

ANNEX 06 – CLAVEGUERAM

1	OBJECTE	1
2	XARXA EXISTENT	1
3	DIMENSIONAMENT XARXA DE PLUVIALS	1
3.1	Estudi hidrològic	1
3.1.1	Conques d'aportació	
3.1.2	Estimació del temps de concentració	
3.1.3	Estimació de la intensitat de la pluja	
3.1.4	Estimació del coeficient d'escorrentiu	
3.1.5	Cabals de disseny	
3.2	Estudi hidràulic	3
4	SISTEMES URBANS DE DRENATGE SOSTENIBLE	4
4.1	Càlcul dels SUDS	4
5	CAPACITAT CUNETES	7
6	DIMENSIONAMENT XARXA DE RESIDUALS	7

APÈNDIX 1. XARXA EXISTENT**APÈNDIX 2. CÀLCULS HIDROLÒGICS****APÈNDIX 3. CÀLCULS HIDRÀULICS URBATOOL****1 OBJECTE**

L'objecte d'aquest annex és el de dissenyar la xarxa de clavegueram que permet la recollida d'aigües pluvials i residuals de l'àmbit del projecte que ens ocupa.

El disseny de la xarxa s'ha realitzat amb la finalitat de poder recollir les aigües pluvials i residuals que es generin dins del sector. En aquest sentit, cal indicar que els cabals emprats per al càlcul provenen tant de l'àmbit de l'espai públic, com de les edificacions projectades.

Primerament, s'han calculat els cabals que circularan per la xarxa mitjançant els mètodes que s'exposen més endavant. Una vegada obtinguts aquests cabals, s'ha realitzat un estudi hidràulic per tal de comprovar que la solució proposada permet el pas dels cabals estimats amb uns marges raonables.

2 XARXA EXISTENT

A l'entorn del sector la xarxa de clavegueram és unitària i és de propietat municipal. L'Ajuntament de Sant Boi ha proporcionat la informació relativa a la xarxa existent en l'àmbit de projecte. Dins l'àmbit discorre un col·lector de diàmetre variable 400 mm, que va pràcticament paral·lel a les finques situades en la vessant sud dels sectors. Connecta el col·lector del carrer Besòs amb el col·lector existent a l'Avinguda d'Aragó.

Aquest col·lector es troba parcialment afectat en el seu tram final per la construcció del futur bloc D-2. El projecte recull la seva restitució.

La xarxa existent es troba grafiada al Doc2. Plànols i a l'apèndix 1 d'aquest annex s'adjunta informació complementària facilitada per l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat.

3 DIMENSIONAMENT XARXA DE PLUVIALS

La xarxa de pluvials projectada recull les aigües d'escorrentiu superficial generades per la nova urbanització. La xarxa de pluvials consta de 5 conques, tal i com es pot veure en el plànol del següent apartat.

El dimensionament de la xarxa de pluvials es realitza per a un període de retorn de T=10 anys.

3.1 Estudi hidrològic

Davant la necessitat d'estimar les avingudes màximes s'estimen els cabals probables màxims de la conca concreta estudiada a partir de les pluges observades al seu entorn.

Degut a les dimensions de la conca estudiada i per la millor precisió del mètode s'emprarà en el càlcul el Mètode Racional.

Segons aquest mètode el cabal corresponent a un període de retorn determinat ve donat per la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6} K$$

on:

- Q cabal buscat en m3/s
- A àrea de la conca vessant en km2
- I màxima intensitat mitjana de la pluja en mm/h durant un temps igual al temps de concentració T_c de la conca, amb el període de retorn del cabal buscat
- T_c temps de concentració és el temps que triga en arribar al punt estudiat una gota d'aigua caiguda al punt més allunyat de la conca, en hores
- C coeficient denominat d'escorrentiu o escolament que determina la part de la pluja màxima I·A que arriba al punt estudiat en el moment de màxim cabal
- K coeficient d'uniformitat que el CEDEX (i més concretament J.R. Témez) ha estimat experimentalment en

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

L'US Soil Conservation Service (SCS) va perfeccionar els mètodes d'estimar C i A als USA i aquest mètode conjunt va ser adaptat a Espanya per J.R. Témez a la publicació del MOPU "Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos en Pequeñas Cuencas Naturales". La Instrucció de Carreteres 5.2-IC "Drenaje Superficial" va adoptar el mètode de Témez l'any 1990.

3.1.1 Conques d'aportació

Per al disseny de la nova xarxa, s'ha discretitzat la geometria del projecte per tal d'avaluar els escorrentius superficials en diverses conques d'aportació. El plànol de les conques d'aportació es presenta a continuació:

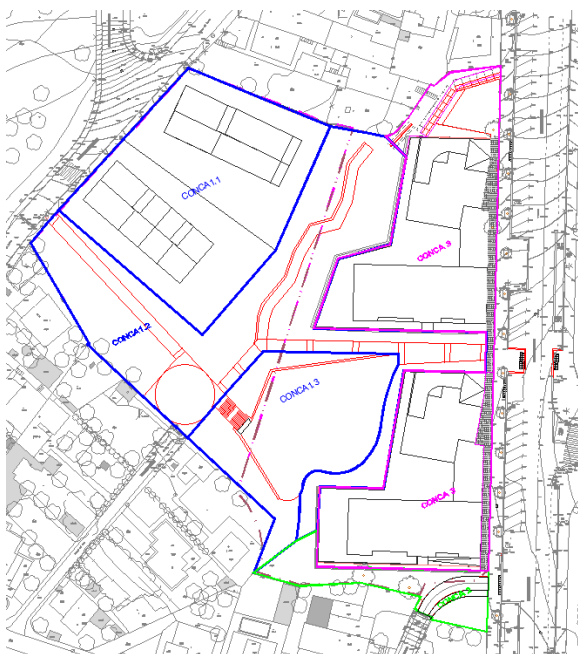


Fig. 1. Conques del model de càlcul hidrològic

Les característiques geomètriques considerades per les conques calculades són les següents:

CONCA	ÀREA (Km2)
C1.1	0,0024
C1.2	0,0030
C1.3	0,0015
C2	0,0005
C3	0,0035

Taula 1. Característiques geomètriques de les conques de càlcul

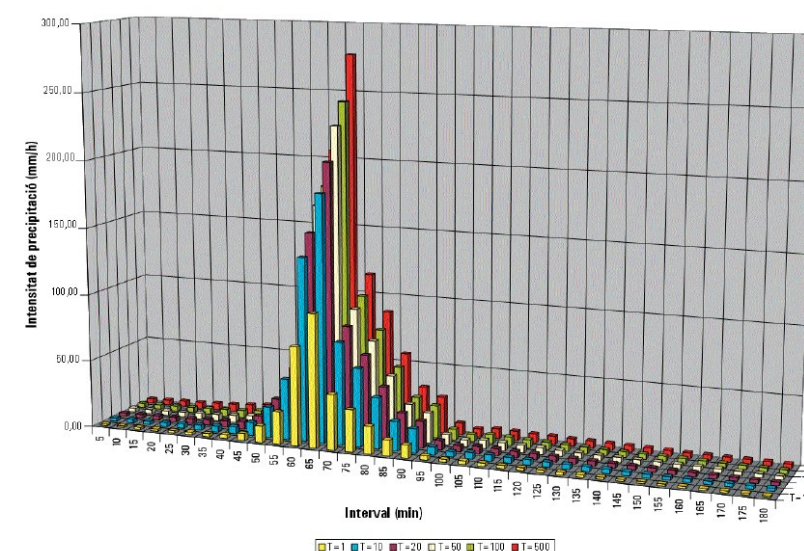
3.1.2 Estimació del temps de concentració

Donades les petites dimensions de les conques, s'adopta un temps de concentració de 5 minuts.

3.1.3 Estimació de la intensitat de la pluja

Tal i com es recull a al Pla Director d'Aigües Pluvials a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, per al càlcul de la precipitació s'ha emprat la pluja tipus Barcelona, segons es publica al web de BCASA, i que correspon a la pluja de l'observatori Fabra, corregida per la zona del Delta del Llobregat. Donades les condicions de la urbanització i les conques a drenar, que són de petites dimensions i exclusivament urbanes, la pluja de disseny és per al període de retorn de 10 anys.

Pluja tipus A (Zona Delta Llobregat)			
T	I _{5,max}	I ₁	P _d
1	114	32	65
10	210	59	135
25	242	68	170
50	262	74	190
100	281	79	215
500	319	90	285



Pluja de disseny segons el Pla Director d'Aigües Pluvials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

3.1.4 Estimació del coeficient d'escorrentiu

El coeficient d'escorrentiu es determina partint d'algunes experiències conegudes i pot variar molt a les conques petites per raó del tipus de sòl més o menys permeable, el pendent i els cultius. Abans

que l'aigua comenci a córrer el terra reté una quantitat major o menor d'aigua, la qual cosa pot tenir una influència important en el coeficient d'escorrentiu.

Usant el mètode de Témez per a estimar el coeficient, que és una adaptació del mètode de l'US Soil Conservation Service, el coeficient d'escorrentiu el dona la fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_0')(P_d + 23P_0')}{(P_d + 11P_0')^2}$$

on:

P_d pluja diària considerada, en mm/dia

P_0' llindar d'escorrentiu, valor propi de la conca que és la quantitat de pluja que cal per a que comenci a haver-hi escorrentiu, en mm

El valor de P_0' es calcula multiplicant el valor de P_0 obtingut per a cada conca, pel multiplicador M regional que a Catalunya és $M=1,3$. L'obtenció dels valors P_0 de cada conca es recull a l'apèndix 1 del present annex. Atenent a aquest criteri, s'ha considerat els següents coeficients d'escorrentiu:

CONCA	C10
C1.1	0,90
C1.2	0,53
C1.3	0,74
C2	0,49
C3	0,88

Taula 2. Coeficient escorrentiu conques

3.1.5 Cabals de disseny

Un cop determinades totes les dades necessàries per a l'aplicació de la fórmula del Mètode Racional,

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6} K$$

obtenim els cabals de càlcul de la xarxa d'aigües pluvials del projecte, per a un període de retorn de 10 anys.

A l'apèndix 2 d'aquest annex s'adjunten els càlculs hidrològics per a la determinació dels cabals. Com a resum les aportacions considerades es troben en les següents taules:

CONCA	Q10
C1.1	0,128
C1.2	0,093
C1.3	0,065
C2	0,015
C3	0,178

Taula 3. Cabals de càlcul conques

3.2 Estudi hidràulic

Amb les dades obtingudes en el càlcul dels cabals, i les rasants definides per a la urbanització, s'ha dissenyat la xarxa de pluvials en planta i alçat.

El dimensionament de la xarxa de pluvials es realitza en condicions de règim uniforme.

La xarxa projectada es presenta als plànols corresponents del Doc. 2 Plànols, i ha estat validada amb l'aplicació URBATOOL. A l'apèndix 3 s'adjunten els resultats del càlcul de l'URBATOOL i els llistats de les característiques de cada tram.

Els col·lectors de la xarxa de pluvials seran de polietilè d'alta densitat, de doble paret, exterior rugós i llis interior, classe SN8 i juntes de maniguets, de diàmetre nominal exterior 400 mm.

Els paràmetres considerats en el càlcul de la xarxa han estat els següents:

- El coeficient de Manning considerat en el càlcul és de 0,011 en polietilè.
- Es limita la velocitat mínima a 0,50 m/s i la màxima a 6 m/s per la xarxa de pluvials.
- S'ha considerat entibació a partir d'1,50 m d'alçada i amb un talús 1H:5V.
- Sempre que ha estat possible s'ha considerat un recobriment mínim d'1,0 m.
- El pendent longitudinal dels col·lectors serà com a mínim del 0,5%.

Els col·lectors aniran protegits amb un recobriment de formigó HM-20 d'acord amb els detalls de projecte, seguint requeriments tècnics de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat, amb els tubs passants en el pous (mitja canya), amb pendent cap a l'interior en els costats.

Per a la recollida de l'escorrentiu superficial s'ha previst la col·locació d'embornals sifònics, tenint en compte en la seva distribució que l'àrea drenada per cada unitat està al voltant del 200 m². Segons criteris municipals, els embornals són amb marc de 10 cm d'alçada, i les caixes d'embornal prefabricades col·locades a -11 cm, en la seva coronació, de la cota de rigola / calçada.

Els tubs del embornals seran tubs polietilè d'alta densitat de doble paret, exterior rugós i llis interior, classe SN8 de 250 mm de diàmetre nominal. Aniran protegits amb dau de formigó (mínim 15 cm per sobre de la generatriu del tub). L'escomesa de l'embornal es connectarà per sobre de l'alçada del col·lector i en sentit de les aigües.

Els tubs de les escomeses particulars seran tubs polietilè d'alta densitat de doble paret, exterior rugós i llis interior, classe SN8 de 315 mm de diàmetre nominal, amb solera i recobriment de 10 cm de formigó HM-15, per sobre de la generatriu superior.

Els pous de registre seran de diàmetre interior entre 80 i 120 cm, executat amb anells prefabricats de formigó, amb con reductor de formigó vibrocomprimit de pas mínim 60 cm. La solera serà de formigó HM-20 de 20 cm de gruix, i si és pou de salt serà de 30 i llamborda granítica encastada. Per a pous d'alçada igual o superior a 3m, es col·locaran tapes de registre de pas lliure de 700 mm, i el pas lliure interior del pou ha de ser d'1m. La tapa dels pous seran de marc quadrat, per aconseguir la màxima superfície de recolzament en el perímetre formigonat del pous, d'acord amb criteris municipals.

Les rases dels col·lectors es realitzaran d'acord amb els detalls de rasa tipus recollits al Doc 2. Plànols.

4 SISTEMES URBANS DE DRENATGE SOSTENIBLE

El projecte contempla la implantació de sistemes de drenatge urbans sostenibles (SUDS), que permetin la recollida dels esorrentius superficials de les conques a què serveixen, la seva acumulació, i el seu retorn al medi mitjançant la infiltració al terreny.

Els sistemes de drenatge sostenible que s'ha previst en projecte són:

- **Rases filtrants.** Les rases estan reblertes amb grava per a drenatge de 5 a 12 mm, protegides del terreny natural amb una làmina de geotèxtil de 140 a 190 g/m². En el fons de la rasa, sobre una llit de 0,10 m de grava, es disposarà un col·lector de PE ranurat de diàmetre 315 mm i classe SN-4. Aquest farà la funció de dipòsit i permetrà la posterior infiltració en el terreny natural de les aigües un cop acabat l'episodi de pluges. A efectes de càlcul de capacitat s'ha suposat que les graves deixen un 20% de buits.

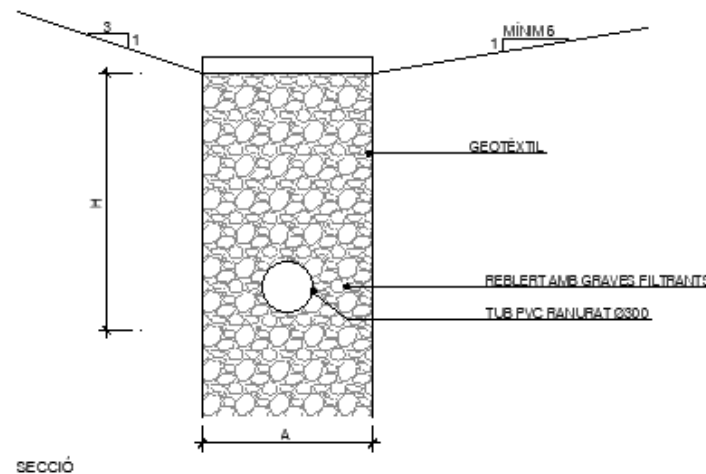


Fig. 2. Esquema tipus rases drenatge

Les rases projectades es troben grafiades als plànols de drenatge, amb les dimensions especificades en els mateixos.

- **Cunetes vegetades.** Es projecten cunetes verdes amb substrat drenant que facilita la infiltració en el terreny.

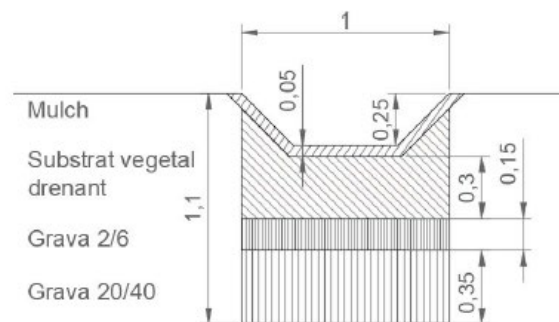


Fig. 3. Imatge tipus cuneta vegetada

Les dimensions de les cunetes vegetades es troben grafiades als plànols de drenatge.

- **Dipòsits d'infiltració.** Es projecten amb mòduls d'infiltració amb sistema EcoblockMax de Graf, que permet emmagatzemar tres vegades més el volum d'esorrentiu que un dipòsit de grava, reduint així l'excavació de terreny i el volum del dipòsit. Es projecten 2 dipòsits que permetran la posterior infiltració en el terreny natural de les aigües un cop acabat l'episodi de pluges. A efectes de càlcul de capacitat s'ha suposat que les graves deixen un 20% de buits. La ubicació i dimensions dels dipòsits es troben detallats als plànols de drenatge.



Fig. 4. Imatge sistemes Ecoblockmax



Fig. 5. Imatge dipòsit tipus

4.1 Càlcul dels SUDS

En aquest apartat es dimensiona el volum d'emmagatzematge i infiltració dels SUDS.

Els SUDS recolliran els cabals generats amb les pluges més freqüents, per la qual cosa, les pluges de menor freqüència, en concret per al cabal de disseny associat al període de retorn de 10 anys. Tanmateix tots els elements es dissenyen amb un sobreexidor a la xarxa de col·lectors.

A partir de la dada de precipitació i de la definició de les subconques es determina el volum d'esorrentiu superficial a partir dels coeficients d'escolament de cadascuna d'elles, volum que determinarà l'aigua que passarà a circular pels sistemes de drenatge sostenibles projectats.

A la següent imatge es representen les diferents conques de càlcul del sistema:



Fig. 6. Imatge conques SUDS

Per a cada conca s'obté la superfície d'escorrentiu, com a àrea a gestionar pel SUD:

$$A_{imp} = \sum_{i=1}^{i=N} C_i \cdot A_i$$

On:

A imp: àrea impermeable a gestionar pel SUD (m²).

N: número de subàrees

C_i: Coeficient d'escorrentiu de la subàrea i (adimensional).

A_i: Superfície de la subàrea i (m²).

Els resultats es poden veure a la següent taula:

CONCA	ÀREA CONCA				COEFICIENT ESCORRENTIU			SUP. ESCORRENTIU
	TOTAL	Parterre	Permeable	Impermeable	C parterre	C perm	C imperm	ÀREA X COEF. ESC
1	484,76	484,76	0	0	0,3	0,7	0,95	145,428
2	346,4	346,4	0	0	0,3	0,7	0,95	103,92
3	486,33	486,33	0	0	0,3	0,7	0,95	145,899
4	547,85	509,35	0	38,5	0,3	0,7	0,95	189,38
TOTAL								
								584,627

Fig. 5. Àrees d'escorrentiu de les conques.

A continuació per a cadascuna de les conques es determina del volum de pluja, en m3, per a una pluja de 70 min, a partir de la intensitat de pluja (mm/h) i de l'àrea d'escolament ja obtinguda anteriorment.

CONCA 1					
Interval	Intensitat	SUP.ESCORRENTIU	PLUJA	CABAL	VOLUM
min	mm/h	m2	mm	l/s	m3
5	9,95	145,428	0,83	0,40	0,12
10	23,41	145,428	1,95	0,95	0,28
15	45	145,428	3,75	1,82	0,55
20	136,02	145,428	11,34	5,49	1,65
25	183,22	145,428	15,27	7,40	2,22
30	74,9	145,428	6,24	3,03	0,91
35	67,57	145,428	5,63	2,73	0,82
40	38,47	145,428	3,21	1,55	0,47
45	22,44	145,428	1,87	0,91	0,27
50	18	145,428	1,50	0,73	0,22
55	5,57	145,428	0,46	0,23	0,07
60	4,44	145,428	0,37	0,18	0,05
65	3,94	145,428	0,33	0,16	0,05
70	3,67	145,428	0,31	0,15	0,04
TOTAL					7,71

CONCA 2					
Interval	Intensitat	SUP.ESCORRENTIU	PLUJA	CABAL	VOLUM
min	mm/h	m2	mm	l/s	m3
5	9,95	103,92	0,83	0,29	0,09
10	23,41	103,92	1,95	0,68	0,20
15	45	103,92	3,75	1,30	0,39
20	136,02	103,92	11,34	3,93	1,18
25	183,22	103,92	15,27	5,29	1,59
30	74,9	103,92	6,24	2,16	0,65
35	67,57	103,92	5,63	1,95	0,59
40	38,47	103,92	3,21	1,11	0,33
45	22,44	103,92	1,87	0,65	0,19
50	18	103,92	1,50	0,52	0,16
55	5,57	103,92	0,46	0,16	0,05
60	4,44	103,92	0,37	0,13	0,04
65	3,94	103,92	0,33	0,11	0,03
70	3,67	103,92	0,31	0,11	0,03
TOTAL					5,51

CONCA 3					
Interval	Intensitat	SUP.ESCORRENTIU	PLUJA	CABAL	VOLUM
min	mm/h	m2	mm	l/s	m3
5	9,95	145,899	0,83	0,40	0,12
10	23,41	145,899	1,95	0,95	0,28
15	45	145,899	3,75	1,82	0,55
20	136,02	145,899	11,34	5,51	1,65
25	183,22	145,899	15,27	7,43	2,23
30	74,9	145,899	6,24	3,04	0,91
35	67,57	145,899	5,63	2,74	0,82
40	38,47	145,899	3,21	1,56	0,47
45	22,44	145,899	1,87	0,91	0,27
50	18	145,899	1,50	0,73	0,22
55	5,57	145,899	0,46	0,23	0,07
60	4,44	145,899	0,37	0,18	0,05
65	3,94	145,899	0,33	0,16	0,05
70	3,67	145,899	0,31	0,15	0,04
TOTAL					7,74

CONCA 4					
Interval	Intensitat	SUP.ESCORRENTIU	PLUJA	CABAL	VOLUM
min	mm/h	m2	mm	l/s	m3
5	9,95	189,38	0,83	0,52	0,16
10	23,41	189,38	1,95	1,23	0,37
15	45	189,38	3,75	2,37	0,71
20	136,02	189,38	11,34	7,16	2,15
25	183,22	189,38	15,27	9,64	2,89
30	74,9	189,38	6,24	3,94	1,18
35	67,57	189,38	5,63	3,55	1,07
40	38,47	189,38	3,21	2,02	0,61
45	22,44	189,38	1,87	1,18	0,35
50	18	189,38	1,50	0,95	0,28
55	5,57	189,38	0,46	0,29	0,09
60	4,44	189,38	0,37	0,23	0,07
65	3,94	189,38	0,33	0,21	0,06
70	3,67	189,38	0,31	0,19	0,06
TOTAL					10,05

A continuació es determina el volum d'emmagatzematge del SUD, aplicant la següent fórmula:

$$V_{SUDS} = \sum_{i=1}^m A_{b,i} \cdot h_i \cdot n_i$$

On:

m: Número de capes diferents

n_i : porositat de la capa i (adimensional)

- Superfície sense reblert (vol. Forats 0 vol.total), aplicar $n=1$
- Graves: utilitzar $n=0,3$ si no es disposa de valor específic
- Cel·les i caixes reticulars: utilitzar $n=0,9$ o allò indicat pel distribuïdor, en el seu cas

$A_{b,i}$: Àrea de la base de la capa i (m^2)

h_i : profunditat de la capa i

En el disseny dels SUDS s'ha considerat que com a màxim la làmina d'aigua té una profunditat màxima de 30 cm.

La comprovació de la capacitat del SUD serà aquell volum net disponible que sigui suficient per a emmagatzemar temporalment, almenys, el volum d'escorrentiu generat per a la pluja de projecte.

	AREA BASE	PROFUNDITAT	POROSITAT	VOLUM SUD	VOLUM ESCORR
	m2	m		m3	m3
V SUD3	28,2	1,5	0,3	12,69	7,74
V SUD4	62,8	1	0,3	18,84	10,05

Taula 4. Comprovació SUDS (tipus rases drenants)

	AREA BASE	PROFUNDITAT	POROSITAT	PROFUNDITAT	POROSITAT	VOLUM SUD	VOLUM ESCORR
	m2	CAPA 1	capa 1	CAPA 2	capa 2	m3	m3
V SUD1	31	0,3	1	0,5	0,3	13,95	7,71
V SUD2	74	0,3	1	0,5	0,3	11,1	5,51

Taula 5. Comprovació SUDS (tipus cuneta vegetada)

Per tant, els volums d'emmagatzematge dels SUDS són superiors als volums d'escorrentiu.

Els escorrentius a partir que es superi la capacitat del sistema sobreixiran a la xarxa de desguàs general a través dels pous, reixes i dels col·lectors projectats.

5 CAPACITAT CUNETES

Es projecten cunetes de secció triangular formigonades a peu dels talussos de l'espai públic en la seva trobada amb el tancament perimetral de les noves edificacions D1 i D2. Es realitza l'estimació de la capacitat de les cunetes en funció del cabal de disseny i de la secció adoptada per a la cuneta. Per al dimensionament hidràulic s'aplica la fórmula de Manning-Strickler, segons apartat 4.2.1 de la Instrucció 5.2-IC "Drenaje superficial":

$$Q = S \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}} / n$$

On,

Q (m³/s): cabal

S (m²): superfície mullada de la cuneta

P (m): perímetre mullat

J (m/m): pendent de la cuneta

n coeficient de rugositat de Manning (n=0,02)

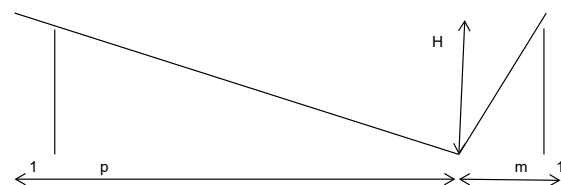


Fig. 6. Esquema tipus cuneta

Les dimensions de les i les seves característiques hidrològiques a secció completa son:

NOVES CUNETES	MATERIAL	B	m	p	y	n	S	P	R	DIMENSIONS
		m	adim	adim	m	s/m ^{1/3}	m²	m	m	
Cuneta triangular	Formigó	0	2,00	2,00	0,25	0,02	0,125	1,12	0,11	1 x 0,25
Cuneta triangular	Formigó	0	1,7	1,7	0,15	0,02	0,038	0,59	0,06	0,5x0,15

RACIONAL			
BLOC	ÀREA (m²)	C adim	Q RACIONAL (m³/s)
D1	584	0,4	0,014
D1	86	0,4	0,002
D2	365	0,4	0,015
D2	176	0,4	0,007

Amb l'aplicació de la fórmula de Manning-Strickler, s'obté el cabal i velocitat de l'aigua en funció del calat en la cuneta. S'ha considerat un resguard per al calat per evitar el desbordament de la mateixa, obtenint-ne així los següents resultats:

MANNING-STRICKLER								TIPUS CUNETA
J	y (m)	P (m)	S (m²)	R (m)	n	Q CUNETA (m³/s)	V(m/s)	
0,0008	0,25	1,12	0,125	0,112	0,020	0,040	0,32	Cuneta formigó 1x0,25
0,048	0,15	0,59	0,038	0,065	0,020	0,067	1,76	Cuneta formigó 0,5x0,15
0,034	0,15	0,59	0,038	0,065	0,020	0,057	1,49	Cuneta formigó 0,5x0,15
0,001	0,15	0,59	0,038	0,065	0,020	0,010	0,25	Cuneta formigó 0,5x0,15

6 DIMENSIONAMENT XARXA DE RESIDUALS

La xarxa d'aigües residuals recull les escomeses noves previstes per les futures edificacions al sectors D i E, d'acord amb el plànol de les previsions d'escomeses facilitat pels redactors dels projectes d'edificació dels futurs blocs d'habitatges.

Les dotacions de càlcul emprades de consum mitjà són de 300l/habitant/ i 4 habitants per vivenda i de 4l/m² de sostre/dia per a locals comercials.

CONSUM	DOTACIÓ	POBLACIÓ	CABAL(L/DIA)	CABAL (M3/ANY)
Residencia	300 l/persona/dia	387	58.050,00	21.188,25
CONSUM	DOTACIÓ	SUPERFÍCIE(m²)	CABAL (L/DIA)	CABAL (M3/ANY)
Comercial	4 l/m²sostre/dia	322	1.288,00	470,12
TOTAL			59.338,00	21.658,37

Es projecta col·lector de diàmetre nominal exterior 400 mm, de polietilè d'alta densitat, de doble paret, exterior rugós i llis interior, classe SN8 i juntes de maniguets. Aquest condueix les aigües residuals fins a la seva connexió amb el col·lector existent a l'Avinguda d'Aragó.

Les escomeses de residuals es realitzaran seran tubs polietilè d'alta densitat de doble paret, exterior rugós i llis interior, classe SN8 de 315 mm de diàmetre nominal. Es protegiran amb 15 cm de formigó al voltant de la generatriu exterior.

Les rases dels col·lectors es realitzaran d'acord amb els detalls de rasa tipus recollits al Doc 2. Plànols.

La xarxa projectada es presenta als plànols corresponents del Doc.2 Plànols, i ha estat validada amb l'aplicació URBATOOL. Els resultats del disseny hidràulic s'adjunta a l'apèndix 2.

Els paràmetres considerats en el càlcul de la xarxa han estat els següents:

- El coeficient de Manning considerat en el càlcul és de 0,011 pels col·lectors de polietilè.
- Es limita la velocitat mínima a 0,30 m/s i la màxima a 3 m/s.
- S'ha considerat entibació a partir d'1,50 m d'alçada i amb un talús 1H:5V.
- Sempre que ha estat possible s'ha considerat un recobriment mínim d'1 m.

La xarxa de residuals s'ha dissenyat tenint en compte els creuaments amb la xarxa de pluvials, de manera que estigui més profunda que aquesta última, i de manera que les escomeses de residuals no interceptin la canonada de pluvials.

APÈNDIX 1. SERVEI EXISTENTS

IV. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

IV. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

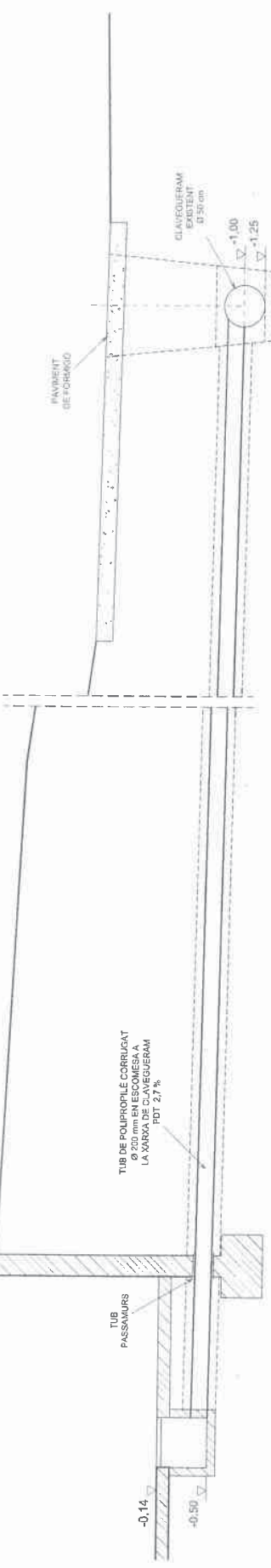
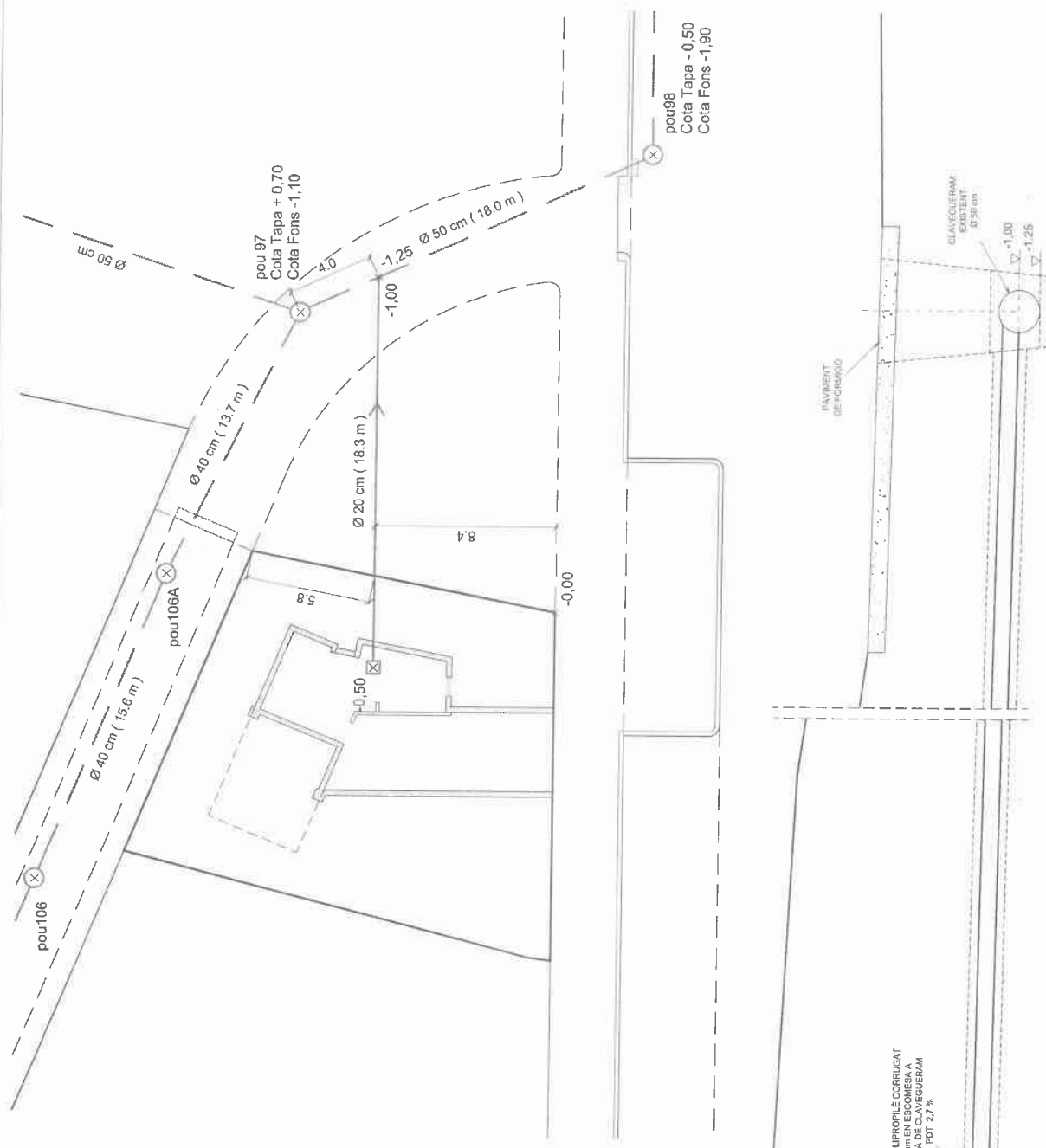
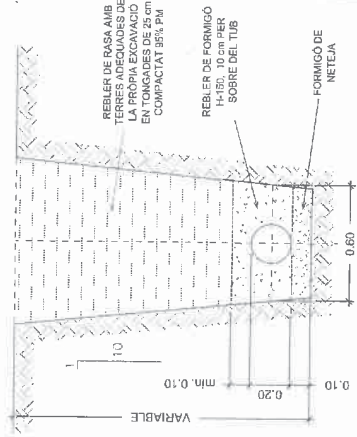
DG IN ÍNDEX DE LA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

PLÀNOLS

DG CV CONNEXIÓ A LA XARXA DE CLAVEGUERAM

CV.O Emplaçament. Clavegueram. Estat Actual	E: 1/500 – 1/300
CV.1 Planta Soterrani. Instal·lacions. Sanejament	E: 1/75
CV.A Sanejament. Escomesa a la xarxa general de Clavegueram	E: 1/200

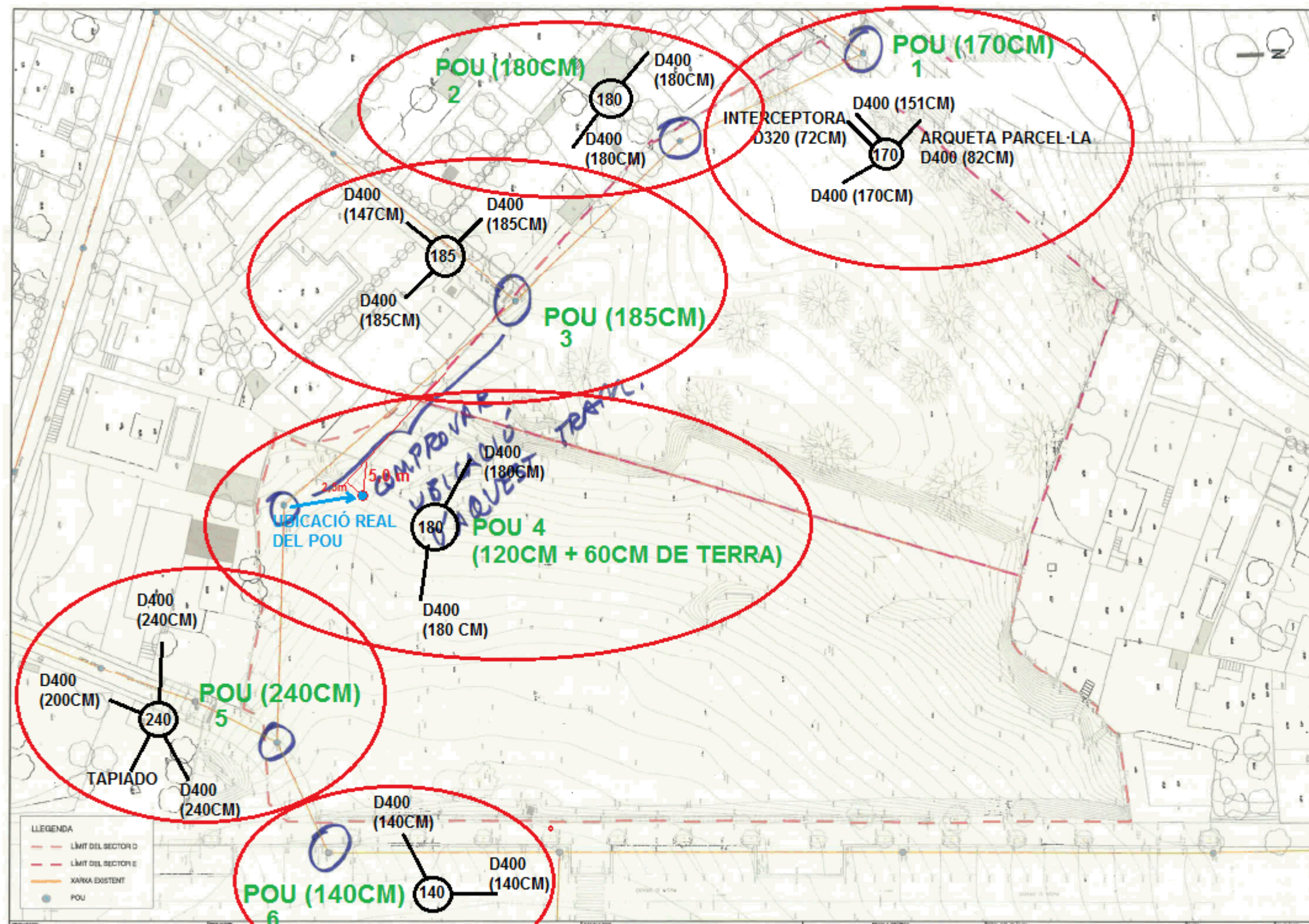
TUB DE POLIPROPILÈ CORRUGAT
Ø 200 mm EN ESCOMESA A
LA XARXA DE CLAVEGUERAM



Arquitecte	Núm. Projecte	Projecte	Núm. Plànol
Albert Hernando Garreta C. Còrsega 446 2º 1ª E - 08037 BCN Tel. 932310161 / agarreta@coac.cat	AHG-2016-27	HABITATGE UNIFAMILIAR AÏLLAT CONNEXIÓ DEL SANEJAMENT DE L'HABITATGE A XARXA DE CLAVEGUERAM	SANEJAMENT - ESCOMESA A XARXA DE CLAVEGUERAM - PROPOSTA
Promotor	Data	Escala	
MR PROPIETATIA, S.L. Carrer Els Canons 20 - 08830 SANT BOI DE LLOBREGAT	Octubre 2018	E: 1/200 (A3)	

CV.A

Escala 0 2 10 m



APÈNDIX 2. CÀLCULS HIDROLÒGICS

CÀLCUL HIDROLÒGIC I DETERMINACIÓ DE CABALS SEGONS MÈTODE RACIONAL

1. Dades Inicials

CONCA	ÀREA (Km2)	LONGITUI	COTA SUPER.	COTA INF.	PENDENT
C1.1	0,0024				
C1.2	0,0030				
C1.3	0,0015				
C2	0,0005				
C3	0,0035				

2. Caracterització de la conca

Temps de concentració de la conca per vessants i coeficient d'uniformitat

MODIFICACIÓ PEL GRAU D'URBANITZACIÓ			
GRAU URBANITZACIÓ	1,0	Tc =	5,00
	1,0		5,00
2.2. Llindar d'escorrentiu Po	1,0		5,00
	1,0		5,00
r =	1,30	Factor regiona	5,00
Po' = Po*r			5,00

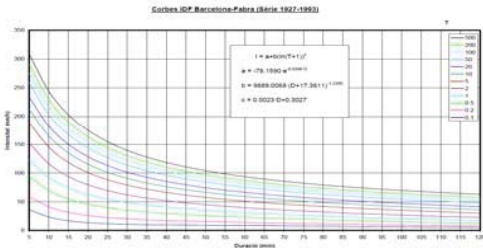
3. Precipitació màxima diària, P'd,T, segons PD Aigües Pluvials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

T (anys)	10
P'd,T (mm)	175,50

Pluja tipus A (Zona Delta Llobregat)				Pluja tipus B (Z general)			
T	I _{60max}	I ₁	P ₃	T	I _{60max}	I ₁	
1	114	32	65	1	99	28	
10	210	59	135	10	183	52	
25	242	68	170	25	210	59	
50	262	74	190	50	228	64	
100	281	79	215	100	244	69	
500	319	90	285	500	277	78	

Ka = 1 en les conques de projecte S< 1Km2

4. Intensitat de precipitació màxima mitjana, I, segons PD Aigües Pluvials de l'Àrea Metropolitana de Barcelona



CONCA	I10 (mm/h)
C1.1	210,00
C1.2	210,00
C1.3	210,00
C2	210,00
C3	210,00

5. Coeficient d'escorrentiu, C

$$C = \frac{(P_d' - P_o') \cdot (P_d' + 23 \cdot P_o')}{(P_d' + 11 \cdot P_o')^2}$$

LLINDAR D'ESCORRENTIU

CONCA	Po	Po'
C1.1	5,00	6,50
C1.2	20,61	26,80
C1.3	10,88	14,14
C2	23,36	30,37
C3	5,62	7,30

CONCA	C10
C1.1	0,90
C1.2	0,53
C1.3	0,74
C2	0,49
C3	0,88

6. Càlcul de cabals, Qp

$$Q_p = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6}$$

CONCA	Q10
C1.1	0,128
C1.2	0,093
C1.3	0,065
C2	0,015
C3	0,178

C1.1

% ÀREES DE CADA ÚS DEL SÒL

Ús	Usos del sol del metode SCS	Àrea (m²)	%	Po	Po
1	-		0,00		0,00
2	-		0,00		0,00
3	-		0,00		0,00
4	-		0,00		0,00
5	Zona urbana	2.444	100,00	5,00	5,00
6	Ferms granulars (no pav.)	0	0,00	2,00	0,00
7	Ferms i paviments	0	0,00	1,00	0,00
21	Zona vegetada	0	0,00	28,00	0,00
			0,00		0,00
Σ		2.444	100,00		5,00

C1.2

Ús	Usos del sol del metode SCS	Àrea (m²)	%	Po	Po
1	-		0,00		0,00
2	-		0,00		0,00
3	-		0,00		0,00
4	-		0,00		0,00
5	Zona urbana	0	0,00	5,00	0,00
6	Ferms granulars (no pav.)	0	0,00	2,00	0,00
7	Ferms i paviments	820	27,36	1,00	0,27
21	Zona vegetada	2.178	72,64	28,00	20,34
			0,00		0,00
Σ		2.999	100,00		20,61

c1,3

Ús	Usos del sol del metode SCS	Àrea (m²)	%	Po	Po
1	-		0,00		0,00
2	-		0,00		0,00
3	-		0,00		0,00
4	-		0,00		0,00
5	Zona urbana	0	0,00	5,00	0,00
6	Ferms granulars (no pav.)	950	63,19	2,00	1,26
7	Ferms i paviments	39	2,58	1,00	0,03
21	Zona vegetada	515	34,24	28,00	9,59
			0,00		0,00
Σ		1.504	100,00		10,88

c2					
Ús	Usos del sol del metode SCS	Área (m²)	%	Po	Po
1	-		0,00		0,00
2	-		0,00		0,00
3	-		0,00		0,00
4	-		0,00		0,00
5	Zona urbana	0	0,00	5,00	0,00
6	Ferms granulars (no pav.)	0	0,00	2,00	0,00
7	Ferms i paviments	90	17,18	1,00	0,17
21	Zona vegetada	434	82,82	28,00	23,19
			0,00		0,00
Σ		524	100,00		23,36

c3					
Ús	Usos del sol del metode SCS	Área (m²)	%	Po	Po
1	-		0,00		0,00
2	-		0,00		0,00
3	-		0,00		0,00
4	-		0,00		0,00
5	Zona urbana	2.852	82,34	5,00	4,12
6	Ferms granulars (no pav.)	0	0,00	2,00	0,00
7	Ferms i paviments	397	11,45	1,00	0,11
21	Zona vegetada	162	4,68	28,00	1,31
22	Roca permeable	53	1,54	5,00	0,08
Σ		3.464	100,00		5,62

APÈNDIX 3. CÀLCULS HIDRÀULICS

Tramo nº 1 - <Tramo 1>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	1	7.96	0.2860	5.652	0.184	54.762	-	0.0572	3.634	0.078	17.033	0.5404	6.169	0.309	94.796
2	3	1	3.27	0.1977	3.686	0.193	58.064	-	0.0396	2.380	0.081	17.984	0.3461	3.951	0.309	94.796
3	4	1	10.00	0.1745	5.411	0.130	34.903	-	0.0349	3.407	0.058	11.086	0.6057	6.915	0.309	94.796
4	5	1	6.00	0.0233	2.523	0.054	9.974	-	0.0047	1.555	0.025	3.236	0.4690	5.354	0.309	94.796

Tramo nº 2 - <Tramo 2>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	1	2.50	0.1280	2.992	0.162	46.292	-	0.0256	1.906	0.070	14.538	0.3025	3.453	0.309	94.796
2	1	1	2.50	0.0640	2.483	0.111	27.897	-	0.0128	1.554	0.050	8.917	0.3028	3.457	0.309	94.796

Tramo nº 3 - <Tramo 3>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	1	3.32	0.0650	2.762	0.104	25.470	-	0.0130	1.725	0.047	8.158	0.3491	3.986	0.309	94.796

Tramo nº 1 - <Tramo 1>

Nº	Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Ta (min)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
1	2	1	2.66	0.0006	0.644	0.012	1.092	-	0.0001	0.394	0.006	0.357	0.3126	3.569	0.309	94.796
2	3	1	3.28	0.0005	0.647	0.010	0.870	-	0.0001	0.395	0.005	0.285	0.3468	3.959	0.309	94.796
3	4	1	7.03	0.0004	0.771	0.008	0.547	-	0.0001	0.471	0.004	0.179	0.5076	5.795	0.309	94.796
4	5	1	5.01	0.0003	0.605	0.007	0.465	-	0.0001	0.370	0.003	0.152	0.4284	4.891	0.309	94.796
5	6	1	6.79	0.0001	0.544	0.005	0.259	-	0.0000	0.332	0.002	0.085	0.4990	5.697	0.309	94.796

