



INTRODUCCIÓ

En el present annex es presenta la metodologia seguida fins a l'obtenció de les diverses pluges de disseny emprades en l'elaboració del present estudi.

Com a dades de partida s'han utilitzat directament els valors emprats per l'Agència Catalana de l'Aigua, en la delimitació de zones inundables per a la redacció de l'INUNCAT, de data Juny de 2001, i del que es poden extreure els valors següents (que corresponen a tota la conca de la Tordera, en la que la pluja augmenta com més a prop s'està de la capçalera):

Precipitació Màxima en 24 h., segons període de retorn (anys)								
(període de retorn, anys)	2,33	5	10	25	50	100	500	1000
Riu Tordera	81	104	127	160	186	214	284	317

Aquest treball de l'ACA no defineix, lamentablement, els valors de precipitació de la part més baixa de la Tordera. Per això s'han comparat els valors amb els obtinguts de la sèrie pluviomètrica de l'estació meteorològica de Blanes. Amb la sèrie disponible i aplicant el mètode de Gumbel, s'obté:

Codi Estació: 0-281 (Girona)  
Nom Estació: Blanes

PRECIPITACIONS MÀXIMES ANUALS	
ANY	PRECIPITACIÓ mm/h
1972	166.0
1973	53.0
1974	65.8
1975	169.0
1976	69.0
1977	76.0
1978	49.0
1979	61.0
1980	37.5
1981	62.0
1982	80.0
1983	34.0
1984	34.0
1985	45.0
1986	61.0
1987	57.5

PRECIPITACIONS MÀXIMES ANUALS ORDENADES		
RANG	PRECIPITACIÓ mm/h	F(x): PROB ACUM
1	34.0	0.0588
2	34.0	0.1176
3	37.5	0.1765
4	45.0	0.2353
5	49.0	0.2941
6	53.0	0.3529
7	57.5	0.4118
8	61.0	0.4706
9	61.0	0.5294
10	62.0	0.5882
11	65.8	0.6471
12	69.0	0.7059
13	76.0	0.7647
14	80.0	0.8235
15	166.0	0.8824
16	169.0	0.9412

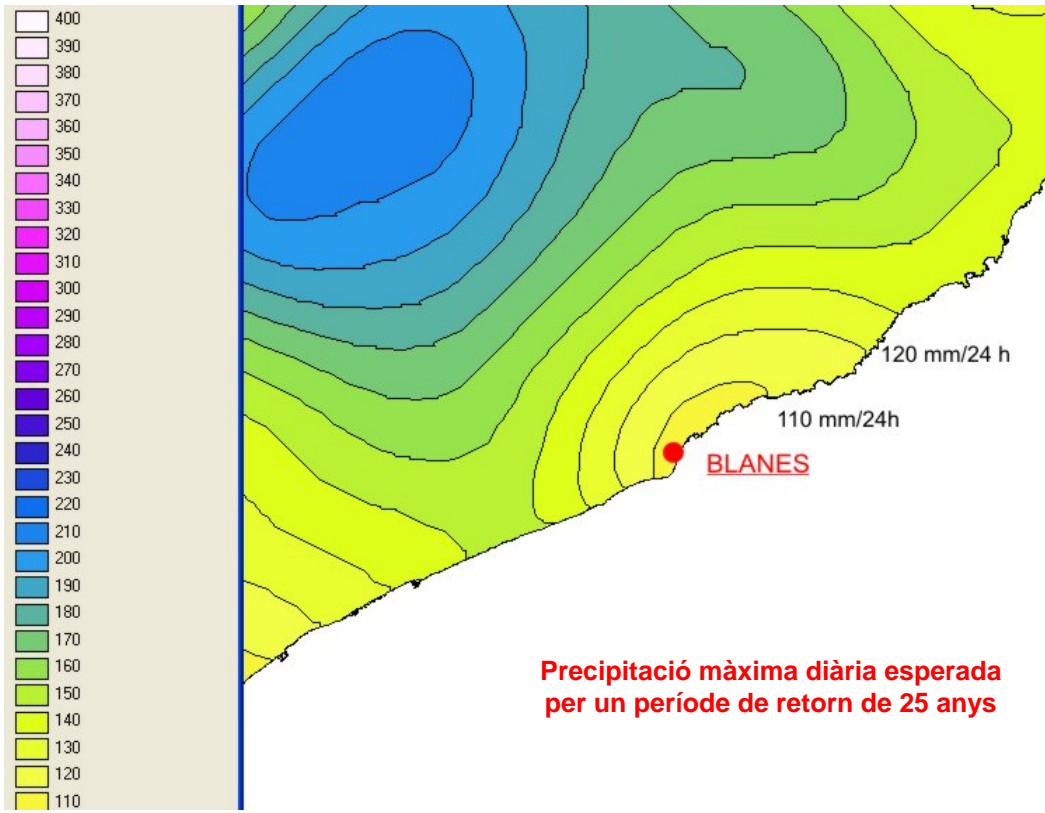
Mitjana mm/h	70.0
Mitja mm/h	61.0
Sigma	40.5



### AJUST DE GUMBEL

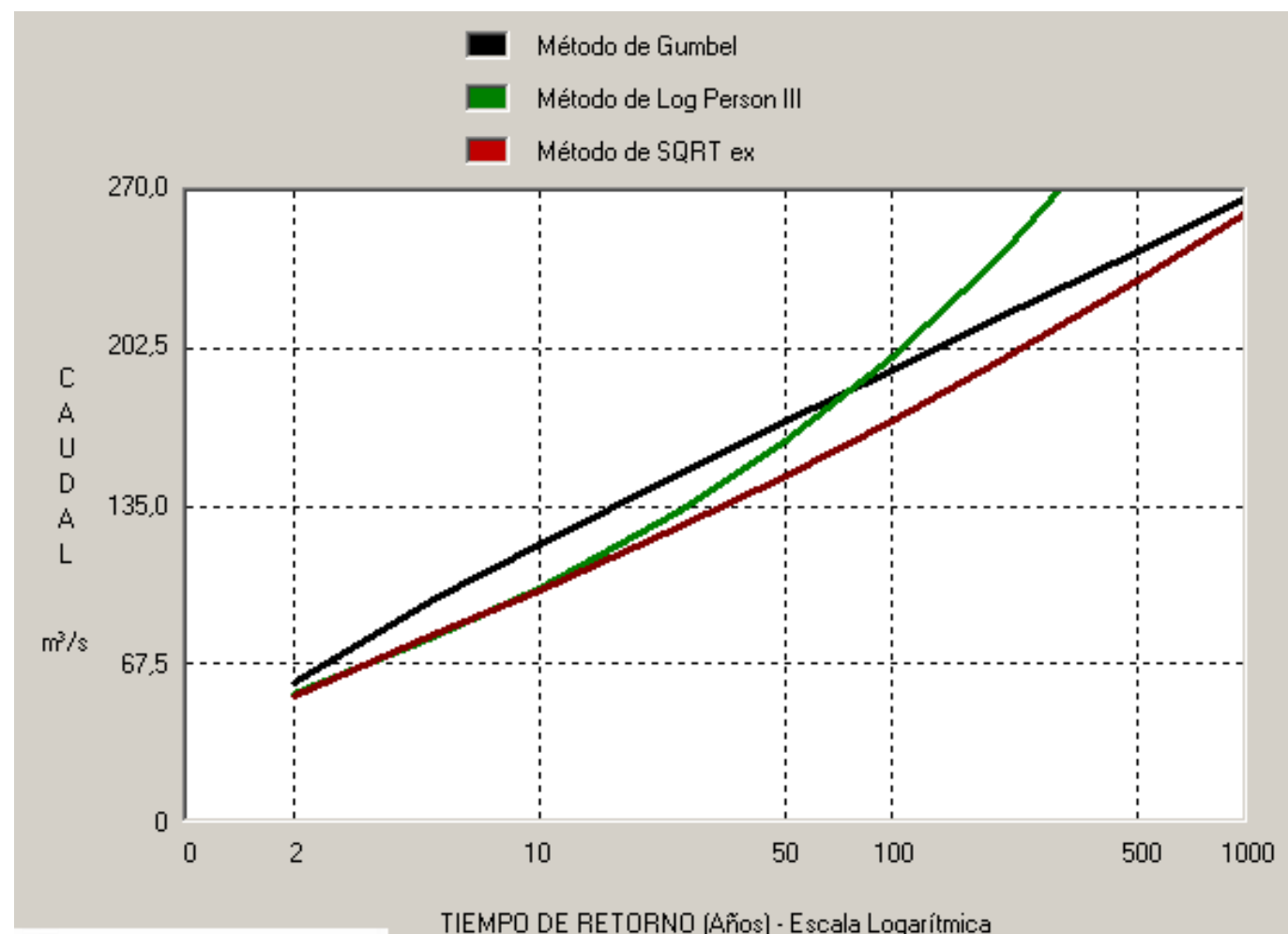
Períodes de retorn Anys	Precipitacions esperades mm/h
2	64.1
5	108.6
10	138.1
25	175.3
50	202.9
75	219.0
100	230.4
250	266.4
500	293.7
1000	320.9

Ara bé, els mapes de precipitació màxima diària esperada a Catalunya, del Servei Meteorològic de Catalunya, indiquen una precipitació màxima de menys de 90 mm/24 hores, per a un període de retorn de 10 anys i de 110 mm/24 hores per a un període de retorn de 25 anys.



Si es calcula la precipitació màxima pels diferents mètodes que se solen emprar, s'obté la comparativa següent:

Número de Datos = 15				
Promedio = 63,587				
Desviación Estandar = 32,430				
Coef. Skew LP III = 1,069				
Coef. de Variación = 0,493				
Coeficiente K = 47,845				
Coeficiente I = 1,824				
Coeficiente Alfa = ,686				
TR	GUMBEL	LP III	SQRT	MEDIA
2	58,94	54,46	53,30	55,57
5	94,95	78,78	79,27	84,33
10	118,80	99,78	98,80	105,79
25	148,93	132,95	126,11	136,00
50	171,28	163,20	148,25	160,91
100	193,47	198,89	171,78	188,05
200	215,57	241,20	196,78	217,85
500	244,73	309,12	232,10	261,98
1000	266,78	372,64	260,56	299,99



Comparativa de mètodes de càlcul de la màxima precipitació esperada, segons el període retorn. Estació de Blanes (Girona) 0283A.

Es comprova que, fins un període de retorn de 100 anys, els valors obtinguts pel mètode SQRTmax, que és el que actualment es recomana, són clarament inferiors als obtinguts pel mètode Gumbel, i són encara superiors als dels mapes abans indicats.

Per tot, s'adopten els valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul, amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.

Per poder emprar les dades de pluja a l'estudi, es realitza una anàlisi freqüencial de la sèrie per poder extrapol·lar les pluges a períodes de retorn elevats, a fi de determinar les precipitacions màximes diàries i d'aquí els hietogrames de disseny que s'empraran a l'estudi per conèixer el clavegueram de la població.

Aquesta anàlisi es realitza mitjançant una distribució d'extrems de tipus de Gumbel. En base als resultats de l'anàlisi freqüencial, s'estimen les corbes Intensitat-Duració-Freqüència (IDF) corresponents a la zona en estudi.

Finalment, a partir de les corbes IDF s'obtenen les pluges de disseny utilitzades en el present estudi.

## ANÀLISI FREQUÈNCIAL

L'anàlisi freqüencial ha consistit en l'ajust d'una distribució de Gumbel de valors extrems, d'àmplia utilització a l'estudi de successos pluviomètrics extrems.

La distribució de Gumbel és una distribució particular de la família de corbes d'extrems generalitzats (GEV).

En el cas de distribució de Gumbel la funció de distribució és:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\mu)}}$$

$\alpha$  i  $\mu$  depenen de la mitjana aritmètica i de la desviació típica de les dades, i del nombre de dades considerades.

Un cop ajustada la distribució a la mostra de que es disposa, la precipitació màxima diària corresponent a un període de retorn qualsevol, ve donada per l'expressió:

$$1 - F(x) = \frac{1}{T}$$

### Aplicació a Blanes

Partim dels valors abans determinats:

T (anys)	Blanes
10	106
25	136
100	188

Amb els valors de pluja diària per a diferents Períodes de Retorn es calculen les corbes IDF.



## ESTIMACIÓ DE CORBES IDF

Un cop obtingudes les precipitacions diàries que corresponen als diferents períodes de retorn, és necessari avaluar les precipitacions relatives a altres duracions de pluja. És a dir, s'han d'establir les corbes Intensitat-Duració- Freqüència (IDF).

En aquest estudi s'ha decidit utilitzar un procediment d'estimació simplificat per a obtenir les corbes IDF. El mètode utilitzat és el proposat per J.R. Témez a la publicació del MOPU (Dirección General de Carreteras) titulada "*Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*" (1978), ampliat i posat al dia en una versió del mateix ministeri, de l'any 1987.

Segons aquesta publicació, s'ha comprovat experimentalment que totes les corbes IDF d'una mateixa estació corresponent als diferents períodes de retorn són afins, diferenciant-se entre sí, tan sols, en l'escala de les intensitats. En conseqüència, es pot reduir a una llei única adimensional, si els valors de cada corba s'expressen en un percentatge corresponent a una duració donada que es tria com a referència.

Aquesta llei, gràcies al seu caràcter adimensional, és independent dels valors absoluts de la pluja, el que, segons Témez, a més de permetre la seva aplicació a qualsevol període de retorn, facilita la seva extrapolació cap a altres llocs a on no sigui possible obtenir-la per manca de pluviògraf.

Per facilitar aquesta extrapolació, Témez escull com a valor de referència el relatiu a la pluja diària:

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

essent  $I_d$  la intensitat mitjana diària (en mm/h) i  $P_d$  la precipitació diària (en mm).

Aquest valor de referència s'escull degut a que el valor de  $P_d$  és el que resulta més fàcil d'obtenir, encara que no es disposi de pluviògrafs registradors, ja que solen proporcionar-lo totes les estacions dotades de pluviòmetres totalitzadors.

D'aquesta manera, la llei adimensional proposada per Témez adopta la forma:

$$\frac{I}{I_d} = f(D)$$

essent  $I$  la intensitat en mm/h corresponent a la duració  $D$  en hores.

Aquesta llei és, doncs, característica de cada estació i depèn de la distribució temporal dels seus aiguats tipus.

Témez ha comprovat que les corbes adimensionals de les diferents estacions que ha analitzat poden expressar-se, amb

suficient aproximació, per mitjà d'una llei general amb un paràmetre indeterminat,  $K$ , variable d'uns llocs a uns altres, és a dir:

$$\frac{I}{I_d} = f(D, K)$$

Per caracteritzar les diverses corbes de la família, Témez tria un paràmetre de clara significació física:

$$K = \frac{I_1}{I_d}$$

essent  $I_1$  la intensitat horària corresponent.

Amb aquestes consideracions, l'expressió universal que proposa Témez per a qualsevol corba IDF és:

$$\frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} \cdot t^{0.1}}{0.4}}$$

On:

$I$  és la intensitat durant un temps  $t$

$I_d$  és  $P_d/24$ , intensitat mitja diària.

$I_1$  és la intensitat durant 1 hora.

$t$  és la duració del interval expressat en hores.

Per tant, en cada estació s'ha d'estimar el valor del paràmetre característic del lloc geogràfic,  $I_1/I_d$ , que representa la relació de la intensitat horària a la diària del mateix període de retorn corresponent al lloc considerat.

En l'esmentat treball de Témez, es proposa per a la zona, un valor del paràmetre  $K = I_1/I_d = 11$ . Amb aquest valor fixat, i l'expressió de les corbes IDF proposades per Témez, és immediat deduir les IDF que interessin en aquest Projecte, a partir de les dades de  $P_d$  de que es disposa per a tota la conca.

Per tant l'obtenció de les IDF que s'empren en aquest projecte, es realitza a partir de la fórmula proposada per Témez, amb  $I_1/I_d = 11$ , és a dir:

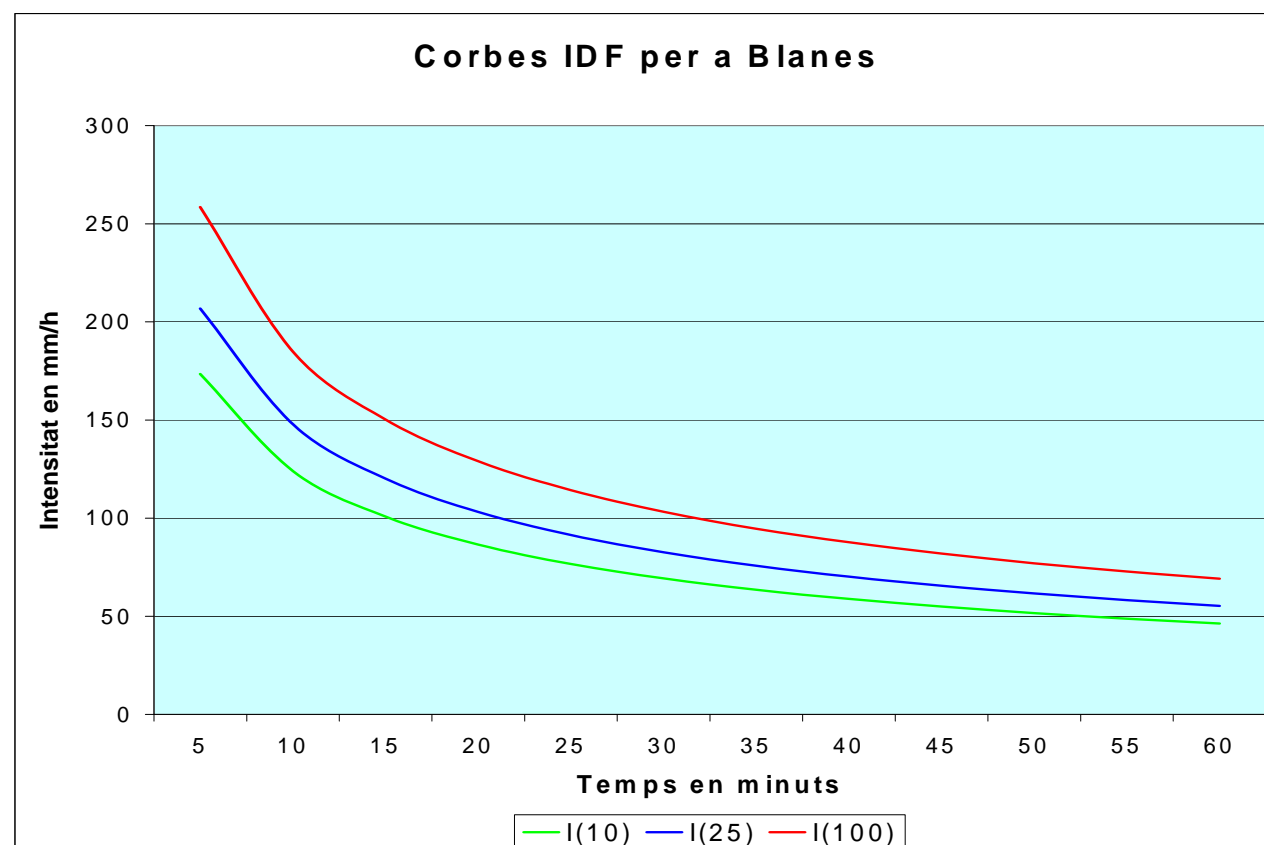
$$\frac{I}{I_d} = 11^{\frac{28^{0.1} \cdot t^{0.1}}{0.4}}$$



Aquest valor de  $I/I_d = 11$  és també el que s'utilitza en els estudis que segueixen les recomanacions de l'Agència Catalana de l'Aigua a Catalunya.

### Aplicació a Blanes

Les corbes IDF calculades segons aquest procediment es representen a la figura següent. Els períodes de retorn representats són els que s'utilitzen en el present estudi.



Corbes IDF utilitzades

### PLUJA DE DISSENY

Es denomina pluja de disseny a aquella que generada de forma artificial, partint d'unes premisses, i no corresponent a cap pluja real observada, és capaç, tanmateix, d'emular les característiques globals (volum, intensitat punta, forma, freqüència,...) de la precipitació a la zona. És obvi que serà millor el disseny de l'hietograma quants més paràmetres de la precipitació pugui incorporar, i amb més exactitud. No obstant, des del punt de vista hidrològic, no és tan important com que els seus efectes sobre la conca en estudi siguin allò més semblants als de les pluges reals.

Les bases de partida per a la generació de l'hietograma sintètic han estat les següents:

- \* Període de retorn de 10 i 25 anys.
- \* Duracions de 60 minuts, major que el major temps de concentració de les conques de la zona d'estudi.
- \* Intensitat punta situada entre els 20 i 25 minuts de l'inici de la pluja, en base a la comparació respecte altres pluges de règim mediterrani.
- \* La branca creixent de l'hietograma té intensitats majors respectivament que les de la branca decreixent, també a partir de la comparació respecte altres pluges de règim mediterrani.

Existeixen diversos tipus d'hietogrames sintètics. L'hietograma sintètic proposat per Keifer-Chu i per Chicago al 1957, té com a principal característica que la seva intensitat mitjana màxima en qualsevol interval de temps és igual a la intensitat donada per la corba IDF per aquest interval. Els paràmetres variables d'aquest hietograma són el seu període de retorn, la seva duració, i la posició de la intensitat punta.

Fixats aquests paràmetres, l'hietograma de Keifer-Chu queda definit analíticament a partir de l'expressió de la corba IDF del període de retorn considerat. Tanmateix, aquest tipus de definició és poc interessant a l'hora de treballar amb models numèrics.

Els models acostumen a necessitar una entrada de dades de pluja constant en successius intervals de precipitació constant. No necessiten un hietograma no continu, sinó discretitzat en intervals de temps d'igual magnitud.

La discretització d'hietogrames continus no és una qüestió evident. Una discretització poc afortunada pot desvirtuar la forma de la pluja, sobretot a l'entorn del màxim on pot incrementar o amortir artificialment la intensitat punta.

Una de les propietats de l'hietograma de Keifer-Chu, derivada de la seva definició analítica, és que les intensitats mitjanes en dos intervals de temps iguals endossats a un i altre costat de la punta, són diferents, essent la branca ascendent menor si la punta està avançada, i més gran si està endarrerida.

Podrà comprovar-se que aquesta propietat és contrària a una de les premisses establertes prèviament per al disseny d'aquesta pluja sintètica. Per aquesta raó i per la pèrdua d'informació que podia suposar la discretització de l'hietograma definit analíticament es va decidir definir la pluja sintètica directament en forma discreta.

S'ha emprat una discretització en intervals de 5 minuts, i en el disseny s'ha conservat la idea bàsica de l'hietograma Keifer-Chu, això és, que per cada interval de temps (múltiple de 5 minuts) dins de la pluja la intensitat mitjana màxima correspongui a la indicada per la corba IDF. La construcció de l'hietograma adoptat comença amb la situació del primer bloc de precipitació (la punta) al cinquè interval (20-25 minuts sobre una duració de 60 minuts) i amb la intensitat mitjana màxima en 5 minuts per 10 i 25 anys de període de retorn (segon el cas) donada per les IDF.





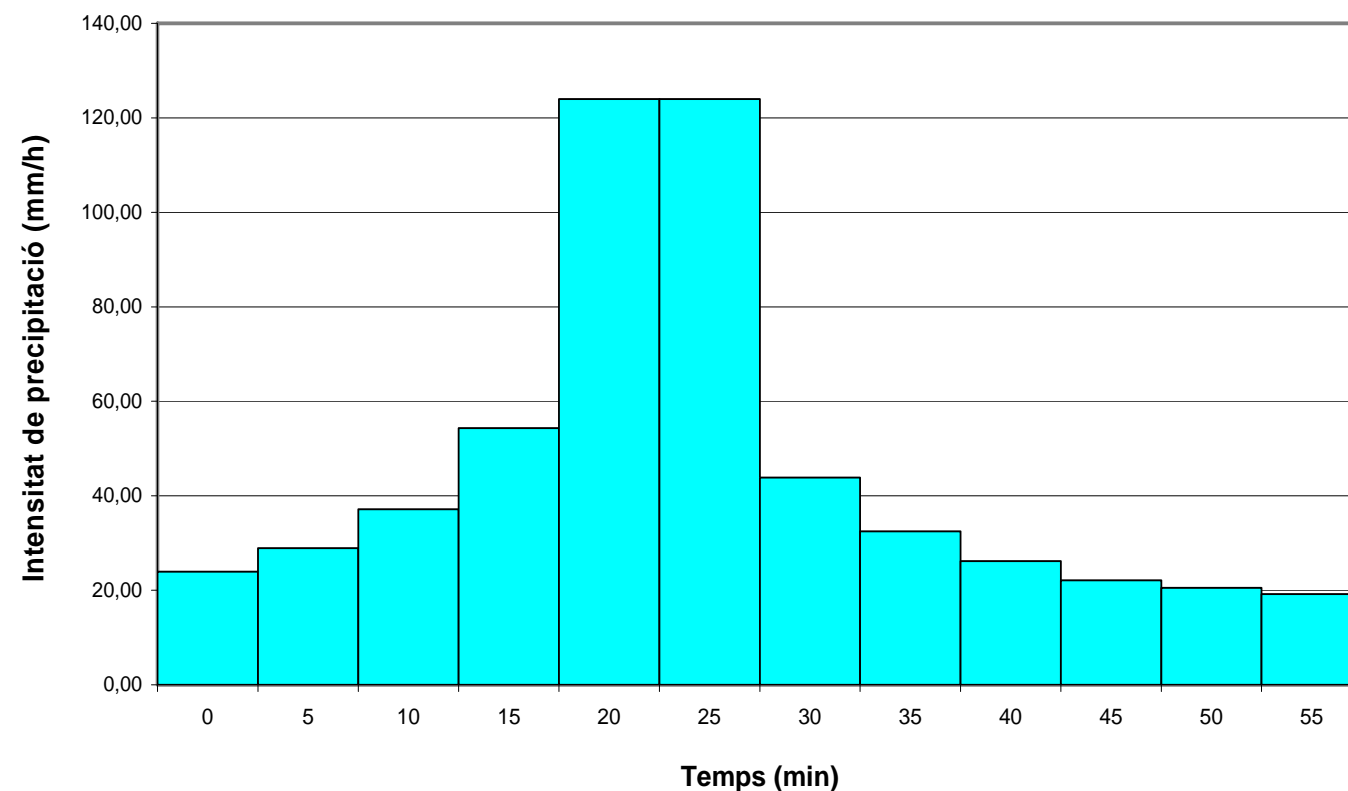
L'addició de nous blocs de pluja ha de seguir la regla de que la intensitat mitjana dels blocs definits en cada pas sigui iguals a la intensitat donada per la IDF per la duració definida fins a aquest moment. Així, al segon interval a afegir, haurà de tenir una intensitat tal que el promig amb el primer tingui una intensitat mitjana igual a la de la IDF per 10 minuts. Per construir aquest hietograma s'ha tingut en compte que la intensitat de pluja del pic és més reduïda que la que surt pel càlcul, de manera que s'estableix que pels intervals de major intensitat (5' i 10') s'agafa la intensitat constant corresponent a 10'.

La posició en que es van situant els successius blocs ha de respectar la premissa d'intensitats més grans en la rama ascendent. Així, respecte al primer bloc, situat en el cinquè interval, el segon es situaria a la seva esquerra, el tercer a la dreta, i així successivament fins al desè. A partir d'aquest es situen a la dreta, formant la cua de l'hietograma.

### Aplicació a Blanes

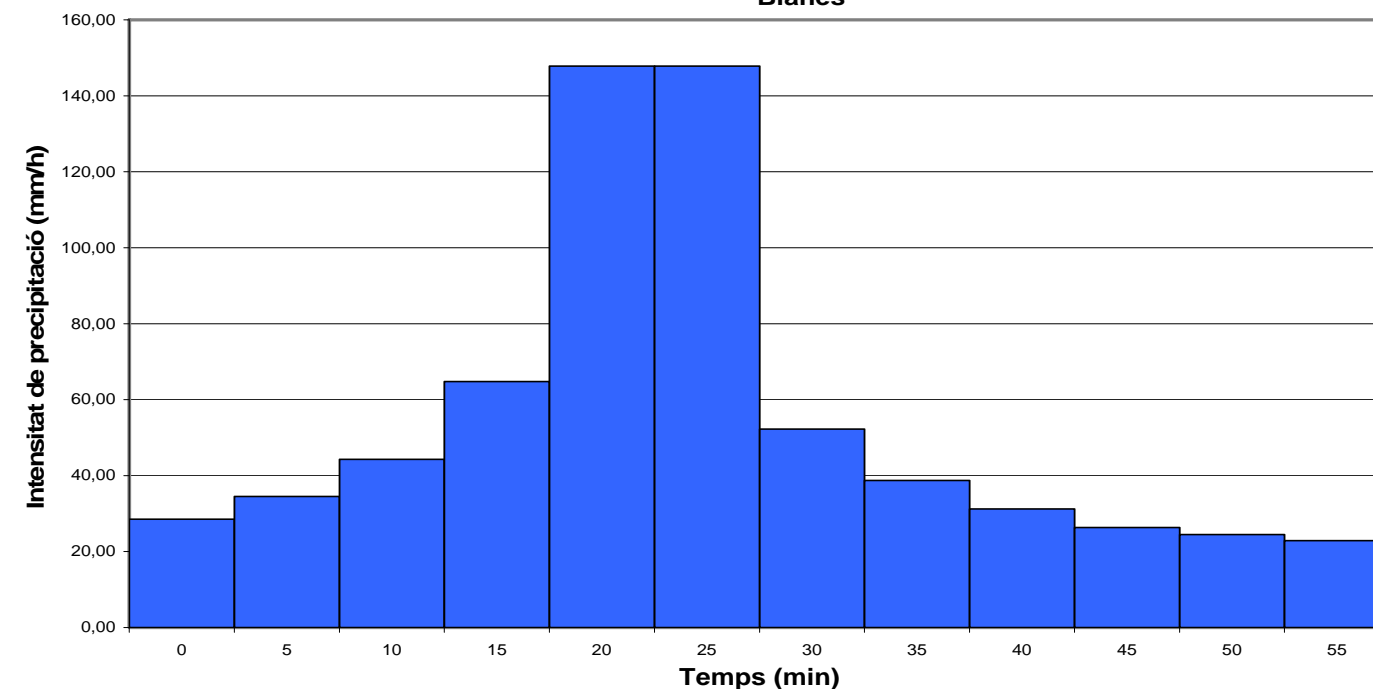
En les figures següents es presenten la pluja de disseny obtinguda pel període de retorn de 10 i 25 anys.

**Pluja de disseny T=10 anys  
Blanes**



Hietograma de disseny per a Blanes per a un període de retorn de 10 anys.

**Pluja de disseny T=25 anys  
Blanes**



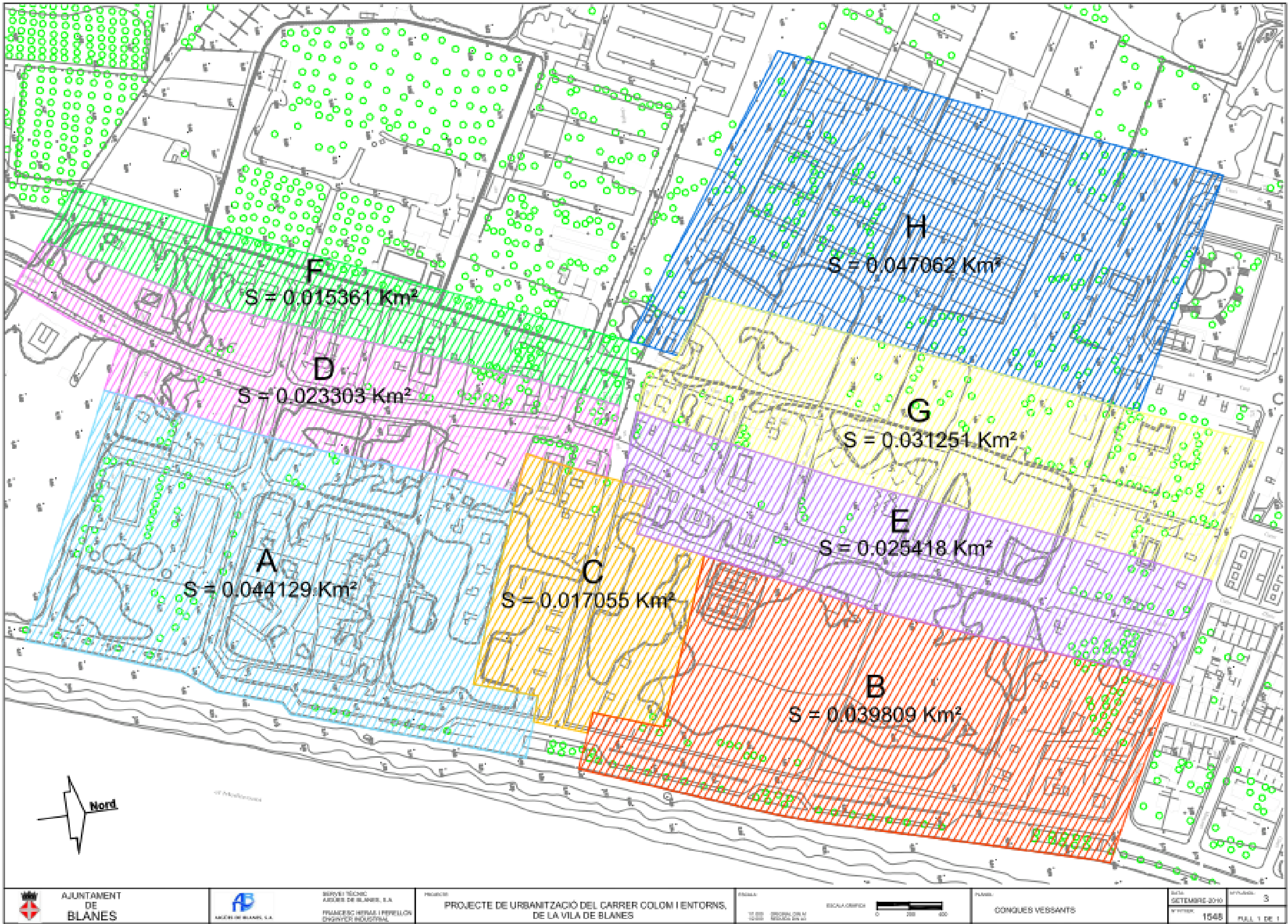
Hietograma de disseny per a Blanes per a un període de retorn de 25 anys.

Tot i que el present estudi conclou amb la elaboració dels hietogrames de 10 i 25 anys de període de retorn, pel municipi de Blanes, no serà necessària la seva utilització pel dimensionat del caixó i col·lectors de la xarxa d'aigües pluvials de la zona.

Per realitzar el dimensionament del caixó i dels col·lectors de la xarxa d'aigües pluvials es realitza un estudi de les conques vessants d'aportació del sector, determinant la seva superfície, el seu pendent, la llargada de la llera principal i la tipologia de cada superfície, segons la cartografia existent. D'acord amb les dades obtingudes, i seguint les recomanacions de l'ACA, a cada conca se li associen els valors dels cabals d'avinguda màxima pels períodes de retorn de 10, 25 i 100 anys de període de retorn, obtinguts mitjançant l'aplicació del mètode racional (segons recomanacions de l'ACA).

Havent obtingut el cabal punta de cada conca d'aportació es realitza el dimensionament de cada tram de caixó i col·lectors de la xarxa del sector, tenint en compte el pendent disponible i el cabal de càlcul d'un període de retorn de 25 anys. S'ha simulat el comportament de la secció de cada tram de caixó i col·lectors adoptat, mitjançant el programa de càlcul Flow Master. S'ha adoptat per a la fórmula de Manning un coeficient de 0,013 pel caixó prefabricat de formigó armat, i un coeficient de 0,012 pels col·lector de Polietilè de doble paret, SN-4, corrugada l'exterior i llisa l'interior, sempre amb la consideració d'anys d'utilització, preveient el seu desgast i rugositat provocada per l'erosió i la sedimentació dipositada en la solera del caixó i col·lectors. El programa determina, per a cada tram totes les característiques del sistema: el calat i la secció a cabal punta, el perímetre mullat, màxima amplada ocupada, el calat crític, el % de superfície omplerta, el pendent crític, la velocitat màxima, la velocitat de la làmina de l'aigua, l'energia específica, el número de Froude, el cabal màxim capaç de transportar, el cabal a secció plena i el pendent per màxima descàrrega.

A continuació s'adjunta el plànol de conques vessants, els fulls de càlcul per la determinació del cabal punta i les simulacions realitzades amb el programa Flow Master.





DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)

CONCA: A carrer Colom-Enric Morera

Dades de partida:	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,044129
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,00152
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,33
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
Resultats:			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració Tc:	0,113	0,113	0,113
Coefficient de simultaneïtat K:	1,005	1,005	1,005
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>Δ</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	159,646	204,829	283,146
Determinació del cabal punta Qp (m³/s) $Qp = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	1,679	2,259	3,261
Comentaris: Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.			

DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)

CONCA: B carrer Colom-Enric Morera

Dades de partida:	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,039809
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,00014
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,35
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
Resultats:			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració Tc:	0,184	0,184	0,184
Coefficient de simultaneïtat K:	1,009	1,009	1,009
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>Δ</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	124,781	160,096	221,310
Determinació del cabal punta Qp (m³/s) $Qp = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	1,188	1,599	2,308
Comentaris: Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.			





DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)

CONCA: C carrer Colom-Enric Morera

Dades de partida:	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,017055
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,00117
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,18
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
Resultats:			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració Tc:	0,075	0,075	0,075
Coefficient de simultaneïtat K:	1,003	1,003	1,003
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>A</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	194,271	249,254	344,557
Determinació del cabal punta Qp (m³/s) $Qp = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	0,788	1,061	1,531

**Comentaris:** Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.

DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)

CONCA: D carrer Colom-Enric Morera

Dades de partida:	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,023303
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,00151
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,385
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
Resultats:			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració Tc:	0,127	0,127	0,127
Coefficient de simultaneïtat K:	1,005	1,005	1,005
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>A</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	150,651	193,288	267,192
Determinació del cabal punta Qp (m³/s) $Qp = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	0,837	1,127	1,626

**Comentaris:** Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.



DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)

CONCA: E carrer Colom-Enric Morera

Dades de partida:	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,025418
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,01947
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,375
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
Resultats:			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració Tc:	0,076	0,076	0,076
Coefficient de simultaneïtat K:	1,003	1,003	1,003
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>A</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	192,184	246,575	340,854
Determinació del cabal punta Qp (m³/s) $Qp = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	1,162	1,564	2,257

**Comentaris:** Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.

DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)

CONCA: F carrer Colom-Enric Morera

Dades de partida:	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,015361
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,00151
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,365
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
Resultats:			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració Tc:	0,122	0,122	0,122
Coefficient de simultaneïtat K:	1,005	1,005	1,005
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>A</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	153,697	197,196	272,595
Determinació del cabal punta Qp (m³/s) $Qp = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	0,563	0,757	1,093

**Comentaris:** Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.

DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)CONCA: **G carrer Colom-Enric Morera**

<b>Dades de partida:</b>	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,031251
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,00237
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,38
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
<b>Resultats:</b>			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració T <sub>c</sub> :	0,115	0,115	0,115
Coefficient de simultaneïtat K:	1,005	1,005	1,005
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>λ</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	157,914	202,607	280,074
Determinació del cabal punta Q <sub>p</sub> (m³/s) $Q_p = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	1,176	1,583	2,285
<b>Comentaris:</b> Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.			

DETERMINACIÓ DEL CABAL PUNTA PER APLICACIÓ DEL MÈTODE RACIONAL  
(Segons recomanacions de l'ACA)CONCA: **H carrer Colom-Enric Morera**

<b>Dades de partida:</b>	
Superfície de la conca en km2 (S)=	0,047062
Pendent mitja de la conca en m/m (j) =	0,00486
Llargada del curs principal en km. (L)=	0,215
Grau d'urbanització (tant per u) =	0,8

Dades per a la obtenció del llinar d'escorrentiu P <sub>0</sub> (mm):		
Tipus terreny	%	Valor
Superfície boscosa	0	40
Superfície conreu	0	16
Superfície z. verdes i jardins	20	16
Superfície urbanitzada	80	1
Valor mig adoptat:		4

Dades pluviomètriques:	Període de retorn (anys)		
	10	25	100
Precipitació diària adoptada, Pd (mm)	106	136	188
Factor regional d'escorrentiu r (recomanació ACA):	1,3	1,3	1,3
<b>Resultats:</b>			
Llinar d'ecorrentiu corregit P' (mm)	5,2	5,2	5,2
Temps de concentració T <sub>c</sub> :	0,065	0,065	0,065
Coefficient de simultaneïtat K:	1,002	1,002	1,002
Coefficient de simultaneïtat de conca K <sub>λ</sub> :	1,000	1,000	1,000
Precipitació diària corregida, P'd (mm):	106,000	136,000	188,000
Determinació del coeficient d'escorrentiu C: $C = \frac{(P'_d - P'_0) \cdot (P'_d + 23 \cdot P'_0)}{(P'_d + 11 \cdot P'_0)^2} =$	0,854	0,896	0,935
Determinació de la intensitat de precipitació I (mm/h): $I = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{(28^{0,1} - T_c^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}} =$	206,929	265,494	367,007
Determinació del cabal punta Q <sub>p</sub> (m³/s) $Q_p = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6} =$	2,315	3,116	4,498
<b>Comentaris:</b> Els valors de precipitació diaris adoptats corresponen als valors mitjans dels diferents mètodes de càlcul (GUMBEL, LP-III i SQRT), amb 106 mm pel període de retorn de 10 anys, 136 pel període de retorn de 25 anys i de 188 mm pel de 100 anys.			



**COL·LECTOR F**  
**Worksheet for Circular Channel**

Input Data		
Mannings Coefficient	0.012	
Channel Slope	0.003000 m/m	
Diameter	0.84	m
Discharge	0.76	m <sup>3</sup> /s

Results		
Depth	0.60	m
Flow Area	0.42	m <sup>2</sup>
Wetted Perimeter	1.68	m
Top Width	0.76	m
Critical Depth	0.52	m
Percent Full	71.16	%
Critical Slope	0.004298	m/m
Velocity	1.81	m/s
Velocity Head	0.17	m
Specific Energy	0.76	m
Froude Number	0.78	
Maximum Discharge	0.95	m <sup>3</sup> /s
Full Flow Capacity	0.89	m <sup>3</sup> /s
Full Flow Slope	0.002194	m/m
Flow is subcritical.		

**COL·LECTOR F**  
**Rating Table for Circular Channel**

Constant Data		
Mannings Coefficient	0.012	
Channel Slope	0.003000 m/m	
Diameter	0.84	m

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	0.76	0.05 m <sup>3</sup> /s

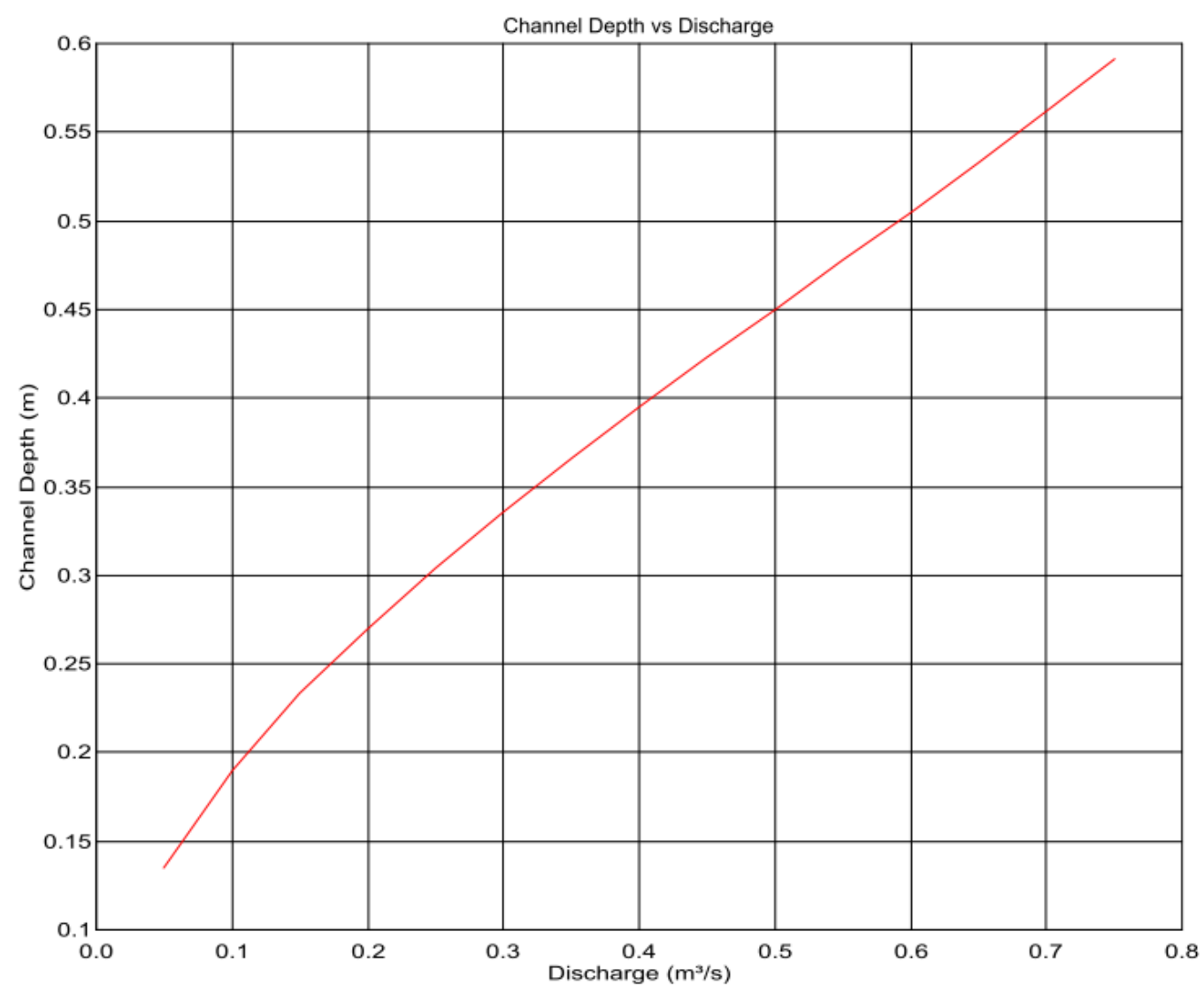
Rating Table	
Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Depth (m)
0.00	N/A
0.05	0.14
0.10	0.19
0.15	0.23
0.20	0.27
0.25	0.30
0.30	0.34
0.35	0.37
0.40	0.39
0.45	0.42
0.50	0.45
0.55	0.48
0.60	0.51
0.65	0.53
0.70	0.56
0.75	0.59



**COL·LECTOR F**  
**Plotted Curves for Circular Channel**

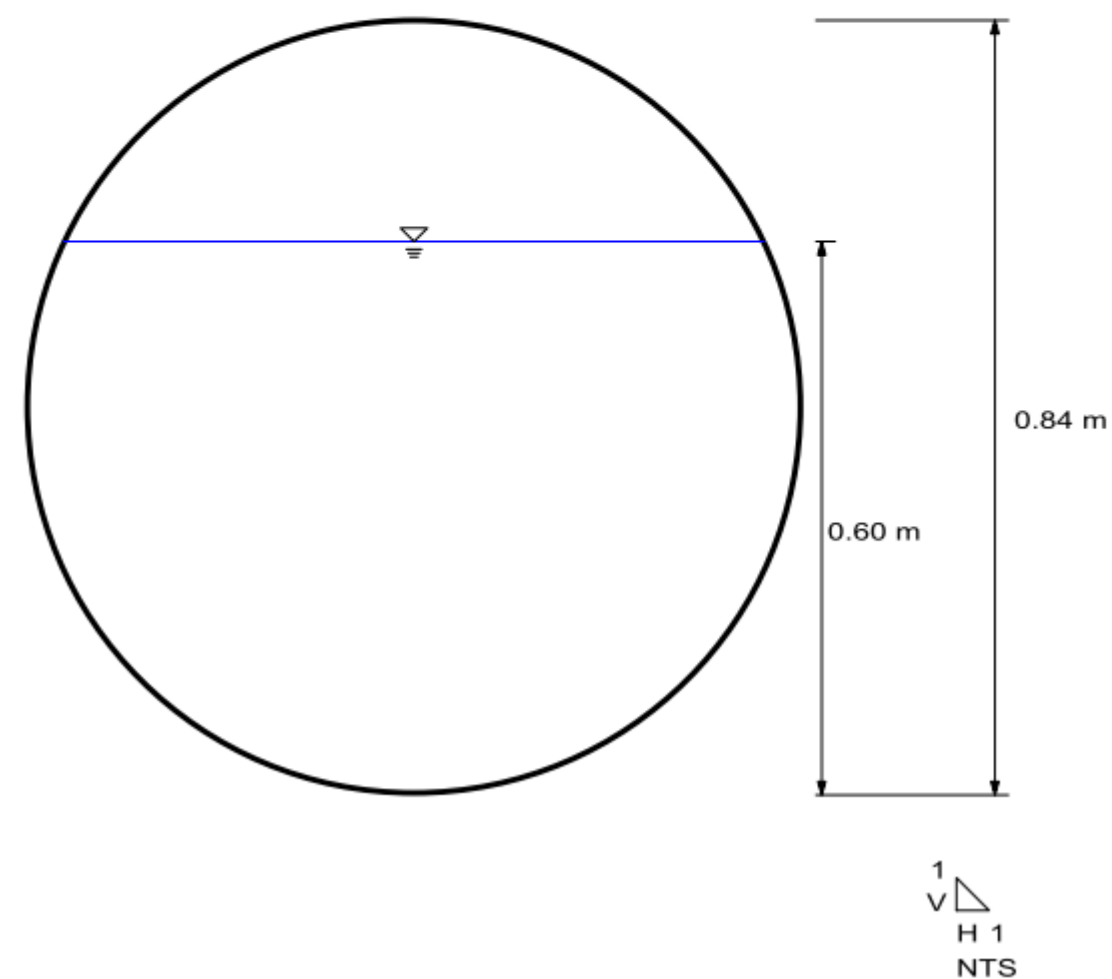
Constant Data	
Mannings Coefficient	0.012
Channel Slope	0.003000 m/m
Diameter	0.84 m

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	0.76	0.05 m³/s



**COL·LECTOR F**  
**Cross Section for Circular Channel**

Section Data	
Mannings Coefficient	0.012
Channel Slope	0.003000 m/m
Depth	0.60 m
Diameter	0.84 m
Discharge	0.76 m³/s





**COL·LECTOR G**  
**Worksheet for Circular Channel**

Input Data		
Mannings Coefficient	0.012	
Channel Slope	0.004000 m/m	
Diameter	1.00	m
Discharge	1.58	m <sup>3</sup> /s

Results		
Depth	0.78	m
Flow Area	0.66	m <sup>2</sup>
Wetted Perimeter	2.17	m
Top Width	0.83	m
Critical Depth	0.73	m
Percent Full	77.88	%
Critical Slope	0.004774 m/m	
Velocity	2.39	m/s
Velocity Head	0.29	m
Specific Energy	1.07	m
Froude Number	0.86	
Maximum Discharge	1.79	m <sup>3</sup> /s
Full Flow Capacity	1.66	m <sup>3</sup> /s
Full Flow Slope	0.003617 m/m	
Flow is subcritical.		

**COL·LECTOR G**  
**Rating Table for Circular Channel**

Constant Data		
Mannings Coefficient	0.012	
Channel Slope	0.004000 m/m	
Diameter	1.00	m

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	1.58	0.05 m <sup>3</sup> /s

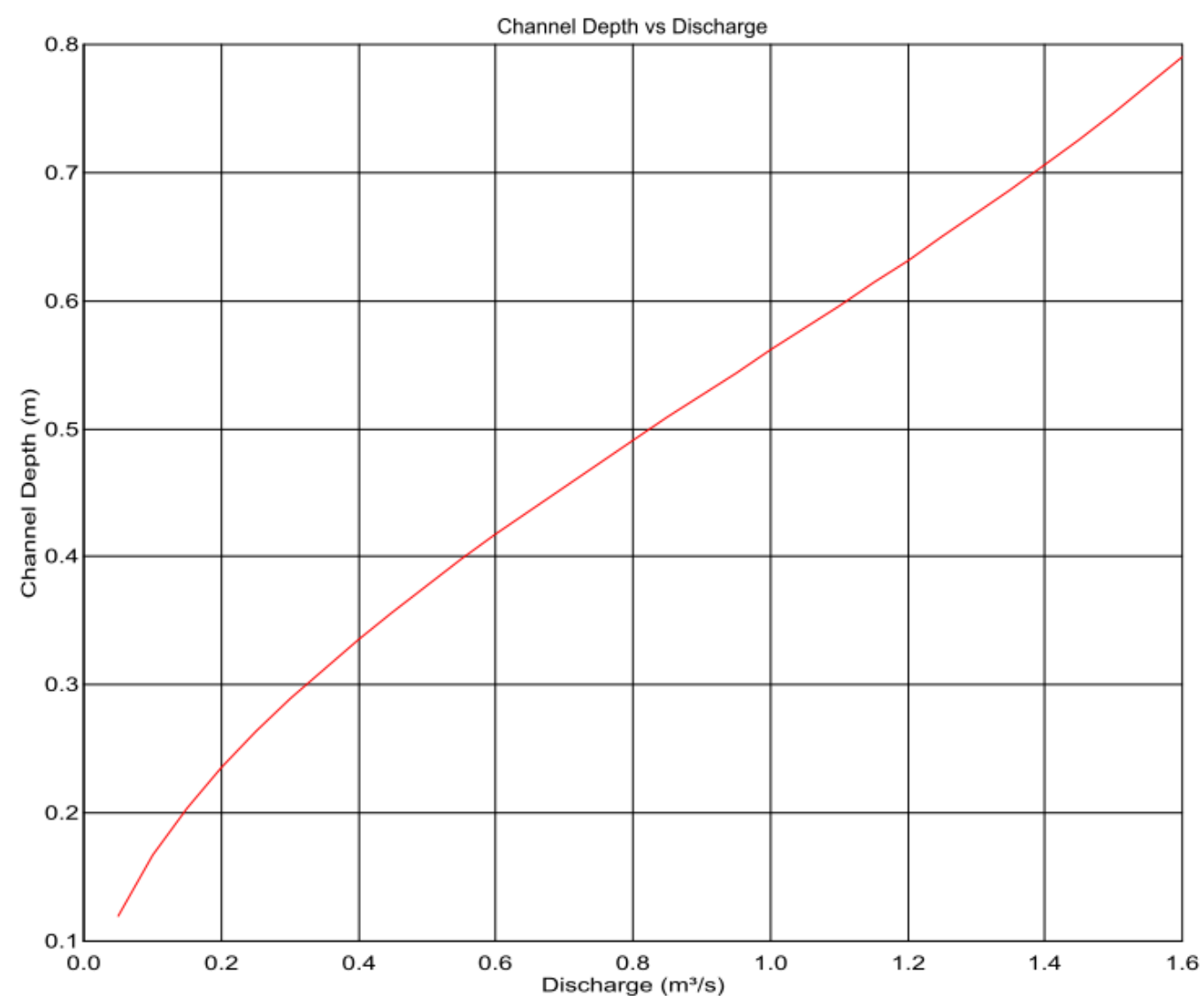
Rating Table	
Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Depth (m)
0.00	N/A
0.05	0.12
0.10	0.17
0.15	0.20
0.20	0.24
0.25	0.26
0.30	0.29
0.35	0.31
0.40	0.34
0.45	0.36
0.50	0.38
0.55	0.40
0.60	0.42
0.65	0.44
0.70	0.45
0.75	0.47
0.80	0.49
0.85	0.51
0.90	0.53
0.95	0.54
1.00	0.56
1.05	0.58
1.10	0.60
1.15	0.61
1.20	0.63
1.25	0.65
1.30	0.67
1.35	0.69
1.40	0.71
1.45	0.73



**COL·LECTOR G**  
**Plotted Curves for Circular Channel**

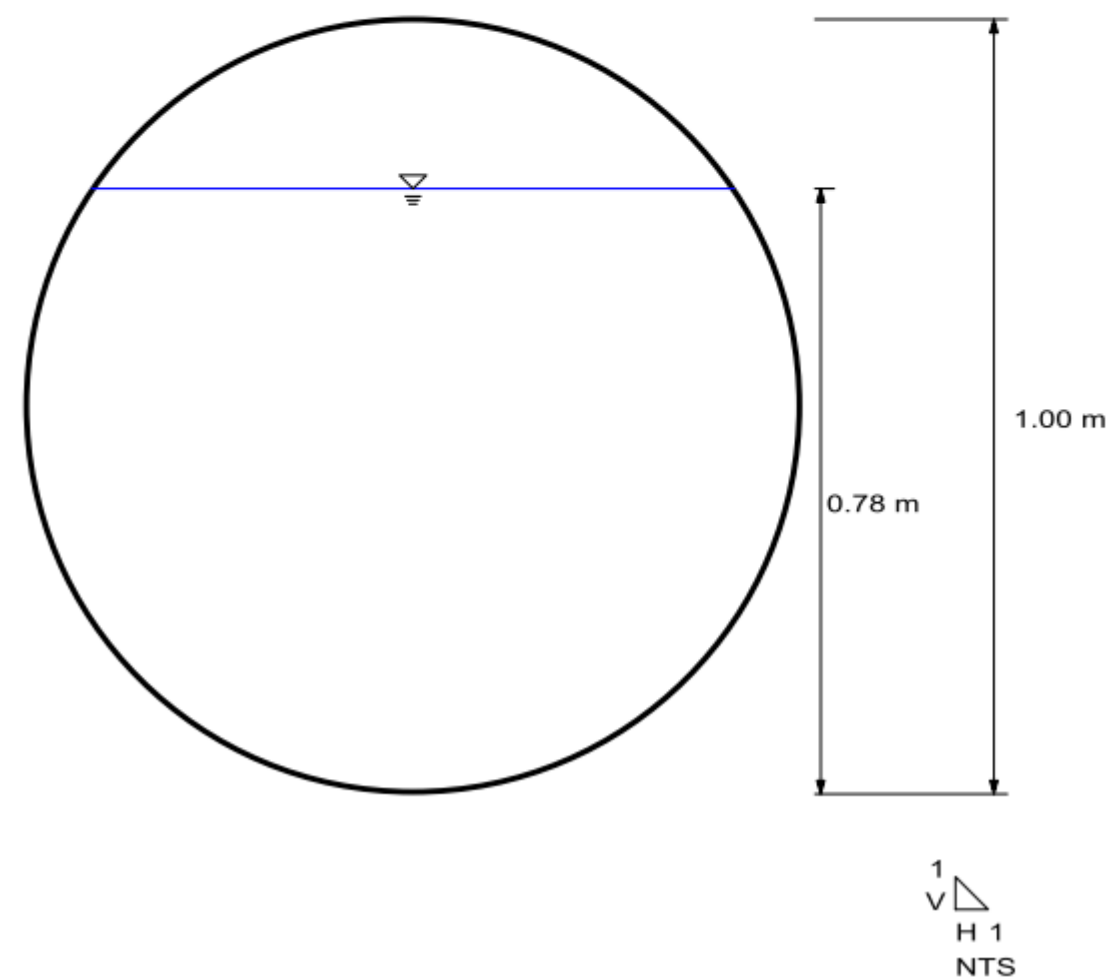
Constant Data	
Mannings Coefficient	0.012
Channel Slope	0.004000 m/m
Diameter	1.00 m

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	1.58	0.05 m³/s



**COL·LECTOR G**  
**Cross Section for Circular Channel**

Section Data	
Mannings Coefficient	0.012
Channel Slope	0.004000 m/m
Depth	0.78 m
Diameter	1.00 m
Discharge	1.58 m³/s



**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 3**  
**Worksheet for Irregular Channel**

Input Data				
Channel Slope		0.003500 m/m		
Elevation range: 0.00 m to 1.50 m.				
Station (m)	Elevation (m)	Start Station	End Station	Roughness
0.00	1.50	0.00	0.00	0.013
0.00	0.00			
2.00	0.00			
2.00	1.50			
0.00	1.50			
Discharge	5.46	m³/s		

Results		
Wtd. Mannings Coefficient	0.013	
Water Surface Elevation	0.96	m
Flow Area	1.93	m²
Wetted Perimeter	3.93	m
Top Width	2.00	m
Depth	0.96	m
Critical Water Elev.	0.91	m
Critical Slope	0.004056	m/m
Velocity	2.83	m/s
Velocity Head	0.41	m
Specific Energy	1.37	m
Froude Number	0.92	
Full Flow Capacity	7.76	m³/s
Flow is subcritical.		

**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 3**  
**Rating Table for Irregular Channel**

Constant Data			
Channel Slope	0.003500 m/m		

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	9.21	0.20 m³/s

Rating Table			
	Discharge (m³/s)	Wtd. Mannings Coefficient	Water Surface Elevation (m)
	0.00	0.013	N/A
	0.20	0.013	0.11
	0.40	0.013	0.16
	0.60	0.013	0.21
	0.80	0.013	0.25
	1.00	0.013	0.29
	1.20	0.013	0.33
	1.40	0.013	0.37
	1.60	0.013	0.40
	1.80	0.013	0.44
	2.00	0.013	0.47
	2.20	0.013	0.50
	2.40	0.013	0.53
	2.60	0.013	0.56
	2.80	0.013	0.59
	3.00	0.013	0.62
	3.20	0.013	0.65
	3.40	0.013	0.68
	3.60	0.013	0.71
	3.80	0.013	0.74
	4.00	0.013	0.77
	4.20	0.013	0.79
	4.40	0.013	0.82
	4.60	0.013	0.85
	4.80	0.013	0.88
	5.00	0.013	0.90
	5.20	0.013	0.93
	5.40	0.013	0.96
	5.60	0.013	0.98
	5.80	0.013	1.01
	6.00	0.013	1.03
	6.20	0.013	1.06

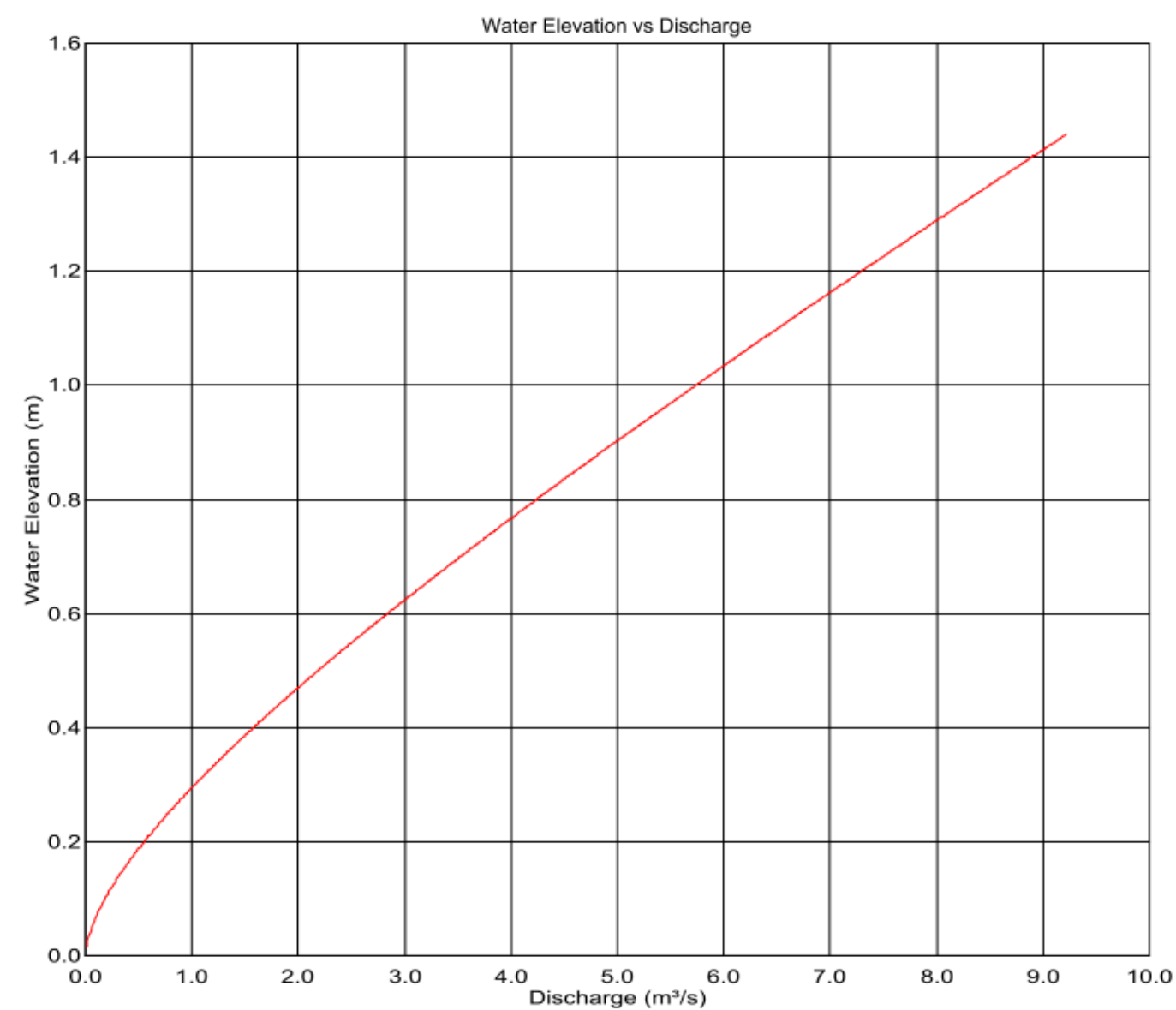


Rating Table		
Discharge (m³/s)	Wtd. Mannings Coefficient	Water Surface Elevation (m)
6.40	0.013	1.09
6.60	0.013	1.11
6.80	0.013	1.14
7.00	0.013	1.16
7.20	0.013	1.19
7.40	0.013	1.21
7.60	0.013	1.24
7.80	0.013	1.26
8.00	0.013	1.29
8.20	0.013	1.31
8.40	0.013	1.34
8.60	0.013	1.36
8.80	0.013	1.39
9.00	0.013	1.41
9.20	0.013	1.44

**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 3**  
**Plotted Curves for Irregular Channel**

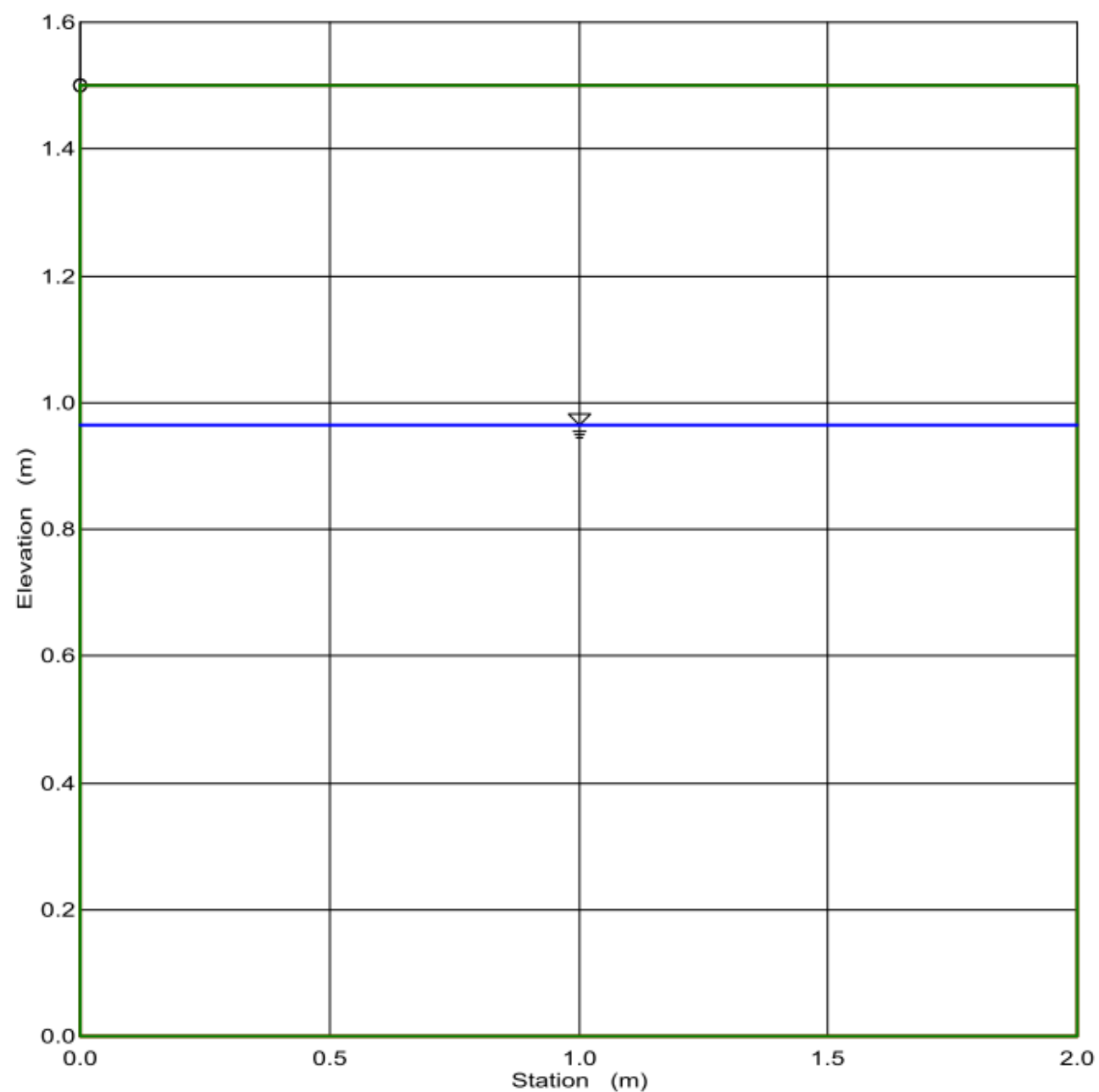
Constant Data	
Channel Slope	0.003500 m/m

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	9.21	0.01 m³/s



**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 3**  
**Cross Section for Irregular Channel**

Section Data	
Wtd. Mannings Coefficient	0.013
Channel Slope	0.003500 m/m
Water Surface Elevation	0.96 m
Discharge	5.46 m <sup>3</sup> /s

**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 2**  
**Worksheet for Irregular Channel**

Input Data	
Channel Slope	0.003500 m/m
Elevation range: 0.00 m to 1.50 m.	
Station (m)	Elevation (m)
0.00	1.50
0.00	0.00
2.00	0.00
2.00	1.50
0.00	1.50
Discharge	8.15 m <sup>3</sup> /s

Results	
Wtd. Mannings Coefficient	0.013
Water Surface Elevation	1.31 m
Flow Area	2.61 m <sup>2</sup>
Wetted Perimeter	4.61 m
Top Width	2.00 m
Depth	1.31 m
Critical Water Elev.	1.19 m
Critical Slope	0.004450 m/m
Velocity	3.12 m/s
Velocity Head	0.50 m
Specific Energy	1.80 m
Froude Number	0.87
Full Flow Capacity	7.76 m <sup>3</sup> /s
Flow is subcritical.	



**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 2**  
**Rating Table for Irregular Channel**

Constant Data	
Channel Slope	0.003500 m/m

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	8.15	0.20 m³/s

Rating Table		
Discharge (m³/s)	Wtd. Mannings Coefficient	Water Surface Elevation (m)
0.00	0.013	N/A
0.20	0.013	0.11
0.40	0.013	0.16
0.60	0.013	0.21
0.80	0.013	0.25
1.00	0.013	0.29
1.20	0.013	0.33
1.40	0.013	0.37
1.60	0.013	0.40
1.80	0.013	0.44
2.00	0.013	0.47
2.20	0.013	0.50
2.40	0.013	0.53
2.60	0.013	0.56
2.80	0.013	0.59
3.00	0.013	0.62
3.20	0.013	0.65
3.40	0.013	0.68
3.60	0.013	0.71
3.80	0.013	0.74
4.00	0.013	0.77
4.20	0.013	0.79
4.40	0.013	0.82
4.60	0.013	0.85
4.80	0.013	0.88
5.00	0.013	0.90
5.20	0.013	0.93
5.40	0.013	0.96
5.60	0.013	0.98
5.80	0.013	1.01
6.00	0.013	1.03
6.20	0.013	1.06

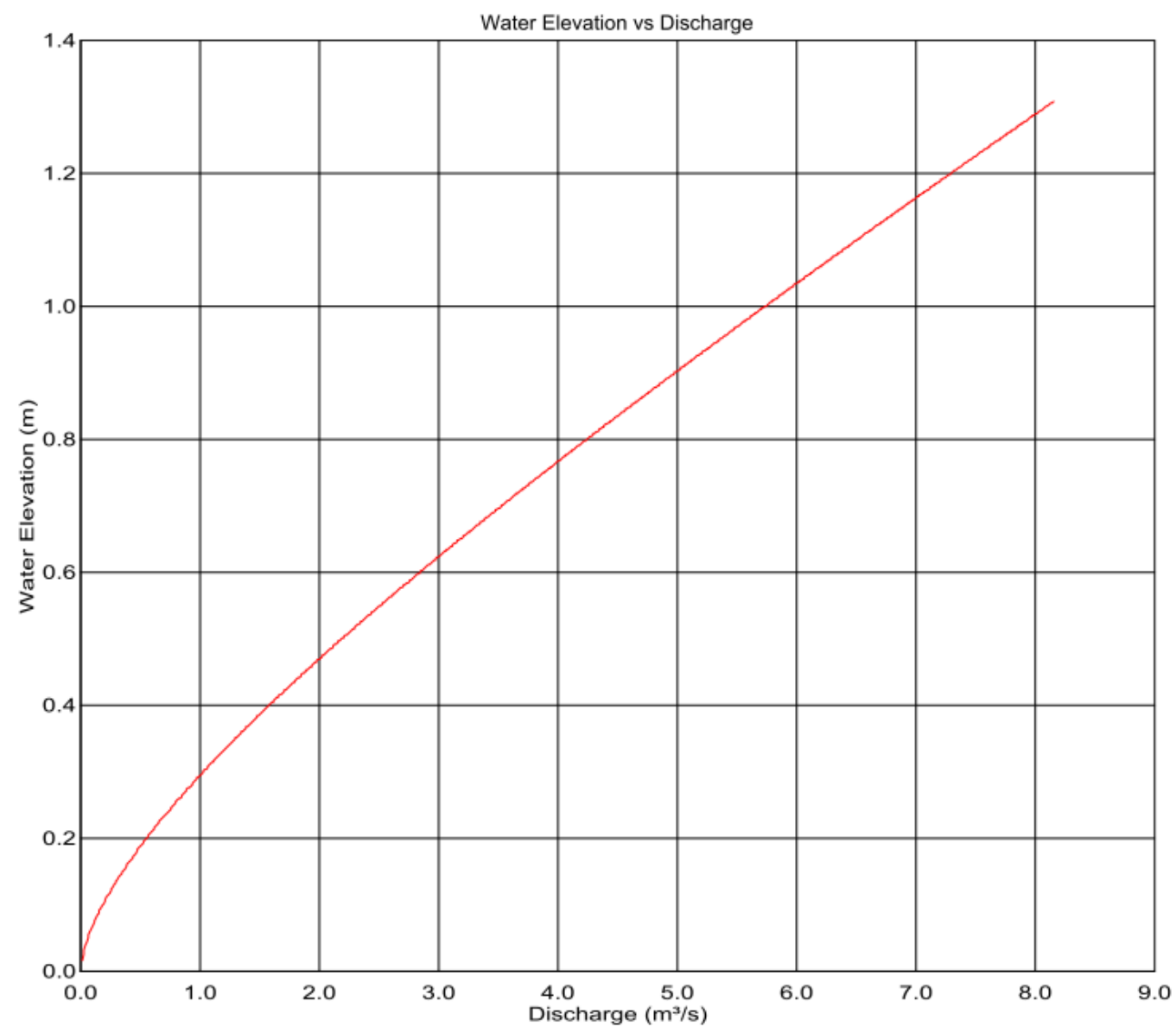
Rating Table		
Discharge (m³/s)	Wtd. Mannings Coefficient	Water Surface Elevation (m)
6.40	0.013	1.09
6.60	0.013	1.11
6.80	0.013	1.14
7.00	0.013	1.16
7.20	0.013	1.19
7.40	0.013	1.21
7.60	0.013	1.24
7.80	0.013	1.26
8.00	0.013	1.29
8.20	0.013	1.31



**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 2**  
**Plotted Curves for Irregular Channel**

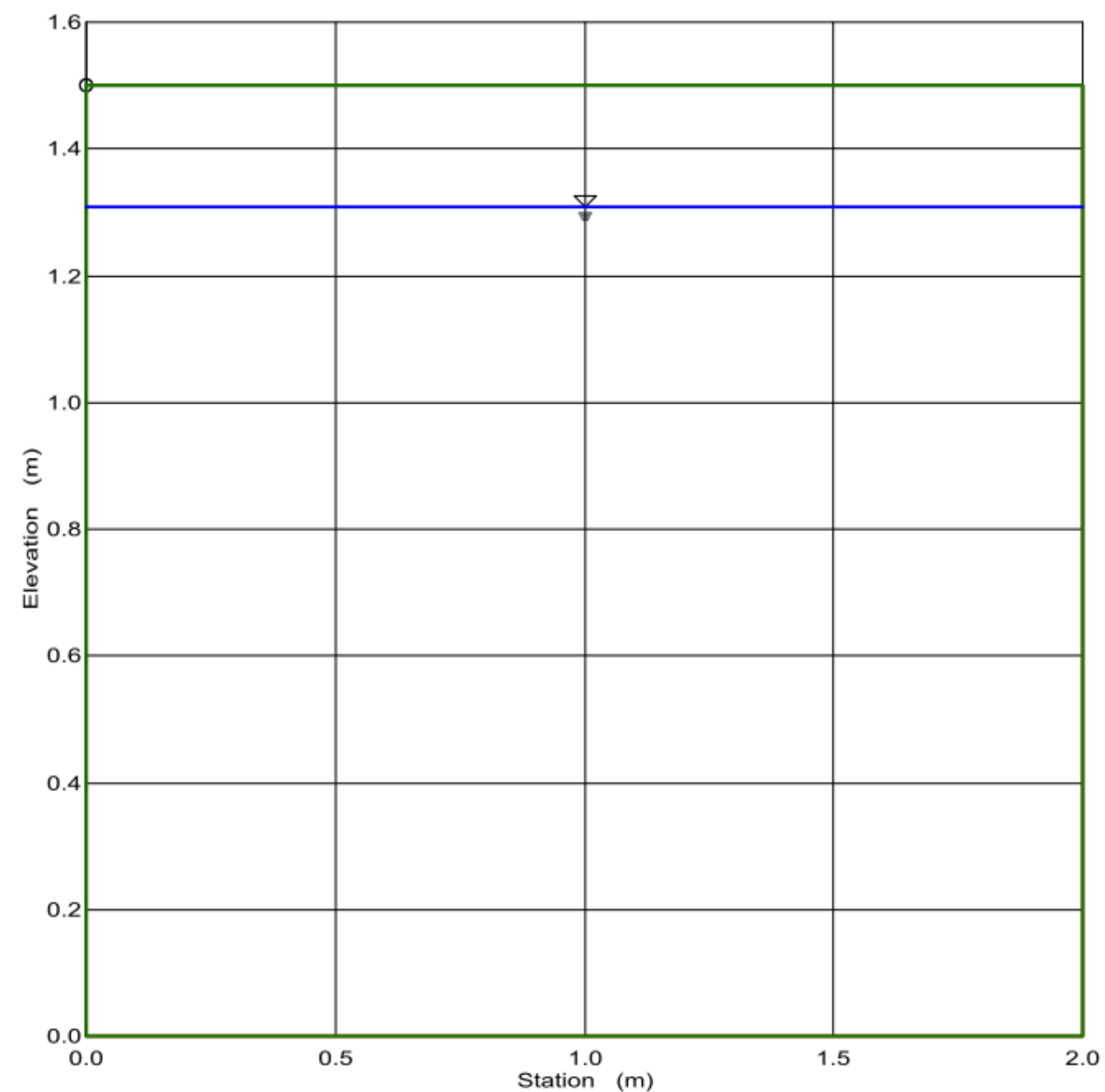
Constant Data	
Channel Slope	0.003500 m/m

Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	8.15	0.01 m³/s



**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 2**  
**Cross Section for Irregular Channel**

Section Data	
Wtd. Mannings Coefficient	0.013
Channel Slope	0.003500 m/m
Water Surface Elevation	1.31 m
Discharge	8.15 m³/s



**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 1**  
**Worksheet for Irregular Channel**

Input Data				
Channel Slope		0.003500 m/m		
Elevation range: 0.00 m to 1.75 m.				
Station (m)	Elevation (m)	Start Station	End Station	Roughness
0.00	1.75	0.00	0.00	0.013
0.00	0.00			
2.25	0.00			
2.25	1.75			
0.00	1.75			
Discharge	13.07	m³/s		

Results		
Wtd. Mannings Coefficient	0.013	
Water Surface Elevation	1.66	m
Flow Area	3.74	m²
Wetted Perimeter	5.58	m
Top Width	2.25	m
Depth	1.66	m
Critical Water Elev.	1.51	m
Critical Slope	0.004493	m/m
Velocity	3.49	m/s
Velocity Head	0.62	m
Specific Energy	2.29	m
Froude Number	0.86	
Full Flow Capacity	11.17	m³/s
Flow is subcritical.		

**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 1**  
**Rating Table for Irregular Channel**

Constant Data			
Channel Slope	0.003500 m/m		
Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	13.07	0.25 m³/s
Rating Table			
Discharge (m³/s)	Wtd. Mannings Coefficient	Water Surface Elevation (m)	
0.00	0.013	N/A	
0.25	0.013	0.11	
0.50	0.013	0.17	
0.75	0.013	0.22	
1.00	0.013	0.27	
1.25	0.013	0.31	
1.50	0.013	0.35	
1.75	0.013	0.39	
2.00	0.013	0.43	
2.25	0.013	0.46	
2.50	0.013	0.50	
2.75	0.013	0.53	
3.00	0.013	0.56	
3.25	0.013	0.60	
3.50	0.013	0.63	
3.75	0.013	0.66	
4.00	0.013	0.69	
4.25	0.013	0.72	
4.50	0.013	0.75	
4.75	0.013	0.78	
5.00	0.013	0.81	
5.25	0.013	0.84	
5.50	0.013	0.87	
5.75	0.013	0.89	
6.00	0.013	0.92	
6.25	0.013	0.95	
6.50	0.013	0.98	
6.75	0.013	1.01	
7.00	0.013	1.03	
7.25	0.013	1.06	
7.50	0.013	1.09	
7.75	0.013	1.11	

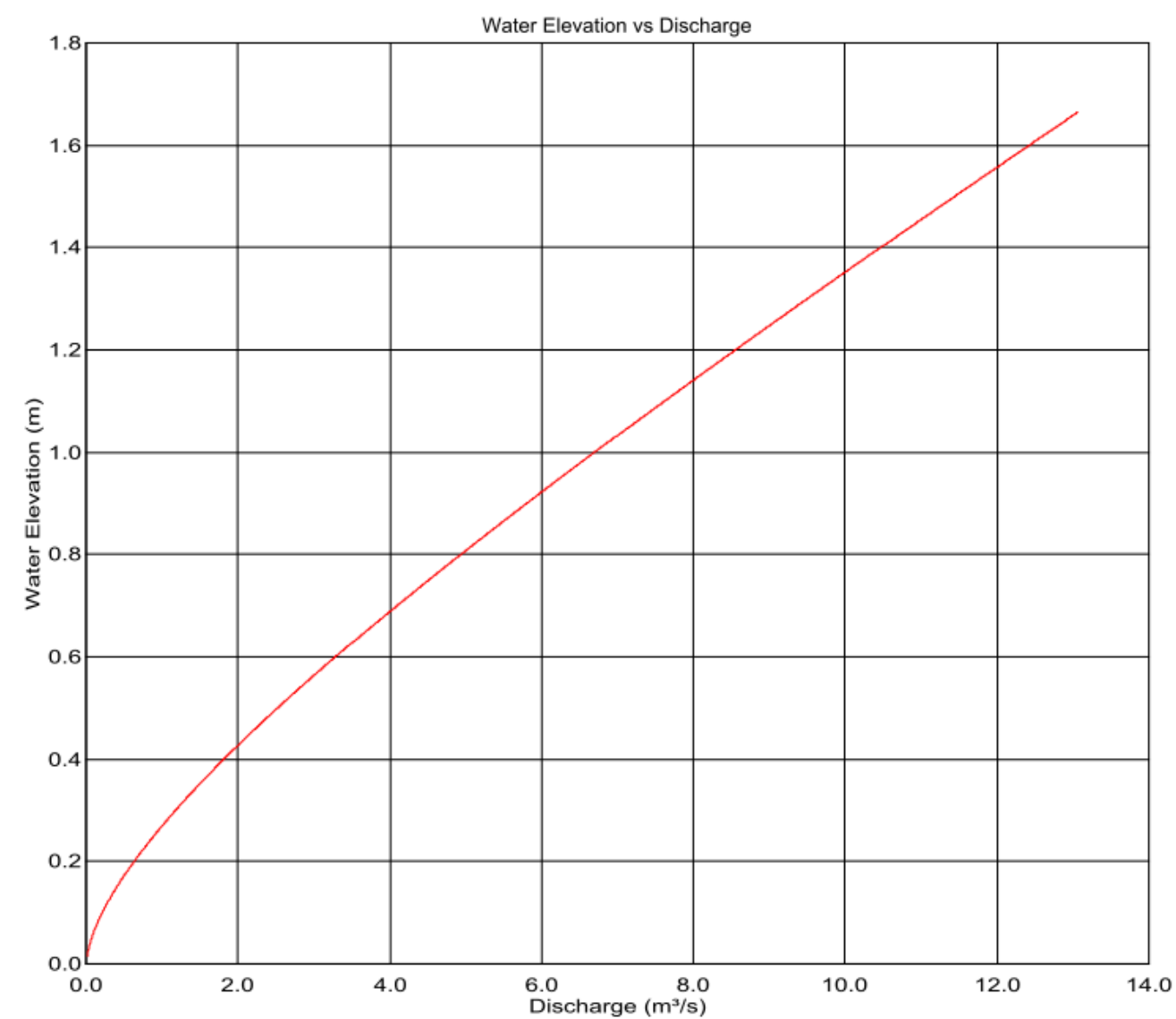


Rating Table		
Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Wtd. Mannings Coefficient	Water Surface Elevation (m)
8.00	0.013	1.14
8.25	0.013	1.17
8.50	0.013	1.19
8.75	0.013	1.22
9.00	0.013	1.25
9.25	0.013	1.27
9.50	0.013	1.30
9.75	0.013	1.33
10.00	0.013	1.35
10.25	0.013	1.38
10.50	0.013	1.40
10.75	0.013	1.43
11.00	0.013	1.45
11.25	0.013	1.48
11.50	0.013	1.51
11.75	0.013	1.53
12.00	0.013	1.56
12.25	0.013	1.58
12.50	0.013	1.61
12.75	0.013	1.63
13.00	0.013	1.66

**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 1**  
**Plotted Curves for Irregular Channel**

Constant Data	
Channel Slope	0.003500 m/m

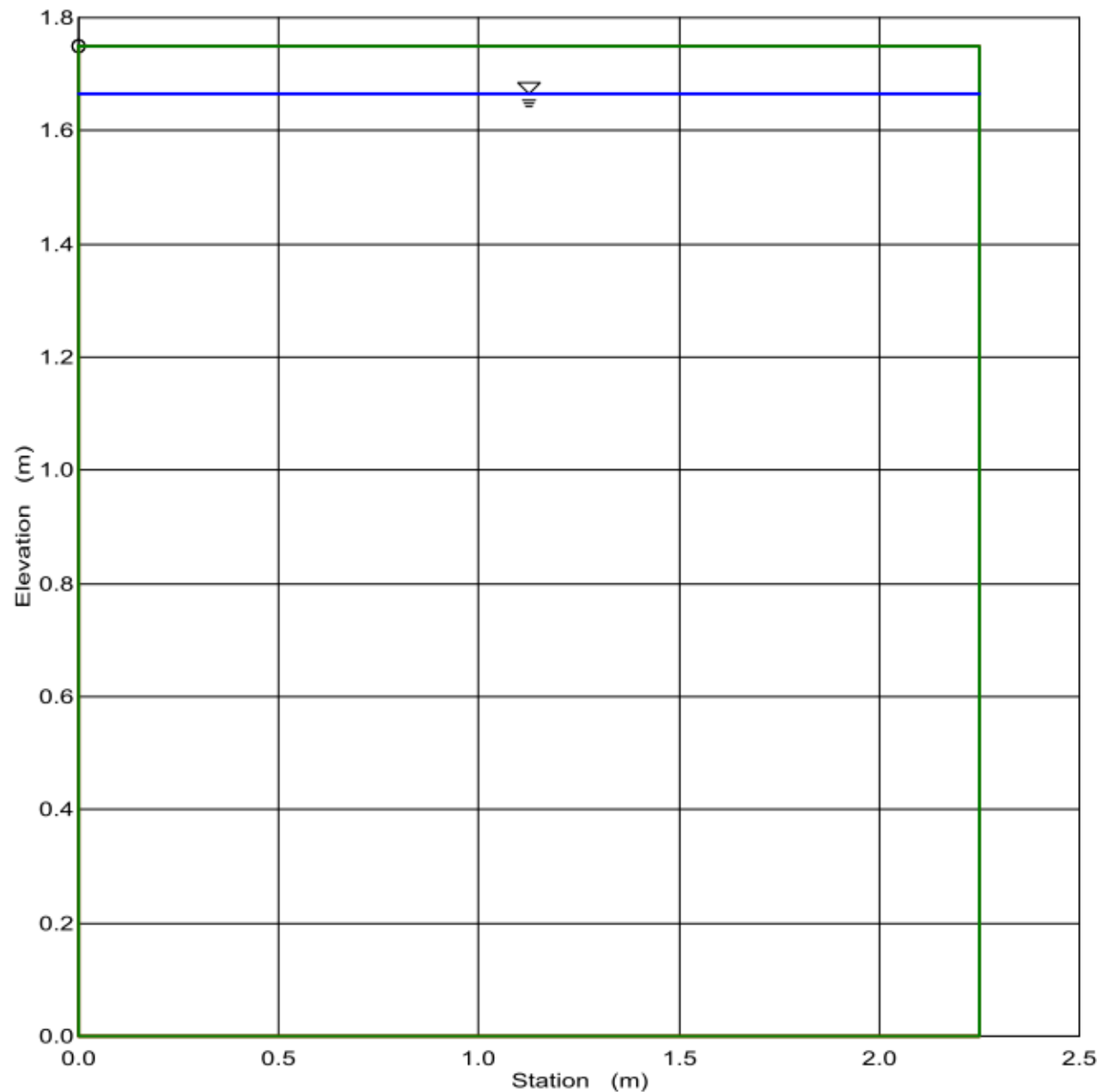
Input Data			
	Minimum	Maximum	Increment
Discharge	0.00	13.07	0.01 m <sup>3</sup> /s





**CAIXÓ ENRIC MORERA - TRAM 1**  
**Cross Section for Irregular Channel**

Section Data		
Wtd. Mannings Coefficient	0.013	
Channel Slope	0.003500 m/m	
Water Surface Elevation	1.66	m
Discharge	13.07	m³/s



**CONCLUSIONS**

En el present annex es realitza i es justifica el dimensionament de la xarxa d'aigües pluvials projectada en l'àmbit del present projecte.

La conca total d'aportació en el punt de concentració, essent aquest punt el desguàs al final del carrer Enric Morera a la platja S'Abanell, es subdivideix en 8 subconques, amb els seus corresponents punts de concentració relatius, els quals s'utilitzen per fer el dimensionament de la xarxa per trams i segons la realitat.

CONCA	PUNT DE CONCENTRACIÓ	CABAL Q (m³/s)
A	Passeig S'Abanell – Enric Morera (tram 1 – caixó pluvials)	2,259
B	Passeig S'Abanell – Enric Morera (tram 1 – caixó pluvials)	1,599
C	Enric Morera – Passeig S'Abanell (tram 1 – caixó pluvials)	1,061
D	Vila de Madrid – Enric Morera (tram 2 – caixó pluvials)	1,127
E	Vila de Madrid – Enric Morera (tram 2 – caixó pluvials)	1,564
F	Colom – Enric Morera (tram 3 – caixó pluvials)	0,757
G	Colom – Enric Morera (tram 3 – caixó pluvials)	1,583
H	Colom – Enric Morera (tram 3 – caixó pluvials)	3,116
CONCA TOTAL	Desguàs platja S'Abanell – Enric Morera	13,066

El col·lector projectat per la part sud del carrer Colom, entre el carrer Blanc Eivissa i l'Enric Morera (col·lector F), es calcula amb el cabal d'aportació de la conca F, 0,757 m³/s. Dimensionant aquest col·lector amb un col·lector de polietilè corrugat, SN-4, de doble paret, corrugada l'exterior i llisa l'interior, de 1.000 mm de diàmetre nominal i 837 mm de diàmetre interior, col·locat amb un pendent uniforme del 0,3% i desguassant, aquest col·lector, a l'inici del tram 3 del caixó prefabricat de formigó, ubicat en la confluència del carrer Enric Morera amb el carrer Colom i en sentit al desguàs de la Platja de S'Abanell.

Aquest col·lector posat en funcionament i treballant a cabal punta, assoleix un calat de 60 cm, significant una superfície de 0,42 m² i 1,38 m de perímetre mullat, el que representa un 71,16% de superfície omplerta, deixant encara el 28,84% de superfície útil lliure com a resguard, podent arribar a desguassar un cabal total de 0,95 m³/s. La velocitat que assoleix la làmina d'aigua és de 1,81 m/s en règim subcrític, essent el número de Froude de 0,78, el que significa que el pas d'escorrentia d'aigua pluvial a través del col·lector anirà deixant deposicions i acumulacions dels materials arrossegats, per la qual cosa s'haurà de tenir en compte a l'hora de planificar el futur manteniment preventiu d'aquest col·lector. Per contra l'erosió que pugui ocasionar aquests sediments al col·lector serà gairebé menyspreable, al tractar-se d'un fluid en règim subcrític.

El col·lector projectat per la part nord del carrer Colom, entre el carrer Mediterrani i l'Enric Morera (col·lector G), es calcula amb el cabal d'aportació de la conca G, 1,583 m³/s. Dimensionant aquest col·lector amb un col·lector de polietilè corrugat, SN-4, de doble paret, corrugada l'exterior i llisa l'interior, de 1.200 mm de diàmetre nominal i 1.005 mm de diàmetre interior, col·locat amb un pendent uniforme del 0,4% i desguassant, aquest col·lector, a l'inici del tram 3 del caixó prefabricat de formigó, ubicat en la confluència del carrer Enric Morera amb el carrer Colom i en sentit al desguàs de la Platja de S'Abanell.

Aquest col·lector posat en funcionament i treballant a cabal punta, assoleix un calat de 78 cm, significant una superfície de 0,66 m² i 2,17 m de perímetre mullat, el que representa un 77,88% de superfície omplerta, deixant encara el 22,12% de





superfície útil lliure com a resguard, podent arribar a desguassar un cabal total de 1,79 m³/s. La velocitat que assoleix la làmina d'aigua és de 2,39 m/s en règim subcrític, essent el número de Froude de 0,86, el que significa que el pas d'escorrentia d'aigua pluvial a través del col·lector anirà deixant deposicions i acumulacions dels materials arrossegats, per la qual cosa s'haurà de tenir en compte a l'hora de planificar el futur manteniment preventiu d'aquest col·lector. Per contra l'erosió que pugui ocasionar aquests sediments al col·lector serà gairebé menyspreable, al tractar-se d'un fluid en règim subcrític.

El caixó de pluvials, de formigó armat prefabricat, projectat al llarg del carrer Enric Morera, des de la seva confluència amb el carrer Colom i fins al seu desguàs a la Platja S'Abanell, es dissenya d'acord amb les incorporacions, en cada punt de concentració, de cada conca. El pendent d'instal·lació de tot el tram, des del seu inici fins al seu desguàs, és uniforme, essent del 0,35%. D'acord amb les incorporacions dels cabals d'aportació de cada conca, es distingeix en tres trams diferents:

- TRAM 3: comprès entre el carrer Colom i l'avinguda Vila de Madrid, amb la incorporació dels cabals de càlcul de les conques F, G i H, les F i G a través dels col·lectors dissenyats prèviament. Aquest tram es calcula amb un cabal total d'aportació de 5,456 m³/s. El dimensionament d'aquest tram del caixó és de secció rectangular de 2,00 x 1,50 m, on la làmina d'aigua assoleix una alçada de 96 cm, ocupant una secció de 1,93 m² i 3,93 m de perímetre mullat, el que representa un 64,3% de superfície omplerta, deixant encara el 35,7% de superfície útil lliure com a resguard, podent arribar a desguassar un cabal total de 9,71 m³/s. La velocitat que assoleix la làmina d'aigua és de 2,83 m/s en règim subcrític, essent el número de Froude de 0,92, el que significa que el pas d'escorrentia d'aigua pluvial a través del caixó anirà deixant deposicions i acumulacions dels materials arrossegats, per la qual cosa s'haurà de tenir en compte a l'hora de planificar el futur manteniment preventiu d'aquest tram de caixó. Per contra l'erosió que pugui ocasionar aquests sediments al col·lector serà gairebé menyspreable, al tractar-se d'un fluid en règim subcrític.
- TRAM 2: continuació aigües avall del tram 3, comprès entre l'avinguda Vila de Madrid i el Passeig de S'Abanell, amb la incorporació dels cabals de càlcul de les conques D i E. Aquest tram es calcula amb un cabal total d'aportació de 8,147 m³/s. El dimensionament d'aquest tram del caixó és de secció rectangular de 2,00 x 1,50 m, on la làmina d'aigua assoleix una alçada de 1,31 m, ocupant una secció de 2,61 m² i 4,61 m de perímetre mullat, el que representa un 87% de superfície omplerta, deixant encara el 13% de superfície útil lliure com a resguard, podent arribar a desguassar un cabal total de 9,71 m³/s. La velocitat que assoleix la làmina d'aigua és de 3,12 m/s en règim subcrític, essent el número de Froude de 0,87, el que significa que el pas d'escorrentia d'aigua pluvial a través del caixó anirà deixant deposicions i acumulacions dels materials arrossegats, per la qual cosa s'haurà de tenir en compte a l'hora de planificar el futur manteniment preventiu d'aquest tram de caixó. Per contra l'erosió que pugui ocasionar aquests sediments al col·lector serà gairebé menyspreable, al tractar-se d'un fluid en règim subcrític.
- TRAM 1: continuació aigües avall del tram 2, comprès entre el Passeig de S'Abanell i el punt de desguàs a la platja S'Abanell, amb la incorporació dels cabals de càlcul de les conques A, B i C. Aquest tram es calcula amb un cabal total d'aportació de 13,066 m³/s. El dimensionament d'aquest tram del caixó és de secció rectangular de 2,25 x 1,75 m, on la làmina d'aigua assoleix una alçada de 1,66 m, ocupant una secció de 3,74 m² i 5,58 m de perímetre mullat, el que representa un 94,9% de superfície omplerta, deixant encara el 5,1% de superfície útil lliure com a resguard, podent arribar a desguassar un cabal total de 13,92 m³/s. La velocitat que assoleix la làmina d'aigua és de 3,49 m/s en règim subcrític, essent el número de Froude de 0,86, el que significa que el pas d'escorrentia d'aigua pluvial a través del caixó anirà deixant deposicions i acumulacions dels materials arrossegats, per la qual cosa s'haurà de tenir en compte a l'hora de planificar el futur manteniment preventiu d'aquest tram de caixó. Per contra l'erosió que pugui ocasionar aquests sediments al col·lector serà gairebé menyspreable, al tractar-se

d'un fluid en règim subcrític.

Donat que l'àmbit del present projecte només comprèn el carrer Colom i Enric Morera, s'han tingut en compte les conques d'aportació pel dimensionament dels col·lectors a instal·lar en el carrer Colom i pel caixó de pluvials a instal·lar en l'Enric Morera. Per tant, les conques d'aportació A i B, corresponents al passeig S'Abanell i les conques D i E, corresponents al carrer Vila de Madrid, es tenen en compte pel dimensionament del caixó de pluvials de l'Enric Morera, però no es dimensionen els col·lectors que haurien d'instal·lar-se en aquests carrers, donat que no és l'àmbit del present projecte, per tant es considera que l'escorrentia d'aquestes conques d'aportació, fins al seu punt de concentració i recollida, serà una escorrentia urbana superficial. Per tot això, si en un futur s'urbanitzessin aquests carrers, només s'hauria de procedir al dimensionat d'aquest col·lector, ja que el caixó de pluvials del carrer Enric Morera ja contempla l'incorporació de la totalitat d'aquestes conques, ja sigui per escorrentia superficial, o per aportació directa mitjançant col·lectors.

Tant els col·lectors G i F com el caixó de formigó prefabricat, es projecten amb material i accessoris no homologats per l'empresa concessionària del servei, Aigües de Blanes, S.A., i per tant també al marge de la seva normativa vigent. Això és així donat el cas de que dins del material i accessoris homologats no disposen de cap solució per grans diàmetres, com és el cas. Dins dels materials homologats només s'arriba fins a diàmetres de 800 mm de diàmetre nominal, amb col·lectors de PVC compacte, de color teula i segons norma UNE-EN 1456-1. D'igual manera, dins dels materials homologats no hi ha cap solució pels caixons prefabricats.

Per tot això s'ha triat la solució proposada, tot i que com es remarca no compleix amb la normativa de materials i accessoris homologats per l'empresa concessionària.

Blanes, març de 2011

Servei Tècnic Aigües de Blanes  
Francesc Heras i Perellón  
Enginyer Industrial