonades i estesa del fil entre mires. - Humitat dels maons. - Col·locació de les peces. - Obertures. - Travat entre diferents parets en junts alternats. - Regates.
- Presa de coordenades i cotes de totes les parets.
- Repàs dels junts i neteja del parament

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:

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. 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.  
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 s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.

---

## **PD INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA**

### **PD5 DRENATGES**

#### **PD5I- DRENATGE AMB GRAVA I LÀMINA GEOTÈXIL (D)**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

PD5I-IRIT.

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Formació "in situ" de tub drenant obtingut embolicant les graves seleccionades amb làmina geotèxtil. L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació de la làmina
- Enrotllat de la làmina amb la grava en el seu interior per a formar el tub

##### **CONDICIONS GENERALS:**

Ha de ser imputrescible i compatible amb els materials amb què hagi d'estar en contacte. Les làmines han de cavalcar entre elles.

Cavalcaments:  $\geq 5$  cm

##### **2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**

El suport ha de ser net, sense irregularitats que puguin perforar la làmina.

En el procés de col·locació cal tenir la precaució de no perforar ni esquinçar la làmina. Les làmines col·locades s'han de protegir del pas de persones, equips o materials.

##### **3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT**

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls i cavalcaments.

##### **4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI**

No hi ha normativa de compliment obligatori.

---

## **PD INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA**

### **PD7 CLAVEGUERES I COL·LECTORS**

#### **PD74- CLAVEGUERA AMB TUB OVOIDE DE FORMIGÓ ARMAT**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

PD74-DASV,PD74-PER2,PD74-PER4.

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Formació de clavegueró, claveguera o col·lector amb tubs de formigó circulars o ovoides encadellats, col·locats sobre llit d'assentament de formigó, rejuntats interiorment amb morter de ciment i argollats amb formigó, o amb maó foradat o rajola ceràmica col·locats amb morter.

---

En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:

- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació: - Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen. - Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball: - Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important - Actuacions en les què els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.

- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única

- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació: - Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques - Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.

- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Execució de la solera de formigó
- Col·locació dels tubs
- Segellat dels tubs
- Rebliment amb formigó per acabar el llit d'assentament
- Realització de proves sobre la canonada instal·lada

#### CONDICIONS GENERALS:

El tub ha de seguir les alineacions indicades a la DT. Ha de quedar a la rasant prevista i amb el pendent definit per a cada tram.

Han de quedar centrats i alineats dins de la rasa.

La solera ha de quedar plana, anivellada i a la fondària prevista a la DT.

Ha de tenir el gruix mínim previst sota la directriu inferior del tub.

El llit d'assentament ha de reblir de formigó la rasa fins a mig tub en el cas de tubs circulars i fins a 2/3 del tub en el cas de tubs ovoides.

El formigó ha de ser uniforme i continu. No ha de tenir esquerdes o defectes de formigonament com disgregacions o buits a la massa.

El junt entre els tubs és correcte si els diàmetres interiors queden alineats. S'accepta un ressalt  $\leq 3$  mm.

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.

Cada element ha de quedar encadellat amb el següent, segellat exteriorment amb una anella de formigó, de maó foradat o de rajola comuna i, interiorment, amb un rejuntat de morter.

La canonada ha de quedar protegida dels efectes de les càrregues exteriors, del trànsit (en el seu cas), inundacions de la rasa i de les variacions tèrmiques.

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.

Un cop instal·lada la canonada, i abans del reblert de la rasa, han de quedar fetes satisfactòriament les proves de pressió interior i d'estanquitat en els trams que especifiqui la DF.

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.

Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:

- En zones amb trànsit rodat:  $\geq 100$  cm
- En zones sense trànsit rodat:  $\geq 60$  cm

Amplària de la rasa :

- Tubs circulars:  $\geq$  diàmetre nominal + 40 cm
- Tubs ovoides:  $\geq$  diàmetre menor + 40 cm

Pressió de la prova d'estanquitat:  $\leq 1$  bar

Argollat de formigó:

- Gruix de l'anella:  $\geq 5$  cm,  $\leq 10$  cm
- Amplària de l'anella:  $\geq 20$  cm,  $\leq 30$  cm

#### 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que s'iniciï el seu adormiment. L'abocada s'ha de fer de manera que no es produeixin disgregacions. S'ha de compactar.

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.

La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops. El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els elements. Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes en la superfície del tub. Es recomana la suspensió del tub per mitjà de bragues de cinta ampla amb el recobriment adequat. Les tuberies i rases s'han de mantenir lliures d'aigua, per això és de bona pràctica muntar els tubs en sentit ascendent, assegurant el desguàs dels punts baixos. 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.).

En cas d'interrompre's la col·locació dels tubs s'ha d'evitar la seva obstrucció i s'ha d'assegurar el seu desguàs. Quan es reprenquin els treballs s'ha de comprovar que no s'hagi introduït cap cos estrany a l'interior dels tubs.

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.

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.

Si es produeixen fuites apreciables durant la prova d'estanquitat, el contractista ha de corregir els defectes i procedir de nou a fer la prova.

No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

### 3.- UNITAT I CRITERI 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 per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat. Aquest criteri inclou les despeses associades a la realització de les proves sobre la canonada instal·lada.

### 4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

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 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 (veure plec corresponent)

#### 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.
- En el cas de tubs en xarxa de clavegueram, es realitzaran, a més, les següents proves: - Prova de funcionament de la xarxa amb la realització de proves d'estanquitat sobre un 10 % de la seva longitud com a mínim (PPTG Tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU)).

#### 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 de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

---

## **PD INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA**

### **PDB SOLERES I PARETS PER A POUS DE REGISTRE**

### **PDB5- PARET PER A POU DE REGISTRE CIRCULAR, EN ENGINYERIA CIVIL**

## 0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

### PDB5-5CBY.

#### 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

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

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:  $\pm 50$  mm

- Aplomat total:  $\pm 10$  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:  $\leq 2$  cm

Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat de les filades:  $\pm 2$  mm/m

- Gruix de l'arrebossat i el lliscat:  $\pm 2$  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

#### 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

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 CRITERI D'AMIDAMENT

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).

---

## **PD INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA**

### **PDB SOLERES I PARETS PER A POUS DE REGISTRE**

#### **PDBD- GRAÓ PER A POU DE REGISTRE, COL·LOCAT (D)**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

###### **PDBD-H86M.**

###### **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 graó:

- Comprovació i preparació dels punts d'encastament
- Col·locació dels graons amb morter

###### **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:  $\geq 10$  cm

Distància vertical entre graons consecutius:  $\leq 35$  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:  $\pm 10$  mm
- Horitzontalitat:  $\pm 1$  mm
- Paral·lelisme amb la paret:  $\pm 5$  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 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 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.

---

## **PF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS**

### **PFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ**

#### **PFB0- COLZE DE POLIETILÈ, COL·LOCAT**

#### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

##### **PFB0-107VK.**

#### **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 tipus d'accessoris següents:

- Peces en forma de colze per a canvis de direcció

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.

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.

L'accessori ha de quedar alineat amb la directriu dels tubs a connectar.

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.

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:  $\geq 5$  cm

- Polietilè reticulat:  $\geq 10$  cm

Gruix del reblert: (sense trànsit rodat):

- Polietilè extruït:  $\geq 60$  cm

- Polietilè reticulat:  $\geq 50$  cm

Gruix del reblert: (amb trànsit rodat):  $\geq 80$  cm

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'interromp el muntatge, cal tapar els extrems oberts.

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.

L'amplària de la rasa ha de ser més gran que el diàmetre de l'element més 60 cm.

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.

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 CRITERI D'AMIDAMENT

### ACCESSORIS:

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

### 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.

---

## **PF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS**

### **PFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ**

#### **PFB3- TUB DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA, COL·LOCAT**

## 0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

### PFB3-W6FI.

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

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.

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  $\geq 3$  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. 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

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:  $\geq 5$  cm

- Polietilè reticulat:  $\geq 10$  cm

Gruix del reblert: (sense trànsit rodat):

- Polietilè extruït:  $\geq 60$  cm

- Polietilè reticulat:  $\geq 50$  cm

Gruix del reblert: (amb trànsit rodat):  $\geq 80$  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'interromp 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 CRITERI 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.

---

## **PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **PR4 SUBMINISTRAMENT D'ARBRES I DE PLANTES**

#### **PR43 SUBMINISTRAMENT D'ARBRES PLANIFOLIS (FAGUS A LIRIODENDRUM)**

#### **PR434- SUBMINISTRAMENT FRAXINUS**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **PR434-8UMT.**

#### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Subministrament d'espècies vegetals dins de l'obra fins al punt de plantació.

S'han considerat els tipus següents:

- Arbres planifolis
- Coníferes i resinoses
- Palmeres i palmiformes
- Arbusts
- Plantes de petit port

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua
- En safates

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Emmagatzematge i plantació provisional, en el seu cas
- Totes les feines necessàries per a que l'espècie vegetal arribi al punt de plantació definitiu en bones condicions
- Transport de l'espècie vegetal dins de l'obra fins al punt de plantació definitiu

##### CONDICIONS GENERALS:

L'espècie vegetal ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions referides al cultiu, estat fitosanitari, aspecte i presentació.

Les seves característiques no han de quedar alterades pel seu transport i la seva manipulació.

Aquestes operacions s'han de fer seguint les indicacions de la norma NTJ 07Z, en funció de cada espècie i tipus de presentació.

S'ha d'evitar l'acció directa del vent i del sol sobre la part aèria.

---

## 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Les plantes han d'emmagatzemar-se al viver de l'obra segons el tipus, varietat i dimensions, de tal manera que possibiliti un control i verificació continuats de les existències.

Quan el subministrament és en contenidor, amb l'arrel nua o amb pa de terra i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF. S'ha d'habilitar una rasa on s'ha d'introduir la part radical, cobrint-la amb palla, sauló o algun material porós que s'ha d'humitejar degudament. Alhora s'ha de disposar de proteccions per al vent fort i el sol directe. Quan el subministrament és en safates o en bulbs i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF.

En el transport s'ha d'evitar l'acció directa de l'aire i del sol sobre la part aèria si la planta manté fulles, i sobre la part radical si es tracta de plantes amb arrel nua o amb pa de terra i aquest no té protecció.

## 3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

## 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.

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.

CONÍFERES I RESINOSSES:

\* 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.

## 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 les espècies vegetals abans de la seva plantació.
- Comprovació de la ubicació i condicions del substrat.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.

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.

---

## **PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **PR4 SUBMINISTRAMENT D'ARBRES I DE PLANTES**

#### **PR44 SUBMINISTRAMENT D'ARBRES PLANIFOLIS (MACLURA A PYRUS)**

##### **PR44D- SUBMINISTRAMENT POPULUS**

## 0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PR44D-8W2L.

#### 1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Subministrament d'espècies vegetals dins de l'obra fins al punt de plantació.

S'han considerat els tipus següents:

- Arbres planifolis
- Coníferes i resinoses
- Palmeres i palmiformes
- Arbusts
- Plantes de petit port

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua
- En safates

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Emmagatzematge i plantació provisional, en el seu cas
- Totes les feines necessàries per a que l'espècie vegetal arribi al punt de plantació definitiu en bones condicions
- Transport de l'espècie vegetal dins de l'obra fins al punt de plantació definitiu

#### CONDICIONS GENERALS:

L'espècie vegetal ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions referides al cultiu, estat fitosanitari, aspecte i presentació.

Les seves característiques no han de quedar alterades pel seu transport i la seva manipulació. Aquestes operacions s'han de fer seguint les indicacions de la norma NTJ 07Z, en funció de cada espècie i tipus de presentació.

S'ha d'evitar l'acció directa del vent i del sol sobre la part aèria.

#### 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Les plantes han d'emmagatzemar-se al viver de l'obra segons el tipus, varietat i dimensions, de tal manera que possibiliti un control i verificació continuats de les existències.

Quan el subministrament és en contenidor, amb l'arrel nua o amb pa de terra i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF. S'ha d'habilitar una rasa on s'ha d'introduir la part radical, cobrint-la amb palla, sauló o algun material porós que s'ha d'humitejar degudament. Alhora s'ha de disposar de proteccions per al vent fort i el sol directe. Quan el subministrament és en safates o en bulbs i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF.

En el transport s'ha d'evitar l'acció directa de l'aire i del sol sobre la part aèria si la planta manté fulles, i sobre la part radical si es tracta de plantes amb arrel nua o amb pa de terra i aquest no té protecció.

#### 3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 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.

##### 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.

##### 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.

#### 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 les espècies vegetals abans de la seva plantació.
- Comprovació de la ubicació i condicions del substrat.

##### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.



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.

---

**PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

**PR4 SUBMINISTRAMENT D'ARBRES I DE PLANTES**

**PR4D SUBMINISTRAMENT D'ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT (ERYNGIUM A INDIGOFERA)**

**PR4DK- SUBMINISTRAMENT HEDERA**

**0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

**PR4DK-93J0.**

**1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Subministrament d'espècies vegetals dins de l'obra fins al punt de plantació.

S'han considerat els tipus següents:

- Arbres planifolis
- Coníferes i resinoses
- Palmeres i palmiformes
- Arbusts
- Plantes de petit port

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua
- En safates

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Emmagatzematge i plantació provisional, en el seu cas
- Totes les feines necessàries per a que l'espècie vegetal arribi al punt de plantació definitiu en bones condicions
- Transport de l'espècie vegetal dins de l'obra fins al punt de plantació definitiu

**CONDICIONS GENERALS:**

L'espècie vegetal ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions referides al cultiu, estat fitosanitari, aspecte i presentació.

Les seves característiques no han de quedar alterades pel seu transport i la seva manipulació. Aquestes operacions s'han de fer seguint les indicacions de la norma NTJ 07Z, en funció de cada espècie i tipus de presentació.

S'ha d'evitar l'acció directa del vent i del sol sobre la part aèria.

**2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**

Les plantes han d'emmagatzemar-se al viver de l'obra segons el tipus, varietat i dimensions, de tal manera que possibiliti un control i verificació continuats de les existències.

Quan el subministrament és en contenidor, amb l'arrel nua o amb pa de terra i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF. S'ha d'habilitar una rasa on s'ha d'introduir la part radical, cobrint-la amb palla, sauló o algun material porós que s'ha d'humitejar degudament. Alhora s'ha de disposar de proteccions per al vent fort i el sol directe. Quan el subministrament és en safates o en bulbs i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF.

En el transport s'ha d'evitar l'acció directa de l'aire i del sol sobre la part aèria si la planta manté fulles, i sobre la part radical si es tracta de plantes amb arrel nua o amb pa de terra i aquest no té protecció.

**3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT**

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

**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.

**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.

CONÍFERES I RESINOSSES:

\* 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.

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 les espècies vegetals abans de la seva plantació.
- Comprovació de la ubicació i condicions del substrat.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.

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.

---

## **PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **PR4 SUBMINISTRAMENT D'ARBRES I DE PLANTES**

#### **PR4H SUBMINISTRAMENT D'ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT (RIBES A SYRINGA)**

##### **PR4H3- SUBMINISTRAMENT RUBUS**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **PR4H3-94WC.**

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Subministrament d'espècies vegetals dins de l'obra fins al punt de plantació.

S'han considerat els tipus següents:

- Arbres planifolis
- Coníferes i resinoses
- Palmeres i palmiformes
- Arbusts
- Plantes de petit port

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua
- En safates

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Emmagatzematge i plantació provisional, en el seu cas
- Totes les feines necessàries per a que l'espècie vegetal arribi al punt de plantació definitiu en bones condicions
- Transport de l'espècie vegetal dins de l'obra fins al punt de plantació definitiu

CONDICIONS GENERALS:

---

L'espècie vegetal ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions referides al cultiu, estat fitosanitari, aspecte i presentació.

Les seves característiques no han de quedar alterades pel seu transport i la seva manipulació. Aquestes operacions s'han de fer seguint les indicacions de la norma NTJ 07Z, en funció de cada espècie i tipus de presentació.

S'ha d'evitar l'acció directa del vent i del sol sobre la part aèria.

#### 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Les plantes han d'emmagatzemar-se al viver de l'obra segons el tipus, varietat i dimensions, de tal manera que possibiliti un control i verificació continuats de les existències.

Quan el subministrament és en contenidor, amb l'arrel nua o amb pa de terra i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF. S'ha d'habilitar una rasa on s'ha d'introduir la part radical, cobrint-la amb palla, sauló o algun material porós que s'ha d'humitejar degudament. Alhora s'ha de disposar de proteccions per al vent fort i el sol directe. Quan el subministrament és en safates o en bulbs i no es pot plantar immediatament, s'ha de disposar d'un lloc d'aclimatació controlat per la DF.

En el transport s'ha d'evitar l'acció directa de l'aire i del sol sobre la part aèria si la planta manté fulles, i sobre la part radical si es tracta de plantes amb arrel nua o amb pa de terra i aquest no té protecció.

#### 3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 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.

##### 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.

##### 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.

#### 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 les espècies vegetals abans de la seva plantació.

- Comprovació de la ubicació i condicions del substrat.

##### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

Inspecció visual de la unitat acabada.

##### 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.

---

## **PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **PR6 PLANTACIONS I TRASPLANTAMENTS D'ARBRES I PLANTES**

#### **PR61- PLANTACIÓ D'ARBUST, ARBRE DE PETIT FORMAT O ENFILADISSA**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

## PR61-8ZJS.

### 1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Plantació d'espècies vegetals.

S'han considerat les espècies següents:

- Arbusts i arbres de petit format
- Plantes enfiladisses

S'han considerat les formes de subministrament següents: - En contenidor

- Arbust, arbre de petit format o planta enfiladissa - En contenidor

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

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):  $\pm 10$  cm

### 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:

- Arbusts: 60 cm

Fondària mínima de sòl remogut i fèrtil (un cop compactat):

- 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:

- 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 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.

### 3.- UNITAT I CRITERI 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.

---

## **PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **PR6 PLANTACIONS I TRASPLANTAMENTS D'ARBRES I PLANTES**

#### **PR64- PLANTACIÓ DE PLANTA DE PETIT PORT**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

PR64-F15Z.

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Plantació d'espècies vegetals.

S'han considerat les espècies següents:

- Plantes de petit port

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- Plantes de petit port: - En alvèol forestal - En test

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- 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

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.

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 CRITERI 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.

---

## **PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **PRA SEMBRES**

#### **PRA2- SEMBRA DIRECTA**

##### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

PRA2-HER1.

Plec de condicions

## 1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Implantació de gespa per diferents procediments.

S'han considerat els procediments següents:

- Sembra directa

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

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/m<sup>2</sup>.

Abans de la sembra, 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.

## 3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m<sup>2</sup> 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.

---



## **PR JARDINERIA I MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **PRE TREBALLS SOBRE LA VEGETACIÓ**

#### **PREL ACTUACIONS SOBRE LA VEGETACIÓ A L'ESPAI FLUVIAL**

##### **PREL1- ELIMINACIÓ DE NUCLIS DE CANYA**

### **0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC**

#### **PREL1-VSUZ.**

##### **1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Operació consistent en la desbrossada i en l'eliminació de nuclis de canya en espais fluvials. S'han considerat les operacions següents: - Eliminació de les canyes o de la vegetació mitjançant desbrossada - Arrencada del rizoma - Repàs manual - Transport de les restes vegetals a instal.lació de gestió de residus - Trituració "in situ" amb trituradora de pedra

S'han considerat els mitjans següents: - Desbrossadora manual amb capçal de fil o de disc - Pala excavadora giratòria - Motosserra - Tractor

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 o arrencada del rizoma - Repàs manual - Disposició de les restes vegetals fòra de la llera i transport a la instal.lació de gestió de residus o bé trituració "in situ" de les restes vegetals

##### **CONDICIONS GENERALS:**

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 actuacions.

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 direcció tècnica dels treballs.

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 direcció tècnica dels treballs.

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

##### **3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT**

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

##### **4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI**

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

LLEI 25/1998, de 31 de desembre, de mesures administratives, fiscals i d'adaptació a l'euro.

Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.

**DOCUMENT NÚM. 4**

---

**PRESSUPOST**

**AMIDAMENTS**

Obra 01 PRESSUPOST 2311  
Capítol 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					TOTAL	Fórmula
1	P22D1-DGOU	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb pala carregadora						
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>							<b>750,000</b>		
2	P221K-TG44	m3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans mecànics i amb les terres deixades a la vora						
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	
1	Cales per ubicar la galeria existent		4,000	3,000			12,000	C#*D##*E##*F#	
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>12,000</b>		
3	PREL1-VSUZ	m3	Eliminació de restes vegetals mitjançant enterrament a 2,00 m de profunditat, utilitzant la mateixa maquinària de l'excavació de l'obra. Inclou reblert del sot i compactació del sòl.						
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	
1	Eliminació de restes de vegetació invasora (canya i altres)		6,000				6,000	C#*D##*E##*F#	
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>6,000</b>		

Obra 01 PRESSUPOST 2311  
Capítol 02 MOVIMENTS DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					TOTAL	Fórmula
1	P221H-EL6B	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió						
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>							<b>2.846,000</b>		
2	P241-FIPI	m3	Transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de fins a 2 km						
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	
1	Total excavació		2.846,000				2.846,000	C#*D##*E##*F#	
2	Terres amb banc de llavors invasores i/o rizoma canya		-182,500				-182,500	C#*D##*E##*F#	
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>2.663,500</b>		
3	P261-EL4G	m3	Esgotament d'excavació a cel obert, rases i pous, amb electrobomba submergible per a un cabal màxim de 80 m3/h i alçària manomètrica total fins a 35 mca						
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>							<b>1.800,000</b>		
4	P214N-52TX	m3	Enderroc d'estructures de maó, amb mitjans mecànics, amb runes deixades a la vora						
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	
1	Galeria de la mina esfondrada		24,000	1,000	1,600		38,400	C#*D##*E##*F#	
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>38,400</b>		
5	P2146-DJ2H	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics						

# AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Base galeria antiga		24,000	1,000			24,000	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>24,000</b>	
6	P21G7-49KX	m						
Demolició de pou de diàmetre 100 cm, de formigó armat prefabricat, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió								
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>							<b>2,000</b>	
7	P2241-52SI	m2						
Repàs i piconatge de sòl de rasa de més d'1,5 i menys de 2 m d'amplària, amb compactació del 95% PM								
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>							<b>50,000</b>	
8	P2252-549V	m3						
Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i essent necessària la dessecació								

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Total excavació		2.846,000				2.846,000	C#*D##*E##*F#
2	Terres amb banc de llavors invasores i/o rizoma canya		-182,500				-182,500	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>2.663,500</b>	
9	P2242-53C7	m2						
Acabat i allisada de talussos, amb mitjans mecànics								
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>							<b>250,000</b>	

Obra 01 PRESSUPOST 2311  
 Capítol 03 ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P3Z3-D5BO	m2	Capa de neteja i anivellament 20 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat amb bomba

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			25,000	1,400			35,000	C#*D##*E##*F#
2			25,000	0,700			17,500	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>52,500</b>	
2	PD74-DASV	m						
Claveguera de tub de formigó ovoide de 120x180 cm, solera de 25 cm, reblliment fins a 2/3 del tub i argollat amb formigó formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm								
<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>							<b>23,000</b>	
3	P612A-7BOW	m2						
Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de totxana, LD, de 290x140x100 mm, deixada vista, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter per a ram de paleta industrialitzat M 5 (5 N/mm2) de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2								
1	Enllaç amb galeria existent		4,800				4,800	C#*D##*E##*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>4,800</b>	

**AMIDAMENTS**

Pàg.: 3

4	PD5I-IRIT	m2	Superfície drenant formada per 70 cm de graves de 50 a 70mm recobertes amb geotèxtil de 300 gr/m2 50% graves d'aportació i 50% graves de la mateixa obra	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>120,000</b>
5	PDB5-5CBY	m	Paret per a pou circular de D=120 cm, de 14 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter mixt 1:0,5:4	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>2,000</b>
6	PDBD-H86M	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>22,000</b>
7	PD74-PER2	m	Perforació de tub ovoide amb forats 30 mm diàmetre	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>24,000</b>
<hr/>					
Obra	01	PRESSUPOST 2311			
Capítol	04	MODIFICACIÓ TRAÇAT CANONADA			
<b>NUM.</b>	<b>CODI</b>	<b>UA</b>	<b>DESCRIPCIÓ</b>		
1	PFB3-W6FI	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió mitjançant soldadura a topall i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>12,000</b>
2	PFB0-107VK	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, sense presència d'estrebada	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>2,000</b>
3	PD74-PER4	u	Perforació de pou de formigó prefabricat per a pas de tub 160mm	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
4	P45R9-HBNJ	m	Segellat de fissures en mur de formigó del vas de piscina o dipòsit, amb injecció líquida de resines epoxi de baixa viscositat, de dos components, mitjançant bomba de pressió, amb neteja prèvia de la fissura amb aire a pressió, col·locació de broquets d'injecció i segellat del llavi exterior de la fissura amb massilla epoxi	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
5	P45R2-4UAX	m2	Pont d'unió entre superfícies de formigó amb adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components	<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>

Obra 01 PRESSUPOST 2311  
 Capítol 05 MILLORA AMBIENTAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R5-DT1I	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km

# AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Terra amb rizomes de canya i llavors invasores		365,000	0,500			182,500	C#*D#*E#*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>182,500</b>	

2 P2RA-IQFJ m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Terra amb rizomes de canya i llavors invasores		365,000	0,500			182,500	C#*D#*E#*F#
<b>TOTAL AMIDAMENT</b>							<b>182,500</b>	

3 PRA2-HER1 m2 Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N amb mitjans manuals en un pendent <30%, superfície < 500 m2, incloent el coronat posterior.

Espècies aproximadament (barreja ACA):  
 20% Cynodon dactylon  
 10% Festuca arundinacea  
 25% Lolium perenne  
 15% Agropyrum repens  
 25% Trifolium repens  
 5% Medicago sativa

**AMIDAMENT DIRECTE** **365,000**

4 PR434-8UMT u Subministrament de Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm, en contenidor de 3 l

**AMIDAMENT DIRECTE** **15,000**

5 PR44D-8W2L u Subministrament de Populus alba en contenidor de 3 l

**AMIDAMENT DIRECTE** **10,000**

6 PR4H3-94WC u Subministrament de Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3

**AMIDAMENT DIRECTE** **10,000**

7 PR4DK-93J0 u Subministrament d'Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3

**AMIDAMENT DIRECTE** **20,000**

8 PR61-8ZJS u Plantació d'arbrust o arbre de petit format en contenidor de 3 a 5 l en obres d'enginyeria civil, excavació de clot de plantació de 40x40x30 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb terra de l'excavació barrejada amb un 10% de compost i primer reg

**AMIDAMENT DIRECTE** **25,000**

9 PR64-F15Z u Plantació dispersa de planta de petit port en alvèol forestal en obres d'enginyeria civil, en terreny no preparat, en un pendent inferior al 35 %, i amb primer reg inclòs

**AMIDAMENT DIRECTE** **30,000**



## AMIDAMENTS

---

Obra 01 PRESSUPOST 2311  
Capítol 06 TRÀMITS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PXPATRAM	u	Partida alçada per a la realització de tràmits amb l'administració competent

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	P2146-DJ2H	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics (ONZE EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	11,48 €
P-2	P214N-52TX	m3	Enderroc d'estructures de maó, amb mitjans mecànics, amb runes deixades a la vora (VINT-I-SIS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	26,47 €
P-3	P21G7-49KX	m	Demolició de pou de diàmetre 100 cm, de formigó armat prefabricat, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (CENT SEIXANTA-SET EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	167,20 €
P-4	P221H-EL6B	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (QUATRE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	4,87 €
P-5	P221K-TG44	m3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans mecànics i amb les terres deixades a la vora (CINQUANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	58,22 €
P-6	P2241-52SI	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més d'1,5 i menys de 2 m d'amplària, amb compactació del 95% PM (SET EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	7,91 €
P-7	P2242-53C7	m2	Acabat i allisada de talussos, amb mitjans mecànics (QUATRE EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	4,06 €
P-8	P2252-549V	m3	Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i essent necessària la dessecació (TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	3,52 €
P-9	P22D1-DGOU	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb pala carregadora (ZERO EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	0,81 €
P-10	P241-FIPI	m3	Transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de fins a 2 km (DOS EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	2,88 €
P-11	P261-EL4G	m3	Esgotament d'excavació a cel obert, rases i pous, amb electrobomba submergible per a un cabal màxim de 80 m3/h i alçària manomètrica total fins a 35 mca (UN EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	1,51 €
P-12	P2R5-DT1I	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km (SET EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	7,86 €
P-13	P2RA-IQFJ	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus (DEU EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	10,45 €
P-14	P3Z3-D5BO	m2	Capa de neteja i anivellament 20 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat amb bomba (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	44,38 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-15	P45R2-4UAX	m2	Pont d'unió entre superfícies de formigó amb adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components (VINT-I-CINC EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	25,04	€
P-16	P45R9-HBNJ	m	Segellat de fissures en mur de formigó del vas de piscina o dipòsit, amb injecció líquida de resines epoxi de baixa viscositat, de dos components, mitjançant bomba de pressió, amb neteja prèvia de la fissura amb aire a pressió, col·locació de broquets d'injecció i segellat del llavi exterior de la fissura amb massilla epoxi (CENT DINOU EUROS)	119,00	€
P-17	P612A-7BOW	m2	Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de totxana, LD, de 290x140x100 mm, deixada vista, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter per a ram de paleta industrialitzat M 5 (5 N/mm <sup>2</sup> ) de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2 (VUITANTA-SET EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	87,38	€
P-18	PD5I-IRIT	m2	Superfície drenant formada per 70 cm de graves de 50 a 70mm recobertes amb geotèxtil de 300 gr/m <sup>2</sup> 50% graves d'aportació i 50% graves de la mateixa obra (VINT-I-SIS EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	26,77	€
P-19	PD74-DASV	m	Claveguera de tub de formigó ovoide de 120x180 cm, solera de 25 cm, rebliment fins a 2/3 del tub i argollat amb formigó formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm <sup>2</sup> , consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm (SIS-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	699,23	€
P-20	PD74-PER2	m	Perforació de tub ovoide amb forats 30 mm diàmetre (SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	70,54	€
P-21	PD74-PER4	u	Perforació de pou de formigó prefabricat per a pas de tub 160mm (QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	45,35	€
P-22	PDB5-5CBY	m	Paret per a pou circular de D=120 cm, de 14 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter mixt 1:0,5:4 (QUATRE-CENTS UN EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	401,12	€
P-23	PDBD-H86M	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra (VINT-I-NOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	29,50	€
P-24	PFB0-107VK	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, sense presència d'estrebada (CENT SETANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	178,84	€
P-25	PFB3-W6FI	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió mitjançant soldadura a topall i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada (QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	43,53	€
P-26	PR434-8UMT	u	Subministrament de Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm, en contenidor de 3 l (CINC EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	5,28	€
P-27	PR44D-8W2L	u	Subministrament de Populus alba en contenidor de 3 l (ZERO EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	0,80	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-28	PR4DK-93J0	u	Subministrament d'Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3 (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,64 €
P-29	PR4H3-94WC	u	Subministrament de Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3 (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,64 €
P-30	PR61-8ZJS	u	Plantació d'arbust o arbre de petit format en contenidor de 3 a 5 l en obres d'enginyeria civil, excavació de clot de plantació de 40x40x30 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb terra de l'excavació barrejada amb un 10% de compost i primer reg (VUIT EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	8,30 €
P-31	PR64-F15Z	u	Plantació dispersa de planta de petit port en alvèol forestal en obres d'enginyeria civil, en terreny no preparat, en un pendent inferior al 35 %, i amb primer reg inclòs (TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	3,50 €
P-32	PRA2-HER1	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N amb mitjans manuals en un pendent <30%, superfície < 500 m2, incloent el coronat posterior.  Espècies aproximadament (barreja ACA): 20% Cynodon dactylon 10% Festuca arundinacea 25% Lolium perenne 15% Agropyrum repens 25% Trifolium repens 5% Medicago sativa  (DOS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	2,33 €
P-33	PREL1-VSUZ	m3	Eliminació de restes vegetals mitjançant enterrament a 2,00 m de profunditat, utilitzant la mateixa maquinària de l'excavació de l'obra. Inclou reblert del sot i compactació del sòl. (TRETZE EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	13,83 €

Girona, febrer de 2024

Josep Aleix Comas i Herrera  
Enginyer de Camins, Canals i Ports  
Col·legiat núm. 18188

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P2146-DJ2H	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics	<b>11,48</b>	€
			Altres conceptes	11,48000	€
P-2	P214N-52TX	m3	Enderroc d'estructures de maó, amb mitjans mecànics, amb runes deixades a la vora	<b>26,47</b>	€
			Altres conceptes	26,47000	€
P-3	P21G7-49K	m	Demolició de pou de diàmetre 100 cm, de formigó armat prefabricat, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	<b>167,20</b>	€
			Altres conceptes	167,20000	€
P-4	P221H-EL6B	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	<b>4,87</b>	€
			Altres conceptes	4,87000	€
P-5	P221K-TG44	m3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans mecànics i amb les terres deixades a la vora	<b>58,22</b>	€
			Altres conceptes	58,22000	€
P-6	P2241-52SI	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més d'1,5 i menys de 2 m d'amplària, amb compactació del 95% PM	<b>7,91</b>	€
			Altres conceptes	7,91000	€
P-7	P2242-53C7	m2	Acabat i allisada de talussos, amb mitjans mecànics	<b>4,06</b>	€
			Altres conceptes	4,06000	€
P-8	P2252-549V	m3	Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i essent necessària la dessecació	<b>3,52</b>	€
			Altres conceptes	3,52000	€
P-9	P22D1-DGO	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb pala carregadora	<b>0,81</b>	€
			Altres conceptes	0,81000	€
P-10	P241-FIPI	m3	Transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de fins a 2 km	<b>2,88</b>	€
			Altres conceptes	2,88000	€
P-11	P261-EL4G	m3	Esgotament d'excavació a cel obert, rases i pous, amb electrobomba submergible per a un cabal màxim de 80 m3/h i alçària manomètrica total fins a 35 mca	<b>1,51</b>	€
			Altres conceptes	1,51000	€
P-12	P2R5-DT1I	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	<b>7,86</b>	€
			Altres conceptes	7,86000	€
P-13	P2RA-IQFJ	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	<b>10,45</b>	€
	B2RA-28V5	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	10,45000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-14	P3Z3-D5BO	m2	Capa de neteja i anivellament 20 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat amb bomba	<b>44,38</b>	€

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B068-HPOJ	m3	Formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	18,02430	€
			Altres conceptes	26,35570	€
P-15	P45R2-4UA	m2	Pont d'unió entre superfícies de formigó amb adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components	<b>25,04</b>	€
	B091-06VM	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components, per a ús estructural	16,50400	€
			Altres conceptes	8,53600	€
P-16	P45R9-HBN	m	Segellat de fissures en mur de formigó del vas de piscina o dipòsit, amb injecció líquida de resines epoxi de baixa viscositat, de dos components, mitjançant bomba de pressió, amb neteja prèvia de la fissura amb aire a pressió, col·locació de broquets d'injecció i segellat del llavi exterior de la fissura amb massilla epoxi	<b>119,00</b>	€
	B091-06VL	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a ús estructural per a injectar	74,07000	€
	B095-12XW	u	Broquet d'injecció per a resines	2,16000	€
	B7J8-12Y6	kg	Massilla de resines epoxi	0,91680	€
			Altres conceptes	41,85320	€
P-17	P612A-7BO	m2	Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de totxana, LD, de 290x140x100 mm, deixada vista, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter per a ram de paleta industrialitzat M 5 (5 N/mm2) de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	<b>87,38</b>	€
	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	1,74061	€
	B011-05ME	m3	Aigua	0,01893	€
	B0F19-1323	u	Totxana de 290x140x100 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	8,95050	€
			Altres conceptes	76,66996	€
P-18	PD5I-IRIT	m2	Superfície drenant formada per 70 cm de graves de 50 a 70mm recobertes amb geotèxtil de 300 gr/m2 50% graves d'aportació i 50% graves de la mateixa obra	<b>26,77</b>	€
	B7B1-0KPS	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè/polietilè no teixit, lligat tèrmicament de 275 a 300 g/m2	2,69850	€
	B03J-0K7X	t	Grava de pedrera de pedra granítica, de 50 a 70 mm	13,54800	€
			Altres conceptes	10,52350	€
P-19	PD74-DASV	m	Claveguera de tub de formigó ovoide de 120x180 cm, solera de 25 cm, rebliment fins a 2/3 del tub i argollat amb formigó formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm	<b>699,23</b>	€
	B069-I4H8	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm	136,42372	€
	BD79-0LCE	m	Tub ovoide de formigó vibropresat de 120x180 cm	236,95350	€
			Altres conceptes	325,85278	€
P-20	PD74-PER2	m	Perforació de tub ovoide amb forats 30 mm diàmetre	<b>70,54</b>	€
			Altres conceptes	70,54000	€
P-21	PD74-PER4	u	Perforació de pou de formigó prefabricat per a pas de tub 160mm	<b>45,35</b>	€
			Altres conceptes	45,35000	€
P-22	PDB5-5CBY	m	Paret per a pou circular de D=120 cm, de 14 cm de gruix de maó calat, arrebossada i llicada per dins amb morter mixt 1:0,5:4	<b>401,12</b>	€



**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B011-05ME	m3	Aigua	0,01274	€
	B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	2,92914	€
	B0F1A-075F	u	Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	35,99986	€
			Altres conceptes	362,17826	€
P-23	PDBD-H86M	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra	<b>29,50</b>	€
	BDD4-H4XN	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	3,63000	€
			Altres conceptes	25,87000	€
P-24	PFB0-107VK	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, sense presència d'estrebada	<b>178,84</b>	€
	BFB0-WQK8	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada	116,79000	€
			Altres conceptes	62,05000	€
P-25	PFB3-W6FI	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió mitjançant soldadura a topall i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada	<b>43,53</b>	€
	BFB3-0964	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	28,34580	€
			Altres conceptes	15,18420	€
P-26	PR434-8UM	u	Subministrament de Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm, en contenidor de 3 l	<b>5,28</b>	€
	BR433-22MC	u	Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm en contenidor de 3 l	5,28000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-27	PR44D-8W2	u	Subministrament de Populus alba en contenidor de 3 l	<b>0,80</b>	€
	BR44D-23EM	u	Populus alba en contenidor de 3 l	0,80000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-28	PR4DK-93J0	u	Subministrament d'Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3	<b>0,64</b>	€
	BR4DK-25PD	u	Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3	0,64000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-29	PR4H3-94W	u	Subministrament de Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3	<b>0,64</b>	€
	BR4H3-26A2	u	Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3	0,64000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-30	PR61-8ZJS	u	Plantació d'arbusc o arbre de petit format en contenidor de 3 a 5 l en obres d'enginyeria civil, excavació de clot de plantació de 40x40x30 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb terra de l'excavació barrejada amb un 10% de compost i primer reg	<b>8,30</b>	€
	B011-05ME	m3	Aigua	0,01820	€
	BR32-21DG	m3	Compost de classe I, d'origen vegetal, segons NTJ 05C, subministrat en sacs de 0,8 m3	0,30149	€
			Altres conceptes	7,98031	€
P-31	PR64-F15Z	u	Plantació dispersa de planta de petit port en alvèol forestal en obres d'enginyeria civil, en terreny no preparat, en un pendent inferior al 35 %, i amb primer reg inclòs	<b>3,50</b>	€

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B011-05ME	m3	Aigua	0,00910 €
			Altres conceptes	3,49090 €
P-32	PRA2-HER1	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N amb mitjans manuals en un pendent <30%, superfície < 500 m2, incloent el coronat posterior.  Espècies aproximadament (barreja ACA): 20% Cynodon dactylon 10% Festuca arundinacea 25% Lolium perenne 15% Agropyrum repens 25% Trifolium repens 5% Medicago sativa	<b>2,33 €</b>
	BR4U0-HER1	kg	Barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N.  Espècies: 20% Cynodon dactylon 10% Festuca arundinacea 25% Lolium perenne 15% Agropyrum repens 25% Trifolium repens 5% Medicago sativa	0,25320 €
			Altres conceptes	2,07680 €
P-33	PREL1-VSU	m3	Eliminació de restes vegetals mitjançant enterrament a 2,00 m de profunditat, utilitzant la mateixa maquinària de l'excavació de l'obra. Inclou reblert del sot i compactació del sòl.	<b>13,83 €</b>
			Altres conceptes	13,83000 €

Girona, febrer de 2024

Josep Aleix Comas i Herrera  
Enginyer de Camins, Canals i Ports  
Col·legiat núm. 18188

**PRESSUPOST**

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 2311  
 Capítol 01 TREBALLS PREVIS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P22D1-DGOU	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb pala carregadora (P - 9)	0,81	750,000	607,50
2	P221K-TG44	m3	Excavació de cala en terreny no classificat, amb mitjans mecànics i amb les terres deixades a la vora (P - 5)	58,22	12,000	698,64
3	PREL1-VSUZ	m3	Eliminació de restes vegetals mitjançant enterrament a 2,00 m de profunditat, utilitzant la mateixa maquinària de l'excavació de l'obra. Inclou reblert del sot i compactació del sòl. (P - 33)	13,83	6,000	82,98
<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.01</b>			<b>1.389,12</b>	

Obra 01 Pressupost 2311  
 Capítol 02 MOVIMENTS DE TERRES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P221H-EL6B	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (P - 4)	4,87	2.846,000	13.860,02
2	P241-FIPI	m3	Transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de fins a 2 km (P - 10)	2,88	2.663,500	7.670,88
3	P261-EL4G	m3	Esgotament d'excavació a cel obert, rases i pous, amb electrobomba submergible per a un cabal màxim de 80 m <sup>3</sup> /h i alçària manomètrica total fins a 35 mca (P - 11)	1,51	1.800,000	2.718,00
4	P214N-52TX	m3	Enderroc d'estructures de maó, amb mitjans mecànics, amb runes deixades a la vora (P - 2)	26,47	38,400	1.016,45
5	P2146-DJ2H	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 15 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió amb mitjans mecànics (P - 1)	11,48	24,000	275,52
6	P21G7-49KX	m	Demolició de pou de diàmetre 100 cm, de formigó armat prefabricat, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (P - 3)	167,20	2,000	334,40
7	P2241-52SI	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més d'1,5 i menys de 2 m d'amplària, amb compactació del 95% PM (P - 6)	7,91	50,000	395,50
8	P2252-549V	m3	Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i essent necessària la dessecació (P - 8)	3,52	2.663,500	9.375,52
9	P2242-53C7	m2	Acabat i allisada de talussos, amb mitjans mecànics (P - 7)	4,06	250,000	1.015,00
<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.02</b>			<b>36.661,29</b>	

Obra 01 Pressupost 2311  
 Capítol 03 ESTRUCTURES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P3Z3-D5BO	m2	Capa de neteja i anivellament 20 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m <sup>3</sup> de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat amb bomba (P - 14)	44,38	52,500	2.329,95
2	PD74-DASV	m	Claveguera de tub de formigó ovoide de 120x180 cm, solera de 25 cm, rebliment fins a 2/3 del tub i argollat amb formigó formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm <sup>2</sup> , consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm (P - 19)	699,23	23,000	16.082,29

EUR

**PRESSUPOST**

Pàg.: 2

3	P612A-7BOW	m2	Paret de tancament recolzada de gruix 14 cm, de totxana, LD, de 290x140x100 mm, deixada vista, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter per a ram de paleta industrialitzat M 5 (5 N/mm <sup>2</sup> ) de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2 (P - 17)	87,38	4,800	419,42
4	PD5I-IRIT	m2	Superfície drenant formada per 70 cm de graves de 50 a 70mm recobertes amb geotèxtil de 300 gr/m <sup>2</sup> 50% graves d'aportació i 50% graves de la mateixa obra (P - 18)	26,77	120,000	3.212,40
5	PDB5-5CBY	m	Paret per a pou circular de D=120 cm, de 14 cm de gruix de maó calat, arrebossada i lliscada per dins amb morter mixt 1:0,5:4 (P - 22)	401,12	2,000	802,24
6	PDBD-H86M	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra (P - 23)	29,50	22,000	649,00
7	PD74-PER2	m	Perforació de tub ovoide amb forats 30 mm diàmetre (P - 20)	70,54	24,000	1.692,96
<b>TOTAL Capítol</b>			<b>01.03</b>			<b>25.188,26</b>

Obra	01	Pressupost 2311
Capítol	04	MODIFICACIÓ TRAÇAT CANONADA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PFB3-W6FI	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió mitjançant soldadura a topall i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada (P - 25)	43,53	12,000	522,36
2	PFB0-107VK	u	Colze per a un canvi de direcció de 90° de polietilè PE 100, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 16 (SDR 11), per a unió per electrosoldada i col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, sense presència d'estrebada (P - 24)	178,84	2,000	357,68
3	PD74-PER4	u	Perforació de pou de formigó prefabricat per a pas de tub 160mm (P - 21)	45,35	1,000	45,35
4	P45R9-HBNJ	m	Segellat de fissures en mur de formigó del vas de piscina o dipòsit, amb injecció líquida de resines epoxi de baixa viscositat, de dos components, mitjançant bomba de pressió, amb neteja prèvia de la fissura amb aire a pressió, col·locació de broquets d'injecció i segellat del llavi exterior de la fissura amb massilla epoxi (P - 16)	119,00	1,000	119,00
5	P45R2-4UAX	m2	Pont d'unió entre superfícies de formigó amb adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components (P - 15)	25,04	1,000	25,04
<b>TOTAL Capítol</b>			<b>01.04</b>		<b>1.069,43</b>	

Obra	01	Pressupost 2311
Capítol	05	MILLORA AMBIENTAL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P2R5-DT11	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 20 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km (P - 12)	7,86	182,500	1.434,45
2	P2RA-IQFJ	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m <sup>3</sup> , procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus (P - 13)	10,45	182,500	1.907,13
3	PRA2-HER1	m2	Sembra de barreja de llavors herbàcies autòctones de baix manteniment segons NTJ 07N amb mitjans manuals en un pendent <30%, superfície < 500 m <sup>2</sup> , incloent el coronat posterior.	2,33	365,000	850,45

EUR

**PRESSUPOST**

Especies aproximadament (barreja ACA):

20% Cynodon dactylon  
 10% Festuca arundinacea  
 25% Lolium perenne  
 15% Agropyrum repens  
 25% Trifolium repens  
 5% Medicago sativa

(P - 32)

4	PR434-8UMT	u	Subministrament de Fraxinus angustifolia d'alçària de 60 a 80 cm, en contenidor de 3 l (P - 26)	5,28	15,000	79,20
5	PR44D-8W2L	u	Subministrament de Populus alba en contenidor de 3 l (P - 27)	0,80	10,000	8,00
6	PR4H3-94WC	u	Subministrament de Rubus ulmifolius en alvèol forestal de 300 cm3 (P - 29)	0,64	10,000	6,40
7	PR4DK-93J0	u	Subministrament d'Hedera helix en alvèol forestal de 300 cm3 (P - 28)	0,64	20,000	12,80
8	PR61-8ZJS	u	Plantació d'arbust o arbre de petit format en contenidor de 3 a 5 l en obres d'enginyeria civil, excavació de clot de plantació de 40x40x30 cm amb mitjans manuals, en un pendent inferior al 35 %, reblert del clot amb terra de l'excavació barrejada amb un 10% de compost i primer reg (P - 30)	8,30	25,000	207,50
9	PR64-F15Z	u	Plantació dispersa de planta de petit port en alvèol forestal en obres d'enginyeria civil, en terreny no preparat, en un pendent inferior al 35 %, i amb primer reg inclòs (P - 31)	3,50	30,000	105,00

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.05</b>	<b>4.610,93</b>
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 2311
Capítol	06	TRÀMITS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PXPATRAM	u	Partida alçada per a la realització de tràmits amb l'administració competent (P - 0)	3.000,00	1,000	3.000,00

<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.06</b>	<b>3.000,00</b>
--------------	----------------	--------------	-----------------

**RESUM DE PRESSUPOST**

Pàg.: 1

<b>NIVELL 2 : Capítol</b>				<b>Import</b>
Capítol	01.01	TREBALLS PREVIS		1.389,12
Capítol	01.02	MOVIMENTS DE TERRES		36.661,29
Capítol	01.03	ESTRUCTURES		25.188,26
Capítol	01.04	MODIFICACIÓ TRAÇAT CANONADA		1.069,43
Capítol	01.05	MILLORA AMBIENTAL		4.610,93
Capítol	01.06	TRÀMITS		3.000,00
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Pressupost 2311</b>		<b>71.919,03</b>
				<b>71.919,03</b>
<b>NIVELL 1 : Obra</b>				<b>Import</b>
Obra	01	Pressupost 2311		71.919,03
				<b>71.919,03</b>



**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE**

Pàg. 1

---

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	71.919,03
13 % Despeses generals SOBRE 71.919,03.....	9.349,47
6 % Benefici industrial SOBRE 71.919,03.....	4.315,14
<b>Subtotal</b>	<b>85.583,64</b>
21 % IVA SOBRE 85.583,64.....	17.972,56
<b>TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE</b>	<b>€ 103.556,20</b>

---

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

( CENT TRES MIL CINC-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB VINT CÈNTIMS )

---

Girona, febrer de 2024

Josep Aleix Comas i Herrera  
Enginyer de Camins, Canals i Ports  
Col·legiat núm. 18188