



Diligència que s'estén per fer constar que aquest Projecte va ser aprovat pel Consell General del Consorci Urbanístic del Centre Direccional en la seva sessió de 19 de març de 2024.
La secretària del Consell, Maria del Mar Blasi

ANNEX NÚM. 11 INFRAESTRUCTURES HIDRÀULIQUES



Índex

1. INTRODUCCIÓ.....	2
2. ACTUACIONS TIPUS	2
2.1. ESCULLERA VEGETADA I SENSE VEGETAR.....	2
2.2. GUAL EMPEDRAT AMB RAMPES DE PROTECCIÓ	2
3. LOCALITZACIÓ DE LES INFRAESTRUCTURES HIDRÀULIQUES	3
3.1. ZONA 2. BASSA.....	3
3.2. ZONA 6. CAN COSTA.....	5
3.3. ZONA 7. ZONA URBANA.....	6
3.4. ZONA 8. TORRENT INNOMINAT.....	6
3.5. ZONA 9. SANT MARÇAL.....	7

Índex de figures

<i>Figura 1 Detall d'escullera vegetada</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2 Gual empedrat executat per Naturalea</i>	<i>3</i>
<i>Figura 3. Morfologia de la bassa de laminació proposada</i>	<i>4</i>
<i>Figura 4. Proposta de proteccions d'escullera per a les zones amb més sol·licitacions.</i>	<i>4</i>
<i>Figura 5. Secció del sobreexidor d'entrada a la bassa petita</i>	<i>5</i>
<i>Figura 6. Secció del sobreexidor entre la bassa petita i la bassa gran.</i>	<i>5</i>
<i>Figura 7. Secció del sobreexidor de sortida de la bassa gran.</i>	<i>5</i>
<i>Figura 8. Planta del nou gual (que es vegi l'antic a sota).....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 9. Secció del gual empedrat</i>	<i>5</i>
<i>Figura 10. Perfil de la torrentera de pluvials de la zona urbana</i>	<i>6</i>
<i>Figura 11. Secció de la torrentera de pluvials de la zona urbana.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 12. Secció de la protecció d'escullera vegetada a la desembocadura del torrent innominat.</i>	<i>6</i>
<i>Figura 13. Secció de la protecció d'escullera vegetada al darrer tram del torrent de Sant Marçal.</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5 Perfil longitudinal i transversal del gual del Torrent de Can Codonyers.....</i>	<i>7</i>



1. INTRODUCCIÓ

A continuació es fa una descripció de les actuacions d'infraestructures hidràuliques del present projecte, que són totes aquelles actuacions "dures" de protecció de la llera. Aquestes són:

- Zona 2: diversos elements de la bassa de laminació
- Zona 6: gual empedrat
- Zona 7: Torrentera de pluvials dels vials d'urbanització
- Zona 8: protecció de la llera al torrent innominat
- Zona 9: protecció de la llera al torrent de Sant Marçal
- Zona 11: gual empedrat (tot i que a nivell d'actuacions està ubicat dins de gestió de l'ús social)

Per començar es farà una descripció genèrica de les tècniques emprades, i a continuació s'explicarà amb més detall les actuacions proposades a les zones esmentades.

2. ACTUACIONS TIPUS

2.1. ESCULLERA VEGETADA I SENSE VEGETAR

Al llarg del projecte hi ha tres tècniques diferents que inclouen escullera:

- Escullera: s'usa en els indrets on cal estabilitzar el terreny o la llera i les tensions observades són massa grans com per usar tècniques de bioenginyeria, i es considera que la presència de vegetació seria un impediment al flux no desitjat.
- Escullera vegetada: s'usa en els indrets on cal estabilitzar el terreny o la llera i les tensions observades són massa grans com per usar tècniques de bioenginyeria, però es vol combinar amb presència de vegetació.
- Escullera estabilitzada amb formigó: s'usa només a una part de la bassa, i s'incorpora el formigó per facilitar la neteja amb maquinària de canyes i sediments que s'hi quedin retinguts.

Tant en el cas de l'escullera com de l'escullera vegetada, es realitzarà amb blocs de pedra granítica de 800 a 1200 kg de pes, col·locats amb pala carregadora. En el cas de l'escullera vegetada, a mesura que s'executa l'escullera, paral·lelament s'anirà vegetant mitjançant la inserció manual d'estaques als espais dels cantells, de manera que l'estaca travessi completament l'estructura per possibilitar l'arrelament al terreny posterior.

Cal utilitzar d'estaques de salze arbustius, amb capacitat de reproducció vegetativa, de 2-4cm de gruix, 1,5m de llargada i disposades a raó de 1u/m².

Es una tècnica només realitzable en parada vegetativa, per tant en els mesos d'hivern. Per emmagatzemar-les a l'obra cal que estiguin en un recipient amb aigua amb una lleu proporció d'adob líquid (la meitat de la dosi recomanada per reg normal). Millor no retenir la planta més de 5 dies.

També es poden enterrar amb sorra o terra humida i a l'ombra si el període no ha de ser massa llarg. I en refrigeradors, en sacs de plàstic, si el període ha de ser prolongat.

Es tracta d'una tècnica senzilla i viable en llocs mínimament humits, que cal aplicar durant la construcció de l'escullera, ja que l'estaca necessita contacte amb el sòl.



Figura 1 Detall d'escullera vegetada

L'escullera formigonada es realitzà mitjançant la col·locació de blocs de pedra granítica de 200 a 400 kg amb pala carregadora, i estabilitzats amb formigó de 20 N/mm² de resistència característica a la compressió.

2.2. GUAL EMPEDRAT AMB RAMPES DE PROTECCIÓ

Es tracta d'un procés de millora paisatgística d'un gual de formigó normalment realitzat en pistes per a creuar lleres amb garanties.



Antigament, en les pistes o camins forestals, molts dels trams ombrívols, amb pendent o que sovint estan negats d'aigua, s'empedraven per facilitar el pas. Actualment, el morter pot millorar la resistència però el que defineix un bon empedrat, encara que sigui collat, és la pedra.

Les pedres col·locades han de presentar un pendent transversal mínim, imperceptible al pas però que regularment ha de treure l'aigua del camí per evitar la formació de plaques de gel. Per tal de garantir la resistència i assegurar que es passi bé, la pedra ha de ser d'uns 20cm de gruix.

A la base es realitza un encofrat de formigó armat amb una malla electrosoldada de 15x15cm tal i com s'indica als plànols i a la Figura 9.

La rampa estarà protegida per una escullera de 800 a 1200 kg de pes tant aigües amunt com aigües avall (veure Figura 9)



Figura 2 Gual empedrat executat per Naturalea

3. LOCALITZACIÓ DE LES INFRAESTRUCTURES HIDRÀULIQUES

3.1. ZONA 2. BASSA

La bassa és ja una infraestructura hidràulica en si. En el seu disseny s'ha donat molta centralitat a la funcionalitat com a espai humit. La bassa constarà de dues cubetes:

- Bassa inicial. (2.090 m²) Té la funció de "desbast". Està dissenyada per tal que tant sediments com restes de canyes puguin sedimentar o ser interceptades, i no passin fàcilment a la bassa gran.

- Bassa gran. (22.870 m²) Té uns talussos suaus per afavorir que es pugui vegetar fàcilment. La cota del fons està uns 30cm per sobre del freàtic habitual, de manera que la vegetació tindrà fàcil accés a l'aigua. A més, té dues zones 0,5m més profundes que connecten directament amb el freàtic.

El volum total és de 76.860 m³. Les dimensions en planta de la bassa han estat condicionades per l'espai disponible al meandre, i la cota de fons de la bassa pel nivell del freàtic, que segons les observacions realitzades al pou de Can Codonyers [9], sembla ser força estable als voltants dels 86,3 msnm.

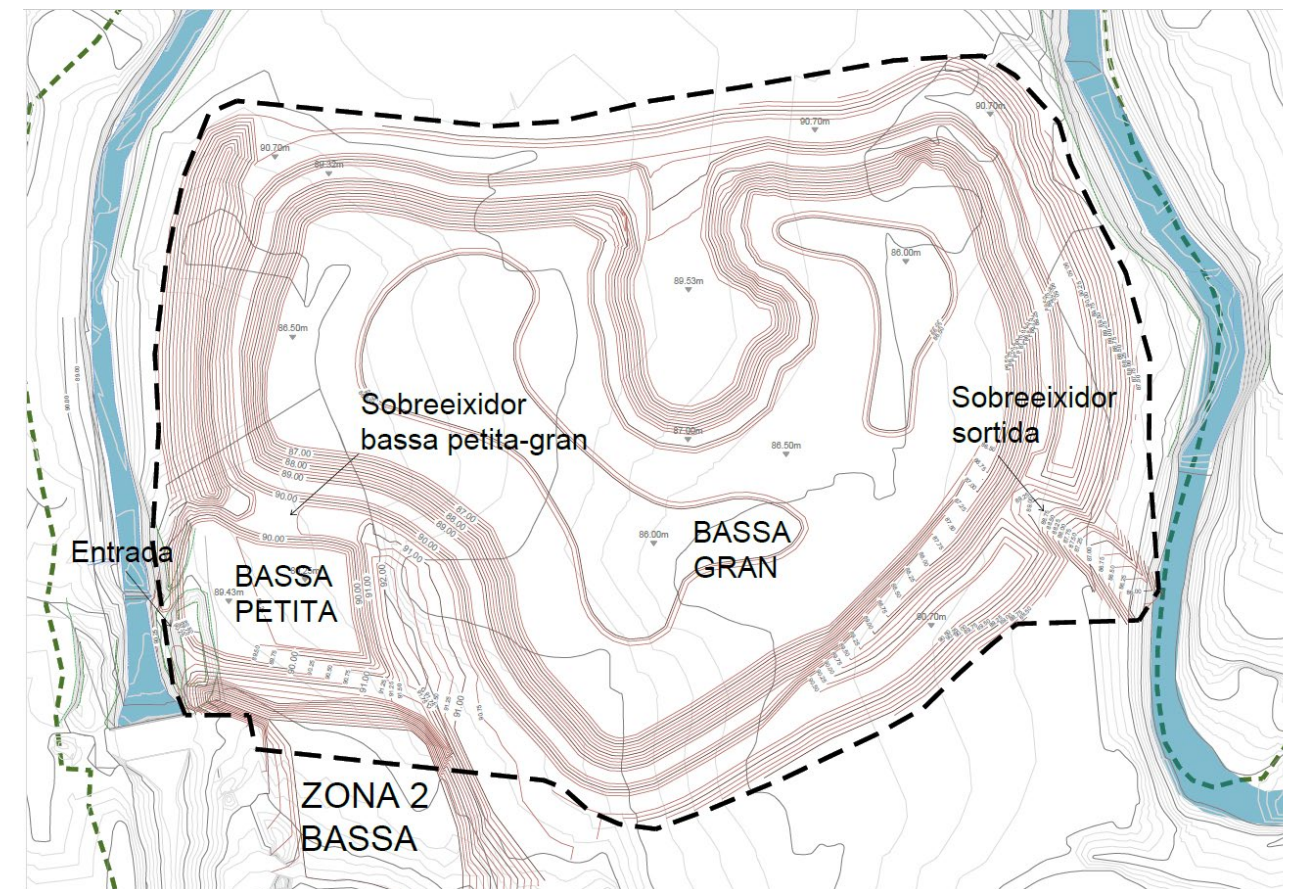
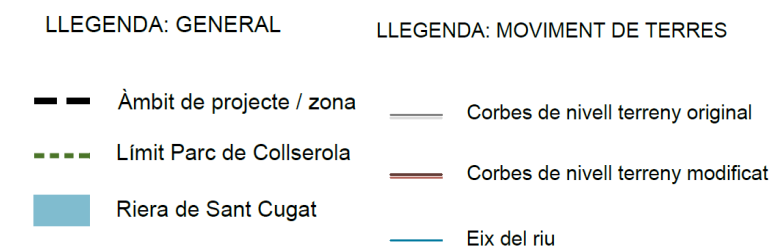




Figura 3. Morfologia de la bassa de laminació proposada

La bassa està connectada a la riera mitjançant un sobreexidor situat al marge esquerre d'uns 30m de longitud. El sobreexidor no està tot a la mateixa cota, sinó que té un punt més baix, a cota 90.5msnm, i uns altres més alts. D'aquesta manera, el sobreexidor és funcional per a cabals baixos i permet derivar aigua a la bassa i contribuir a mantenir la vegetació, sense tenir una afectació massa gran al cabal circulant. Per a cabals alts, en canvi, el sobreexidor funciona en tota la seva amplada.

La bassa petita està connectada amb la gran a través d'un sobreexidor de llavi gruixut a cota 90.3msnm, que consisteix en un rebaix de la mota de separació protegit amb escullera. A més, té un desguàs de fons consistent en dos tubs de 1000mm que fan la funció de buidat de la bassa petita un cop ha passat el pic de l'hidrograma. Els tubs estan situat a cota 88.75msnm, uns 25cm per sobre el fons de la bassa petita per permetre un marge de sedimentació i d'aigua que s'infiltri més lentament cap al freàtic. Els 88.75msnm coincideixen amb la cota de l'escullera amb base de formigó, de manera que aquesta zona no romandrà inundada.

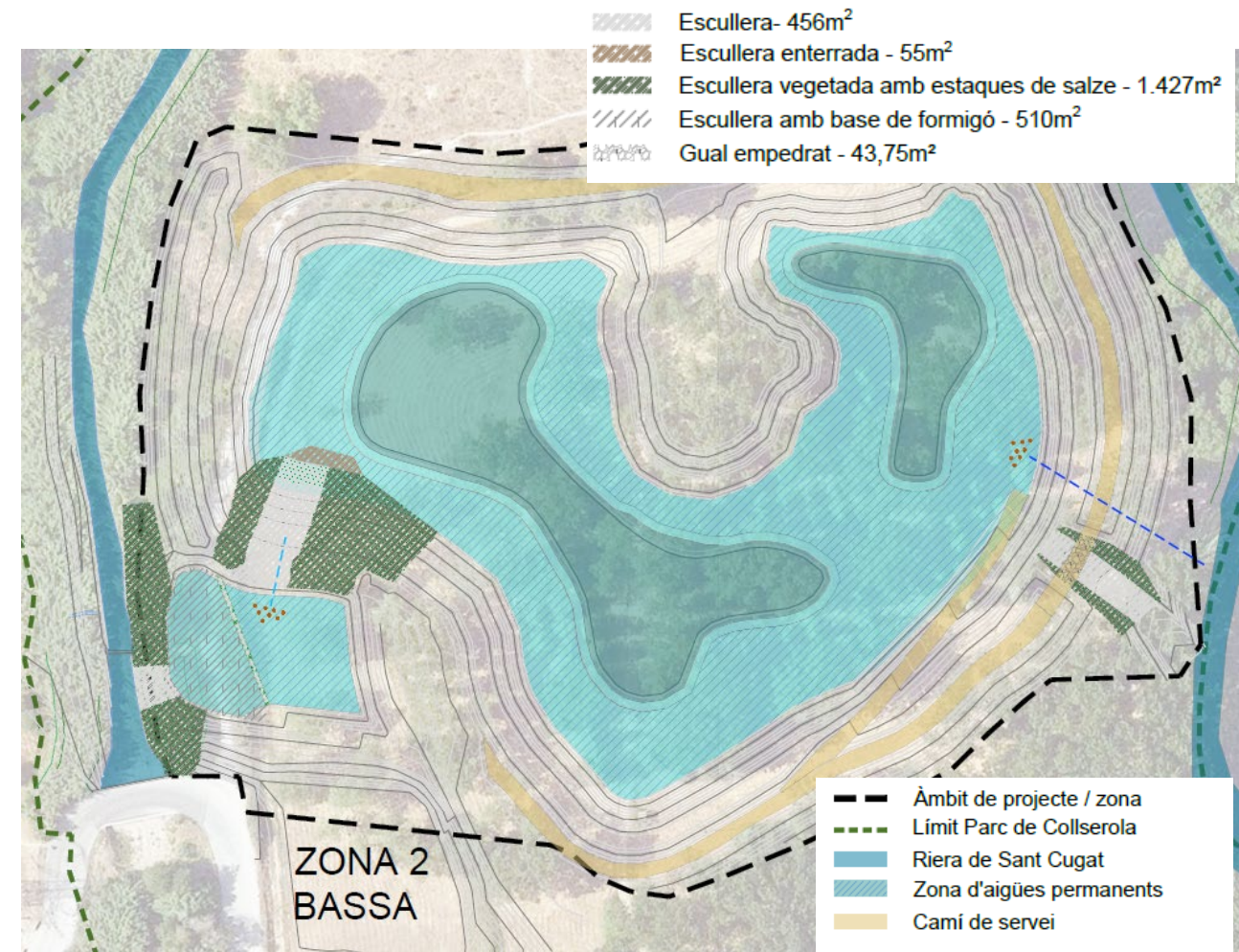


Figura 4. Proposta de proteccions d'escullera per a les zones amb més sol·licitacions.

La sortida de la bassa gran es farà mitjançant un sobreexidor en forma de canal que conduirà l'aigua de nou a la riera de Sant Cugat, a cota 89.5msnm. Com a desguàs de fons, es projecta un tub de 1200mm de diàmetre que surt a la cota 86.5msnm per tal de permetre un buidat complet de la bassa. La necessitat de protecció amb escullera es justifica a l'annex 04. Estudi hidràulic.

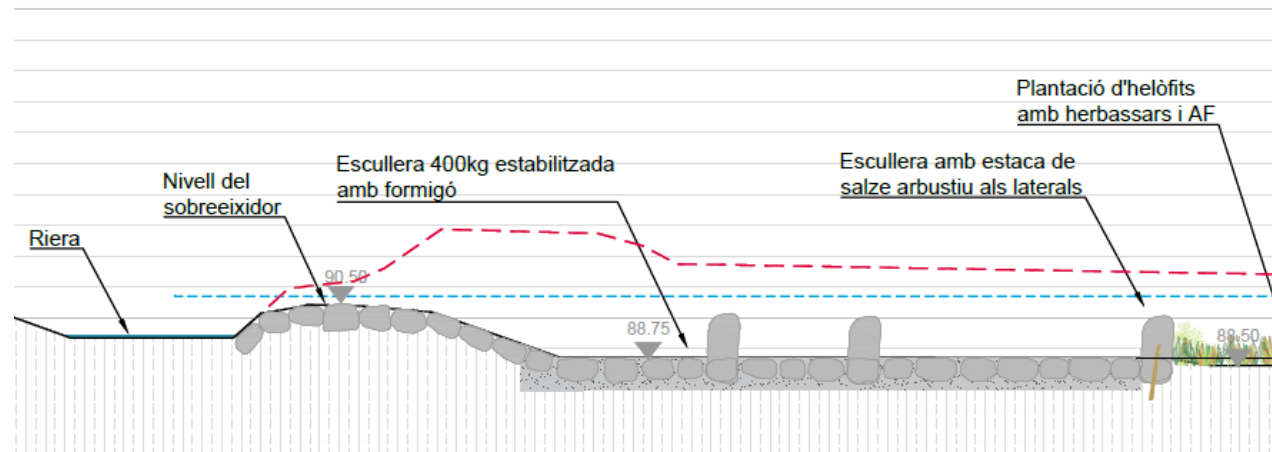


Figura 5. Secció del sobreexidor d'entrada a la bassa petita

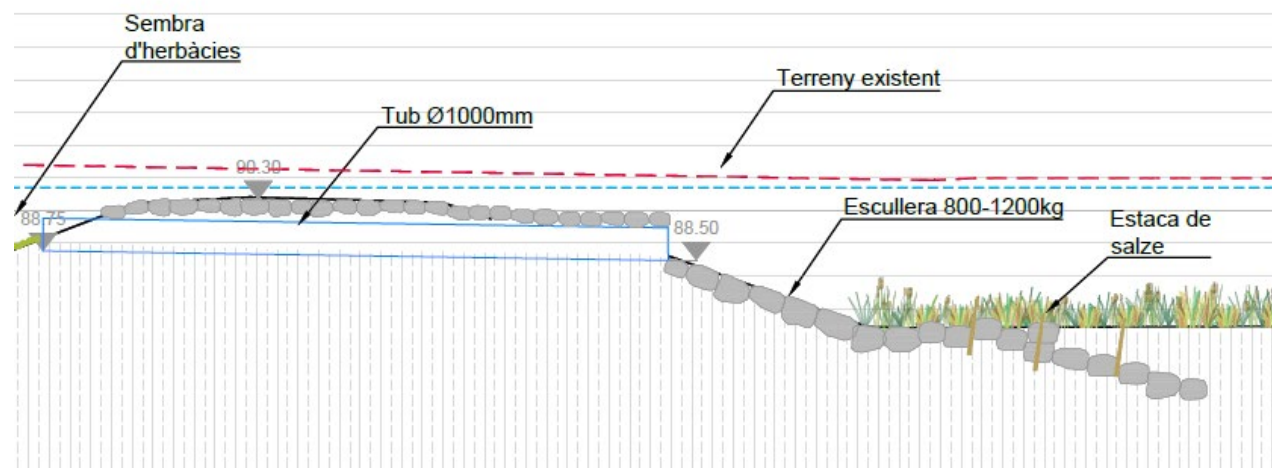


Figura 6. Secció del sobreexidor entre la bassa petita i la bassa gran.

El sobreexidor de la bassa gran creua amb el camí de servei perimetral que discorre pel coronament de la mota. En aquest creuament es preveu un gual empedrat.

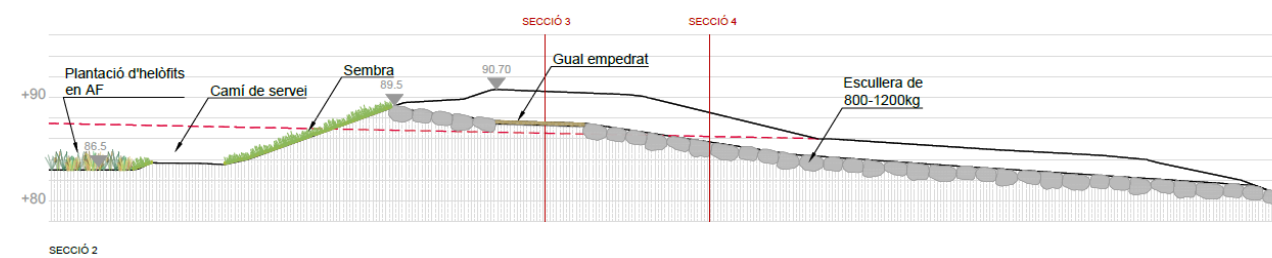


Figura 7. Secció del sobreexidor de sortida de la bassa gran.

3.2. ZONA 6. CAN COSTA

A la zona de Can Costa, es substitueix el gual existent de formigó que ocupa una longitud d'uns 40m de la llera per un gual empedrat molt més petit, que estarà molt més integrat paisatgísticament (veure Figura 8 i Figura 9.) A l'annex 04. Estudi hidràulic es fa la justificació a nivell de sol·licitacions hidràuliques.

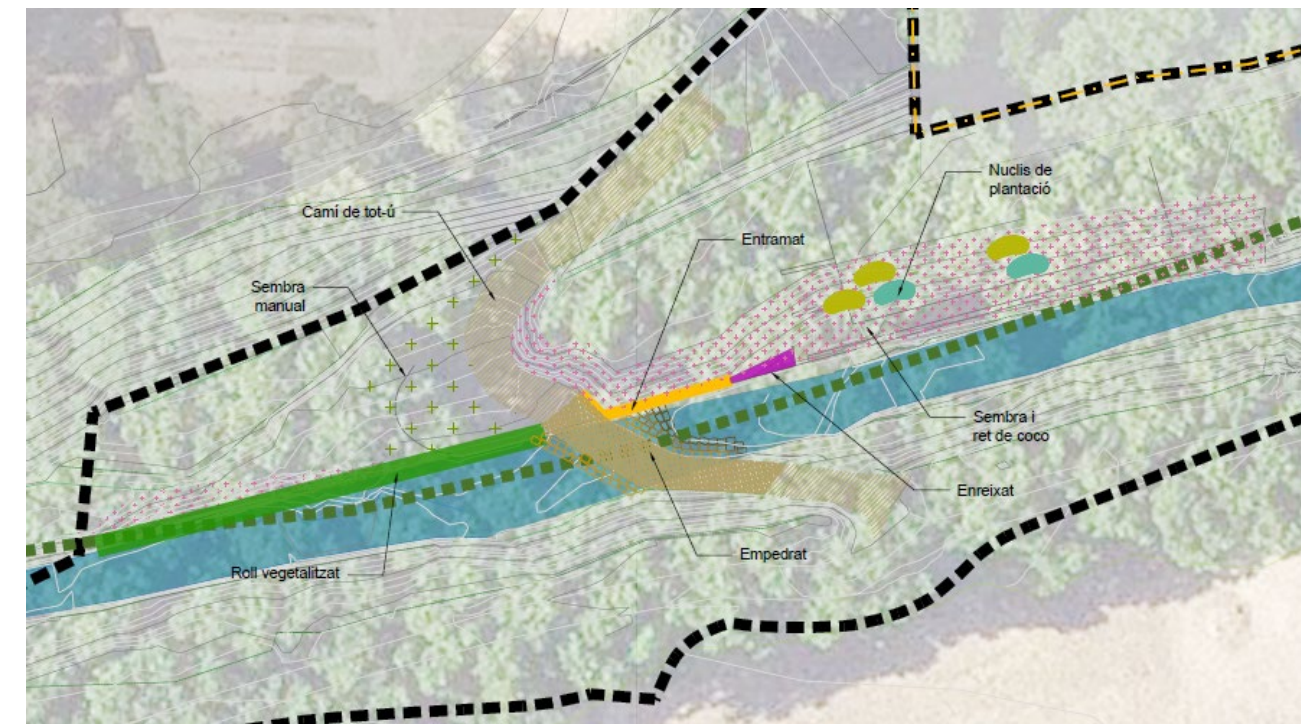


Figura 8. Planta del nou gual (que es vegi l'antic a sota)

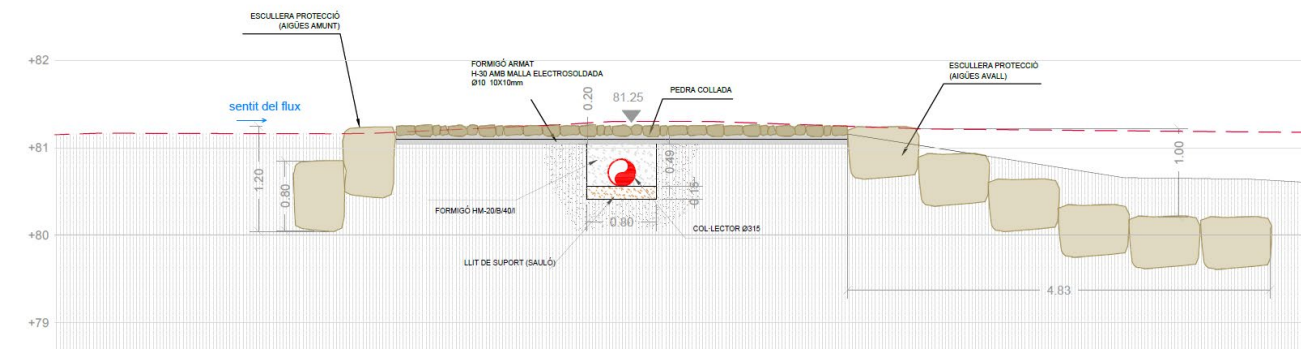


Figura 9. Secció del gual empedrat



L'escullera de protecció aigües avall baixarà en forma de rampa fins a una profunditat superior a l'erosió general transitòria. Aquesta s'ha estimat a partir del mètode de l'aigua clara amb un resultat de 55cm (veure Taula 1). Tanmateix, per tenir en compte l'erosió local s'ha augmentat la profunditat a 1m de l'escullera de protecció aigües avall fins a 1m respecte la cota del gual.

Taula 1 Càlcul de l'erosió general transitòria			
MÉTODE DE L'AIGUA CLARA			
DADES			
			Q100
Cabal	m3/s	Q total	245.9
Rh	m	Radi hidràulic	1.82
Ys	N/m3	Pes específic sediment	25996.5
Y	N/m3	Pes específic aigua	9810.00
D	mm	Diàmetre acuirassament	30
D50	mm	Diàmetre mig	20
y	m	calat	3.6
RESULTATS			
vcr	m/s	velocitat crítica	2.34
eg	m		-0.55

3.3. ZONA 7. ZONA URBANA

La zona 7 és una zona de contacte amb la futura trama urbana i de transició entre la urbanització i l'espai natural. Es projecta unes torrenteres per conduir l'aigua pluvial que recolliran les cunetes verdes de la urbanització fins a la riera de Sant Cugat. Aquestes torrenteres han de salvar un desnivell d'aproximadament 6,5m . Per tal d'afectar el menys possible l'estructura boscosa existent, es proposa un traçat força rectilini i es reforça la llera de la torrentera amb escullera vegetada i sense vegetar segons es mostra a la Figura 10 i Figura 11.

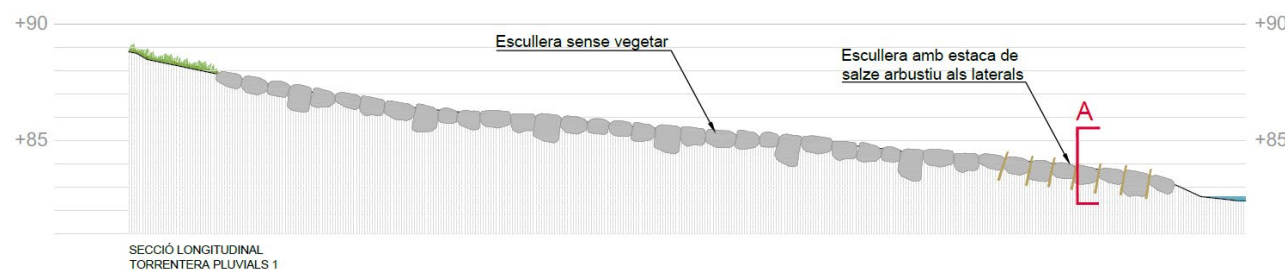


Figura 10. Perfil de la torrentera de pluvials de la zona urbana

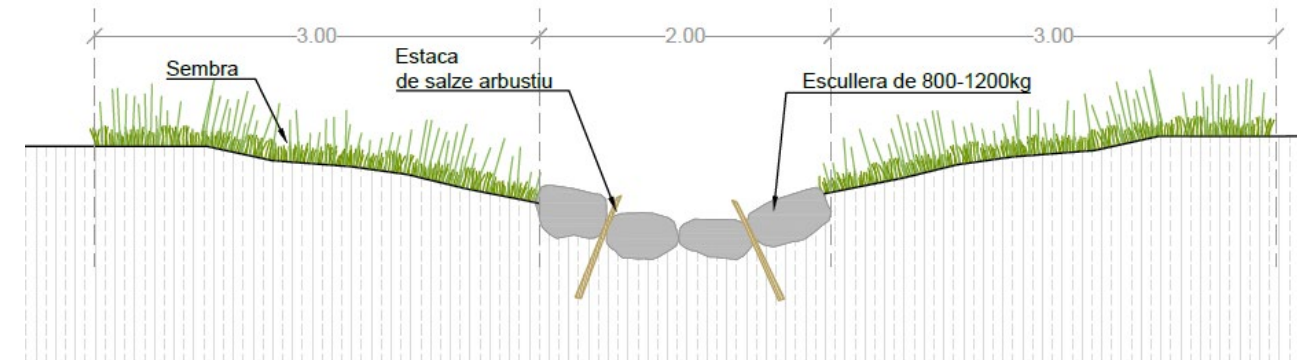


Figura 11. Secció de la torrentera de pluvials de la zona urbana

3.4. ZONA 8. TORRENT INNOMINAT

A la zona del torrent innominat es modifica el traçat de la llera actual per fer compatible el pas del col·lector amb la funcionalitat del torrent sense artificialitzar-lo. En el darrer tram abans de la desembocadura, el fort pendent fan necessària la protecció de la llera i els marges en un tram d'uns 50m. La secció tipus es mostra a la Figura 10.

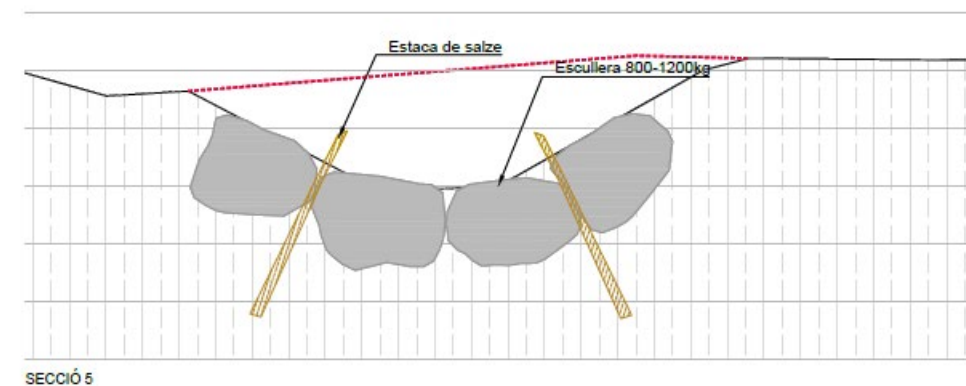


Figura 12. Secció de la protecció d'escullera vegetada a la desembocadura del torrent innominat.



3.5. ZONA 9. SANT MARÇAL

A la zona del torrent de Sant Marçal, les tensions observades a l'últim tram, que és el més pendent del perfil modificat de la llera, obliguen a protegir la llera i els marges amb escullera, tal i com s'argumenta a "l'annex 04. Estudi hidràulic". La secció tipus proposada es mostra a la Figura 13.

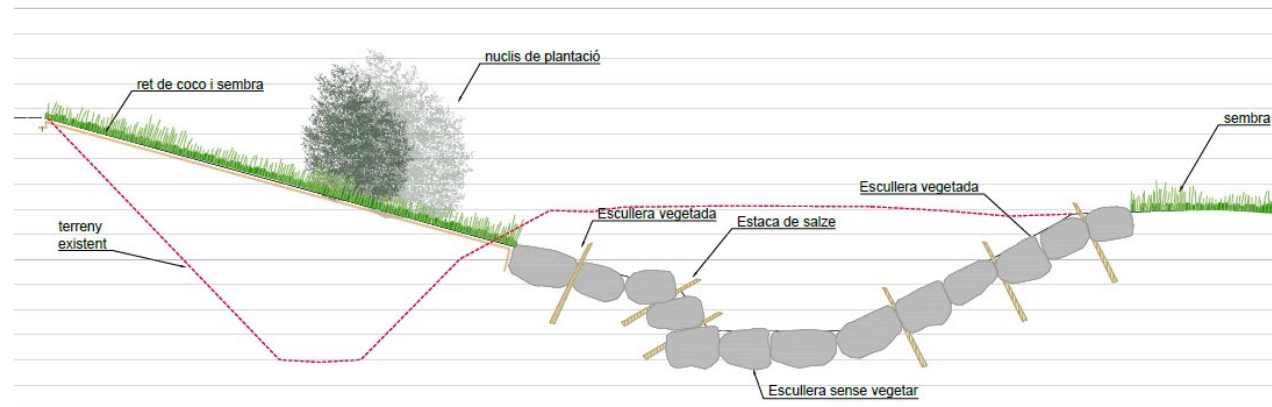


Figura 13. Secció de la protecció d'escullera vegetada al darrer tram del torrent de Sant Marçal.

3.6. ZONA 11. CAMINS

Els camins projectats hauran de travessar cursos d'aigua, ja siguin temporals o permanents, en tres punts diferents: el sobreixidor de la bassa de laminació, el Torrent de Can Codonyers i la Riera de Sant Cugat. En aquests tres punts s'han definit guals empedrats.

El gual que travessa la riera de Sant Cugat ja s'ha descrit a l'apartat 3.2, i el gual del sobreixidor de la bassa de laminació a l'apartat 3.1. Les seccions previstes pel gual empedrat que creua el torrent de Can Codonyers es mostra a la Figura 14.

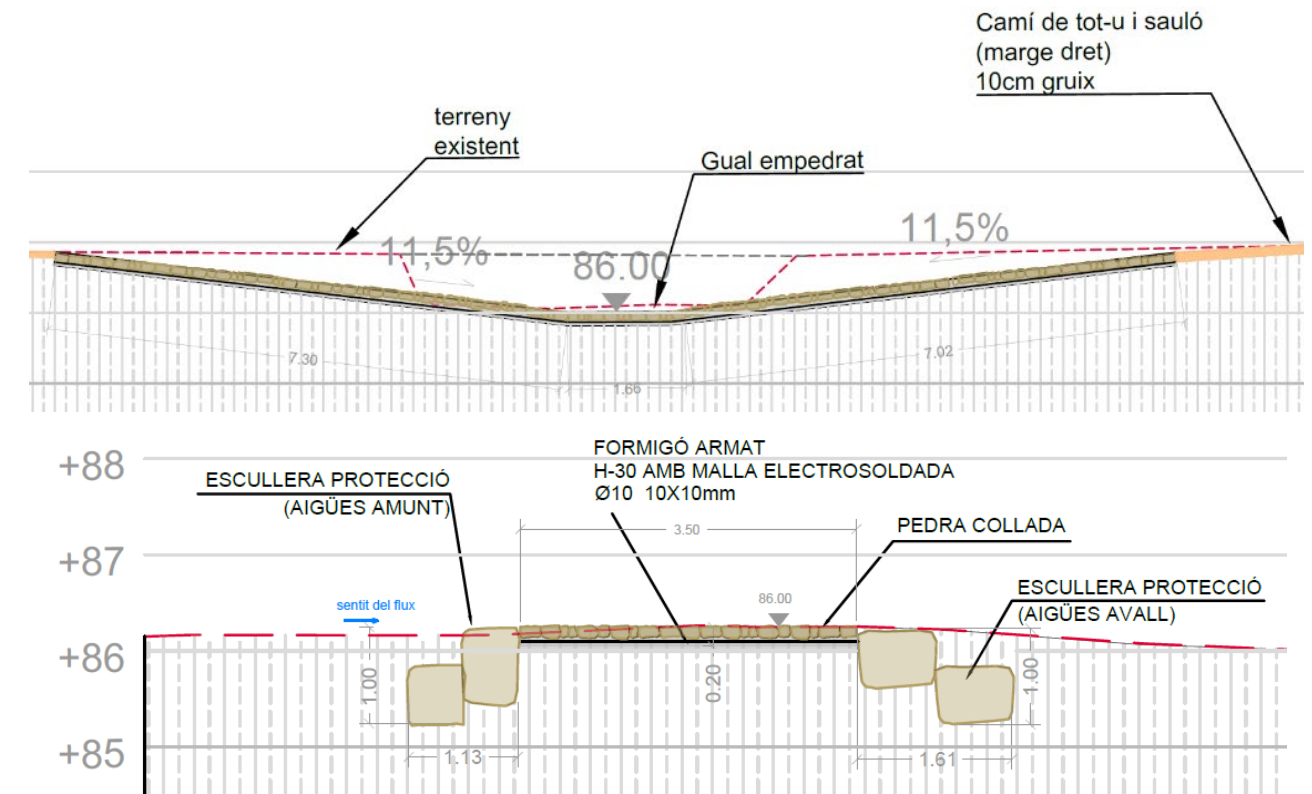


Figura 14 Perfil longitudinal i transversal del gual del Torrent de Can Codonyers