COMUNE DI SAMUGHEO

PROVINCIA DI ORISTANO

Variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico

All. 1.4

Relazione idraulica

REDAZIONE DELLO STUDIO

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
N. 2439 Dott. Ing. ANDREA SABA

Tellus Engineering s.r.l.

ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
SEZIONE A
N. 658 Dott. Geol. DANIELE FAEDDA

Il Responsabile Unico del Procedimento:

Dott. Marisa Frongia

10-003	ST	Rev: 09		DATA GENNAIO 2012

Indice

pag.

1. Premessa.....3

2. Caratteristiche generali e geometriche delle sezioni rilevate.....3

3. Portate.....3

4. Determinazione delle condizioni di moto.....4

5. Risultato delle analisi.....11

APPENDICE A1.....12

APPENDICE A2.....15

APPENDICE B1.....19

APPENDICE B2.....29

1. Premessa

Con la presente relazione si intende documentare l'analisi idraulica volta allo studio delle problematiche inerenti il deflusso delle acque dei reticoli fluviali analizzati nella relazione idrologica, ai fini della perimetrazione delle aree pericolose e a rischio idraulico nell'abitato di Samugheo.

2. Caratteristiche generali e geometriche delle sezioni rilevate

Le informazioni relative alle sezioni degli alvei sono state ricavate dalla cartografia di base, in particolare quella comunale disponibile in scala 1.000, integrata dai rilievi eseguiti tramite GPS.

Il tratto urbano Rio Garzarais è stato rilevato con le sezioni dalla n°0.1 alla n° 18 , mentre il tratto extraurbano con le sezioni dalla n°1 alla n°25.

3. Portate

In sede di modellazione idraulica sono state utilizzate le portate calcolate come esposto nell' All.1.3 “Relazione idrologica”.

Nel tratto urbano le portate utilizzate sono pertanto le seguenti:

Sez	TR 50	TR 100	TR 200	TR 500
18	34.78	40.53	45.93	52.78
10	35.02	40.93	46.5	53.58

Nel tratto più a valle, a partire dalla sezione 1, la portata tende a ripartirsi riversandosi in parte nel reticolo naturale a valle della rotonda di Via Kennedy, e in parte continuando ad interessare la stessa via, ed è a questo tratto che si riferiscono le sezioni 0.1, 0.2, 0,8 e 0,9.

Al fine di tenere conto di tale comportamento, è stata applicata in sede di simulazione idraulica una graduale riduzione della stessa tra le sezioni 0.9 e 0.2, calcolata in maniera empirica; le portate applicate in questo tratto sono:

Sez	TR 50	TR 100	TR 200	TR 500
0.9	25.02	30.93	36.5	43.58
0.8	15.02	20.93	26.5	33.58
0.2	5.02	10.93	16.5	23.58

mentre nella sezione 1 il deflusso si esaurisce con portata nulla.

Nel tratto extraurbano le portate applicate sono le seguenti:

Sez	50	100	200	500
25	45.54	53.54	61.50	72.01
16	118.84	142.03	165.31	196.13
11	122.05	146.06	170.15	202.02

4. Determinazione delle condizioni di moto

4.1. Determinazione del profilo della corrente

Il profilo della corrente è stato determinato ipotizzando condizioni di moto permanente, dato che le variazioni di portata nel tempo in occasione delle piene naturali non sono così rapide da rendere necessaria un'analisi in condizioni di moto vario.

Il buon inalveamento della corrente consente altresì di considerare la corrente con una schematizzazione monodimensionale, essendo assenti esondazioni con componenti del moto ortogonali all'asse del corso d'acqua, e potendo così ricorrere a schemi di calcolo sufficientemente semplici e robusti da non destare problemi numerici e necessità di complesse analisi di sensitività per la validazione del modello stesso.

In particolare, è stato utilizzato il codice di calcolo HEC RAS, descritto nel paragrafo successivo.

4.2. Il codice di calcolo HEC RAS

HEC RAS è un codice sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers. Il software è in grado di analizzare e risolvere i calcoli legati al tracciamento del profilo idrico di un corso d'acqua in regime di moto permanente e/o in regime di moto vario, nonché le problematiche legate al trasporto solido.

In ciascuna di queste tre tipologie di studio il programma è in grado di utilizzare sia le proprietà intrinseche del terreno (in particolare in termini di coefficiente di scabrezza di Manning), sia le proprietà geometriche della sezione del corso d'acqua.

4.3. Componenti idrauliche dell'analisi

Questa componente del sistema di modellazione è da utilizzare per il calcolo della superficie idrica di correnti gradualmente variate. Il sistema può analizzare una rete di canali o un singolo corso d'acqua.

Per l'analisi del moto, HEC RAS richiede la portata nota su ogni ramo (o parte di esso), inoltre è necessario definire le condizioni al contorno a monte (che saranno valide per una corrente veloce) e a valle (che saranno valide per una corrente lenta) dei rami unitamente alle caratteristiche delle confluenze; il software permette di imporre una corrente lenta, un regime di corrente veloce ovvero di determinare autonomamente il profilo della corrente in regime misto.

Le condizioni al contorno utilizzabili sono:

- altezza nota del pelo libero;

- passaggio per l'altezza critica;
- altezza di moto uniforme (per una particolare pendenza assegnata);
- scala delle portate.

La procedura di calcolo è basata sulla risoluzione dell'equazione monodimensionale dell'energia, in cui le perdite di carico sono valutate tramite il coefficiente di scabrezza di Manning.

É possibile valutare i fenomeni di contrazione e allargamento della corrente tramite opportuni coefficienti di contrazione/espansione allorquando si abbiano variazioni di sezione in corti tratti (è il caso ad esempio in cui si hanno restringimenti dovuti al passaggio tra le pile di un ponte ed il conseguente allargamento).

Nei casi in cui la corrente non dovesse essere gradualmente variata viene utilizzata l'equazione del momento della quantità di moto (automaticamente, con l'opzione "regime misto", nei passaggi da corrente veloce a lenta, o su opzione nelle confluenze).

Il punto di partenza è l'input della geometria del sistema, costituito dal corso d'acqua principale e da tutti gli affluenti, le sezioni trasversali, tutte le interferenze (ponti, passaggi all'interno di condotte circolari, a sezione rettangolare e comunque di qualunque forma, chiuse, ma in generale ogni variazione di sezione e/o la sua ostruzione).

Ogni sezione, di un determinato ramo del corso d'acqua, è identificata univocamente da un numero positivo, crescente nel verso opposto a quello di scorrimento della corrente (quindi da valle verso monte).

In generale ognuna di queste sezioni è suddivisa in tre porzioni che in prima istanza possono essere pensate come la savanella centrale (*main channel)* e le due aree golenali adiacenti (*left overbank e right overbank)*. Tale suddivisione consente di ripartire la corrente in tre porzioni, considerando, per ognuna, velocità, portata e scabrezza diverse (è il caso, ad esempio, di savanella rivestita ed aree golenali con una certa copertura vegetale), ma con pari energia totale.

Una volta completato l'input geometrico dei dati, occorre fornire i valori di portata da mettere in conto nelle sezioni.

Nei casi di moto permanente il valore della portata Q è costante nel tempo, e sarà possibile fornire un valore di Q per ciascuna sezione, o, più semplicemente, si può inserire il valore solo nelle sezioni che hanno un cambiamento di portata. Nei casi di moto vario è possibile fornire un idrogramma con portata variabile col passo temporale desiderato. Nei casi di moto vario è possibile valutare l'efficacia di un'eventuale cassa d'espansione, così come gli effetti di un'idrovora che da tale area di espansione dovesse pompare le acque su un altro corpo idrico etc.

I risultati ottenuti tramite il calcolo possono essere visualizzati graficamente, quali ad esempio l'andamento del profilo longitudinale con l'indicazione del fondo del corso d'acqua, l'altezza critica, l'altezza di moto uniforme, la quota del pelo libero, l'altezza totale e tutte le altre grandezze che servono a descrivere compiutamente il moto.

Ovviamente le stesse grandezze possono essere ricavate in forma tabellare sezione per sezione.

4.4. I calcoli idraulici

La metodologia utilizzata per la valutazione delle grandezze idrauliche che regolano il moto della corrente è il Metodo II descritto in "*Backwater Curves in River Channels" EM 1110-2-1409 (USACE 1959)*.

Le grandezze idrauliche fondamentali, che intervengono nei processi che determinano il profilo della corrente ed i fenomeni legati al trasporto solido, sono la velocità della corrente, l'altezza del pelo libero, l'energia totale ed il suo gradiente.

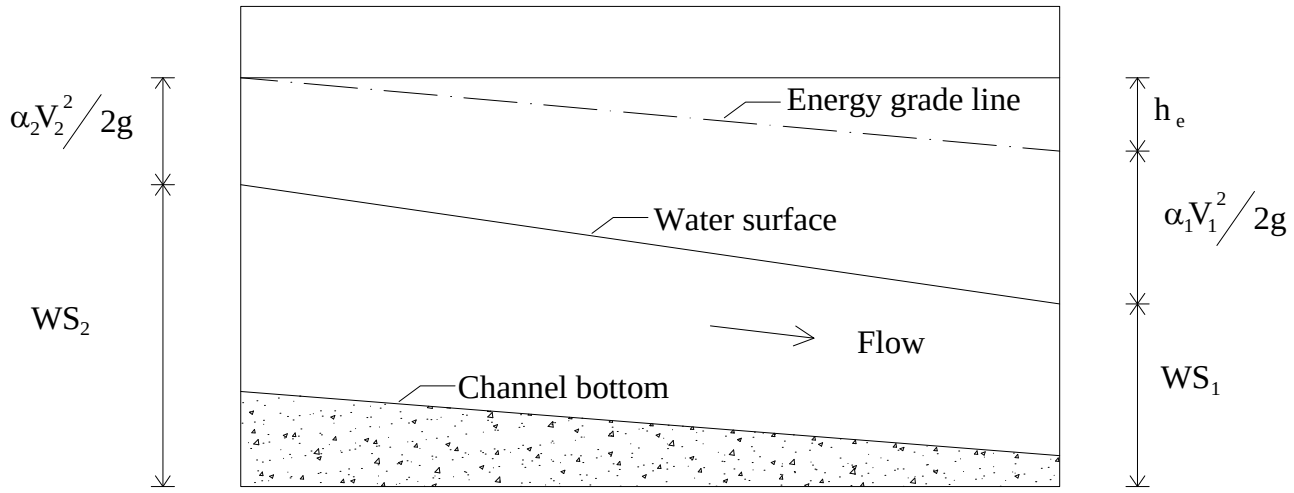


Fig. 3.1 - Carichi idraulici in due sezioni di calcolo consecutive

Nella Fig. 3.1 sono messe in evidenza le grandezze che compaiono nell'equazione (1) (equazione di bilancio dell'energia).

$$Ws_2 + \alpha V_2^2/2g = Ws_1 + \alpha V_1^2/2g + h_e \qquad (1)$$

in cui si hanno:

- g: accelerazione di gravità;
- h_e: perdita di energia;
- V_1, V_2: velocità media, riferita all'area della sezione bagnata, e relativa alla portata data;
- Ws_1, Ws_2: quota del pelo libero della corrente (per il dato valore di portata) rispetto uno zero convenzionale;
- α_1, α_2: coefficienti di ragguaglio delle potenze cinetiche (o coeff. di Coriolis);

4.5. Perdite di carico

L'input della geometria del sistema svolge un ruolo determinante proprio perché tramite la definizione di questa avviene il calcolo del profilo di corrente. Occorre quindi fornire al programma

le sezioni trasversali del fiume e le distanze relative tra queste.

Come già scritto le perdite per attrito sono calcolate tramite il Metodo II descritto in "*Backwater Curves in River Channels" EM 1110-2-1409 (USACE 1959)*.

Come riportato nell'equazione 2), la perdita di carico "h_e" è data dalla somma di due componenti:

- h_f: perdita di energia per attrito
- h_o: perdita di energia legata alla forma della sezione

$$h_e = h_f + h_o \qquad (2)$$

Le perdite dovute alla contrazione o all'allargamento della sezione sono valutate nel termine h_o.

4.6. Perdite per attrito

Come già scritto la sezione trasversale è suddivisa in porzioni aventi analoghe proprietà idrauliche nella direzione del flusso, ciascuna di queste è suddivisa in *sub-sezioni* ed in ciascuna di esse le perdite per attrito sono calcolate tramite la relazione:

$$h_f = (Q/K)^2 \qquad (3)$$

in cui:

$$K = \Sigma_{J=1,NSS} \left[(A_{2j}+A_{1j})/2 \left((R_{2j}+R_{1j})/2\right)^{2/3}\right] / \left[n_j L_j^{0.5}\right] \qquad (4)$$

- A_{1j}, A_{2j}: aree delle sezioni, normali al flusso, rispettivamente di valle e di monte;
- NSS: numero totale di *sub-sezioni* in cui è suddivisa una sezione;
- K: total conveyance del tratto compreso tra le due sezioni
- L_j: distanza tra le j esime *sub-sezioni*;
- n_j: coeff. di scabrezza di Manning tra le j esime *sub-sezioni*;
- Q: portata;
- R_{1j}, R_{2j}: raggi idraulici delle corrispondenti sezioni.

4.6.1.Perdite per contrazione ed espansione

Le perdite per contrazione ed espansione della corrente sono valutate tramite l'equazione 5) riportata di seguito:

$$h_o = C_L \left[A_2V_2^2/2g - A_1V_1^2/2g\right] \qquad (5)$$

in cui C_L è il coefficiente di contrazione (positivo) o espansione (negativo).

Ogni sezione descritta da un numero N di punti è suddivisa, come già detto in precedenza in tre "porzioni" (*left overbank, main channel, right overbank*), come illustrato in Fig. 3.2.

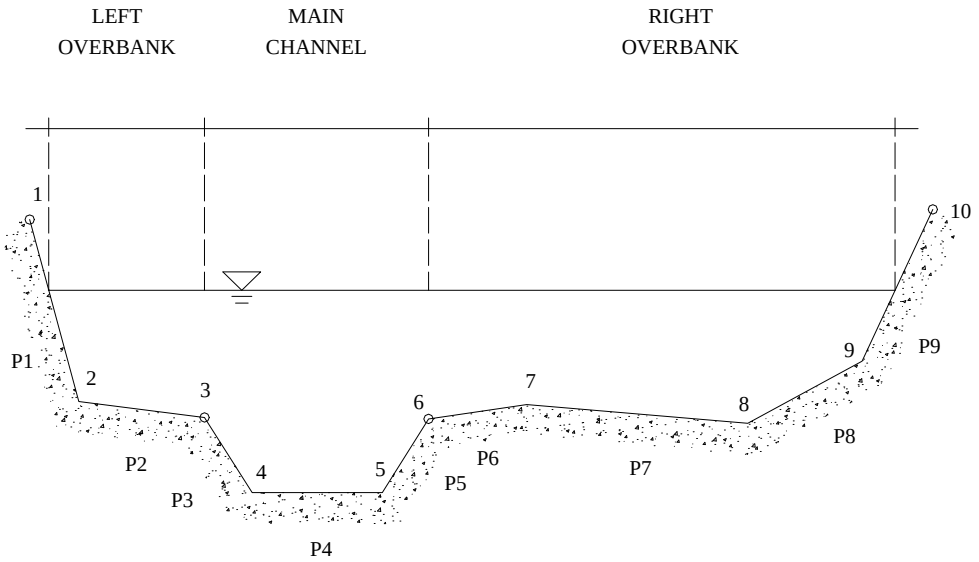


Fig. 3.2 - Suddivisione della sezione in 3 componenti

Ogni porzione è ulteriormente suddivisa in *sub-section*, come illustrato in Fig. 3.3.

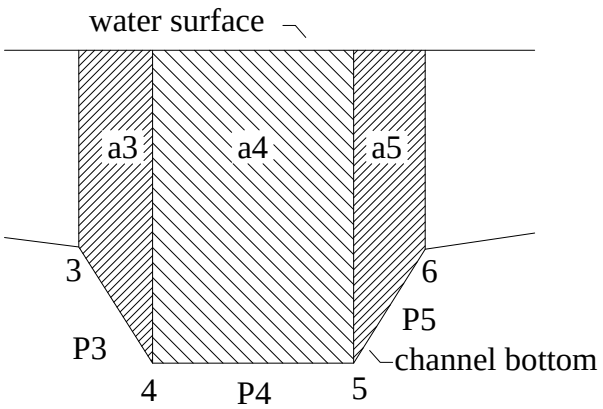


Fig. 3.3 - Scomposizione di una componente della sezione in sub-sezioni

Ad esempio l'area corrispondente al *main channel* è data dalla sommatoria delle aree delle sub-section che la compongono secondo quanto riportato in Fig. 3.3:

$$A_j = a_3 + a_4 + a_5 \qquad (6)$$

così come

$$P_j = p_3 + p_4 + p_5 \qquad (7)$$

in cui P è il contorno bagnato della sezione.

Il raggio idraulico del *main channel* è calcolato come rapporto tra le somme delle aree A_k e la somma dei contorni bagnati P_k delle singole sub-section tramite la relazione:

$$R_j = (A_j/P_j) = (\Sigma A_k/\Sigma P_k) \qquad (8)$$

dove A_j, P_j ed R_j sono rispettivamente l'area, il contorno bagnato ed il raggio idraulico della j-esima sub-section.

Il coefficiente di Coriolis α, che tiene conto della distribuzione della distribuzione della velocità

all'interno della sezione trasversale, viene calcolato tramite la relazione:

$$\alpha = [\Sigma_{J=1,NSS} \ (K_j^3/A_j^2)]/(K^3/A^2) \qquad (9)$$

4.6.2.Sezioni interpolate

Talvolta è necessario interpolare le sezioni per un tratto in cui la definizione della geometria non sia stata sufficientemente dettagliata. Questo accade soprattutto per evitare che venga valutata ad esempio una forte perdita di energia per un allargamento e/o restringimento che nella realtà è graduale e non istantaneo come può accadere tra due sezioni non interpolate.

4.6.3.Le giunzioni

Le connessioni tra due o più rami di un canale è denominata "giunzione" nella quale un ramo di valle viene connesso con altri che ovviamente stanno a monte. Questa particolare situazione può essere risolta in due modi, come già accennato, ovvero mediante:

- EQUAZIONE DELL'ENERGIA TOTALE. Equilibrio delle energie totali delle correnti nelle sezioni immediatamente a monte della confluenza ed immediatamente a valle[1] di questa (metodologia da preferire nei casi in cui non si hanno particolari dissipazioni di energia tra le sezioni di monte e di valle);

- EQUAZIONE DEL MOMENTO. Equilibrio dei momenti delle quantità di moto tra le stesse sezioni di cui sopra (situazione questa da preferire quando l'angolo di incidenza del canale di monte è tale da provocare considerevoli perdite di energia).

4.6.4.Ponti ed attraversamenti in sezioni chiuse

Particolare attenzione merita la presenza di eventuali ponti e/o attraversamenti all'interno di sezioni chiuse (scatolari, circolari, ovoidali etc.).

Per ciò che riguarda la perdita di energia, questa viene suddivisa in tre componenti:

- nella sezione di valle si ha perdita di energia per "brusco allargamento" della corrente fluida;

- nella sezione intermedia, la quale può essere modellata in maniera da ridurre i fenomeni turbolenti;

- nella sezione di monte in cui viene ad aversi una contrazione della corrente e la conseguente formazione di moti vorticosi.

Per rendere definito il problema occorre fornire 4 sezioni, due delle quali rispettivamente a monte e a valle dell'interferenza in cui siano trascurabili i fenomeni dovuti alla contrazione della corrente (Fig. 3.4, sezioni 4 e 1), le altre due immediatamente a monte e a valle del manufatto (sezioni 2 e 3), in queste è necessario imporre un'*area inefficace*.

[1] Può accadere che una delle correnti di monte risulti avere una energia inferiore alla corrente di valle.

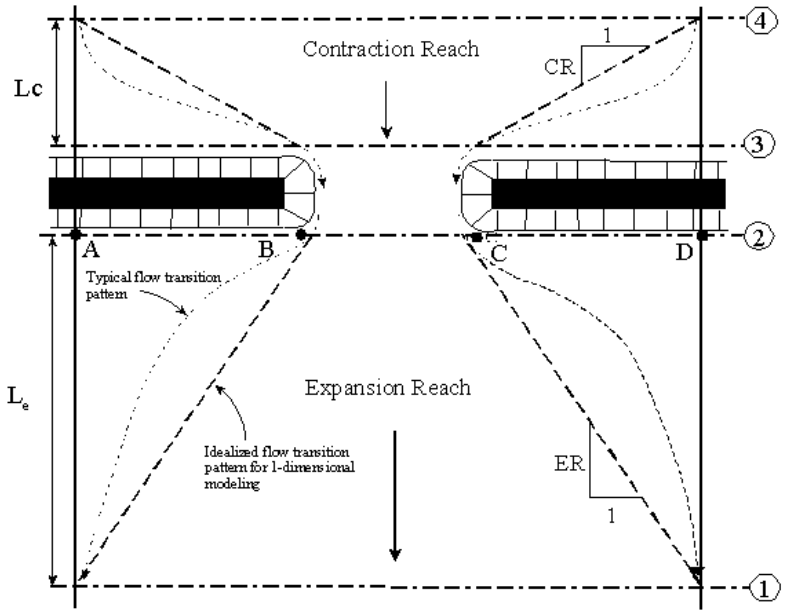


Fig. 3.4 - Geometria di un passaggio ristretto

Le metodologie utilizzate per attribuire i valori ad Lc ed Le sono diffusamente dibattute in *"Flow Transitions in Bridge Backwater Analysis" (RD-42 HEC, 1995)*.

HEC RAS offre diverse possibilità di risolvere il problema richiamate di volta in volta dall'utente, per i casi più frequenti nella pratica sono da preferirsi l'equazione di bilancio dell'energia, l'equazione di bilancio del momento della quantità di moto e talvolta l'equazione di Yarnell.

4.6.5.Determinazione del profilo di moto permanente

Il calcolo è stato effettuato sulla base dei seguenti elementi:

- il profilo della corrente è stato valutato considerando un moto permanente per tronchi omogenei chiusi alle sezioni di interesse. Rispetto alle reali condizioni del moto, che in generale presenta variazioni di portata nel tempo, si avranno delle differenze, tuttavia, l'inviluppo dei massimi livelli idrici riscontrabili in un transitorio di portata variabile non sono, in generale, superiori dei livelli idrici riscontrabili in moto permanente, ovviamente per la data portata assunta;

- la portata considerata è stata considerata costante lungo i diversi tratti omogenei degli alvei studiati, con incrementi in corrispondenza delle confluenze;

- le perdite di carico sono state valutate con la consueta espressione di Chezy e valutazione del coefficiente χ mediante la formula di Manning, ponendo cautelativamente il coefficiente n=0.033 nella parte naturale, e 0.015 nel tratto rivestito in cls.

5. Risultato delle analisi

5.1. La propagazione dei deflussi di piena e la perimetrazione delle aree allagabili per i diversi periodi di ritorno.

La perimetrazione delle aree soggette ad allagamento per i diversi tempi di ritorno è stata ottenuta in condizioni di moto permanente, ipotesi ritenuta più che accettabile in tale caso di studio e prescritta dal vigente PAI Sardegna.

Alla luce dei risultati ottenuti, si è provveduto alla redazione delle nuove perimetrazioni della pericolosità idraulica dell'area oggetto di studio, tenendo conto delle quote altimetriche riportate nella cartografia comunale in scala 1:1'000 e delle quote rilevate.

Nell'Appendice A sono riportati i tabulati contenenti i dati idraulici della corrente, mentre nell'Appendice B sono consegnati i grafici relativi alle sezioni di calcolo, con indicati i livelli idrici raggiunti per i vari tempi di ritorno.

Il risultato è rappresentato cartograficamente nell'All. 3.2a "Carta delle aree pericolose", in scala 1:10'000 per l'intero bacino analizzato, All. 3.2b "Carta delle aree pericolose", in scala 1:5'000 e nell'All. 3.2c "Carta delle aree pericolose – Ambito urbano" per la parte relativa all'abitato.

Le zone inondabili in prossimità dell'abitato, interessano la via Kennedy e le aree contigue. In particolare a valle della rotonda la portata tende a ripartirsi riversandosi in parte nel reticolo naturale, e in parte continuando ad interessare la stessa via sino ad annullarsi all'altezza della sezione n°0.1 dell'ambito urbano.

Tra le sezioni 1 e 0.1 dell'ambito urbano, la diminuzione graduale della portata lungo la via Kennedy, si accompagna ad un ruscellamento lungo il versante in direzione del reticolo naturale, caratterizzato da una forte pendenza.

Nel tratto extraurbano, sino alla confluenza con il Fiume Masseri, le aree inondabili risultano più contenute per via nella morfologia fluviale che presenta sezioni trasversali piu incise rispetto al tratto urbano.

Il profilo longitudinale è stato suddiviso nei due allegati All. 3.4a e All. 3.4b, al fine di ottenere un dettaglio maggiore per l'ambito urbano.

5.2. La perimetrazione del rischio idraulico.

Dalla sovrapposizione delle aree inondabili con la classazione degli elementi a rischio, e stata ottenuta la perimetrazione del rischio idraulico, come rappresentato nell'All. 3.3a, All. 3.3.b e All. 3.3c.

APPENDICE A1

DATI NUMERICI RELATIVI ALLE VERIFICHE IDRAULICHE

AMBITO URBANO

Tratto	Sezione	Tempo di ritorno	Portata	Fondo alveo	Livello idrico	Altezza critica	Carico totale	Velocità	Area Sezione	Numero di Froude
			m3/s	mslm	mslm	mslm	mslm	m/s	m2	
Urbano	18	TR 50	34.78	395.64	396.04	396.1	396.25	2	17.41	1.41
Urbano	18	TR 100	40.53	395.64	396.06	396.13	396.29	2.11	19.23	1.43
Urbano	18	TR 200	45.93	395.64	396.08	396.15	396.33	2.2	20.88	1.44
Urbano	18	TR 500	52.78	395.64	396.1	396.18	396.37	2.26	23.31	1.46
Urbano	17	TR 50	34.78	394.92	395.28	395.28	395.42	1.65	21.13	1.01
Urbano	17	TR 100	40.53	394.92	395.31	395.31	395.46	1.72	23.55	1.01
Urbano	17	TR 200	45.93	394.92	395.34	395.34	395.5	1.78	25.74	1.01
Urbano	17	TR 500	52.78	394.92	395.37	395.37	395.55	1.85	28.46	1.01
Urbano	16	TR 50	34.78	393.96	394.56	394.64	394.88	2.48	14.02	1.3
Urbano	16	TR 100	40.53	393.96	394.61	394.69	394.94	2.54	15.96	1.27
Urbano	16	TR 200	45.93	393.96	394.66	394.75	395	2.58	17.83	1.25
Urbano	16	TR 500	52.78	393.96	394.72	394.81	395.07	2.63	20.1	1.23
Urbano	15	TR 50	34.78	392.86	393.28	393.33	393.5	2.1	16.53	1.29
Urbano	15	TR 100	40.53	392.86	393.3	393.37	393.56	2.27	17.85	1.36
Urbano	15	TR 200	45.93	392.86	393.31	393.4	393.62	2.43	18.9	1.43
Urbano	15	TR 500	52.78	392.86	393.33	393.44	393.68	2.62	20.17	1.51
Urbano	14	TR 50	34.78	389.55	390.11	390.18	390.35	2.18	15.95	1.51
Urbano	14	TR 100	40.53	389.55	390.14	390.21	390.39	2.23	18.22	1.47
Urbano	14	TR 200	45.93	389.55	390.16	390.23	390.42	2.24	20.48	1.43
Urbano	14	TR 500	52.78	389.55	390.2	390.27	390.46	2.27	23.24	1.39
Urbano	13	TR 50	34.78	387	388.12	388.17	388.33	2.03	17.14	1.4
Urbano	13	TR 100	40.53	387	388.14	388.2	388.39	2.2	18.45	1.47
Urbano	13	TR 200	45.93	387	388.15	388.23	388.43	2.35	19.58	1.53
Urbano	13	TR 500	52.78	387	388.17	388.26	388.49	2.52	20.93	1.6
Urbano	12	TR 50	34.78	383.99	384.44	384.55	384.78	2.6	13.38	1.6
Urbano	12	TR 100	40.53	383.99	384.48	384.59	384.83	2.62	15.46	1.55
Urbano	12	TR 200	45.93	383.99	384.51	384.62	384.87	2.64	17.42	1.52
Urbano	12	TR 500	52.78	383.99	384.55	384.66	384.92	2.68	19.71	1.5
Urbano	11	TR 50	34.78	383.89	384.28	384.25	384.38	1.43	24.24	0.87
Urbano	11	TR 100	40.53	383.89	384.3	384.28	384.42	1.54	26.26	0.91
Urbano	11	TR 200	45.93	383.89	384.28	384.3	384.46	1.84	24.96	1.1
Urbano	11	TR 500	52.78	383.89	384.35	384.33	384.5	1.7	31.01	0.94
Urbano	10	TR 50	35.02	383.6	383.96	383.96	384.08	1.52	23.06	1.01
Urbano	10	TR 100	40.93	383.6	383.99	383.99	384.12	1.59	25.78	1.01
Urbano	10	TR 200	46.5	383.6	384.01	384.01	384.15	1.66	28.08	1.02
Urbano	10	TR 500	53.58	383.6	384.06	384.06	384.19	1.6	33.39	1.01
Urbano	9.5	TR 50	35.02	383.19	383.53	383.54	383.65	1.51	23.13	1.06
Urbano	9.5	TR 100	40.93	383.19	383.55	383.56	383.68	1.61	25.43	1.08
Urbano	9.5	TR 200	46.5	383.19	383.57	383.58	383.71	1.7	27.34	1.12
Urbano	9.5	TR 500	53.58	383.19	383.59	383.61	383.75	1.77	30.26	1.12
Urbano	9	TR 50	35.02	381.68	382.18	382.33	382.65	3.03	11.55	1.94
Urbano	9	TR 100	40.93	381.68	382.22	382.37	382.69	3.06	13.37	1.89
Urbano	9	TR 200	46.5	381.68	382.25	382.41	382.73	3.07	15.15	1.84
Urbano	9	TR 500	53.58	381.68	382.29	382.45	382.79	3.15	17.02	1.83

Urbano	8	TR 50	35.02	379.94	380.43	380.52	380.75	2.54	13.77	1.74
Urbano	8	TR 100	40.93	379.94	380.44	380.56	380.83	2.74	14.96	1.81
Urbano	8	TR 200	46.5	379.94	380.46	380.59	380.89	2.91	15.96	1.88
Urbano	8	TR 500	53.58	379.94	380.48	380.62	380.97	3.09	17.37	1.93
Urbano	7	TR 50	35.02	377.62	378.03	378.06	378.18	1.72	20.3	1.22
Urbano	7	TR 100	40.93	377.62	378.06	378.09	378.22	1.79	22.93	1.22
Urbano	7	TR 200	46.5	377.62	378.08	378.11	378.25	1.83	25.38	1.22
Urbano	7	TR 500	53.58	377.62	378.1	378.14	378.29	1.91	28.07	1.23
Urbano	6	TR 50	35.02	376.81	377.11	377.17	377.32	2.05	17.1	1.66
Urbano	6	TR 100	40.93	376.81	377.13	377.2	377.37	2.18	18.78	1.69
Urbano	6	TR 200	46.5	376.81	377.14	377.22	377.41	2.29	20.29	1.72
Urbano	6	TR 500	53.58	376.81	377.16	377.24	377.45	2.4	22.32	1.73
Urbano	5	TR 50	35.02	372.66	373.03	373.07	373.2	1.86	18.86	1.3
Urbano	5	TR 100	40.93	372.66	373.05	373.09	373.24	1.96	20.92	1.31
Urbano	5	TR 200	46.5	372.66	373.07	373.12	373.28	2.04	22.79	1.32
Urbano	5	TR 500	53.58	372.66	373.09	373.15	373.33	2.15	24.91	1.34
Urbano	4	TR 50	35.02	371.34	371.68	371.75	371.91	2.13	16.47	1.5
Urbano	4	TR 100	40.93	371.34	371.7	371.78	371.96	2.23	18.32	1.52
Urbano	4	TR 200	46.5	371.34	371.72	371.81	372	2.33	19.99	1.53
Urbano	4	TR 500	53.58	371.34	371.75	371.84	372.04	2.42	22.15	1.54
Urbano	3	TR 50	35.02	369.86	370.49	370.62	370.92	2.92	11.99	1.6
Urbano	3	TR 100	40.93	369.86	370.53	370.67	370.99	3	13.65	1.58
Urbano	3	TR 200	46.5	369.86	370.57	370.72	371.05	3.06	15.21	1.56
Urbano	3	TR 500	53.58	369.86	370.62	370.79	371.12	3.15	17.01	1.55
Urbano	2	TR 50	35.02	369.5	370.03	370.06	370.23	2	17.53	1.13
Urbano	2	TR 100	40.93	369.5	370.06	370.12	370.29	2.1	19.46	1.17
Urbano	2	TR 200	46.5	369.5	370.1	370.16	370.33	2.13	21.87	1.21
Urbano	2	TR 500	53.58	369.5	370.13	370.19	370.38	2.21	24.27	1.26
Urbano	1	TR 50	35.02	367.4	367.79	367.92	368.2	2.84	12.34	2.01
Urbano	1	TR 100	40.93	367.4	367.82	367.95	368.24	2.87	14.26	1.94
Urbano	1	TR 200	46.5	367.4	367.85	367.98	368.27	2.87	16.18	1.87
Urbano	1	TR 500	53.58	367.4	367.89	368.01	368.28	2.79	19.24	1.79
Urbano	0.9	TR 50	25.02	367.11	367.5	367.6	367.87	2.69	9.3	1.55
Urbano	0.9	TR 100	30.93	367.11	367.56	367.67	367.96	2.8	11.06	1.48
Urbano	0.9	TR 200	36.5	367.11	367.89	367.72	368.03	1.65	22.18	0.64
Urbano	0.9	TR 500	43.58	367.11	368.01	367.79	368.15	1.65	26.41	0.6
Urbano	0.8	TR 50	15.02	366.69	367.29	367.29	367.5	1.96	7.68	0.98
Urbano	0.8	TR 100	20.93	366.69	367.41	367.41	367.65	2.12	9.89	0.97
Urbano	0.8	TR 200	26.5	366.69	367.49	367.49	367.77	2.28	11.63	0.97
Urbano	0.8	TR 500	33.58	366.69	367.59	367.59	367.92	2.48	13.55	0.99
Urbano	0.2	TR 50	5.02	363.23	363.44	363.58	364.27	3.9	1.29	3.9
Urbano	0.2	TR 100	10.93	363.23	363.53	363.71	364.35	3.85	2.84	3.01
Urbano	0.2	TR 200	16.5	363.23	363.6	363.82	364.47	4	4.12	2.67
Urbano	0.2	TR 500	23.58	363.23	363.68	363.94	364.61	4.17	5.66	2.42

APPENDICE A2

DATI NUMERICI RELATIVI ALLE VERIFICHE IDRAULICHE

AMBITO EXTRARBANO

Tratto	Sezione	Tempo di ritorno	Portata	Fondo alveo	Livello idrico	Altezza critica	Carico totale	Velocità	Area Sezione	Numero di Froude
			m3/s	mslm	mslm	mslm	mslm	m/s	m2	
extraurbano	25	TR 50	45.54	358	358.5	359.02	361.03	7.05	6.46	3.7
extraurbano	25	TR 100	53.54	358	358.55	359.11	361.35	7.41	7.22	3.74
extraurbano	25	TR 200	61.5	358	358.59	359.19	361.63	7.73	7.95	3.79
extraurbano	25	TR 500	72.01	358	358.64	359.29	361.98	8.11	8.88	3.83
extraurbano	24	TR 50	45.54	330.7	331.56	332.16	334.58	7.7	5.92	3.74
extraurbano	24	TR 100	53.54	330.7	331.62	332.26	334.89	8.02	6.68	3.78
extraurbano	24	TR 200	61.5	330.7	331.67	332.35	335.17	8.3	7.41	3.81
extraurbano	24	TR 500	72.01	330.7	331.72	332.46	335.54	8.65	8.32	3.85
extraurbano	23	TR 50	45.54	295.24	296.35	296.97	298.99	7.2	6.32	3.09
extraurbano	23	TR 100	53.54	295.24	296.42	297.08	299.28	7.5	7.14	3.12
extraurbano	23	TR 200	61.5	295.24	296.48	297.19	299.55	7.76	7.92	3.15
extraurbano	23	TR 500	72.01	295.24	296.55	297.32	299.88	8.08	8.91	3.18
extraurbano	22	TR 50	45.54	273.4	274.28	274.74	275.93	5.69	8	2.48
extraurbano	22	TR 100	53.54	273.4	274.34	274.85	276.18	6	8.92	2.52
extraurbano	22	TR 200	61.5	273.4	274.4	274.95	276.41	6.28	9.8	2.55
extraurbano	22	TR 500	72.01	273.4	274.47	275.08	276.69	6.6	10.91	2.58
extraurbano	21	TR 50	45.54	261.46	262.35	262.68	263.39	4.5	10.11	1.77
extraurbano	21	TR 100	53.54	261.46	262.43	262.79	263.58	4.75	11.28	1.79
extraurbano	21	TR 200	61.5	261.46	262.5	262.89	263.75	4.96	12.39	1.82
extraurbano	21	TR 500	72.01	261.46	262.58	263.02	263.97	5.22	13.8	1.84
extraurbano	20	TR 50	45.54	254.41	255.49	255.72	256.29	3.98	11.44	1.45
extraurbano	20	TR 100	53.54	254.41	255.57	255.83	256.47	4.19	12.78	1.47
extraurbano	20	TR 200	61.5	254.41	255.66	255.94	256.63	4.37	14.06	1.49
extraurbano	20	TR 500	72.01	254.41	255.76	256.07	256.83	4.59	15.68	1.5
extraurbano	19	TR 50	45.54	235.17	236.51	236.51	236.99	3.08	14.77	1
extraurbano	19	TR 100	53.54	235.17	236.63	236.63	237.15	3.22	16.65	1
extraurbano	19	TR 200	61.5	235.17	236.73	236.73	237.31	3.35	18.36	1.01
extraurbano	19	TR 500	72.01	235.17	235.91	236.87	242.24	11.15	6.46	4.97
extraurbano	18	TR 50	45.54	217.5	217.96	218.76	227.64	13.78	3.3	8.48
extraurbano	18	TR 100	53.54	217.5	218	218.88	228.05	14.05	3.81	8.14
extraurbano	18	TR 200	61.5	217.5	218.04	218.98	228.32	14.21	4.33	7.82
extraurbano	18	TR 500	72.01	217.5	218.66	219.1	220.06	5.25	13.72	1.89
extraurbano	17	TR 50	45.54	208.07	208.89	209.02	209.38	3.07	14.81	1.31
extraurbano	17	TR 100	53.54	208.07	208.96	209.1	209.49	3.25	16.47	1.34
extraurbano	17	TR 200	61.5	208.07	209.01	209.17	209.6	3.41	18.05	1.37
extraurbano	17	TR 500	72.01	208.07	208.93	209.26	209.99	4.56	15.78	1.91
extraurbano	16	TR 50	118.84	189.76	190.74	191.62	194.53	8.62	13.78	3.18
extraurbano	16	TR 100	142.03	189.76	190.85	191.8	194.87	8.87	16	3.12
extraurbano	16	TR 200	165.31	189.76	190.96	191.97	195.18	9.09	18.18	3.07
extraurbano	16	TR 500	196.13	189.76	191.19	192.17	194.86	8.48	23.12	2.66
extraurbano	15	TR 50	118.84	179.59	181.72	182.12	183.07	5.16	23.03	1.55
extraurbano	15	TR 100	142.03	179.59	181.85	182.32	183.41	5.53	25.67	1.59
extraurbano	15	TR 200	165.31	179.59	181.97	182.5	183.72	5.87	28.18	1.63
extraurbano	15	TR 500	196.13	179.59	182.07	182.73	184.18	6.44	30.47	1.74

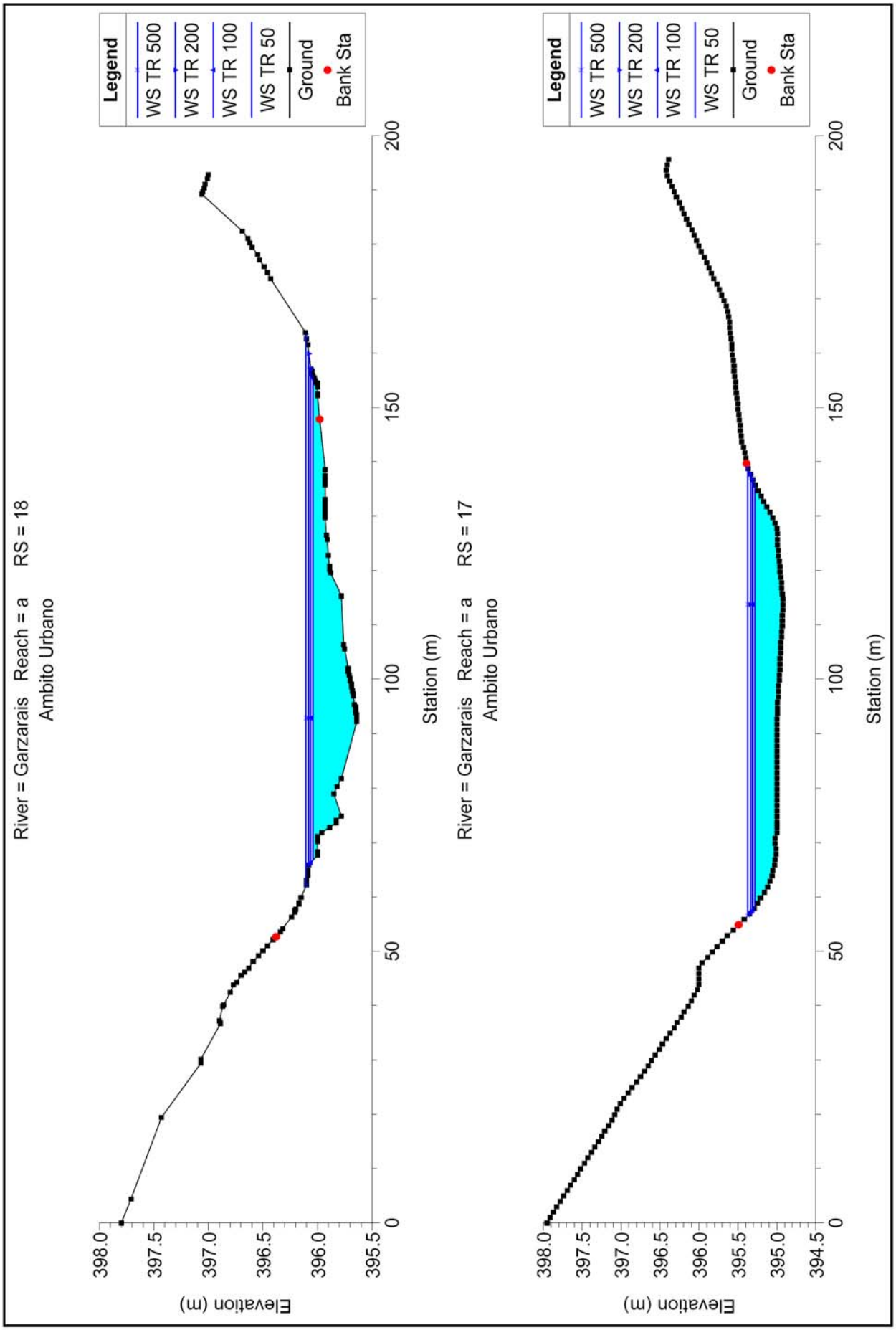
Tratto	Sezione	Tempo di ritorno	Portata	Fondo alveo	Livello idrico	Altezza critica	Carico totale	Velocità	Area Sezione	Numero di Froude
			m3/s	mslm	mslm	mslm	mslm	m/s	m2	
extraurbano	14	TR 50	118.84	162.99	164.22	165.32	170.16	10.8	11	4.08
extraurbano	14	TR 100	142.03	162.99	164.33	165.52	170.53	11.03	12.87	3.94
extraurbano	14	TR 200	165.31	162.99	164.45	165.71	170.89	11.24	14.7	3.84
extraurbano	14	TR 500	196.13	162.99	164.61	165.94	171.01	11.21	17.5	3.61
extraurbano	13	TR 50	118.84	147.32	148.78	149.45	150.95	6.52	18.23	1.99
extraurbano	13	TR 100	142.03	147.32	148.91	149.68	151.4	6.99	20.32	2.05
extraurbano	13	TR 200	165.31	147.32	149.02	149.88	151.82	7.42	22.29	2.11
extraurbano	13	TR 500	196.13	147.32	149.15	150.13	152.39	7.98	24.58	2.2
extraurbano	12	TR 50	118.84	138	140.06	140.69	142.09	6.31	18.83	1.84
extraurbano	12	TR 100	142.03	138	140.22	140.92	142.44	6.6	21.52	1.84
extraurbano	12	TR 200	165.31	138	140.38	141.14	142.77	6.86	24.11	1.84
extraurbano	12	TR 500	196.13	138	140.57	141.39	143.17	7.14	27.48	1.83
extraurbano	11	TR 50	122.05	128.91	130.8	131.49	133.03	6.61	18.46	2.03
extraurbano	11	TR 100	146.06	128.91	130.93	131.71	133.44	7.02	20.8	2.07
extraurbano	11	TR 200	170.15	128.91	131.06	131.91	133.83	7.37	23.08	2.11
extraurbano	11	TR 500	202.02	128.91	131.21	132.14	134.3	7.79	25.93	2.14
extraurbano	10	TR 50	122.05	120.04	121.56	122.24	123.7	6.47	18.86	1.89
extraurbano	10	TR 100	146.06	120.04	121.72	122.46	124.09	6.81	21.45	1.91
extraurbano	10	TR 200	170.15	120.04	121.87	122.68	124.45	7.12	23.91	1.92
extraurbano	10	TR 500	202.02	120.04	122.05	122.95	124.89	7.47	27.05	1.93
extraurbano	9	TR 50	122.05	114.57	116.43	116.74	117.58	4.74	25.75	1.35
extraurbano	9	TR 100	146.06	114.57	116.59	116.95	117.88	5.04	28.99	1.38
extraurbano	9	TR 200	170.15	114.57	116.73	117.14	118.16	5.3	32.08	1.41
extraurbano	9	TR 500	202.02	114.57	116.9	117.36	118.51	5.62	35.94	1.45
extraurbano	8	TR 50	122.05	107.84	109.11	109.65	110.9	5.94	20.55	2.13
extraurbano	8	TR 100	146.06	107.84	109.22	109.81	111.18	6.19	23.58	2.13
extraurbano	8	TR 200	170.15	107.84	109.32	109.95	111.43	6.42	26.49	2.13
extraurbano	8	TR 500	202.02	107.84	109.45	110.14	111.73	6.69	30.21	2.12
extraurbano	7	TR 50	122.05	103.09	105.19	105.24	105.9	3.75	32.57	1.05
extraurbano	7	TR 100	146.06	103.09	105.35	105.43	106.16	3.97	36.8	1.07
extraurbano	7	TR 200	170.15	103.09	105.51	105.6	106.39	4.16	40.86	1.09
extraurbano	7	TR 500	202.02	103.09	105.69	105.82	106.67	4.39	45.99	1.11
extraurbano	6	TR 50	122.05	98.74	99.55	99.91	100.8	4.94	24.7	2.25
extraurbano	6	TR 100	146.06	98.74	99.62	100.02	101	5.22	27.99	2.27
extraurbano	6	TR 200	170.15	98.74	99.67	100.12	101.21	5.48	31.03	2.29
extraurbano	6	TR 500	202.02	98.74	99.75	100.24	101.46	5.79	34.87	2.31
extraurbano	5	TR 50	122.05	94.66	96.95	96.95	97.61	3.58	34.14	1
extraurbano	5	TR 100	146.06	94.66	97.15	97.15	97.85	3.71	39.36	1
extraurbano	5	TR 200	170.15	94.66	97.31	97.31	98.07	3.86	44.05	1.01
extraurbano	5	TR 500	202.02	94.66	97.52	97.52	98.34	4	50.54	1
extraurbano	4	TR 50	122.05	88.66	91.95	90.88	92.17	2.08	58.73	0.45
extraurbano	4	TR 100	146.06	88.66	90.28	91.08	93.11	7.46	19.57	2.38
extraurbano	4	TR 200	170.15	88.66	90.41	91.27	93.41	7.68	22.17	2.36
extraurbano	4	TR 500	202.02	88.66	90.55	91.49	93.81	8	25.26	2.34

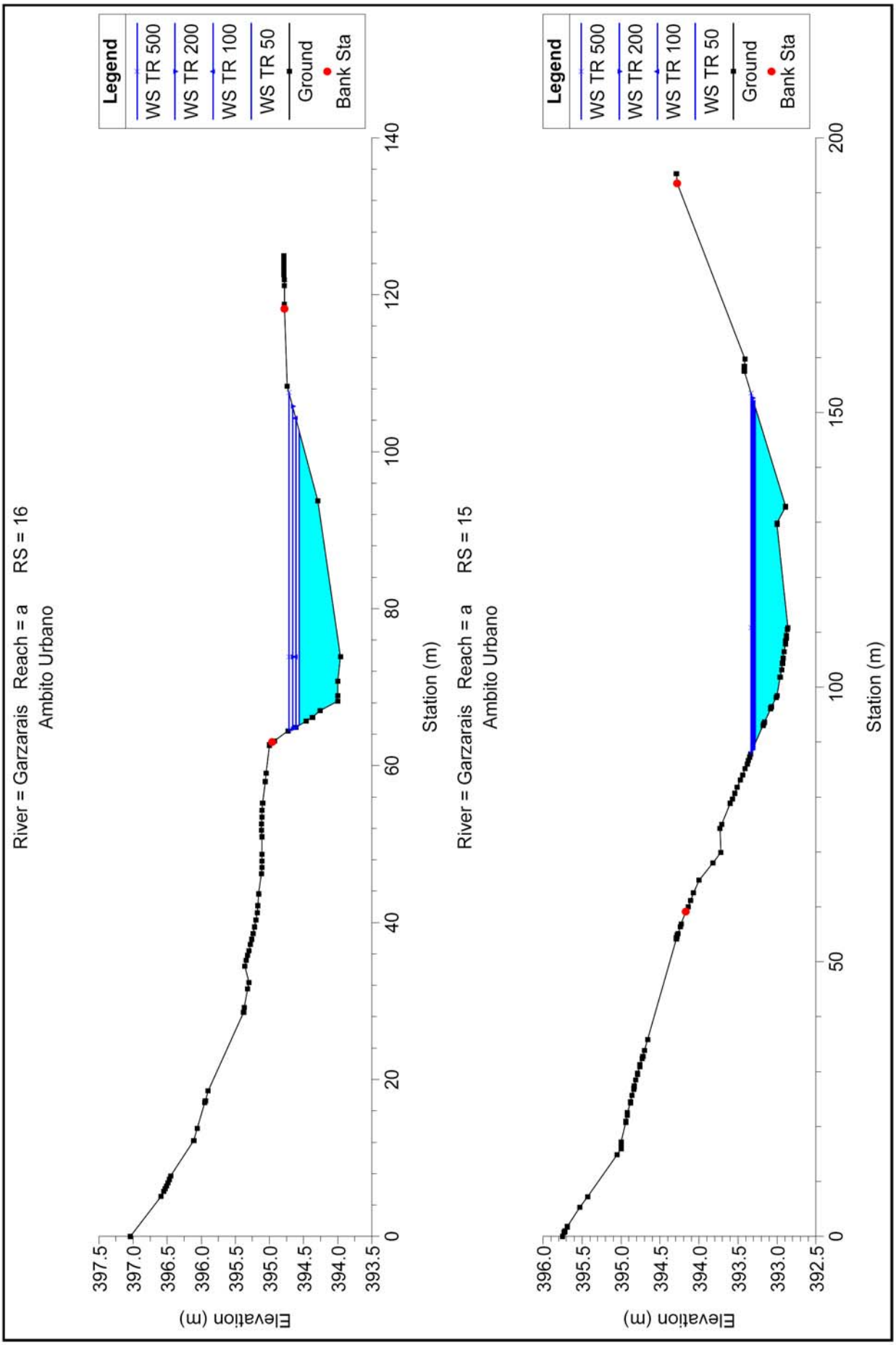
Tratto	Sezione	Tempo di ritorno	Portata	Fondo alveo	Livello idrico	Altezza critica	Carico totale	Velocità	Area Sezione	Numero di Froude
			m3/s	mslm	mslm	mslm	mslm	m/s	m2	
extraurbano	3	TR 50	122.05	89.75	90.88	90.88	91.35	3.03	40.24	1
extraurbano	3	TR 100	146.06	89.75	91	91	91.53	3.2	45.63	1
extraurbano	3	TR 200	170.15	89.75	91.12	91.12	91.69	3.36	50.62	1.01
extraurbano	3	TR 500	202.02	89.75	91.27	91.27	91.9	3.52	57.38	1
extraurbano	2	TR 50	122.05	85.74	87.57	87.74	88.41	4.05	30.1	1.21
extraurbano	2	TR 100	146.06	85.74	87.72	87.92	88.65	4.25	34.33	1.22
extraurbano	2	TR 200	170.15	85.74	87.87	88.09	88.86	4.41	38.58	1.23
extraurbano	2	TR 500	202.02	85.74	88.04	88.28	89.13	4.63	43.66	1.24
extraurbano	1	TR 50	122.05	79.79	80.36	80.73	81.68	5.09	23.98	2.4
extraurbano	1	TR 100	146.06	79.79	80.42	80.83	81.94	5.46	26.73	2.45
extraurbano	1	TR 200	170.15	79.79	80.46	80.93	82.19	5.82	29.21	2.51
extraurbano	1	TR 500	202.02	79.79	80.53	81.05	82.48	6.19	32.66	2.53

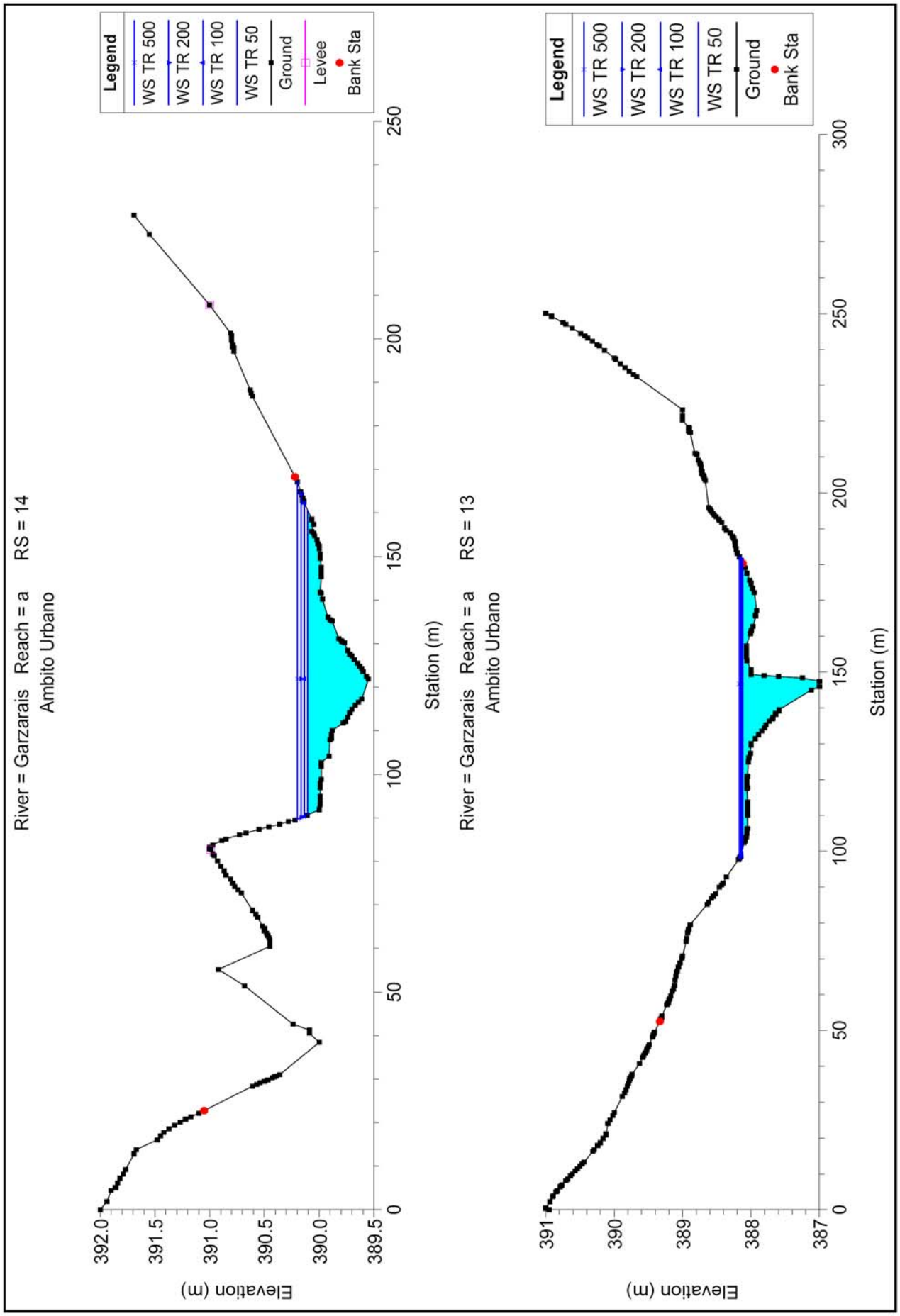
APPENDICE B1

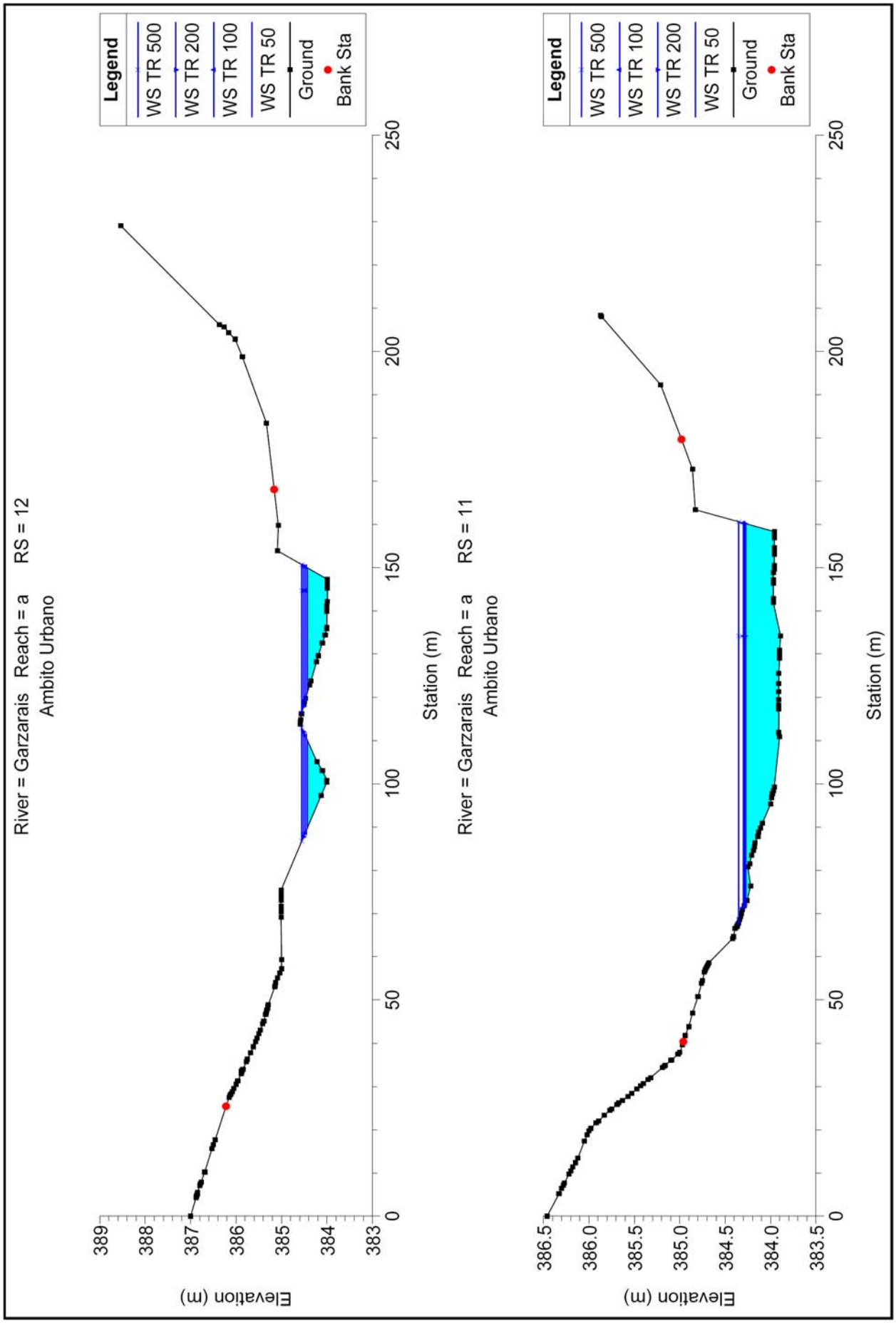
RISULTATI GRAFICI RELATIVI ALLE VERIFICHE IDRAULICHE

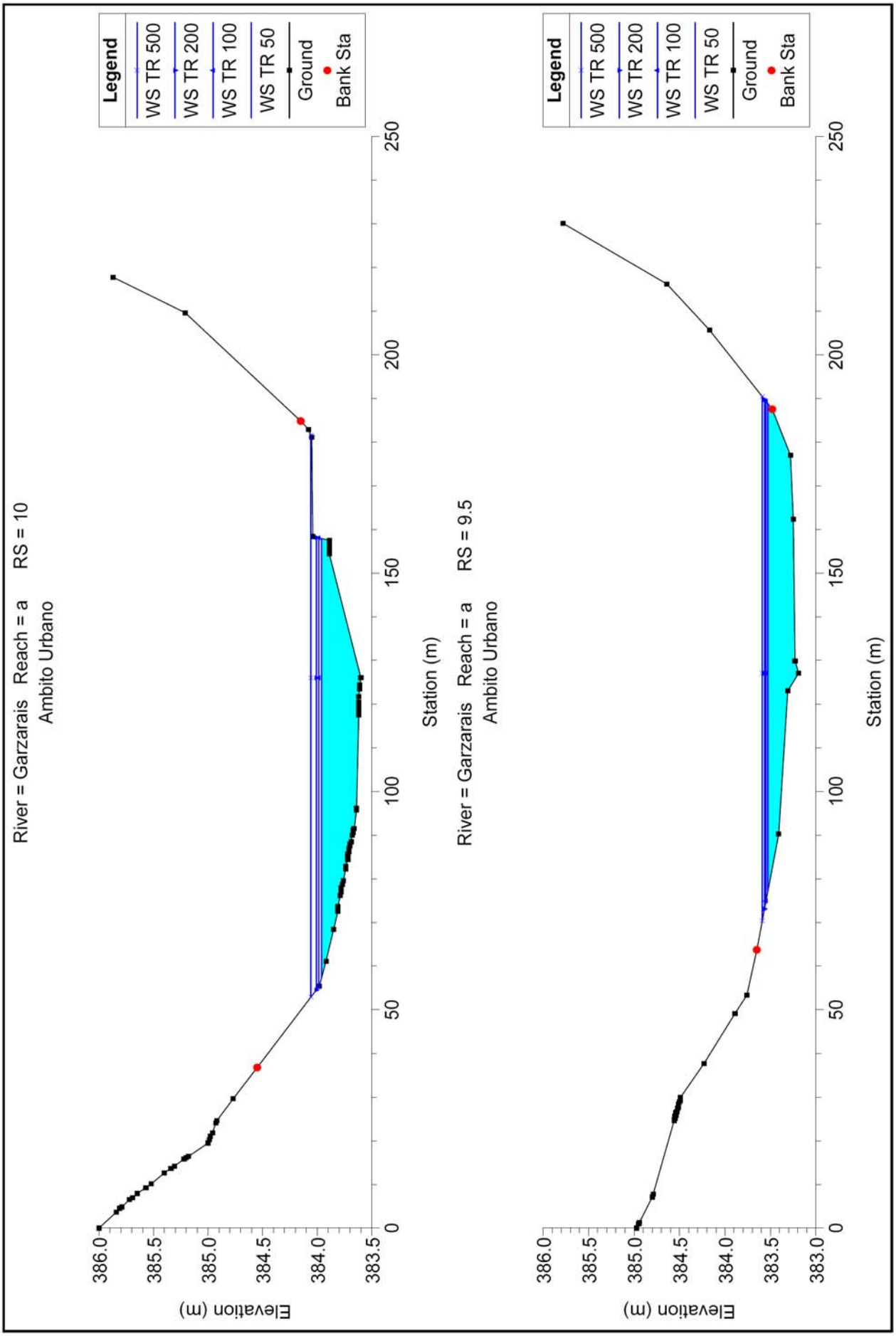
AMBITO URBANO

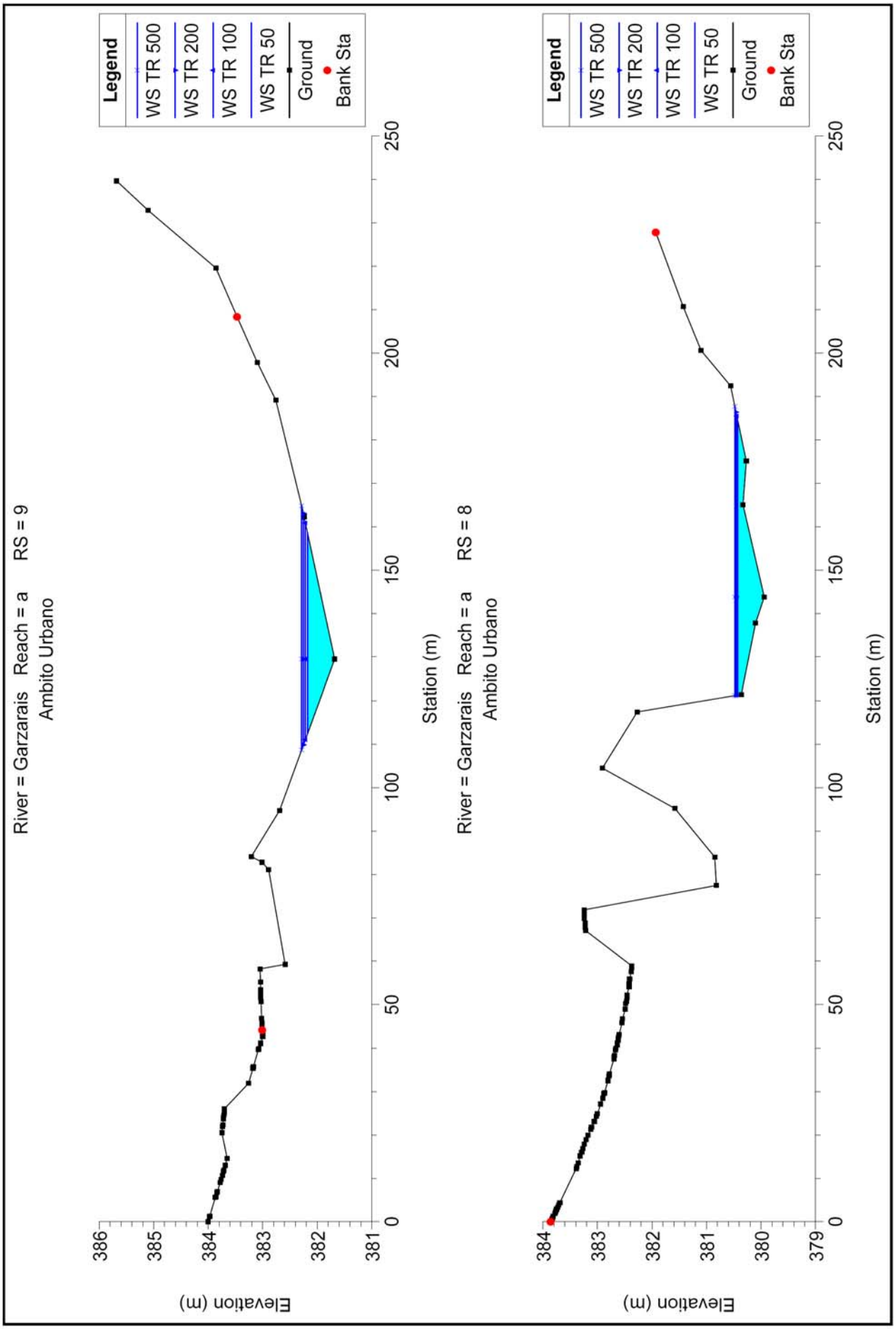

River = Garzarais Reach = a RS = 18
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
398.0
397.5
397.0
396.5
396.0
395.5
0
50
100
150
200
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 17
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
398.0
397.5
397.0
396.5
396.0
395.5
395.0
394.5
0
50
100
150
200
Station (m)

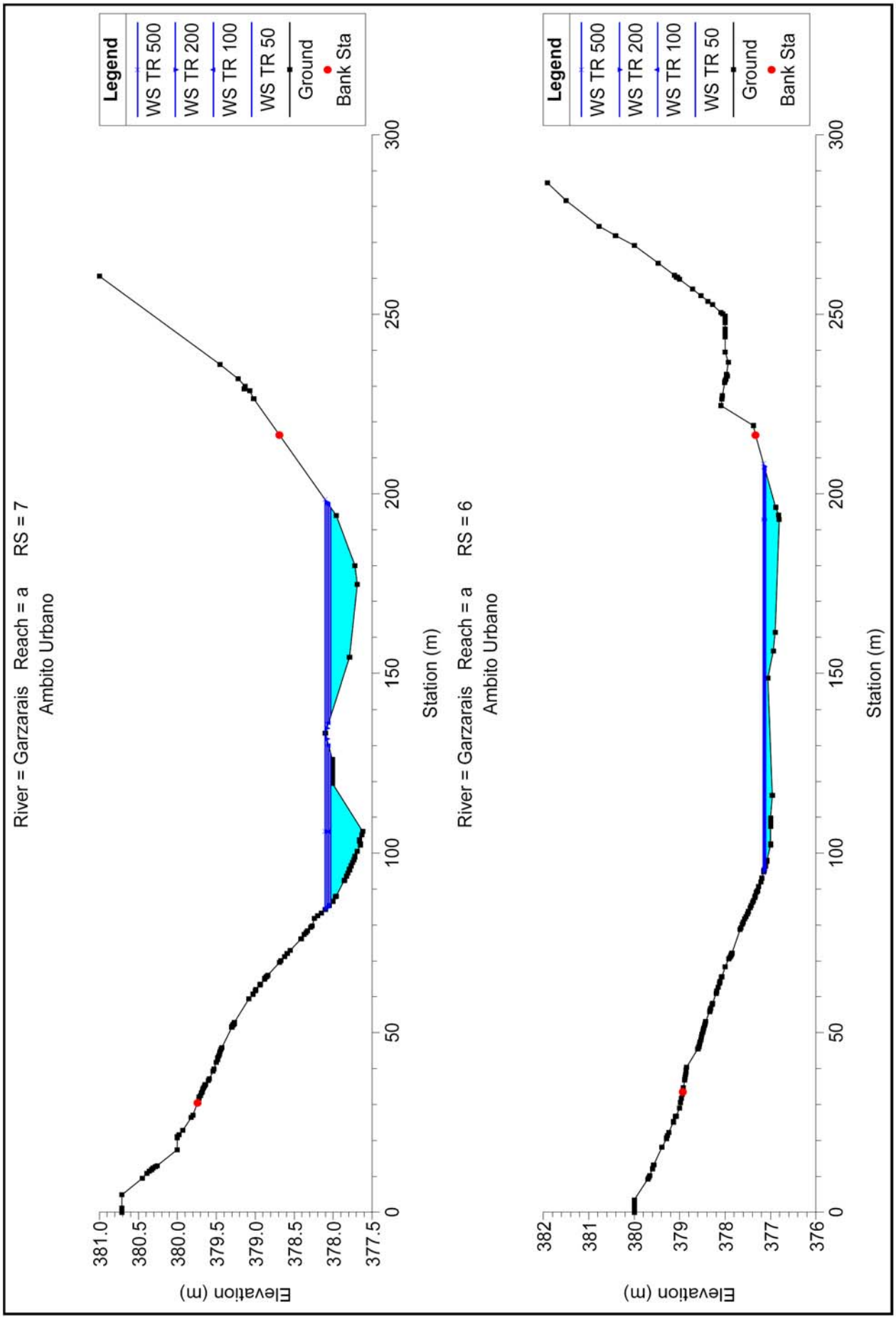

River = Garzarais Reach = a RS = 16
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
397.5
397.0
396.5
396.0
395.5
395.0
394.5
394.0
393.5
0
20
40
60
80
100
120
140
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 15
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
396.0
395.5
395.0
394.5
394.0
393.5
393.0
392.5
0
50
100
150
200
Station (m)

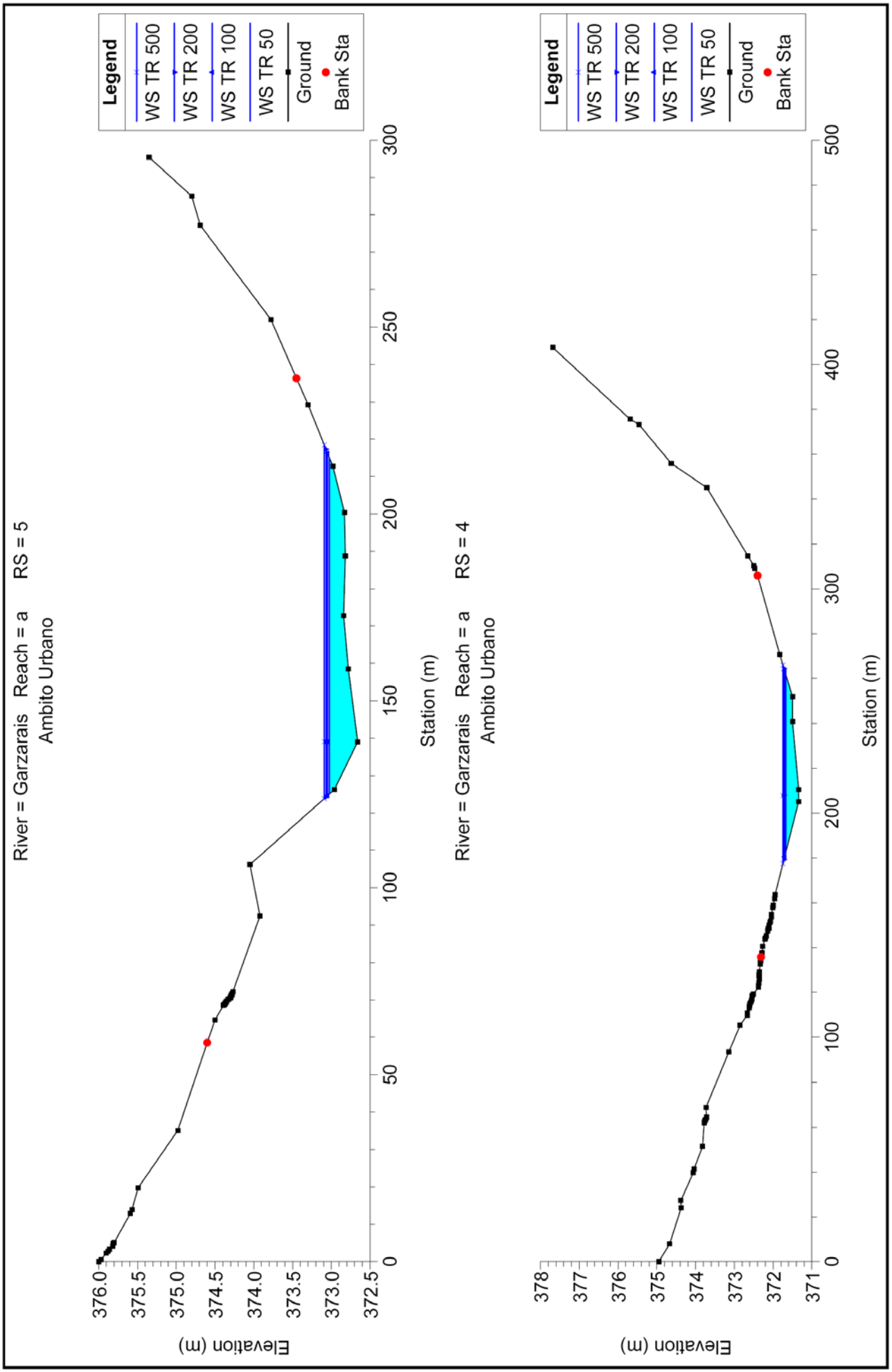

River = Garzarais Reach = a RS = 14
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
392.0
391.5
391.0
390.5
390.0
389.5
0
50
100
150
200
250
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 13
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
391
390
389
388
387
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

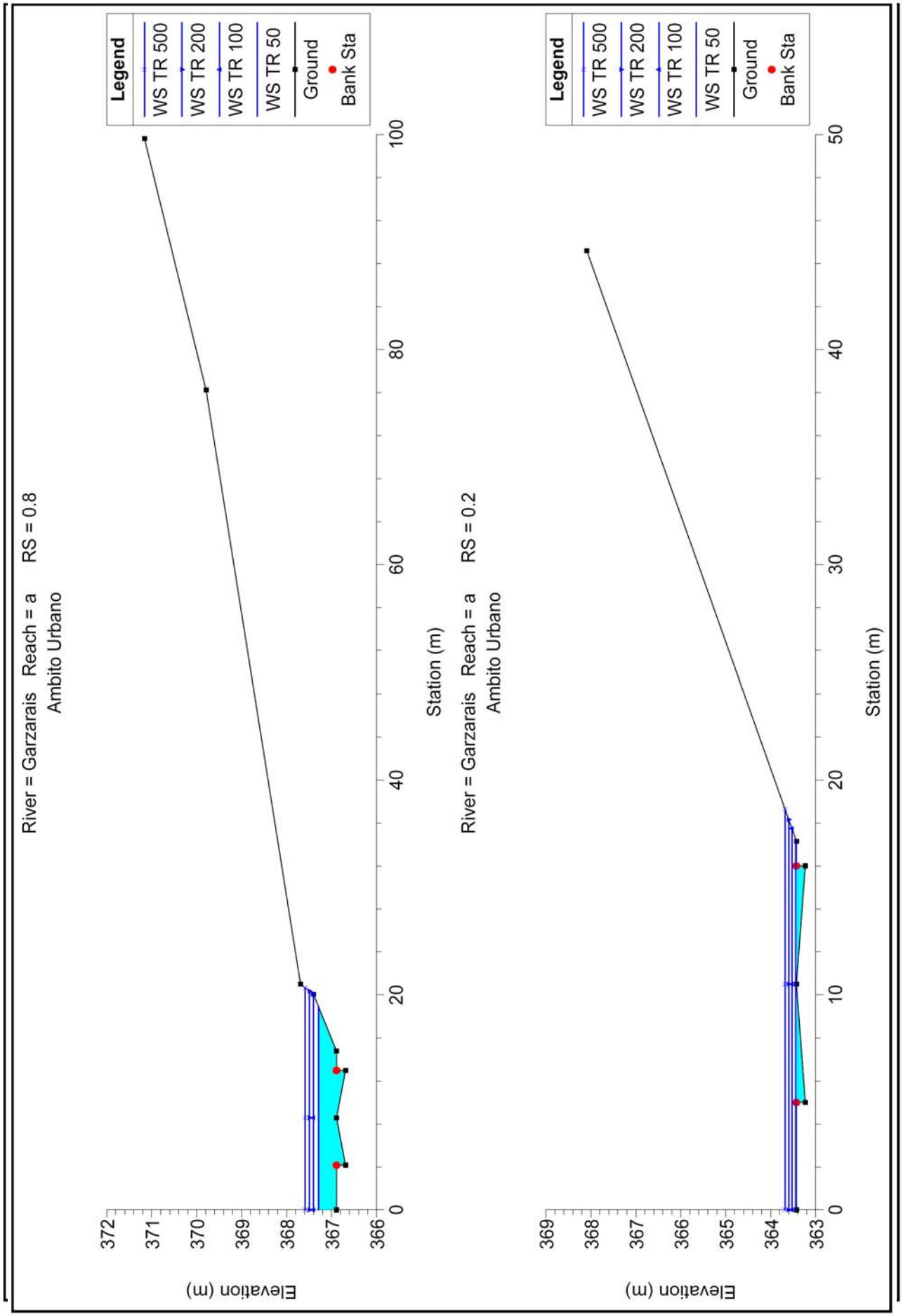

River = Garzarais Reach = a RS = 12
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
389
388
387
386
385
384
383
0
50
100
150
200
250
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 11
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 100
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
386.5
386.0
385.5
385.0
384.5
384.0
383.5
0
50
100
150
200
250
Station (m)


River = Garzarais Reach = a RS = 10
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
386.0
385.5
385.0
384.5
384.0
383.5
0
50
100
150
200
250
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 9.5
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
386.0
385.5
385.0
384.5
384.0
383.5
383.0
0
50
100
150
200
250
Station (m)


River = Garzarais Reach = a RS = 9
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
386
385
384
383
382
381
0
50
100
150
200
250
River = Garzarais Reach = a RS = 8
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
384
383
382
381
380
379
0
50
100
150
200
250


River = Garzarais Reach = a RS = 7
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
381.0
380.5
380.0
379.5
379.0
378.5
378.0
377.5
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 6
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
382
381
380
379
378
377
376
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

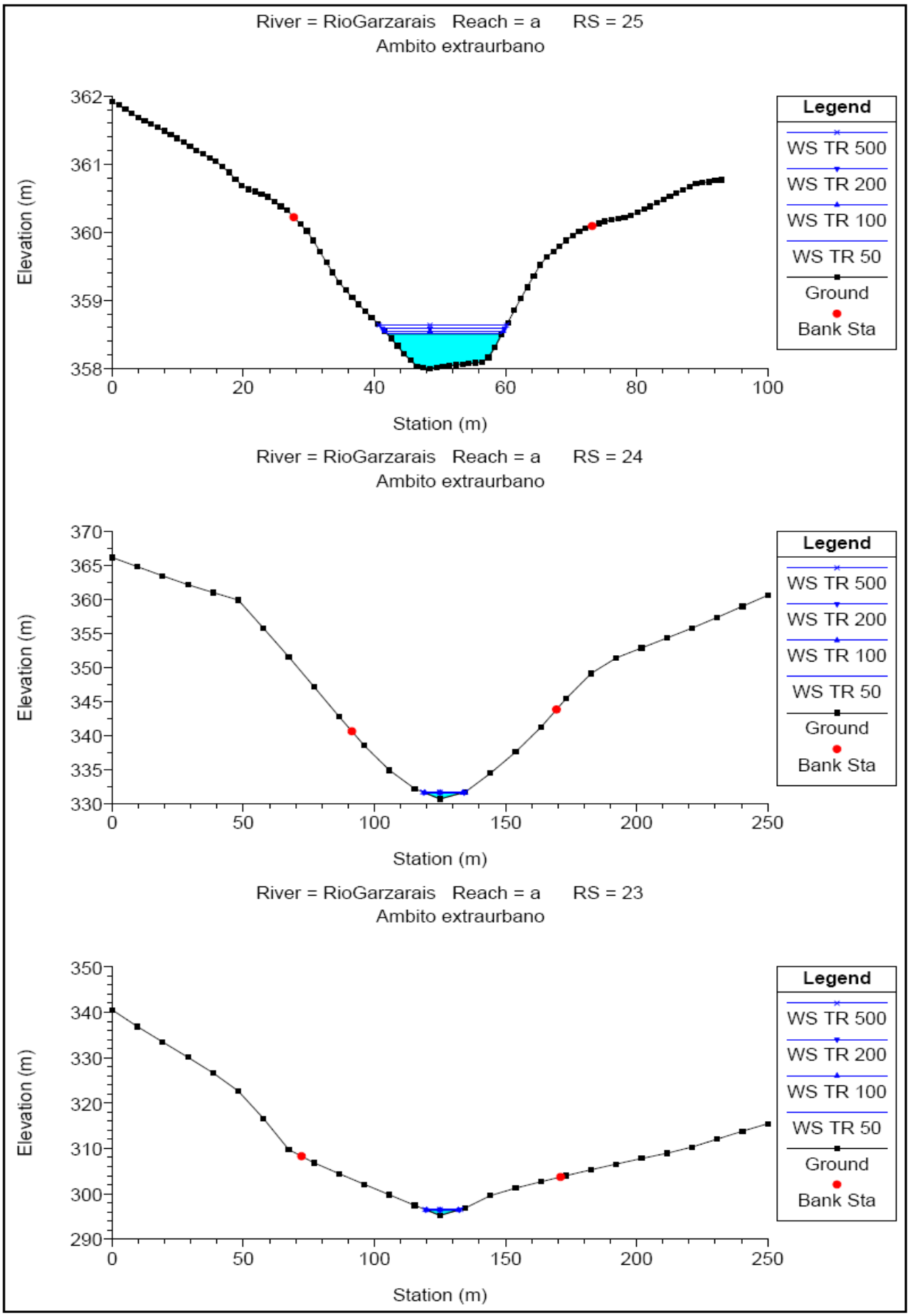

River = Garzarais Reach = a RS = 5
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
376.0
375.5
375.0
374.5
374.0
373.5
373.0
372.5
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 4
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
378
377
376
375
374
373
372
371
0
100
200
300
400
500
Station (m)

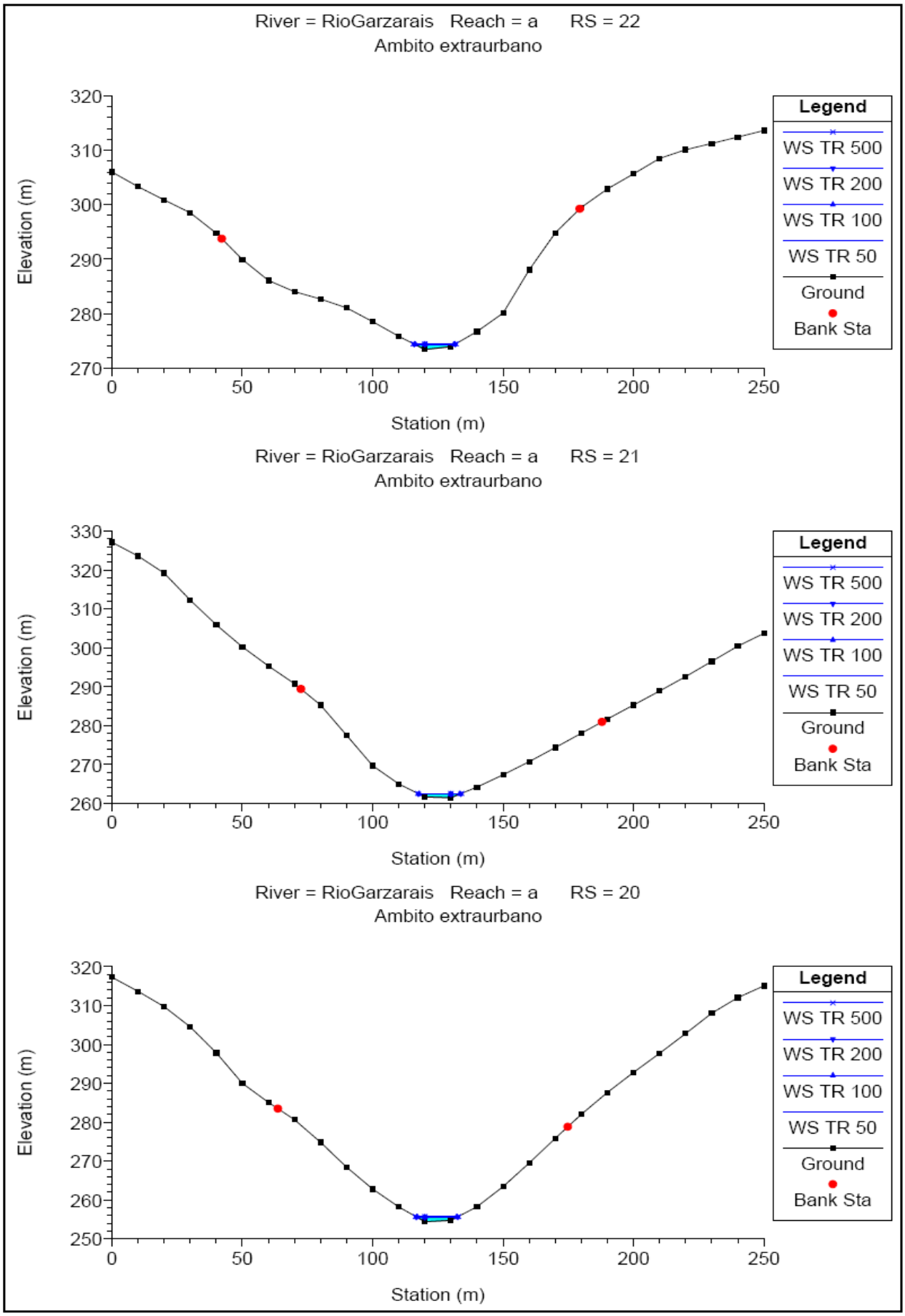

River = Garzarais Reach = a RS = 0.8
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
River = Garzarais Reach = a RS = 0.2
Ambito Urbano
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

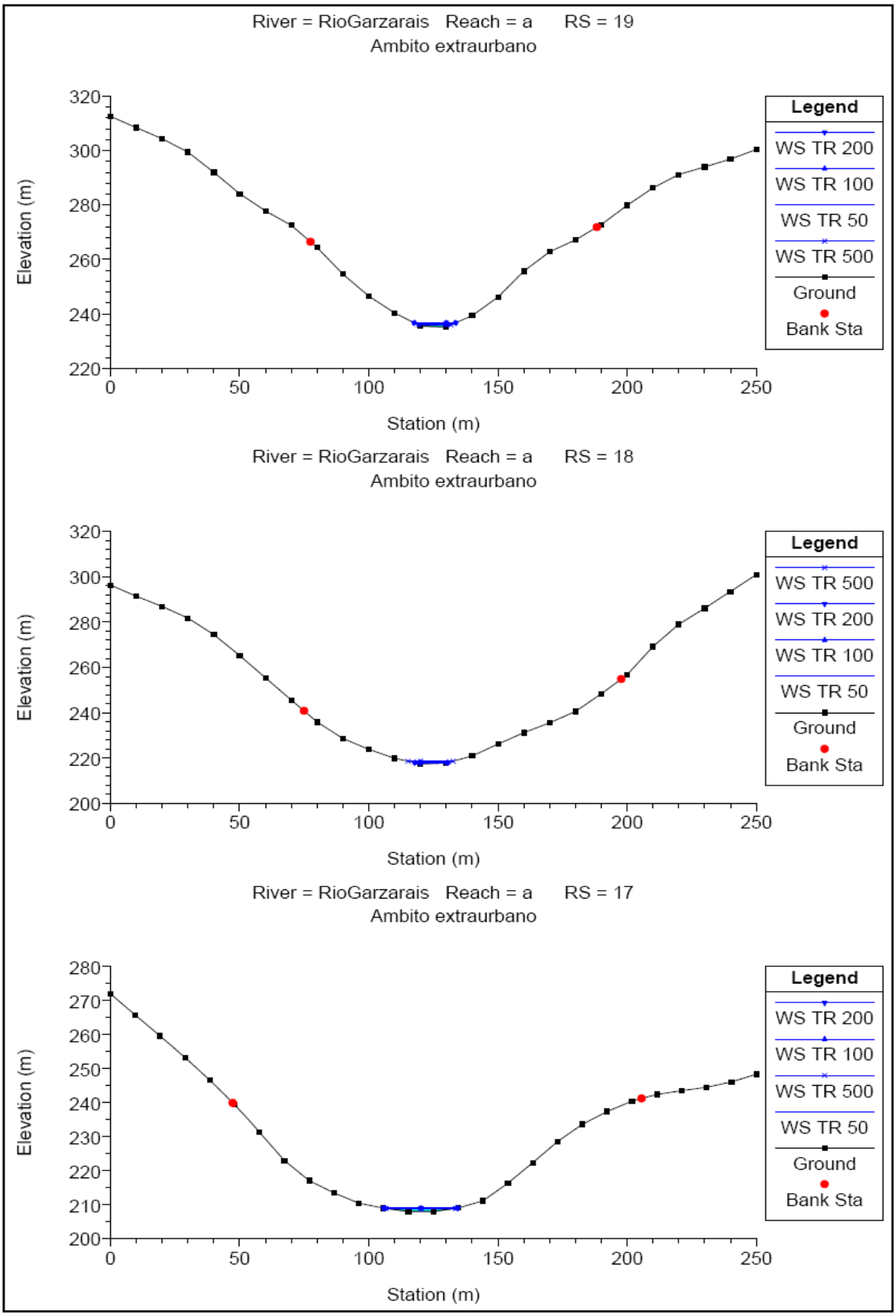
APPENDICE B2

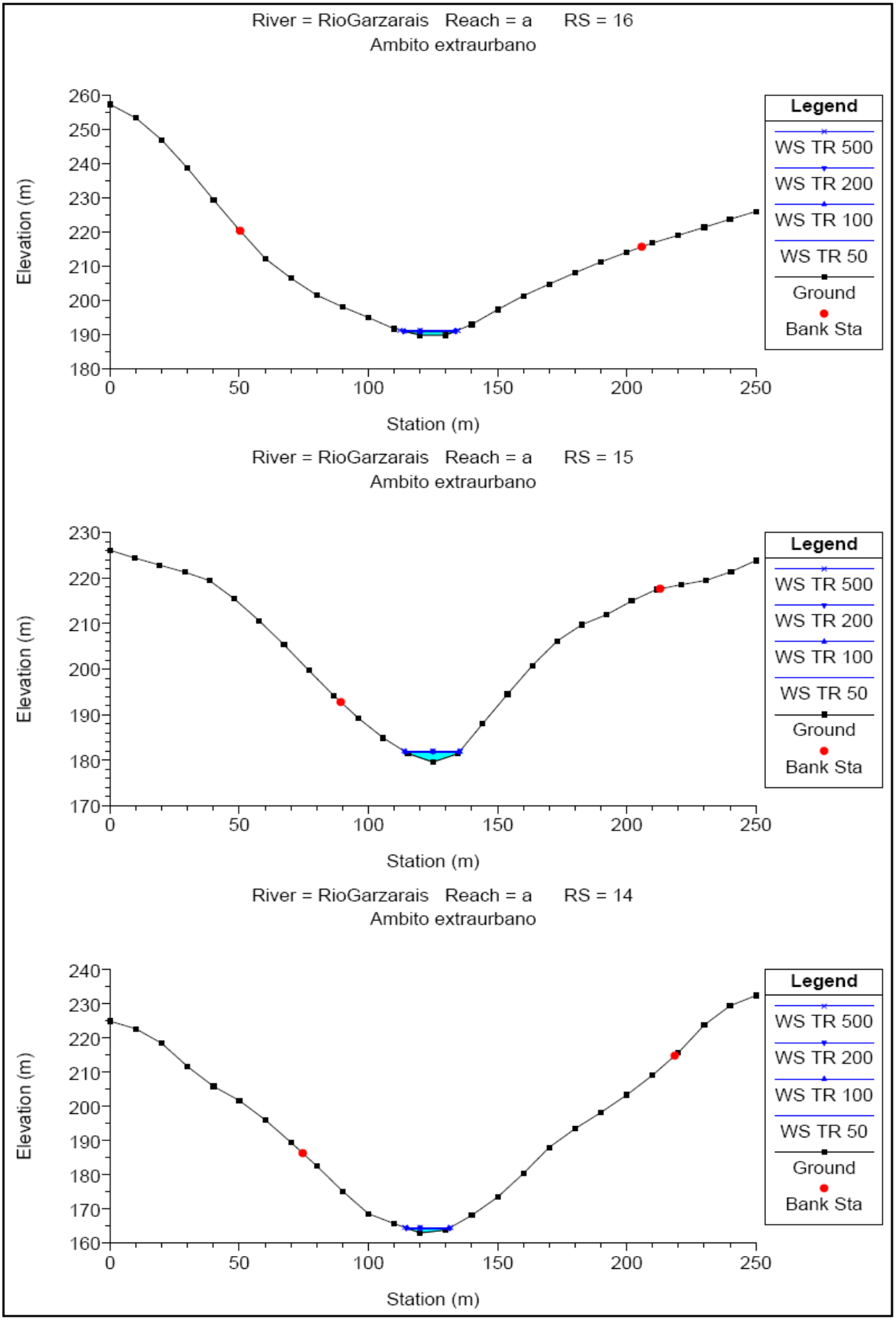
RISULTATI GRAFICI RELATIVI ALLE VERIFICHE IDRAULICHE

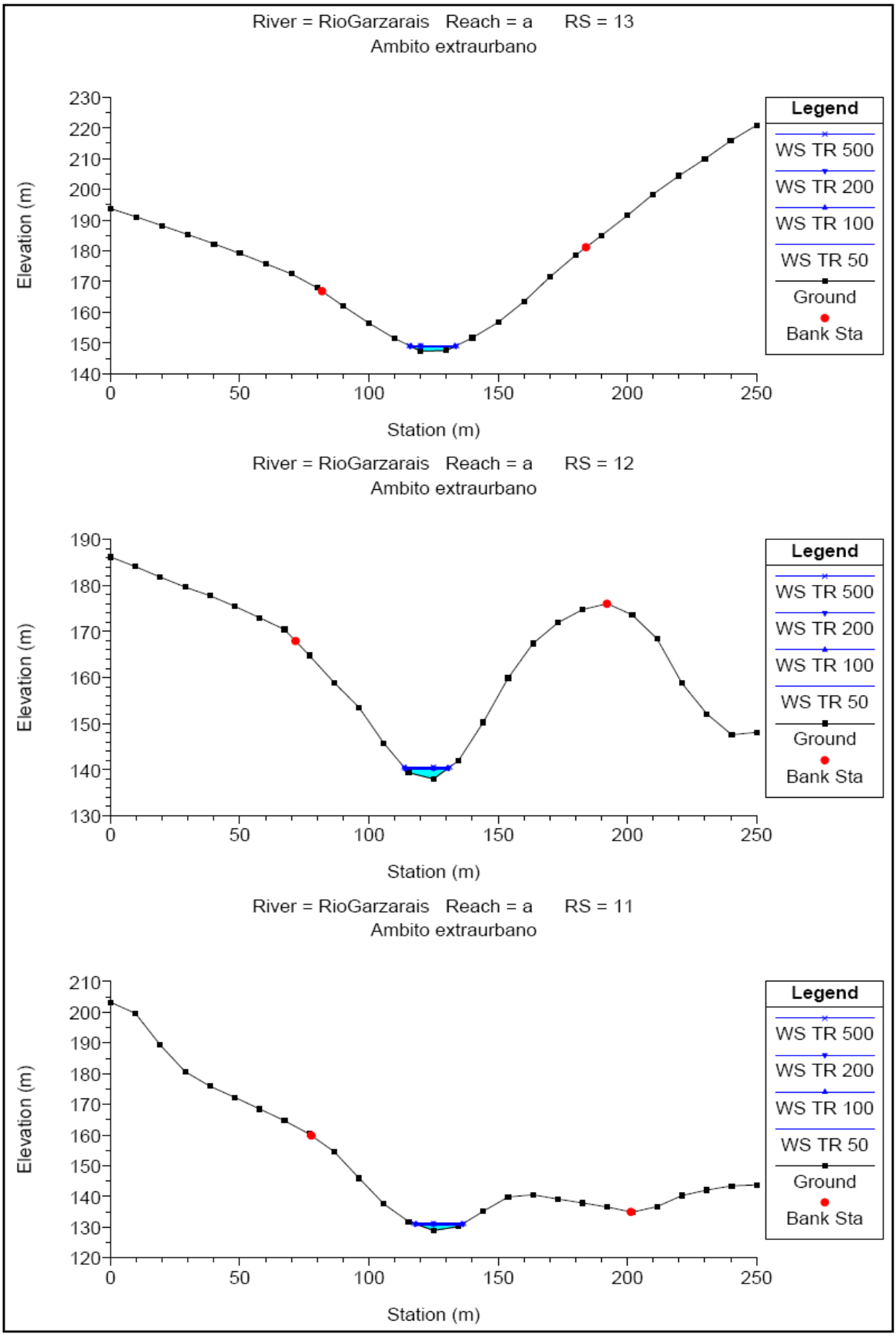
AMBITO EXTRAURBANO

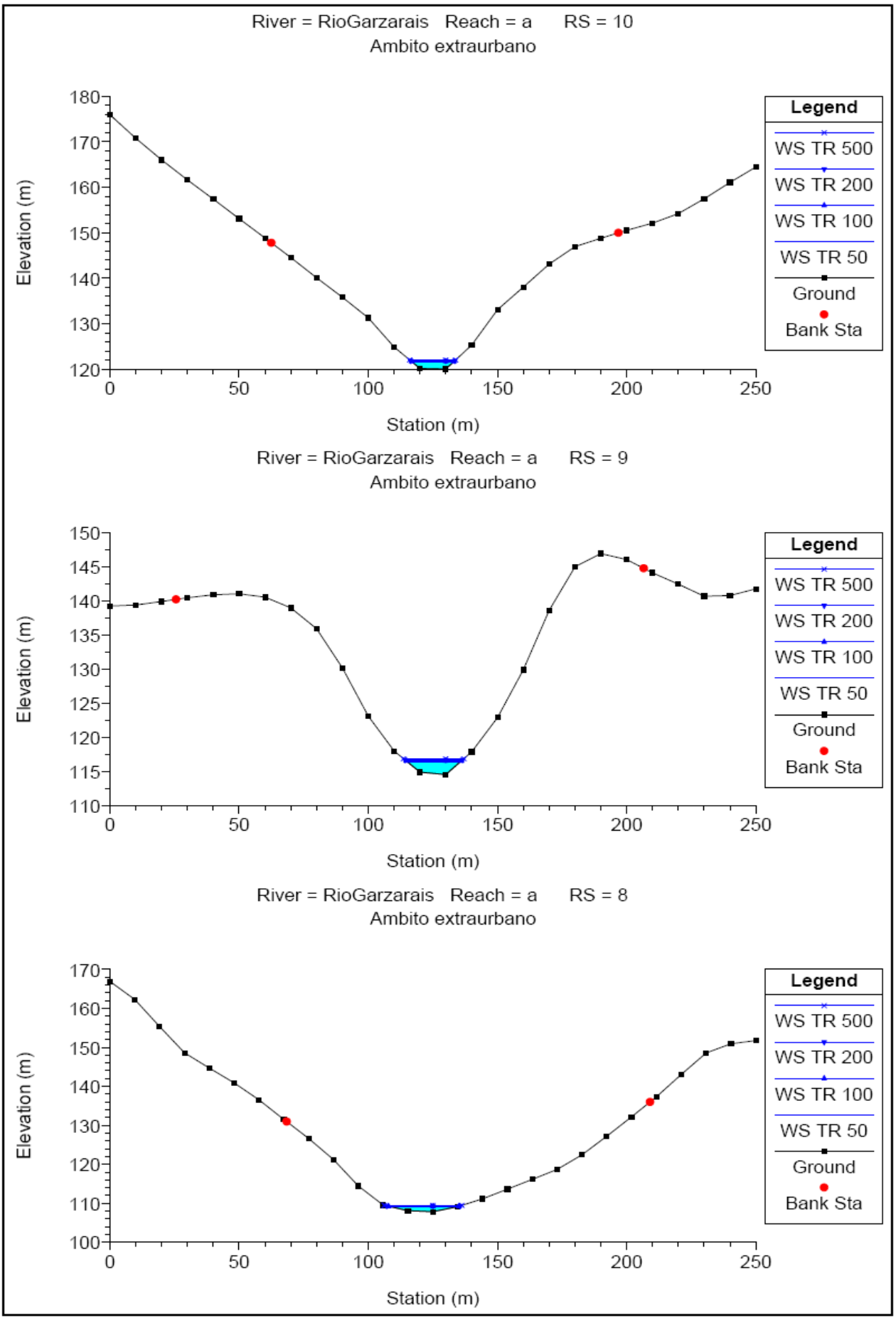

River = RioGarzarais Reach = a RS = 25
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 24
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 23
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta

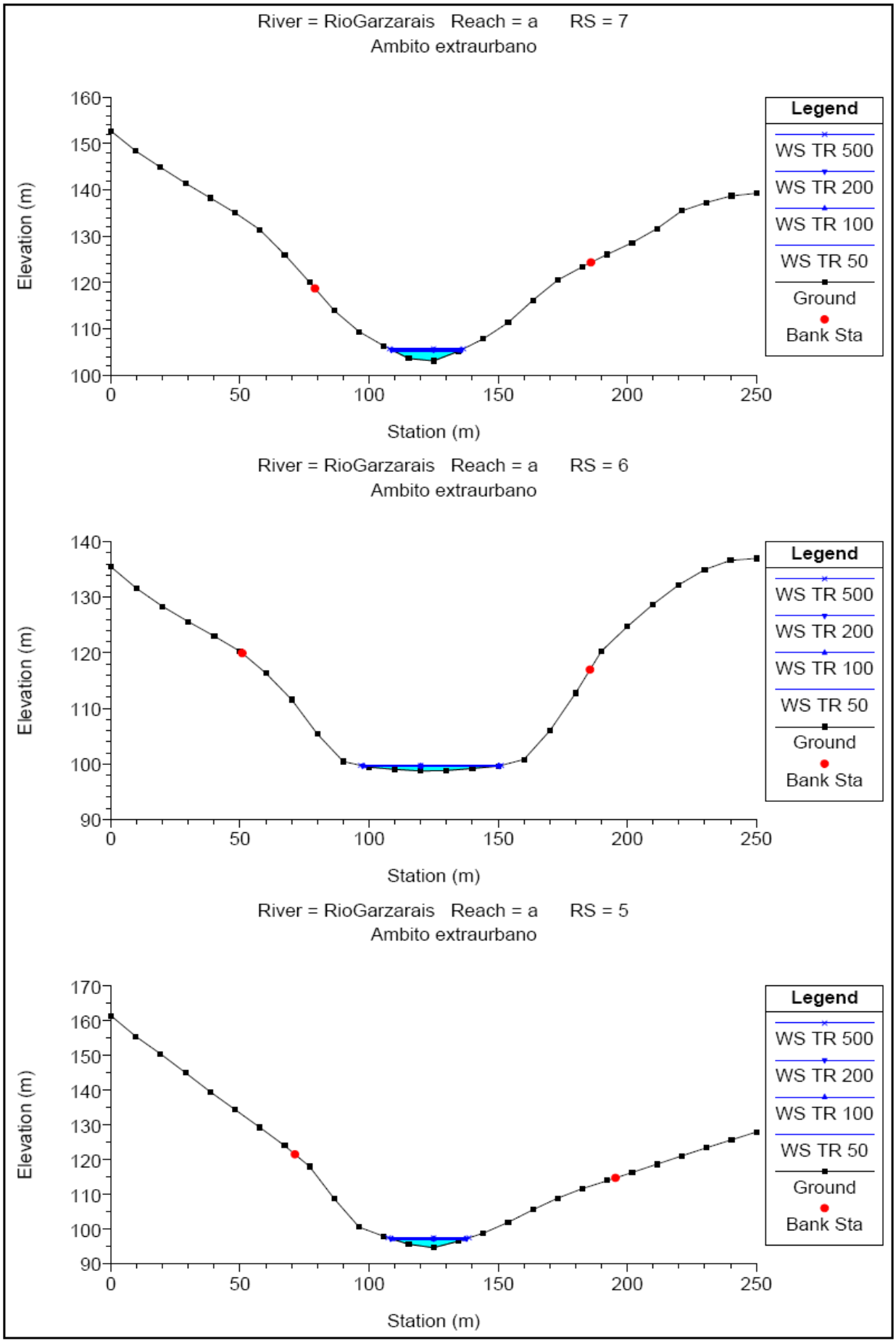

River = RioGarzarais Reach = a RS = 22
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 21
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 20
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta

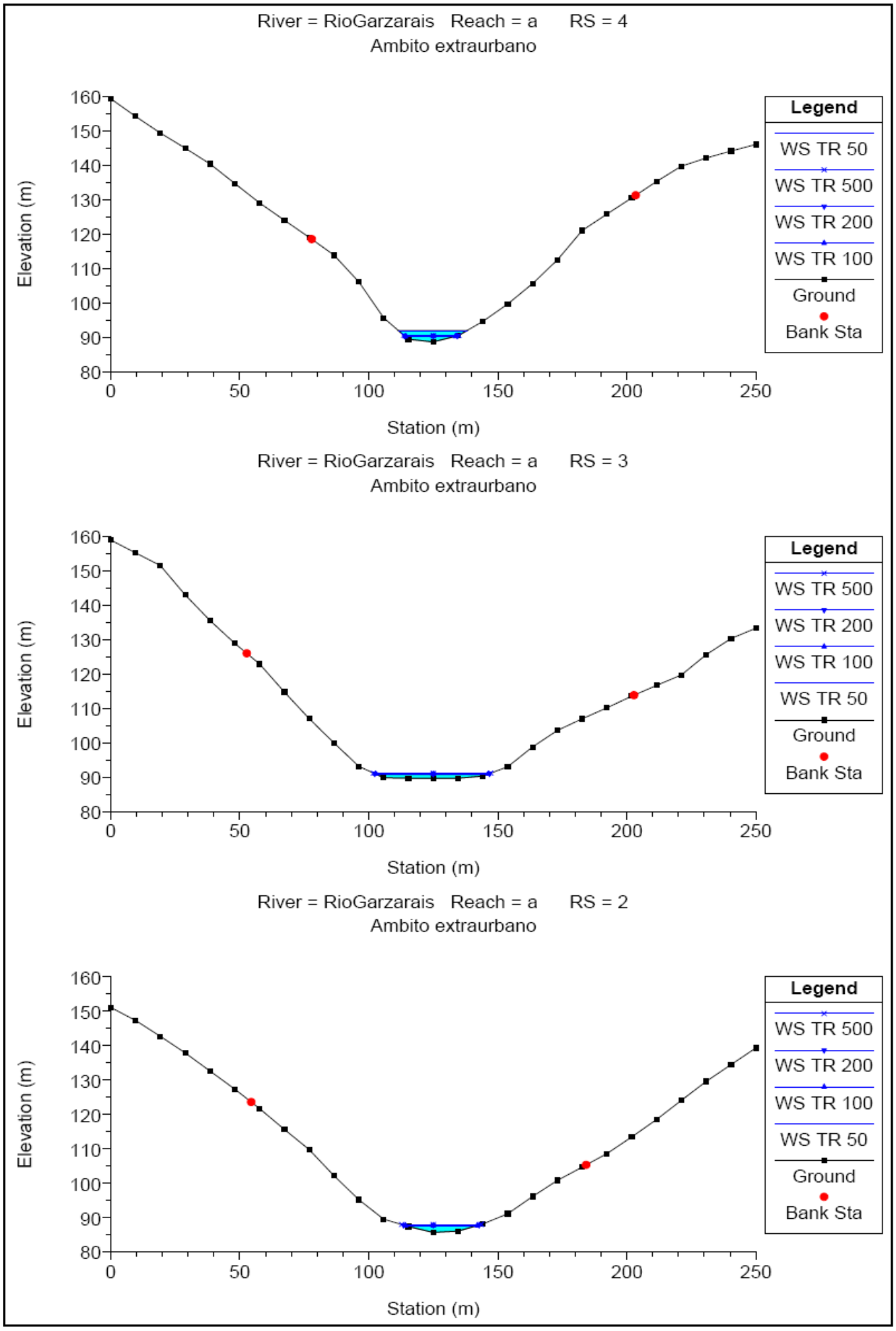

River = RioGarzarais Reach = a RS = 19
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
WS TR 500
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 18
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 17
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 500
WS TR 50
Ground
Bank Sta

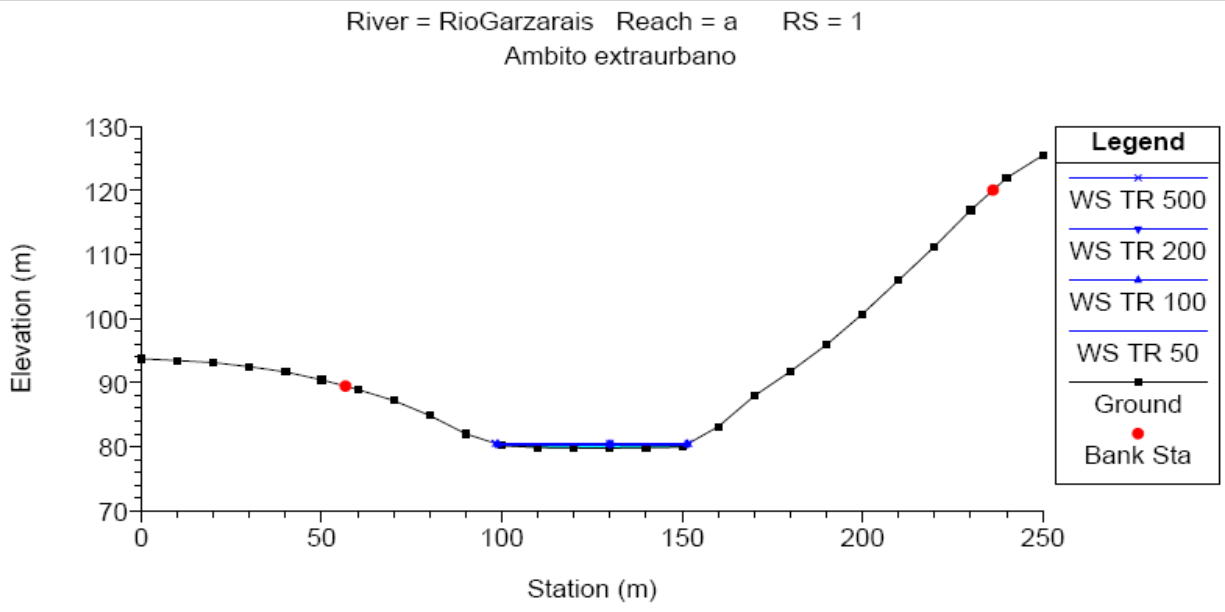

River = RioGarzarais Reach = a RS = 16
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 15
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 14
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta


River = RioGarzarais Reach = a RS = 13
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 12
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 11
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta


River = RioGarzarais Reach = a RS = 10
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 9
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 8
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta


River = RioGarzarais Reach = a RS = 7
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 6
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 5
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta


River = RioGarzarais Reach = a RS = 4
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 3
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta
River = RioGarzarais Reach = a RS = 2
Ambito extraurbano
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta


River = RioGarzarais Reach = a RS = 1
Ambito extraurbano
Elevation (m)
130
120
110
100
90
80
70
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 100
WS TR 50
Ground
Bank Sta