
Estudi d'inundabilitat del Sector Sòl Urbanitzable delimitat “Institut Les Vinyes”

Cubelles (Garraf)



Maig 2012

ÍNDEX

1. Introducció:.....	3
2. Antecedents,objecte i àmbit.....	4
2.1. Antecedents i Objecte	4
2.2. Àmbit	5
3. Conclusions	8
4. Plànols	
Plànol núm 1. <i>Planta situació del Sector</i>	
Plànol núm 2. <i>Planta topogràfica i delimitació dels Sector</i>	
Plànol núm 3. <i>Planta general de la llera. Eix i perfils transversals</i>	
Plànol núm 4. <i>Planta de nivells d'inundació de l'Estat Actual i l'Estat final</i>	
Plànol núm 5. <i>Planta de perfils transversals de l'Estat final</i>	

Annex 1 Estudi Hidrològic

Annex 2 Estudi Hidràulic

1. INTRODUCCIÓ:

El present estudi d'inundabilitat es refereix al Sector de Sol Urbanitzable Delimitat "Institut Les Vinyes", àmbit definit com a urbanitzable en la Modificació Puntual 1/2012 del Pla General d'Ordenació Urbana de Cubelles ; el planejament urbanístic municipal de Cubelles vigent és el Pla General aprovat per la comissió territorial d'urbanisme de Barcelona l'any 2005.

L'objecte d'aquest estudi és la determinació dels nivells d'inundació del Torrent del Cementiri en el tram corresponent al Sector de Sol Urbanitzable Delimitat "Institut Les Vinyes, mitjançant l' estudi hidrològic de la conca associada i l'estudi hidràulic de la llera en el tram en qüestió; aquest torrent constitueix una subconca que desemboca al marge esquerre del riu Foix.

Per a l'estudi d'inundabilitat s'han calculat els cabals de la conca d'acord amb les *"Recomanacions tècniques per a estudis d'inundabilitat d'àmbit local"* de l'Agència Catalana de l'Aigua i les obres de fàbrica s'han comprovat segons les *"Recomanacions per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb le curs fluvial"* de l'Agència Catalana de l'Aigua

S'han obtingut els cabals corresponents a l'estat actual d'ús de la conca i els corresponents a l'estat final amb les mesures correctores. En ambdós casos per als períodes e Retorn de 10, 50, 100 i 500 anys.

L'anàlisi dels nivells d'aigua en la llera s'ha fet mitjançant el programa HEC-RAS (River Analysis System), versió 4.0., d'on s'ha obtingut la informació necessària per al dibuix dels nivells d'aigua pels cadascun dels cabals i estat, a partir de la quals s'ha determinat el perímetre de la zona mullada corresponents a cada cas.

Les conclusions de l'estudi permeten determinar els nivells d'afectació del Torrent del Cementiri en l'àmbit delimitat del Sector de Sol Urbanitzable Delimitat "Institut Les Vinyes.

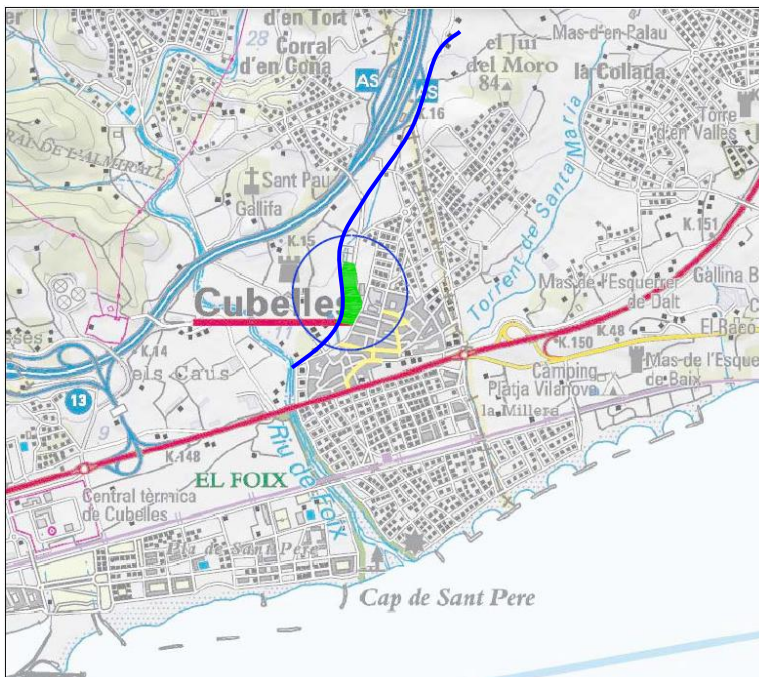
Els treballs de camp per elaborar el present informe s'han realitzat al llarg del mes de maig de 2012.

2. ANTECEDENTS, OBJECTE I ÀMBIT

2.1. ANTECEDENTS I OBJECTE:

L'àmbit objecte d'estudi compren el Torrent del Cementiri, situat en el terme municipal de Cubelles (comarca del Garraf), concretament al nord del centre històric del casc urbà de la ciutat. Actualment limita a l'oest amb el Sector de Sol Urbanitzable Delimitat "Institut Les Vinyes", que separa la zona urbana de la zona agrícola

Figura. Localització de l'àmbit d'estudi al context municipal de Cubelles



Font. Elaboració pròpia a partir de les bases de l'ICC.

Les referències sobre treballs realitzats relacionats amb l'objecte de l'estudi són les següents:

- o Projecte de condicionament i canalització del Torrent del Cementiri entre l'àrea de servei de l'autopista A-16 i el riu Foix al T.M. de Cubelles, redactat per EURHIDRA per encàrrec de la Junta d'Aigües del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, febrer de 1998.

En aquest projecte es contempla la construcció de l'Autopista A-16 de Sitges al Vendrell amb una sèrie d'obres de drenatge transversals a les vaguades de les diferents conques que creua, en el nostre cas la conca del Torrent del Cementiri.

El projecte defineix les obres de condicionament del Torrent del Cementiri per poder evacuar els cabals de període de retorn de 100 i 500 anys ,aquestes actuacions són :

- o Execució de dues Obres de Desguàs materialitzades en forma de seccions circular de xapa corrugada i calaix de formigó sota l'autopista per poder evacuar les aigües del costat muntanya.
- o Excavació i reperfilació dels talussos en diferents trams; PK 0+384,160 a 0+574,600, PK 0+595,260 a 0+770,468, PK 0+914,916 a 1+166,770 amb la finalitat de millorar el comportament hidràulic del Torrent en aquest tram.
- o Construcció de motes de terra compactada de 0,70 m d'alçada a ambdós costats del torrent: PK 0+442,019 a 0+468,453, PK 0+914,916 a 1+060,029.
- o Execució d'un calaix de formigó armat, de secció de 3,5x2,0 m² entre PK 0+517 a 0+55 (sota el carrer Mossen Miquel Corti) d'uns 39 m de llargada. A la zona d'emplaçament es modifica notablement la rasant del torrent baixant-la per a disposar de secció hidràulica suficient.
- o Execució d'uns murs de formigó armat d'alçada variable entre 2,5 i 3,5 m i 4,0 m d'amplada entre els PK 1+059 i 1+166.77
- o Execució d'un calaix de secció de 3,5x2,0 m² entre PK 1+166.77 i el riu Foix d'uns 258,93 m de llargada.

Actualment totes aquestes obres es troben construïdes i en ús, si be s'ha comprovat que les seccions del torrent no es corresponen amb les del projecte original.

2.2. ÀMBIT DE L'ESTUDI . Descripció de la Conca

Les característiques morfològiques de la conca objecte d'estudi són les següents:

Conca: Torrent del cementiri.

Punt del curs en qual es determinen els cabals:

pk 0+210, a l'inici de l'endegament.(punt B)

Àrea de la conca: 158,7 ha

Longitud del curs principal: 1,62 km

Pendent mig compensat del curs principal: 2,35%

μ grau d'urbanització: 0,386

Tc (h): 0,49

També s'ah determinat els cabals en un altre punt de la conca corresponent a l'entrada de l'obra de pas sota el carrer Mossen Miquel Corti pk 0+747 per comprovar la seva capacitat (punt A).

Punt del curs en qual es determinen els cabals:

pk 0+747,

Àrea de la conca: 123,2 ha

Longitud del curs principal: 1,07 km

Pendent mig compensat del curs principal: 2,43%

μ grau d'urbanització: 0,355

Tc (h): 0,36

Els cabals resultants de l'estudi hidrològic són els següents:

CABALS PUNTA D'AVINGUDA m³/s		
Període de Retorn anys	Conca Torrent del cementiri	
	Punt A	Punt B
10	7,39	8,28
50	17,62	19,58
100	22,62	25,09
500	37,44	41,38

L'estudi hidrològic s'adjunta com a Annex 1

3. METODOLOGIA DE L'ESTUDI.

La metodologia emprada consisteix en l'anàlisi hidrològica i hidràulica de la conca per tal de determinar les zones amb risc d'inundació.

En primer lloc és necessari determinar els cabals associats a les diferents avingudes. Aquests cabals s'han obtingut aplicant el mètode racional ja que es tracta de conques de menys de 1,5 Km² de superfície i compleixen amb les restriccions fixades a la Guia tècnica de Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local elaborada per l'Agència Catalana de l'Aigua:

- o Superfície de la conca menor 1000 km²
- o Conca predominantment rural
- o Temps de concentració no inferior a 0,25 hores ni superior a 24 h.

Un cop determinats els cabals de càlcul es realitza l'anàlisi hidràulica mitjançant el model HEC-RAS, que permet determinar els calats i les velocitats al llarg del tram d'estudi per així elaborar els mapes de les diferents zones inundables.

Topografia. S'ha utilitzat la topografia 1:1000 facilitada per l'Ajuntament de Cubelles amb els següents fulls CF8684S, CF8683N, CF8683S, CF8694S, CF8693N i CF8693S que inclou a més de l'àmbit del sector, terrenys del torrent fins a l'autopista.

També s'ha emprat una topografia 1:5000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, fulls 277 x 134, 277 x 133, bàsicament per a la delimitació de la conca i d'alguns dels seus paràmetres hidrològics.

Estudi hidrològic. L'estudi hidrològic s'ha fet d'acord amb les "Recomanacions tècniques per a estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de l'ACA.

Els cabals estudiats han estat els de període de Retorn de 10, 100 i 500 anys.

L'estudi hidrològic s'adjunta com a Annex 1

Estudi Hidràulic. Mitjançant el programa Hec-Ras v.4.0.0 s'ha determinat els nivells i perímetres d'inundació del Torrent en el tram estudiat, per als dos estats de de conca anteriorment definits (estat inicial i estat final) i per als tres períodes de Retorn de referència.

Val a dir, fora de l'àmbit del Sector, però dins del tram d'estudi de la llera, existeixen dues obres de pas sota dos vials existents (el Carrer de Mossèn Miquel Corti, situat aigües amunt del Sector, i el carrer del Raval del Torrent aigües avall). Malgrat que no és objecte d'aquest estudi s'ha evaluat la seva capacitat de desguàs.

L'estudi hidràulic s'adjunta com a Annex 2

3. CONCLUSIONS

En els dos estats estudiats (estat de la conca en la forma actual per una banda i estat final amb les mesures correctores per l'altra) s'ha comprovat el següent:

De les dues estructures de pas existents; la estructura sota el C/ Mossèn Miquel Corti resulta amb capacitat de desguàs només suficient aproximadament per al cabal corresponent al PR de 10 anys (E.Actual), provocant un notable remansament aigua amunt del pas per als cabals superiors fins arribar al sobrepassament de la rasant del vial per al cabal corresponent al PR 100 i superiors, d'altra banda l'estructura sota el C/ Del raval del Torrent (fora de l'àmbit del Sector) resulta amb capacitat de desguàs suficient per al cabal corresponent al PR de 500 anys (E.Actual)..

En les condicions actuals de la llera, pels cabals PR100 i PR500 es produeix inundació als dos marges del torrent a partir del Pk 0+360 fins a l'entrada de la canalització, ocupant franges de fins a 100 m d'ample, de forma que la canalització de formigó existent no recull la totalitat del cabal d'avinguda (només absorbeix el 36%) desbordant la resta de cabal d'avinguda pels carrers del nucli urbà. Veure plànol 4 (Estat actual)

Es a dir, en les condicions actuals, per als cabals PR100 i PR500, es produeix inundació cap al nucli urbà.(>50% del cabal).

La mesura correctora proposada per evitar aquesta inundació tal i com s'especificava al "Projecte de condicionament i canalització del Torrent del Cementiri entre l'àrea de servei de l'autopista A-16 i el riu Foix al T.M. de Cubelles", redactat per encàrrec de la Junta d'Aigües del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, consisteix en la construcció d'unes motes de protecció amb un talús 3/2 i un resguard mínim de 0,50m. des del Pk 0+200 fins al Pk 0+480, d'alçada variable entre 0,5 i 1,6 m (incloent el resguard).

Amb aquestes mesures correctores s'elimina el risc d'inundació de la part baixa del nucli urbà. Les línies d'inundació definitives del sector estan grafiades al plànol 5 (Estat final) que serviran per delimitar les zones inundables del sector de sòl urbanitzable "Les Vinyes"

Aquest estudi l'el signa a Barcelona a 23 de maig de 2012

Carles Guilemany i Casadamon
Enginyer Autor

Andreu Guàrdia i Riera
Enginyer Autor

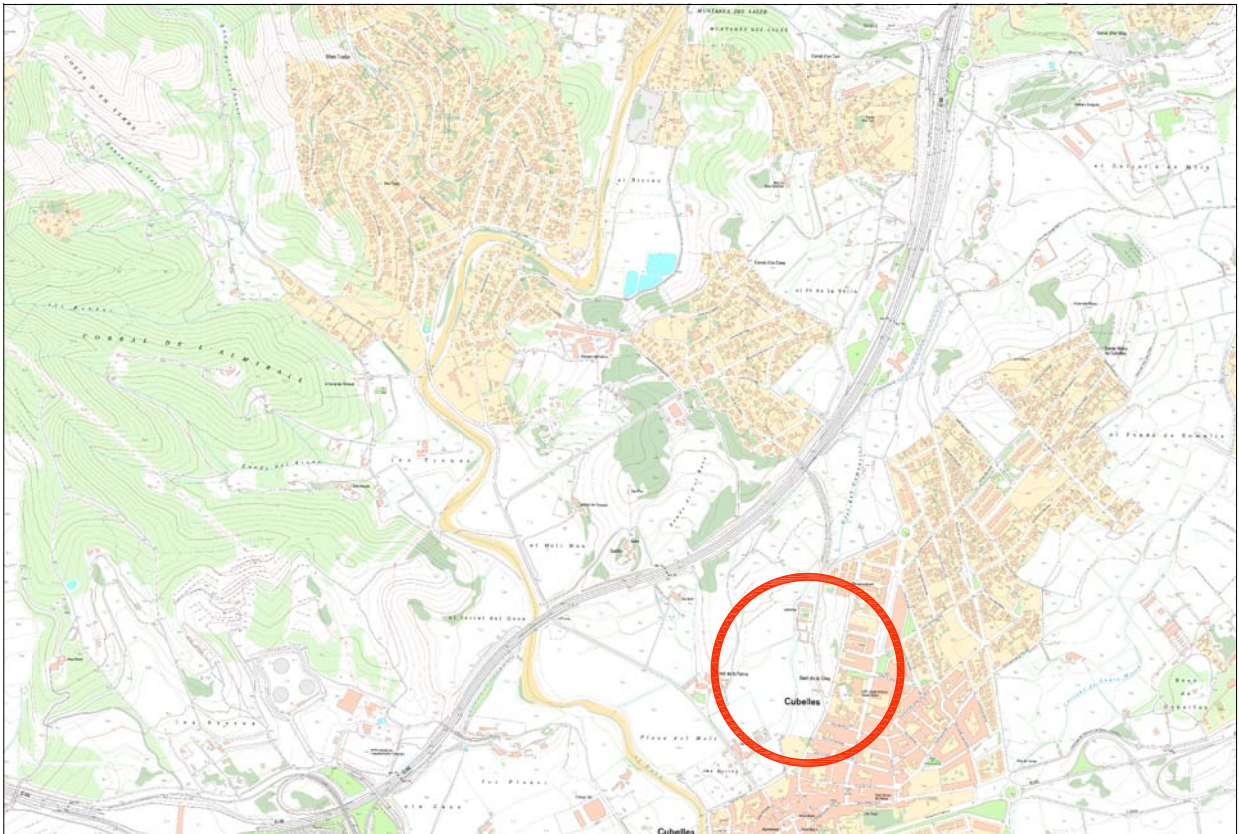
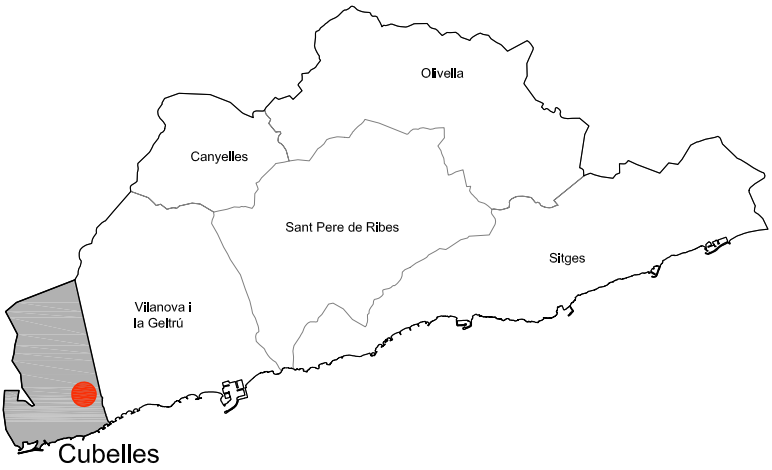
CATALUNYA



BARCELONA



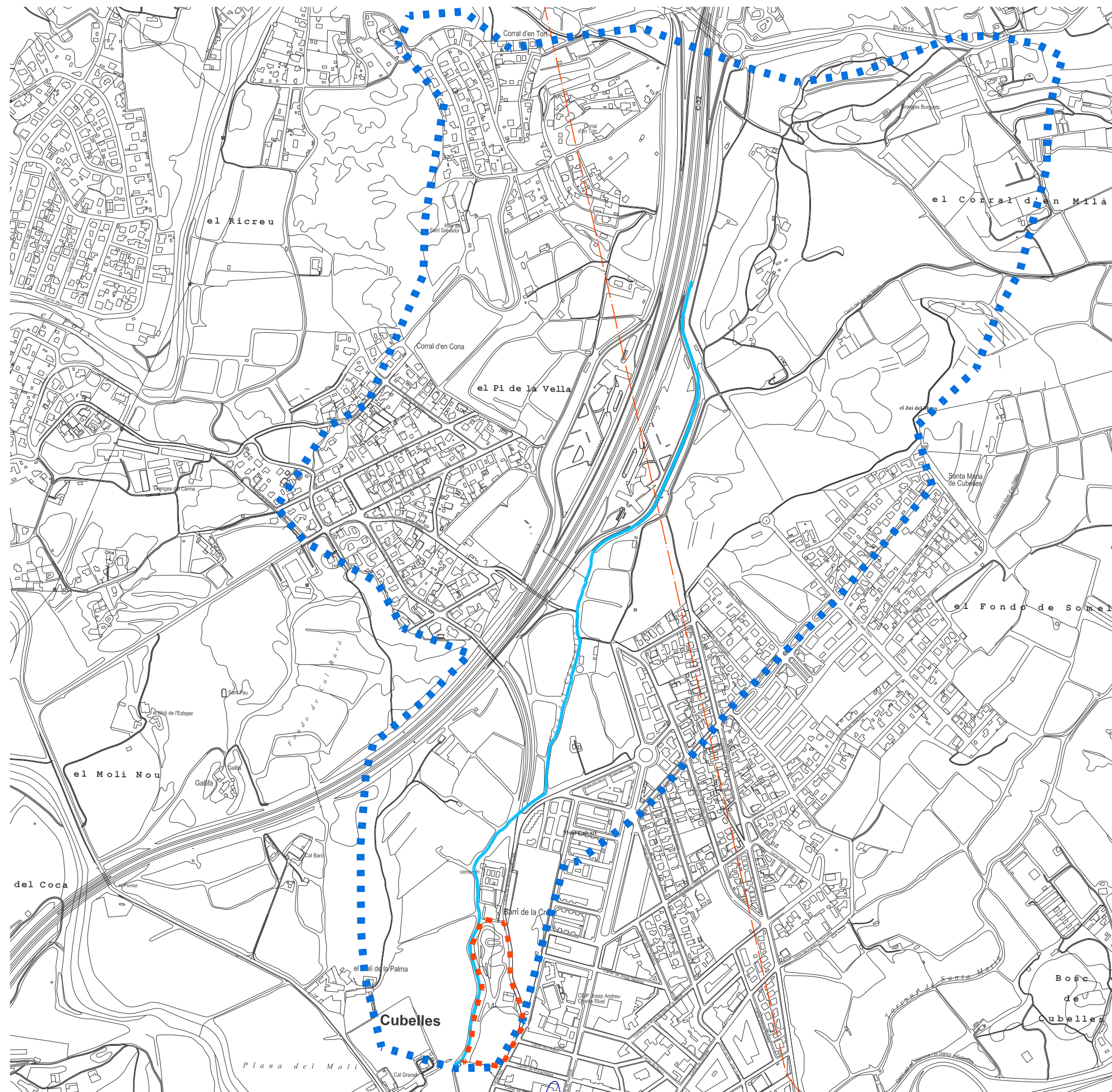
GARRAF



ÀMBIT D'ESTUDI

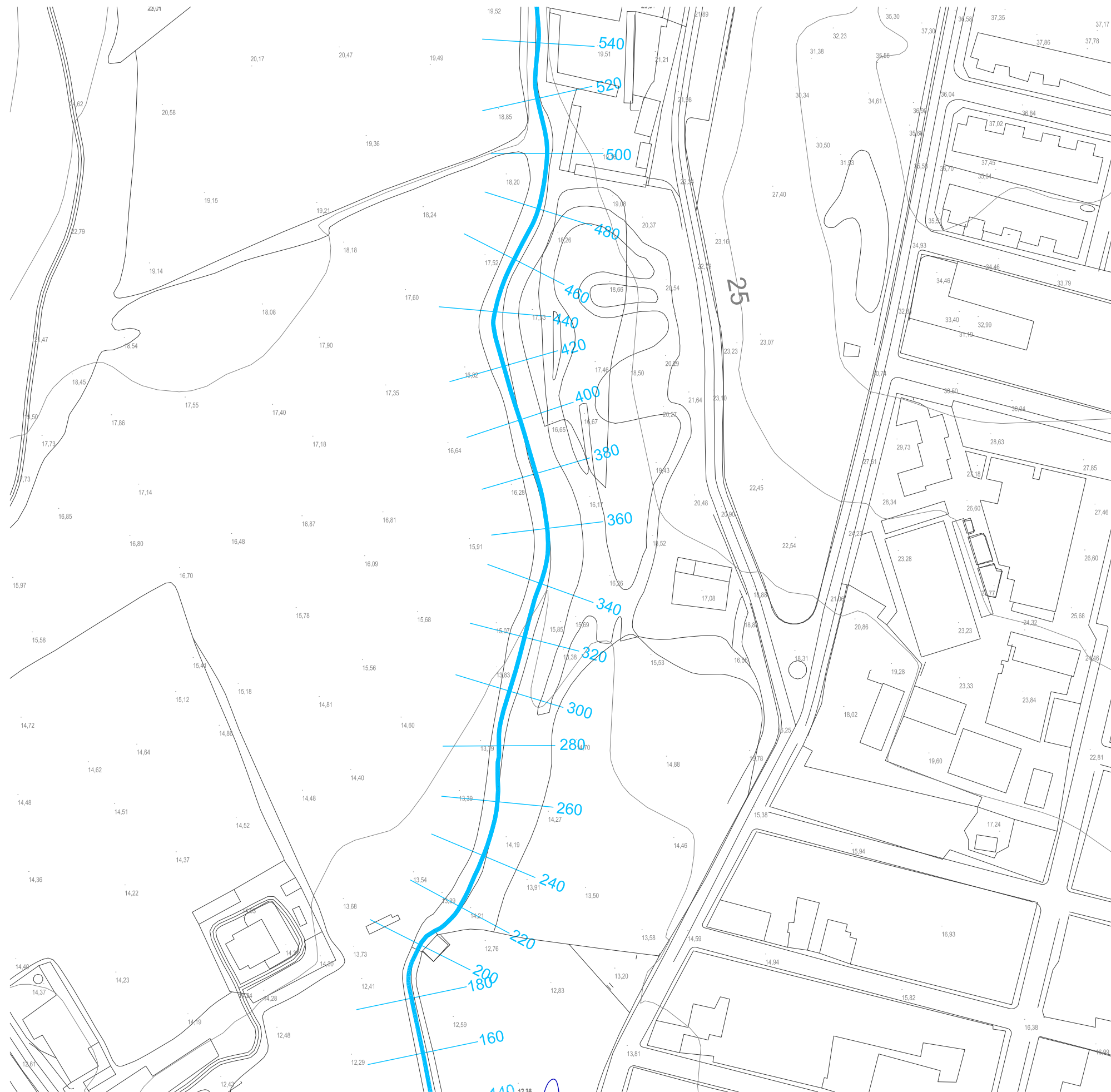


FOTOGRAFIA ÀEREA DETALL ÀMBIT D'ESTUDI



LLEGENDA

-  Àmbit del Sector
-  Perímetre de la llera
-  Torrent del cementiri
-  Límit Municipal



LLEGENDA

 Torrent del cementiri



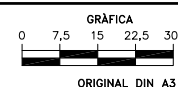
AJUNTAMENT DE CUBELLES

TADEC
TÈCNICS ASSOCIATS DE CONSULTA

DIRECTOR DEL PROJECTE
CARLES GULEMANY I CASADAMON
ENGINYER DE G.C. I P. COL. N° 6272

TITOL DEL PROJECTE
ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR SÒL URBANITZABLE
DELIMITAT "INSTITUT LES VINYES"

ESCALA
ORIGINAL 1/1500



TITOL DEL PLÀNOL

PLANTA GRAL DE LA LLERA.
EIX I PERFILS TRANSVERSALS

DATA
MAIG 2012

PLÀNOL NÚM.
3 2 de 3
ARXIU.
PPERFILS2



LLEGENDA

 Torrent del cementiri



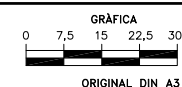
AJUNTAMENT DE CUBELLES

TADEC
TÈCNICS ASSOCIATS DE CONSULTA

DIRECTOR DEL PROJECTE
CARLES GULEMANY I CASADAMON
ENGINYER DE G.C. I P. COL. N° 6272

TITOL DEL PROJECTE
ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR SÒL URBANITZABLE
DELIMITAT "INSTITUT LES VINYES"

ESCALA
ORIGINAL 1/1500

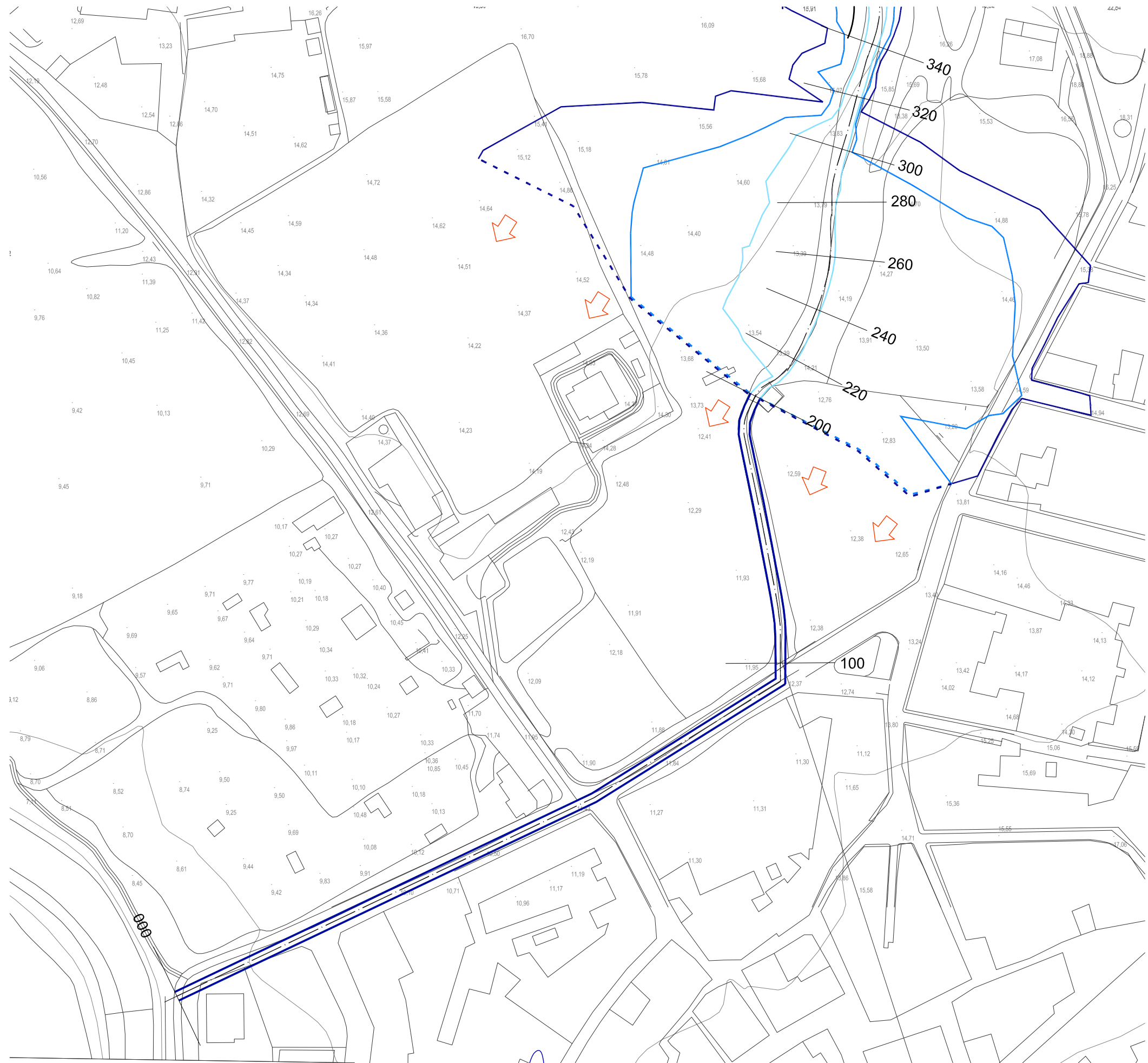


TITOL DEL PLÀNOL

PLANTA GRAL DE LA LLERA.
EIX I PERFILS TRANSVERSALS

DATA
MAIG 2012

PLÀNOL NÚM.
3 3 de 3
ARXIU.
PPERFILS3



LLEENDA

Eix Torrent del cementiri

Nivell d'aigua Q10

Nivell d'aigua Q100

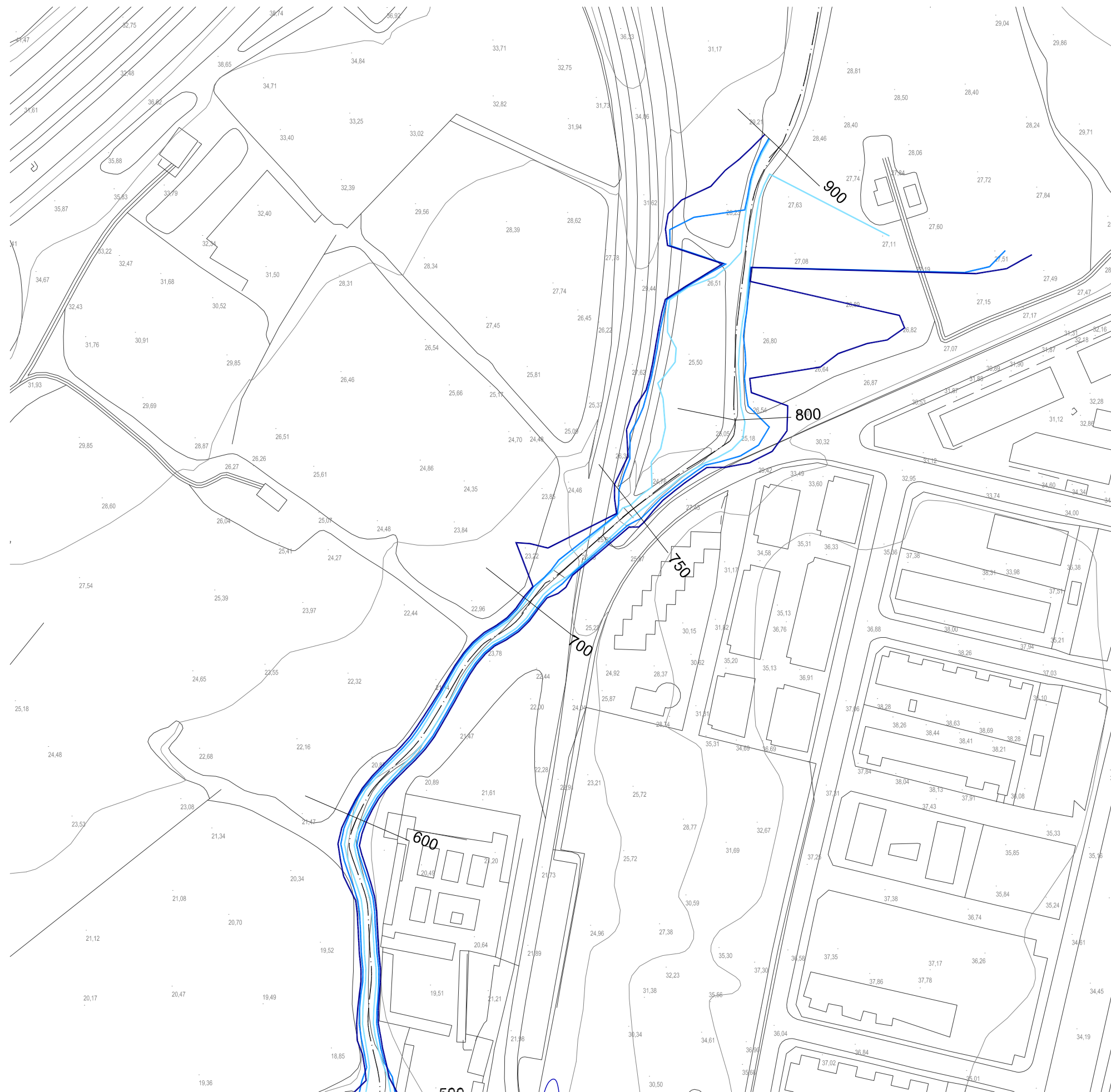
Nivell d'aigua Q500

Desbordament fora de llera
cap a nucli urbà



LLEGENDA

- Eix Torrent del cementiri
- Nivell d'aigua Q10
- Nivell d'aigua Q100
- Nivell d'aigua Q500
- Desbordament fora de llera cap a nucli urbà



LLEGENDA

-  Eix Torrent del cementiri
-  Nivell d'aigua Q10
-  Nivell d'aigua Q100
-  Nivell d'aigua Q500
-  Desbordament fora de llera cap a nucli urbà



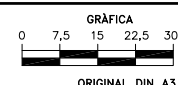
AJUNTAMENT DE CUBELLES

TADEC
TÈCNICS ASSOCIATS DE CONSULTA

DIRECTOR DEL PROJECTE
CARLES GULEMANY I CASADAMON
ENGINYER DE G.C. I P. COL. N° 6272

TÍTOL DEL PROJECTE
ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR SÒL URBANITZABLE
DELIMITAT "INSTITUT LES VINYES"

ESCALA
ORIGINAL 1/1500

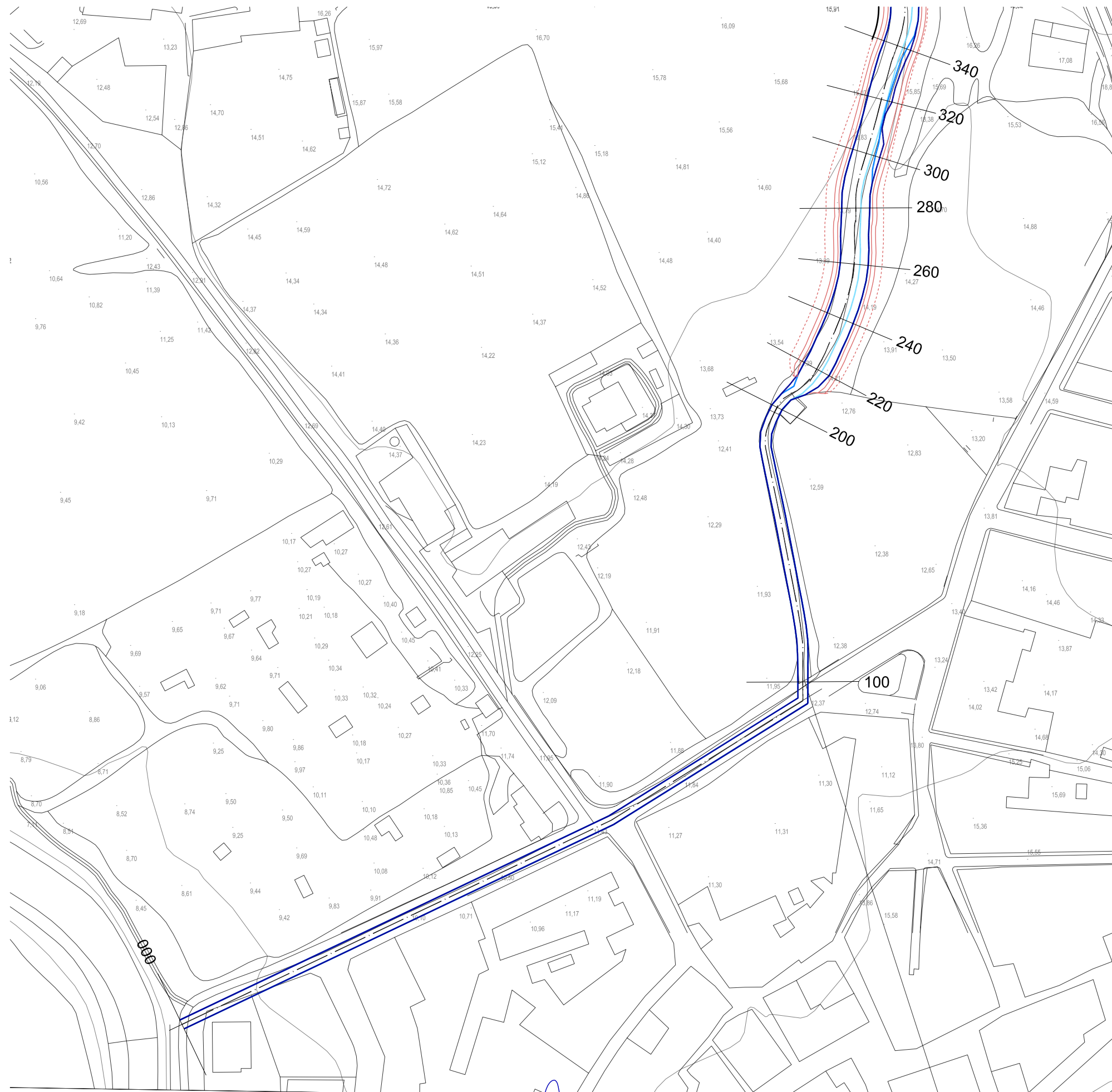


TÍTOL DEL PLÀNOL

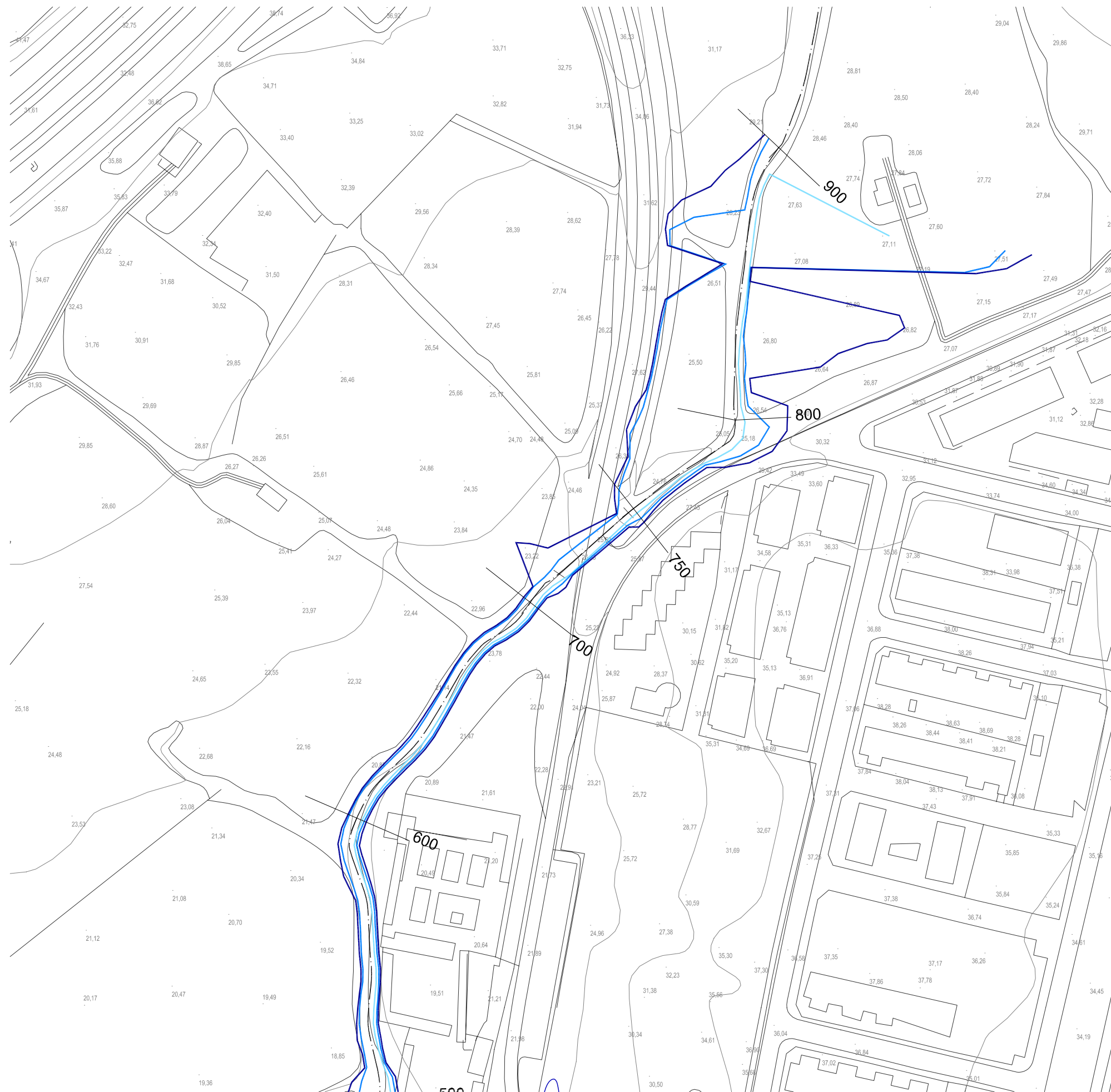
PLANTA NIVELL D'INUNDACIÓ.
ESTAT ACTUAL

DATA
MAIG 2012

PLÀNOL NÚM.
4 3 de 6
ARXIU:
PNI/VELLINUNINI3



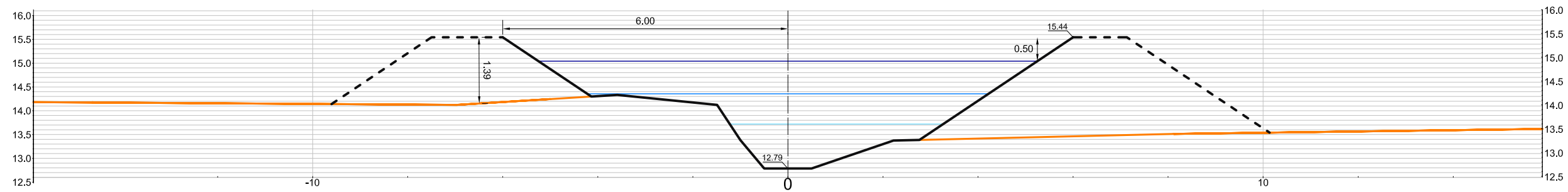
- LLEGENDA**
- Eix Torrent del cementiri
 - Nivell d'aigua Q10
 - Nivell d'aigua Q100
 - Nivell d'aigua Q500
 - Mota (cap talús)
 - - - Mota (peu talús)



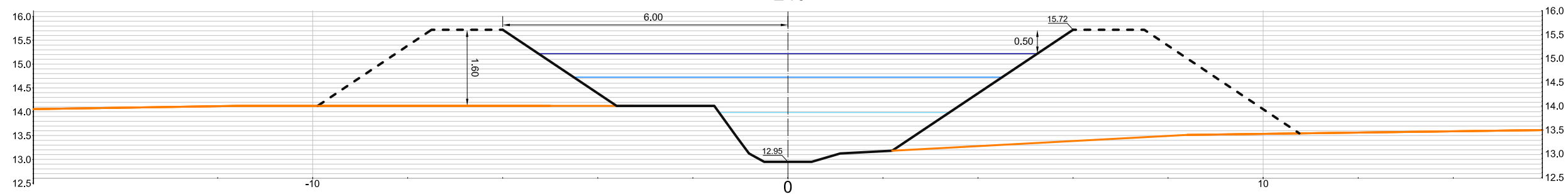
LLEGENDA

- Eix Torrent del cementiri
- Nivell d'aigua Q10
- Nivell d'aigua Q100
- Nivell d'aigua Q500
- Mota (cap talús)
- Mota (peu talús)

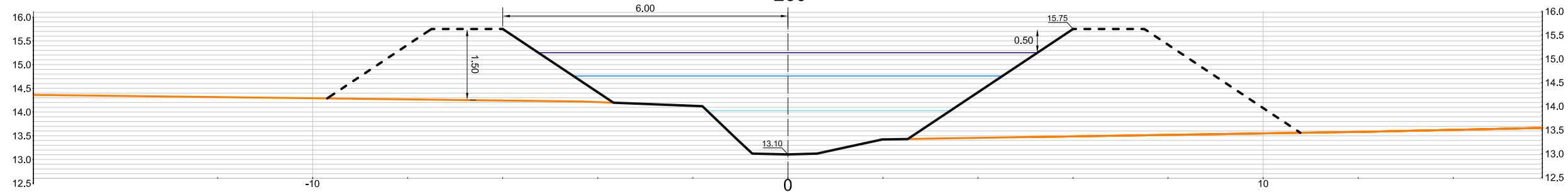
TORRENT CEMENTIRI
220



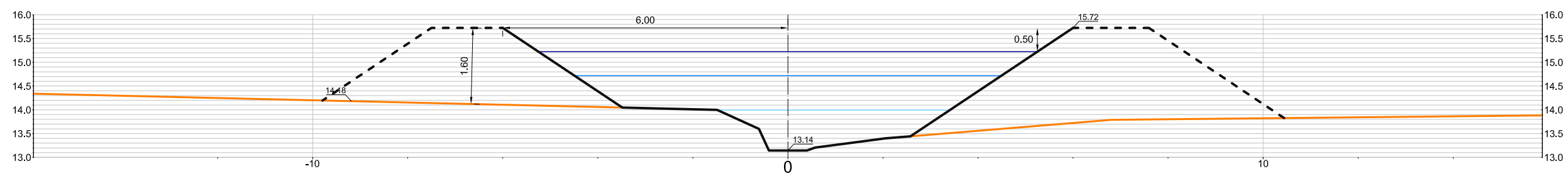
TORRENT CEMENTIRI
240



TORRENT CEMENTIRI
260



TORRENT CEMENTIRI
280



- Q10
- Q100
- Q500
- MOTA DE PROTECCIÓ
- TERRENY



AJUNTAMENT DE CUBELLES

TADEC
TÈCNICS ASSOCIATS DE CONSULTA

DIRECTOR DEL PROJECTE

CARLES GUILLEMANY I CASADAMON
ENGINYER DE G.C. I P. COL. N° 6272

TÍTOL DEL PROJECTE

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR SÒL URBANITZABLE
DELIMITAT "INSTITUT LES VINYES"

ESCALA

ORIGINAL 1/100

GRÀFICA



TÍTOL DEL PLÀNOL

PERFELS TRANSVERSALS

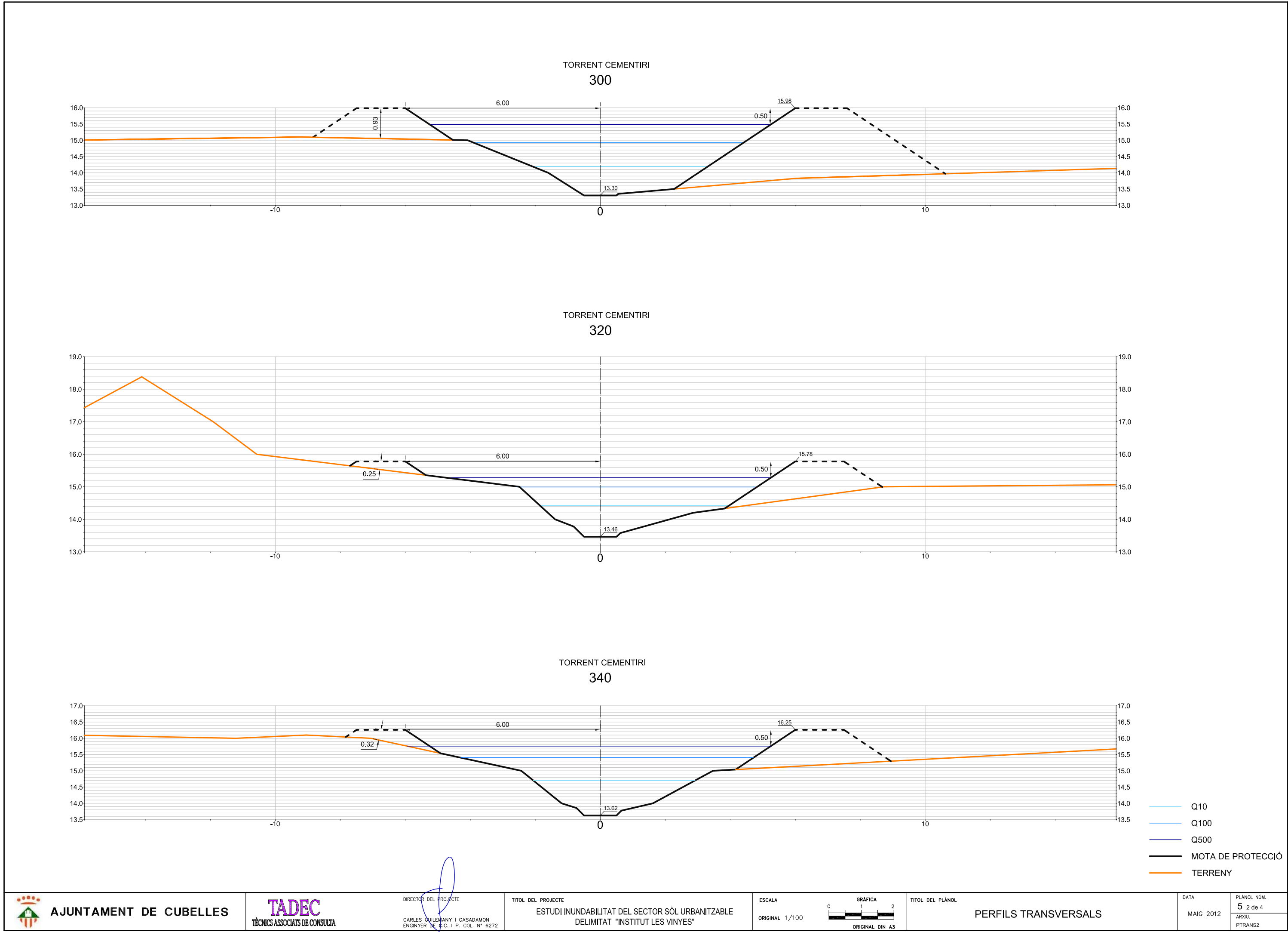
DATA

MAIG 2012

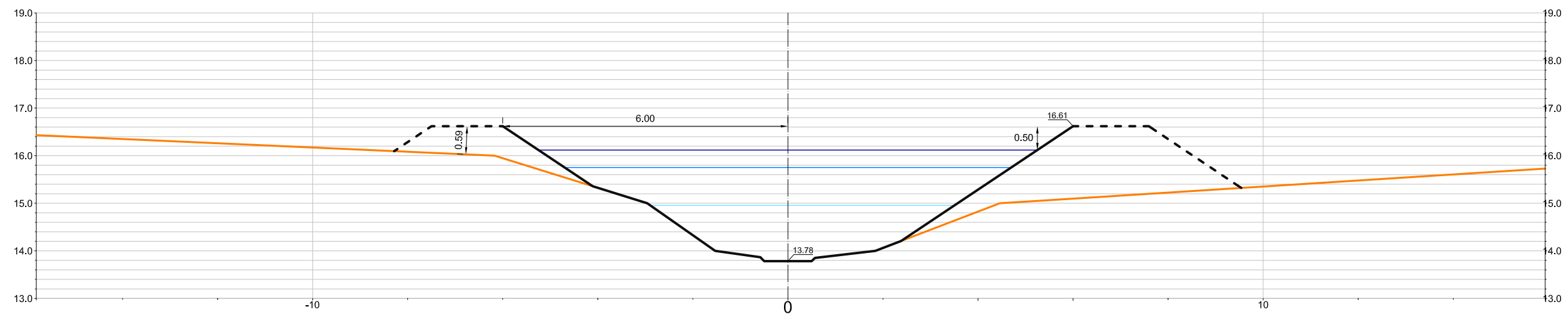
PLÀNOL NÚM.

5 1 de 4

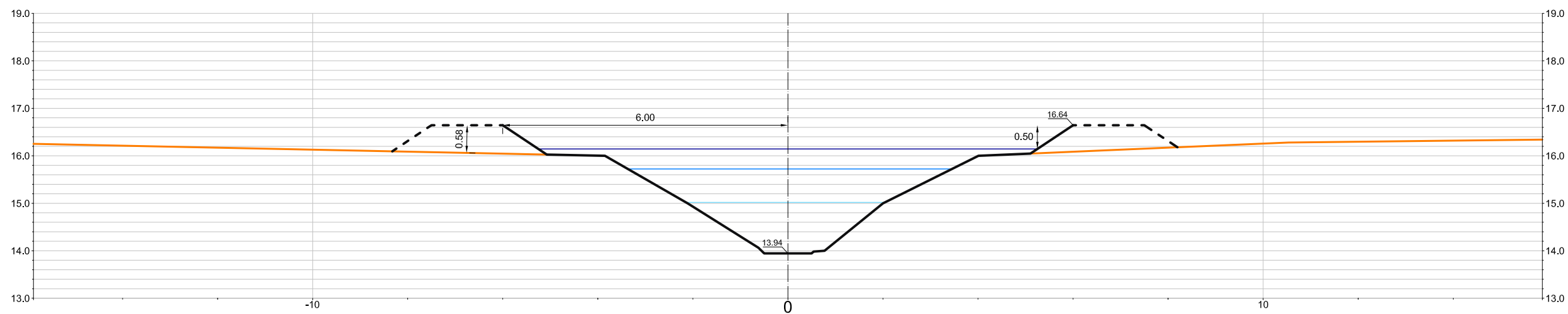
ARXIU.
PTRANS1



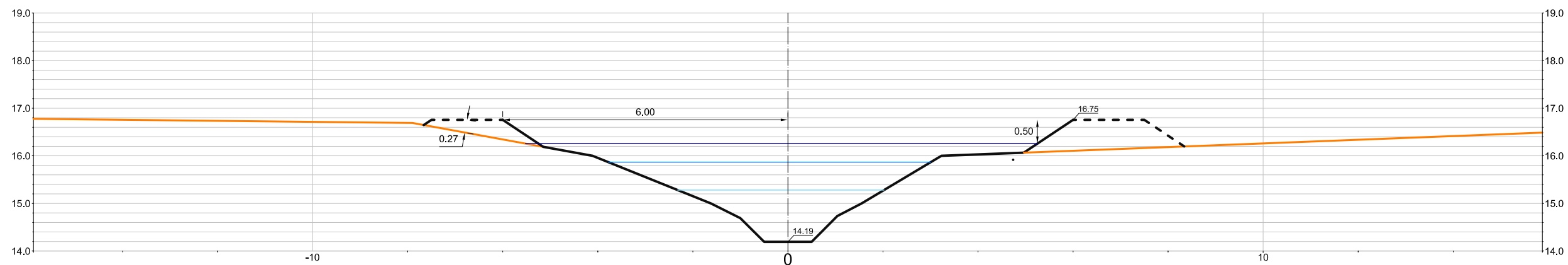
TORRENT CEMENTIRI
360



TORRENT CEMENTIRI
380



TORRENT CEMENTIRI
400



- Q10
- Q100
- Q500
- MOTA DE PROTECCIÓ
- TERRENY



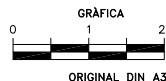
AJUNTAMENT DE CUBELLES

TADEC
TÈCNICS ASSOCIATS DE CONSULTA

DIRECTOR DEL PROJECTE
CARLES GUILLEMANY I CASADAMON
ENGINYER DE G.C. I P. COL. N° 6272

TÍTOL DEL PROJECTE
ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR SÒL URBANITZABLE
DELIMITAT "INSTITUT LES VINYES"

ESCALA
ORIGINAL 1/100



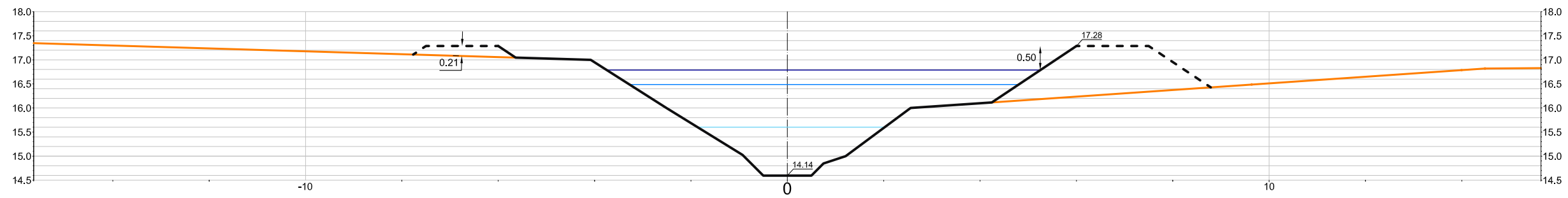
TÍTOL DEL PLÀNOL
PERFELS TRANSVERSALS

DATA
MAIG 2012

PLÀNOL NÚM.
5 3 de 4
ARXIU:
PTRANS3

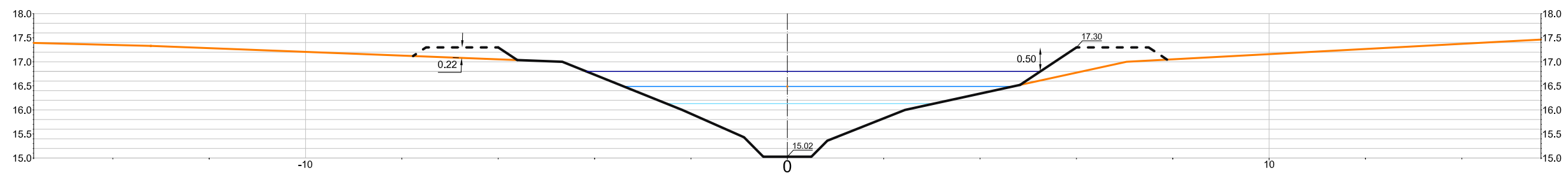
TORRENT CEMENTIRI

420



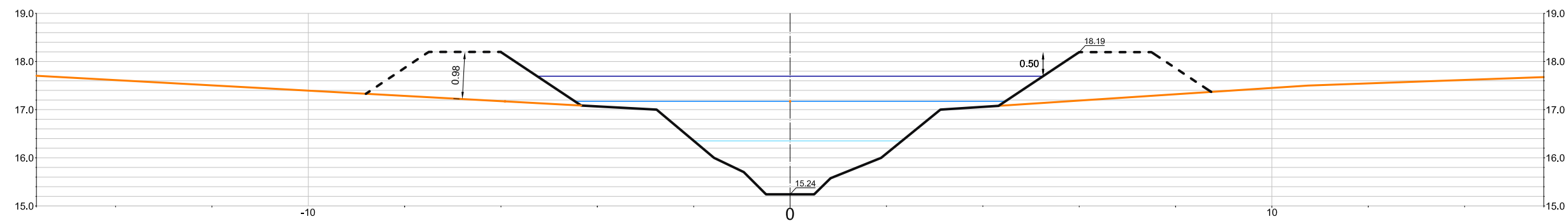
TORRENT CEMENTIRI

440



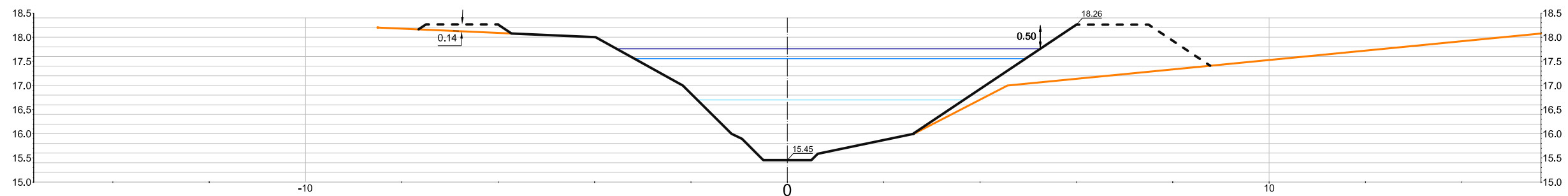
TORRENT CEMENTIRI

460



TORRENT CEMENTIRI

480



- Q10
- Q100
- Q500
- MOTA DE PROTECCIÓ
- TERRENY



AJUNTAMENT DE CUBELLES

TADEC
TÈCNICS ASSOCIATS DE CONSULTA

DIRECTOR DEL PROJECTE

CARLES GULEMANY I CASADAMON
ENGINYER DE G.C. I P. COL. N° 6272

TÍTOL DEL PROJECTE

ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR SÒL URBANITZABLE
DELIMITAT "INSTITUT LES VINYES"

ESCALA

ORIGINAL 1/100

GRÀFICA



TÍTOL DEL PLÀNOL

PERFELS TRANSVERSALS

DATA

MAIG 2012

PLÀNOL NÚM.

5 4 de 4

ARXIU:
PTRANS4

ANNEX 1 ESTUDI HIDROLÒGIC

1. INTRODUCCIÓ	2
2. DELIMITACIÓ DE LA CONCA	2
3. PRECIPITACIÓ DIÀRIA	3
3.1 Precipitació diària de la zona	
3.2 Precipitació diària corregida de la conca	
4. ESCORRENTIU	4
4.1 Llindar d'escorrentiu	
4.2 Llindar d'escorrentiu corregit	
4.3 Coeficient d'escorrentiu	
5. TEMPS DE CONCENTRACIÓ	6
6. INTENSITAT DE LA PLUJA	7
7. CABALS D'AVINGUDA	8
8. APÈNDIXS	9

T. TAULES

T.0	Quadres d'usos del sòl segons CCC i SCS, i correspondència
T.1.b	Característiques del sòl: tipus de sòl, pendent i usos
T.3.b	Càlcul del llindar d'escorrentiu Po
T.4.b	Càlcul del cabals d'avinguda.

I. PLÀNOLS

I.1	Característiques de la conca i pendents del terreny
I.2	Tipus del sòl (Geològic) i Usos del sòl.

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte d'aquest annex és l'estudi hidrològic del Torrent del Cementiri a l'alçada del Sector de Sòl Urbanitzable delimitat "Institut les vinyes" de Cubelles. Aquest Torrent constitueix una subconca que desemboca al Riu Foix.

El punt d'estudi del cabal està situat en l'extrem Sud del Sector, que correspon al punt d'on comença l'endegament del torrent mitjançant calaix de formigó de 4,0 d'ample i 3,5 m d'alçada.

També s'han determinat els cabals en un altre punt de la conca corresponent a l'entrada de l'obra de pas sota el carrer Mossen Miquel Corti pk 0+747 per comprovar la seva capacitat (punt A).

L'objecte d'aquest annex, és el d'obtenir el Q500 (Cabal d'avinguda per a un període de retorn de 500 anys), Q100, Q50 i Q10 de les diferents seccions a estudiar, en els estats actual i de desenvolupament del planejament vigent.

La metodologia seguida ha estat el mètode racional segons la publicació de l'Agència Catalana de l'Aigua "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local".

2. DELIMITACIÓ DE LA CONCA

Les conques que apareixen reflectides als plànols adjunts han estat determinades a partir de la cartografia de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) de les zones objecte d'estudi, a escala 1:5.000. Els límits han estat digitalitzats i posteriorment s'han calculat l'àrea i la longitud del curs principal. Així mateix també s'ha realitzat a partir d'aquesta un perfil longitudinal de la llera, per tal de determinar-ne el pendent mig compensat.

En els dos punts d'estudi, tal com s'ha comentat en la introducció, s'ha obtingut les següents característiques:

La superfície total de les dues subconques estudiades (Punt A i Punt B) són respectivament de 123,2 ha i 158,7 ha, la longitud del curs principal de 1,02,16 km i 1,62 km i el pendent mig compensat de la llera del 2,43% i 2,35%.

En el plànol P.1 del present annex es mostren les subconques estudiades i el curs principal del Torrent

3. PRECIPITACIÓ DIÀRIA

3.1. Precipitació diària de la zona

Per al càlcul de la precipitació diària (Pd) s'han utilitzat els mapes d'isomàximes de precipitació posats a disposició del públic per l'Agència Catalana de l'Aigua.

El valor de Pd pels diferents períodes de retorn (en el nostre cas 10, 100 i 500 anys) s'ha obtingut com a mitjana dels valors ponderats de Pd de les diferents àrees de la conca que queden tancats entre isomàximes.

VOLUM DE PRECIPITACIÓ DIÀRIA
MÀXIMA Pd

Període de Retorn anys	Volum de precipitació diària màxima Pd mm
2.33	71,49
5	90,77
10	108,94
25	136,26
50	165,25
100	188,81
500	251,84

3. 2. Precipitació diària corregida de la conca

La precipitació diària corregida de conca es dedueix de l'anterior per aplicació d'un coeficient reductor KA que minora la precipitació; aquesta correcció s'inclou en els càlculs per tenir en compte l'efecte de la distribució espacial de la pluja en un aiguat. Les dades pluviomètriques enregistrades en les estacions climàtiques són valors locals i la probabilitat que aquests valors es donin simultàniament en tota la conca disminueix en augmentar-ne la superfície.

La precipitació diària corregida, Pd', s'obté a partir de la precipitació diària Pd calculada a partir de les dades climàtiques amb la fórmula:

$$P_D' = K_A \times P_D$$

On:

PD [mm]: volum de precipitació diària per al període de retorn considerat obtingut del mapa d'isomàximes de precipitació corresponent (mm)

PD' [mm]: volum de precipitació diària corregit

KA [-]: coeficient adimensional reductor de la precipitació diària

El coeficient reductor de la pluja diària es calcula segons l'expressió:

KA =1	per A ≤1 km ²
KA = 1 - $\frac{\log A}{15}$	per 1 km ² < A ≤3.000 km ²

On:

Log A: logaritme decimal de l'àrea A (km²).

A [km²]: superfície de la conca

El valor del coeficient, calculat per a les subconques estudiades, és $K_A = 0,99$.

Els valors de les precipitacions diàries, del coeficient K_A de les subconques estudiades i de les precipitacions diàries corregides resultants, queden reflectits en la taules de càlcul dels cabals d'avinguda (taules T.4b)

4. ESCORRENTIU

4.1. Llindar d'escorrentiu

El llindar d'escorrentiu és la raó entre la pluja caiguda i l'aigua que s'escola superficialment per la conca.

Aquest valor depèn dels següents paràmetres de la conca:

Usos del sòl, Pendants, Tipus del sòl, i Característiques hidrològiques

Cadascun d'aquests paràmetres s'ha estudiat en detall amb l'objectiu final de creuar-los per tal de poder entrar a la taula del Soil Conservation Service (SCS) i poder determinar el llindar d'escorrentiu de la nostra conca.

En el cas dels usos del sòl s'han determinat segons l'escenari del planejament desenvolupat (usos del sòl segons planejament, que té en compte la màxima expansió del sòl urbà del sector d'acord amb el planejament urbanístic vigent)

Usos del sòl : Els usos del sòl de la conca d'estudi s'han obtingut del Sistema d'Informació Geogràfica del Departament de Medi Ambient de la Generalitat. S'han correlacionat aquest usos amb els considerats en el mètode del SCS segons la taula A1.7 de la publicació de l'ACA Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local.

En el plànol I.2 es reflecteixen els usos del sòl presents a la conca.

En la Taula T.1b, on es llisten les totes les diferents àrees que componen la conca, es determina per a cadascuna d'aquestes la correspondència amb la classificació de Soil Conservation Service (SCS), que és la que s'utilitza per a la determinació dels llindars d'escorriment Po.

Tipus del sòl: Els tipus del sòl de les conques d'estudi s'han obtingut del Sistema d'Informació Geogràfica del Departament de Medi Ambient de la Generalitat. S'han correlacionat aquest usos amb els considerats en el mètode del SCS segons la taula A1.7 de la publicació de l'ACA Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local.

En el plànol I.2 es mostren els tipus de sòl segons la classificació del Centre Cartogràfic de Catalunya i segons la classificació del Soil Conservation Service (SCS) (tipus A, B, C i D) que és la que s'utilitza per a la determinació dels llindars d'escorrentiu P_0 .

Pendents: La diferenciació entre terrenys de pendent superior i inferior al 3% s'ha obtingut a partir de la cartografia topogràfica escala 1:5000 de l'ICC (corbes de nivell amb equidistància de 5 m).

En el plànol I.1 es mostren els pendents de la conca.

Encreuament de la informació. La informació dels usos del sòl, tipus del sòl i pendents de la conca s'ha creuat per tal de poder determinar superfícies de la conca associades a les caselles de la taula d'obtenció del llindar d'escorrentiu del SCS.

En la Taula T.1b es llisten totes les àrees elementals generades per aquest encreuament de zones.

Obtenció del llindar d'escorrentiu mig de la conca. En la Taula T.3b es calcula el llindar d'escorrentiu mig P_0 de la conca estudiada.

S'obté un valor de 30,31 mm / 29,41 mm en cas de que es considerin totalment desenvolupades les zones urbanes previstes pel planejament vigent.

4.2. Llindar d'escorrentiu corregit

El llindar d'escorrentiu corregit P_0' es el que resulta de multiplicar P_0 per el factor regional, que en les "Recomanacions ..." de l'ACA es fixa en 1,3.

$$P_0' = 1,3 \times P_0$$

S'obté un valor de 39,40 mm / 38,24 mm en cas de que es considerin totalment desenvolupades les zones urbanes previstes pel planejament vigent.

4.3. Coeficient d'escorrentiu

El coeficient d'escorrentiu depèn de la raó entre la precipitació diària P_D , corresponent a un període de retorn i el llindar d'escorrentiu P_0' a partir del qual s'inicia l'escolament superficial.

Per a la determinació d'aquest paràmetre s'utilitza la fórmula:

$$C = \frac{(P_D' - P_0') (P_D' + 23 - P_0')}{(P_D' + 23 - P_0')}$$

On:

C [-]: coeficient d'escorrentiu

P_D' : [mm] volum de precipitació diària corregit

P_0' : [mm] llindar d'escorrentiu corregit

En les taules T.4b de càlcul dels cabals d'avinguda, es determinen els diferents valors del coeficient d'escorrentiu, corresponents a cadascun dels períodes de retorn.

5. TEMPS DE CONCENTRACIÓ

El temps de concentració es calcula mitjançant les expressions següents:

- Conques rurals amb superfície impermeabilitzada inferior a $0,04 \cdot A$, on A és l'àrea total de la conca estudiada; el temps de concentració es determina mitjançant la fórmula de Témez:

$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76}$$

On :

T_c [h]: temps de concentració

L [km]: longitud de la llera principal

J [-]: pendent mitjà del curs principal

- Conques cobertes amb una part impermeabilitzada superior al $0,04 \cdot A$, per diverses urbanitzacions independents amb la xarxa de clavegueram de les aigües pluvials no unificada o completa. Curs principal de l'aigua no revestit de formigó:

$$T_c = \frac{T_c^*}{\left(1 + \left(\mu \cdot (2 - \mu) \right)^{1/2} \right)}$$

On:

T_c^* [h]: temps de concentració Témez per a conques rurals

T_c [h]: temps concentració per a conques amb urbanitzacions

μ [-]: grau impermeabilització en tant per 1 de l'àrea total de la conca

- Conques urbanes amb clavegueram complet i curs principal revestit de formigó:

$$T_c = \frac{T_c^*}{\left(1 + 3 \left(\mu \cdot (2 - \mu) \right)^{1/2} \right)}$$

On :

T_c^* [h]: temps de concentració de Témez per a conques rurals

T_c [h]: temps de concentració per a conques amb urbanitzacions

μ [-]: grau impermeabilització en tant per 1 de l'àrea total de la conca

El temps de concentració de cadascuna de les dues subconques estudiades resulta respectivament $T_c = 0,36$ hores i $T_c = 0,29$ hores (conca amb més del 4% de superfície urbanitzada -35,5% i 38,6%-, amb xarxa de clavegueram),

6. INTENSITAT DE LA PLUJA

La intensitat de precipitació I_t (mm/h) per a l'estimació dels cabals de referència pels mètodes hidrometeorològics es pot obtenir de la fórmula següent:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} D}{28^{0,1} - 1}}$$

On:

I_t [mm/h]: La intensitat mitjana màxima de pluja durant D hores

D [h]: Duració efectiva de la pluja

$I_d = P_d / 24$ [mm/h] La intensitat mitjana diària

I_1 [mm/h]: La intensitat horària de precipitació que correspon al període de retorn considerat.

El paràmetre I_1/I_d és característic de la zona d'estudi i per a Catalunya es pot considerar un valor mitjà d'11, d'acord amb el MOPU (1990).

En les taules T.4b de càlcul dels cabals d'avinguda, es determinen les intensitats de pluja de càlcul pels diferents períodes de retorn estudiats.

7. CABALS D'AVINGUDA

El mètode de càlcul utilitzat és el que es descriu en la guia tècnica de "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local".

Es basa en la fórmula del Mètode Racional en la qual el cabal de referència Q en el punt de desguàs d'una conca o superfície s'obté mitjançant la fórmula:

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

On:

Q [m3/s]: el cabal punta

C [-]: el coeficient d'escorrentiu de la conca o superfície drenada

A [km2]: l'àrea de la conca vessant

I_t [mm/h]: intensitat de precipitació corresponent a una durada efectiva de la pluja igual al temps de concentració T_c de la conca

K [-]: El coeficient d'uniformitat

Els coeficients valors de C, A i I_t han estat determinats en els apartats anteriors.

El coeficient d'uniformitat K es calcula mitjançant l'equació següent:

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

On:

K [-]: coeficient d'uniformitat

T_c [h]: temps de concentració

Els valors obtinguts dels cabals d'avinguda de càlcul per als períodes de retorn de 10, 50, 100 i 500 anys, són:

CABALS PUNTA D'AVINGUDA m3/s		
Període de Retorn anys	Conca Torrent del cementiri	
	Punt A	Punt B
10	7,39	8,28
50	17,62	19,58
100	22,62	25,09
500	37,44	41,38

8. APÈNDIXS

T. TAULES

Usos del sòl - ICC

Codi	Descripció		Corresp. SCS	
			Codi SCS	Caract. Hidr.
A01	Fora de l'àmbit de Catalunya	Fora de l'àmbit de Catalunya	--	--
A02	Aigua continental	Aigua continental	C14	XX
A03	Aigua marina	Aigua marina	C14	XX
A04	Congestes	Congestes	C14	XX
A05	Infraestructures viàries	Infraestructures viàries	C14	XX
A06	Urbanitzacions	Urbanitzacions	C14	XX
A07	Nuclis urbans	Nuclis urbans	C14	XX
A08	Zones industrials i comercials	Zones industrials i comercials	C14	XX
A09	Conreus herbacis de secà	Conreus herbacis de secà	C03	R
A10	Conreus herbacis de regadiu	Conreus herbacis de regadiu	C05	R
A11	Fruiters de secà	Fruiters de secà	C07	PB
A12	Fruiters de regadiu	Fruiters de regadiu	C07	MJ
A13	Vinya	Vinya	C07	PB
A14	Prats supraforestals	Prats supraforestals	C06	PB
A15	Bosquines i prats	Bosquines i prats	C08	MJ
A16	Bosc d'escleròfil·les	Bosc d'escleròfil·les	C08	ES
A17	Bosc de caducifolis	Bosc de caducifolis	C08	ES
A18	Bosc d'aciculifolis	Bosc d'aciculifolis	C08	ES
A19	Vegetació de zones humides	Vegetació de zones humides	C09	XX
A20	Sòl amb vegetació escassa o nul·la	Sòl amb vegetació escassa o nul·la	C01	R
A21	Zones cremades	Zones cremades	C01	R
A22	Sorrals i platges	Sorrals i platges	C01	R

Usos del sòl - SCS

Codi	Descripció
C01	Guaret
C02	Conreus en filera
C03	Cereals d'hivern
C04	Rotació de conreus pobres
C05	Rotació de conreus densos
C06	Praderies
C07	Plantacions regulars d'aprofitament forestal
C08	Masses forestals (bosc, muntanya baixa, garriga)
C09	Roques permeables
C10	Roques impermeables
C11	Ferms granulars (no pavimentats)
C12	Empedrats
C13	Paviments (bitum. o formigó)
C14	Zones impermeables gen.

Taula T0. Quadre d'usos del sòl segons CCC i SCS i correspondència

T.1b - CARACTERÍSTIQUES DEL SÒL: TIPUS DE SÒL, PENDENT I ÚS

Torrent del Cementiri CUBELLES									
Subconca: 0									
Sector		Tipologia							
Codi	Descripció	Coordenades situació		Superfície	Grup del sòl (SCS)	Ús del sòl (CCC)	Ús del sòl (SCS)	Pendent	Característiques hidroliques R N RN PB MJ BN MB MC CL ES ME X
		X	Y	m2	A, B, C, D	A01 a A22	C01 a C13	P1 P2	
00000	TOTAL			1.586.871					
S0001	Superfície número 01	1.000	1.000	135.403	B Sòls d'infiltració moderada	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0002	Superfície número 02			43.132	B Sòls d'infiltració moderada	A20 Sòl amb vegetació escassa o nul·la	C01 Guaret	P1 ≥ 3%	R R - Cultiu seg cotxes nivell
S0003	Superfície número 03			57.215	B Sòls d'infiltració moderada	A05 Infraestructures viàries	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0004	Superfície número 04			48.804	A Sòls d'infiltració alta	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0005	Superfície número 05			31.630	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0006	Superfície número 06			8.953	A Sòls d'infiltració alta	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0007	Superfície número 07			8.543	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0008	Superfície número 08			68.565	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0009	Superfície número 09			46.638	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0010	Superfície número 10			31.680	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0011	Superfície número 11			9.882	A Sòls d'infiltració alta	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0012	Superfície número 12			57.668	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0013	Superfície número 13			10.332	A Sòls d'infiltració alta	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P2 < 3%	MJ Mitjana
S0014	Superfície número 14			6.754	B Sòls d'infiltració moderada	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P2 < 3%	MJ Mitjana
S0015	Superfície número 15			69.187	B Sòls d'infiltració moderada	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P1 ≥ 3%	MJ Mitjana
S0016	Superfície número 16			37.570	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0017	Superfície número 17			95.663	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0018	Superfície número 18			136.377	B Sòls d'infiltració moderada	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0019	Superfície número 19			7.763	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0020	Superfície número 20			27.325	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0021	Superfície número 21			68.613	A Sòls d'infiltració alta	A05 Infraestructures viàries	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0022	Superfície número 22			112.235	A Sòls d'infiltració alta	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P1 ≥ 3%	MJ Mitjana
S0023	Superfície número 23			12.292	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0024	Superfície número 24			43.214	B Sòls d'infiltració moderada	A05 Infraestructures viàries	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0025	Superfície número 25			7.306	B Sòls d'infiltració moderada	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P1 ≥ 3%	MJ Mitjana
S0026	Superfície número 26			60.297	A Sòls d'infiltració alta	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0027	Superfície número 27			10.095	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0028	Superfície número 28			119.156	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0029	Superfície número 29			30.281	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0030	Superfície número 30			6.694	A Sòls d'infiltració alta	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0031	Superfície número 31			10.493	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0032	Superfície número 32			4.353	A Sòls d'infiltració alta	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0033	Superfície número 33			1321.11	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0034	Superfície número 34			1588.12	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0035	Superfície número 35			3286.02	B Sòls d'infiltració moderada	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0036	Superfície número 36			17206.69	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Fruteres de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0037	Superfície número 37			10.445	B Sòls d'infiltració moderada	A20 Sòl amb vegetació escassa o nul·la	C01 Guaret	P1 ≥ 3%	R R - Cultiu seg cotxes nivell
S0038	Superfície número 38			57672.02	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0039	Superfície número 39			7211.53	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0040	Superfície número 40			9.025	B Sòls d'infiltració moderada	A20 Sòl amb vegetació escassa o nul·la	C01 Guaret	P2 < 3%	R R - Cultiu seg cotxes nivell
S0041	Superfície número 41			66.867	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0042	Superfície número 42			13.652	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0043	Superfície número 43			62.763	B Sòls d'infiltració moderada	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas

Taula T1b. Característiques del sòl: tipus, pendent i usos. Conca Torrent (Punt B)

T.1b - CARACTERÍSTIQUES DEL SÒL: TIPUS DE SÒL, PENDENT I ÚS

Torrent del Cementiri CUBELLES Subconca: Punt A									
Sector				Tipologia					
Codi	Descripció	Coordenades situació		Superfície	Grup del sòl (SCS)	Ús del sòl (CCC)	Ús del sòl (SCS)	Pendent	Característiques hidrologiques R N RN PB MJ BN MB MC CL ES ME X
		X	Y	m2	A, B, C, D	A01 a A22	C01 a C13	P1 P2	
00000	TOTAL			1.231.532					
S0001	Superfície número 01	1.000	1.000	135.403	B Sòls d'infiltració moderada	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0002	Superfície número 02			43.132	B Sòls d'infiltració moderada	A20 Sòl amb vegetació escassa o nul·la	C01 Guaret	P1 ≥ 3%	R - Cultiu seg. cobres nivell
S0003	Superfície número 03			57.215	B Sòls d'infiltració moderada	A05 Infraestructures viàries	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0004	Superfície número 04			48.804	A Sòls d'infiltració alta	A11 Frutiers de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0005	Superfície número 05			31.630	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Frutiers de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0006	Superfície número 06			8.953	A Sòls d'infiltració alta	A11 Frutiers de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0007	Superfície número 07			8.543	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0008	Superfície número 08			68.565	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0009	Superfície número 09			46.638	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0010	Superfície número 10			31.680	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Frutiers de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0011	Superfície número 11			9.882	A Sòls d'infiltració alta	A11 Frutiers de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0012	Superfície número 12			57.668	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P2 < 3%	PB Pobra
S0013	Superfície número 13			10.332	A Sòls d'infiltració alta	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P2 < 3%	MJ Mijana
S0014	Superfície número 14			6.754	B Sòls d'infiltració moderada	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P2 < 3%	MJ Mijana
S0015	Superfície número 15			69.187	B Sòls d'infiltració moderada	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P1 ≥ 3%	MJ Mijana
S0016	Superfície número 16			37.570	B Sòls d'infiltració moderada	A11 Frutiers de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0017	Superfície número 17			95.663	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0018	Superfície número 18			136.377	B Sòls d'infiltració moderada	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0019	Superfície número 19			7.763	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0020	Superfície número 20			27.325	A Sòls d'infiltració alta	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0021	Superfície número 21			68.613	A Sòls d'infiltració alta	A05 Infraestructures viàries	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0022	Superfície número 22			112.235	A Sòls d'infiltració alta	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P1 ≥ 3%	MJ Mijana
S0023	Superfície número 23			12.292	B Sòls d'infiltració moderada	A13 Vinya	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0024	Superfície número 24			21.607	B Sòls d'infiltració moderada	A05 Infraestructures viàries	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas
S0025	Superfície número 25			7.306	B Sòls d'infiltració moderada	A15 Bosquines i prats	C08 Masses forestals (boscos, muntanya baixa, garriga)	P1 ≥ 3%	MJ Mijana
S0026	Superfície número 26			60.297	A Sòls d'infiltració alta	A11 Frutiers de secà	C07 Plantacions regulars d'aprofitament forestal	P1 ≥ 3%	PB Pobra
S0027	Superfície número 27			10.095	A Sòls d'infiltració alta	A06 Urbanitzacions	C14 Zones impermeables gen.	P1 ≥ 3%	XX En qualsevol cas

Taula T1b. Característiques del sòl: tipus, pendent i usos. Subconca Torrent (Punt A)

T.3b - CÀLCUL DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU P_0

Torrent del Cementiri CUBELLES				Subconca:									
Ús del Sòl	Superf. (%)	Pendent (%)	Característiques Hidrològiques	Po (mm) [1]				Grup de sòl (%)				Po (mm)	
				A	B	C	D	A	B	C	D		
Guaret	3,38	≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	15	8	6	4		100,00			8,00	
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	17	11	8	6						
	0,57	< 3%	R/N - Qualsevol	20	14	11	8		100,00			14,00	
Conreus en filera		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	24	13	8	6						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	25	16	11	8						
		< 3%	R/N - Qualsevol	28	19	14	11						
Cereals d'hivern		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	29	17	10	8						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	32	19	12	10						
		< 3%	R/N - Qualsevol	33	21	14	12						
Rotació de conreus pobres		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	26	15	9	6						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	28	17	11	8						
		< 3%	R/N - Qualsevol	29	19	13	10						
Rotació de conreus densos		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	38	20	12	9						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	43	24	14	11						
		< 3%	R/N - Qualsevol	46	25	16	13						
Praderies		≥ 3%	Pobra	24	14	8	6						
		≥ 3%	Mitjana	52	24	14	9						
		≥ 3%	Bona	69	33	18	13						
		≥ 3%	Molt bona	82	41	22	15						
		< 3%	Pobra	59	25	12	7						
		< 3%	Mitjana	82	35	17	10						
		< 3%	Bona	122	54	22	14						
		< 3%	Molt bona	244	102	25	16						
Plantacions regulars d'aprofitament forestal	34,20	≥ 3%	Pobra	61	28	15	10	49,14	50,86			44,22	
		≥ 3%	Mitjana	82	33	19	14	52,06	47,94			54,86	
		≥ 3%	Bona	102	43	22	15						
	10,29	< 3%	Pobra	75	33	19	14						
		< 3%	Mitjana	97	43	22	15						
		< 3%	Bona	150	82	25	18						
Masses forestals(bosc,garri, etc.)		---	Molt clara	39	17	8	5	59,55	40,45			58,01	
		---	Clara	61	24	14	10						
	12,97	---	Mitjana	75	33	22	16						
		---	Espessa	89	46	31	24						
		---	Molt espessa	122	66	43	33						
Tipus de terreny													
Roques permeables		≥ 3%	En qualsevol cas	3,0									
		< 3%	En qualsevol cas	5,0									
Roques impermeables		≥ 3%	En qualsevol cas	2,0									
		< 3%	En qualsevol cas	4,0									
Ferms granulars (no pavimentats)		---	En qualsevol cas	2,0									
Empedrats		---	En qualsevol cas	1,5									
Paviments (bitum.o formigó)		---	En qualsevol cas	1,0									
Zones impermeables gen.	38,60	---	En qualsevol cas	2,0				28,98	71,02			2,00	
				[1] Condicions antecedents d' humitat de tipus II (normal)				Po (valor mig de la conca)				mm	29,41
100,00													

100,00	[1] Condicions anteriors d'humitat de tipus II (normal)	Po (valor mig de la conca) mm	29,41
--------	---	-------------------------------	-------

Zona Quasi-Impermeable 38,60

Taula T3b. Càlcul del llindar d'escorrentiu. Conca Torrent (Punt B)

T.3b - CÀLCUL DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU P_0

Torrent del Cementiri CUBELLES				Subconca:				Punt A					
Ús del Sòl	Superf. (%)	Pendent (%)	Característiques Hidrològiques	Po (mm) [1]				Grup de sòl (%)				Po (mm)	
				A	B	C	D	A	B	C	D		
Guaret	3,50	≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	15	8	6	4		100,00				8,00
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	17	11	8	6						
		< 3%	R/N - Qualsevol	20	14	11	8						
Conreus en filera		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	24	13	8	6						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	25	16	11	8						
		< 3%	R/N - Qualsevol	28	19	14	11						
Cereals d'hivern		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	29	17	10	8						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	32	19	12	10						
		< 3%	R/N - Qualsevol	33	21	14	12						
Rotació de conreus pobres		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	26	15	9	6						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	28	17	11	8						
		< 3%	R/N - Qualsevol	29	19	13	10						
Rotació de conreus densos		≥ 3%	R - Cultiu seg.corbes nivell	38	20	12	9						
		≥ 3%	N - Cultiu seg.màx.pendent	43	24	14	11						
		< 3%	R/N - Qualsevol	46	25	16	13						
Praderies		≥ 3%	Pobra	24	14	8	6						
		≥ 3%	Mitjana	52	24	14	9						
		≥ 3%	Bona	69	33	18	13						
		≥ 3%	Molt bona	82	41	22	15						
		< 3%	Pobra	59	25	12	7						
		< 3%	Mitjana	82	35	17	10						
		< 3%	Bona	122	54	22	14						
		< 3%	Molt bona	244	102	25	16						
Plantacions regulars d'aprofitament forestal	31,03	≥ 3%	Pobra	61	28	15	10	35,70	64,30			39,78	
		≥ 3%	Mitjana	82	33	19	14						
	13,27	≥ 3%	Bona	102	43	22	15	52,06	47,94			54,86	
		< 3%	Pobra	75	33	19	14						
		< 3%	Mitjana	97	43	22	15						
		< 3%	Bona	150	82	25	18						
Masses forestals(bosc,garri,ga,etc.	16,71	---	Molt clara	39	17	8	5	59,55	40,45			58,01	
		---	Clara	61	24	14	10						
		---	Mitjana	75	33	22	16						
		---	Espessa	89	46	31	24						
		---	Molt espessa	122	66	43	33						
Tipus de terreny													
Roques permeables		≥ 3%	En qualsevol cas	3,0									
		< 3%	En qualsevol cas	5,0									
Roques impermeables		≥ 3%	En qualsevol cas	2,0									
		< 3%	En qualsevol cas	4,0									
Ferms granulars (no pavimentats)		---	En qualsevol cas	2,0									
Empedrats		---	En qualsevol cas	1,5									
Paviments (bitum.o formigó)		---	En qualsevol cas	1,0									
Zones impermeables gen.	35,49	---	En qualsevol cas	2,0									
				[1] Condicions antecedents d' humitat de tipus II (normal)				Po (valor mig de la conca)				mm	30,31
100,00													

100,00

[1] Condicions anteriors d'humitat de tipus II (normal)

Po (valor mig de la conca) mm 30,31

Zona Quasi-Impermeable 35,49

Taula T3b. Càlcul del llindar d'escorrentiu. Subconca Torrent (Punt A)

T.4b - CÀLCUL DEL CABAL D'AVINGUDA

Torrent del Cementiri CUBELLES				Subconca:																								
PARÀMETRES HIDROMORFOMÈTRICS				RESUM DE CABALS PUNTA D'AVINGUDA <table><tr><th>Període de Retorn anys</th><th>Volum de precipitació diària màxima Pd (mm)</th><th>Cabal m3/s</th></tr><tr><td>2,33</td><td>71,49</td><td>2,82</td></tr><tr><td>5</td><td>90,77</td><td>5,38</td></tr><tr><td>10</td><td>108,94</td><td>8,28</td></tr><tr><td>25</td><td>136,26</td><td>13,38</td></tr><tr><td>50</td><td>165,25</td><td>19,58</td></tr><tr><td>100</td><td>188,81</td><td>25,09</td></tr><tr><td>500</td><td>251,84</td><td>41,38</td></tr></table> Q m3/s	Període de Retorn anys	Volum de precipitació diària màxima Pd (mm)	Cabal m3/s	2,33	71,49	2,82	5	90,77	5,38	10	108,94	8,28	25	136,26	13,38	50	165,25	19,58	100	188,81	25,09	500	251,84	41,38
Període de Retorn anys	Volum de precipitació diària màxima Pd (mm)	Cabal m3/s																										
2,33	71,49	2,82																										
5	90,77	5,38																										
10	108,94	8,28																										
25	136,26	13,38																										
50	165,25	19,58																										
100	188,81	25,09																										
500	251,84	41,38																										

Taula T4b. Càlcul dels cabals d'avinguda. Conca Torrent (Punt B)

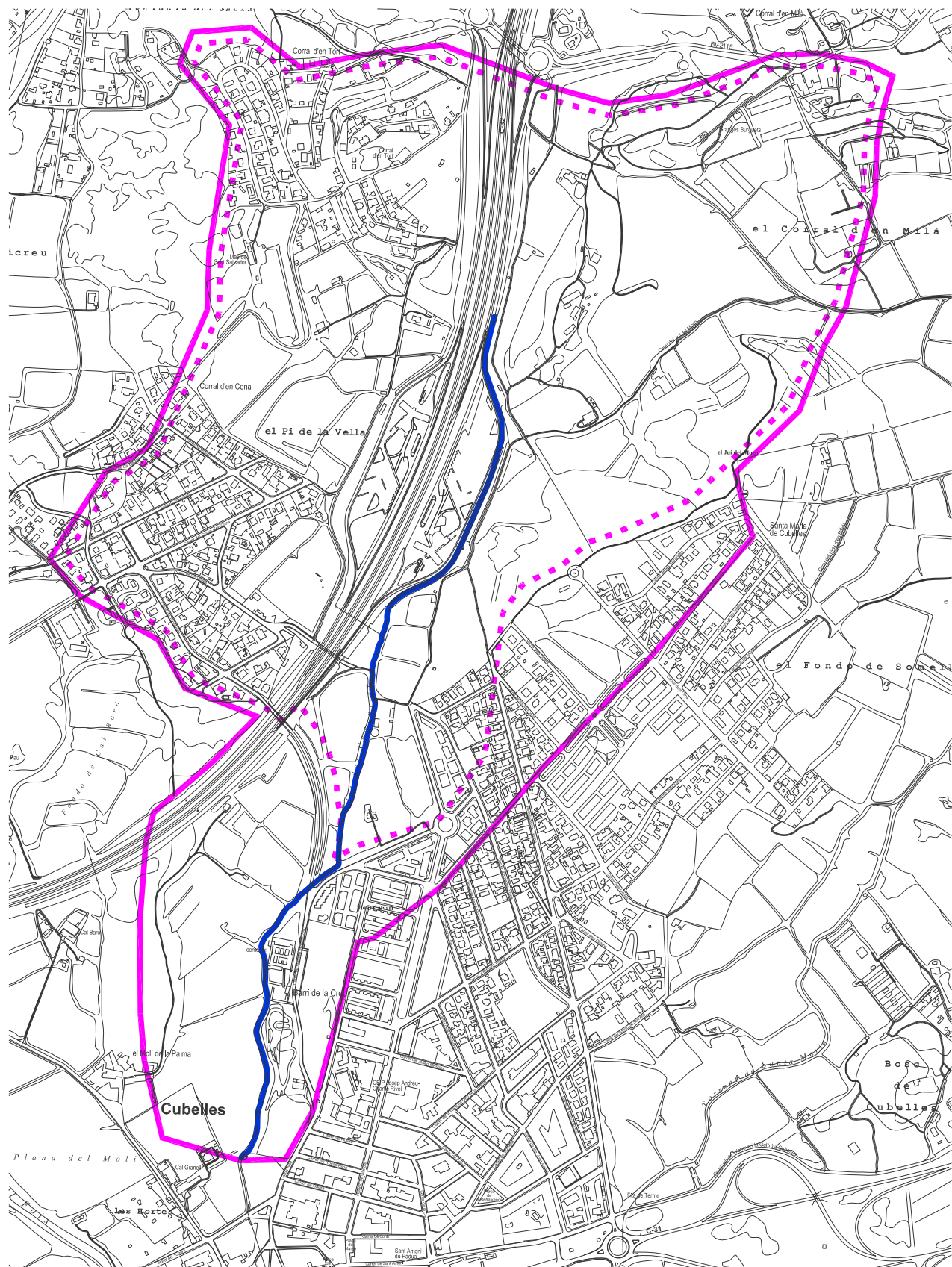
T.4b - CÀLCUL DEL CABAL D'AVINGUDA

Torrent del Cementiri			CUBELLES			Subconca: Punt A																																								
PARÀMETRES HIDROMORFOMÈTRICS						RESUM DE CABALS PUNTA D'AVINGUDA <table><tr><th>Període de Retorn anys</th><th>Volum de precipitació diària màxima Pd (mm)</th><th>Cabal m3/s</th></tr><tr><td>2,33</td><td>71,49</td><td>2,48</td></tr><tr><td>5</td><td>90,77</td><td>4,78</td></tr><tr><td>10</td><td>108,94</td><td>7,39</td></tr><tr><td>25</td><td>136,26</td><td>12,00</td></tr><tr><td>50</td><td>165,25</td><td>17,62</td></tr><tr><td>100</td><td>188,81</td><td>22,62</td></tr><tr><td>500</td><td>251,84</td><td>37,44</td></tr></table> <table><thead><tr><th>PR anys</th><th>Q (m3/s)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2,33</td><td>2,48</td></tr><tr><td>5</td><td>4,78</td></tr><tr><td>10</td><td>7,39</td></tr><tr><td>25</td><td>12,00</td></tr><tr><td>50</td><td>17,62</td></tr><tr><td>100</td><td>22,62</td></tr><tr><td>500</td><td>37,44</td></tr></tbody></table>	Període de Retorn anys	Volum de precipitació diària màxima Pd (mm)	Cabal m3/s	2,33	71,49	2,48	5	90,77	4,78	10	108,94	7,39	25	136,26	12,00	50	165,25	17,62	100	188,81	22,62	500	251,84	37,44	PR anys	Q (m3/s)	2,33	2,48	5	4,78	10	7,39	25	12,00	50	17,62	100	22,62	500	37,44
Període de Retorn anys	Volum de precipitació diària màxima Pd (mm)	Cabal m3/s																																												
2,33	71,49	2,48																																												
5	90,77	4,78																																												
10	108,94	7,39																																												
25	136,26	12,00																																												
50	165,25	17,62																																												
100	188,81	22,62																																												
500	251,84	37,44																																												
PR anys	Q (m3/s)																																													
2,33	2,48																																													
5	4,78																																													
10	7,39																																													
25	12,00																																													
50	17,62																																													
100	22,62																																													
500	37,44																																													
Àrea [S]		km²	1,232																																											
		ha	123,2																																											
		m²	1.231.532																																											
Longitud [L]		m	1.072																																											
		km	1,07																																											
Pendent mitja [J]	Cota major	m	49,00																																											
	Cota menor	m	23,00																																											
△Cotes		m	26,00																																											
	J		2,43%																																											
Grau d'urbanització [n]	n	Tant per u	0,355																																											
	tipus		0																																											
	(b) Conca urbanitzada >4%																																													
TEMPS DE CONCENTRACIÓ T _c																																														
	Tc =	hores	0,36	<table><thead><tr><th>PR anys</th><th>Q (m3/s)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2,33</td><td>2,48</td></tr><tr><td>5</td><td>4,78</td></tr><tr><td>10</td><td>7,39</td></tr><tr><td>25</td><td>12,00</td></tr><tr><td>50</td><td>17,62</td></tr><tr><td>100</td><td>22,62</td></tr><tr><td>500</td><td>37,44</td></tr></tbody></table>			PR anys	Q (m3/s)	2,33	2,48	5	4,78	10	7,39	25	12,00	50	17,62	100	22,62	500	37,44																								
		PR anys	Q (m3/s)																																											
2,33	2,48																																													
5	4,78																																													
10	7,39																																													
25	12,00																																													
50	17,62																																													
100	22,62																																													
500	37,44																																													
	min	21,8																																												
PERÍODE DE RETORN																																														
				2,33	5	10	25	50	100	500																																				
INTENSITAT DE PRECIPITACIÓ I																																														
Precipitació diària màxima estadística	Pd	mm		71,49	90,77	108,94	136,26	165,25	188,81	251,84																																				
Coefficient de Simultaneïtat de precipitació	KA		0,99																																											
Precipitació diària màxima de càlcul	P'd	mm		71,06	90,22	108,28	135,44	164,25	187,67	250,32																																				
Intensitat de pluja mitjana diària	Id	mm/h		2,96	3,76	4,51	5,64	6,84	7,82	10,43																																				
	I1/Id		11,00																																											
Intensitat de pluja de durada	Tc I	mm/h		58,38	74,13	88,97	111,28	134,95	154,19	205,67																																				
		l-s/ha		162,18	205,91	247,13	309,11	374,87	428,32	571,30																																				
COEFICIENT D'ESCORRENTIU C																																														
Precipitació diària màxima de càlcul	Pd	mm		71,06	90,22	108,28	135,44	164,25	187,67	250,32																																				
Lindar d'escorrentiu	Po	mm	30,31																																											
Coef corrector			1,30																																											
Lindar d'escorrentiu corregit	P'o	mm	39,40																																											
Coef. d'escorrentiu mitjà	C			0,1216	0,1847	0,2382	0,3092	0,3742	0,4205	0,5218																																				
COEFICIENT D'UNIFORMITAT K																																														
Cas aplicat: Coeficient d'uniformitat	K:		1,02																																											
CABAL PUNTA D'AVINGUDA																																														
Q =K (C · I · S / 3,6)																																														
CABAL PUNTA D'AVINGUDA	Q _p	m³/s		2,48	4,78	7,39	12,00	17,62	22,62	37,44																																				

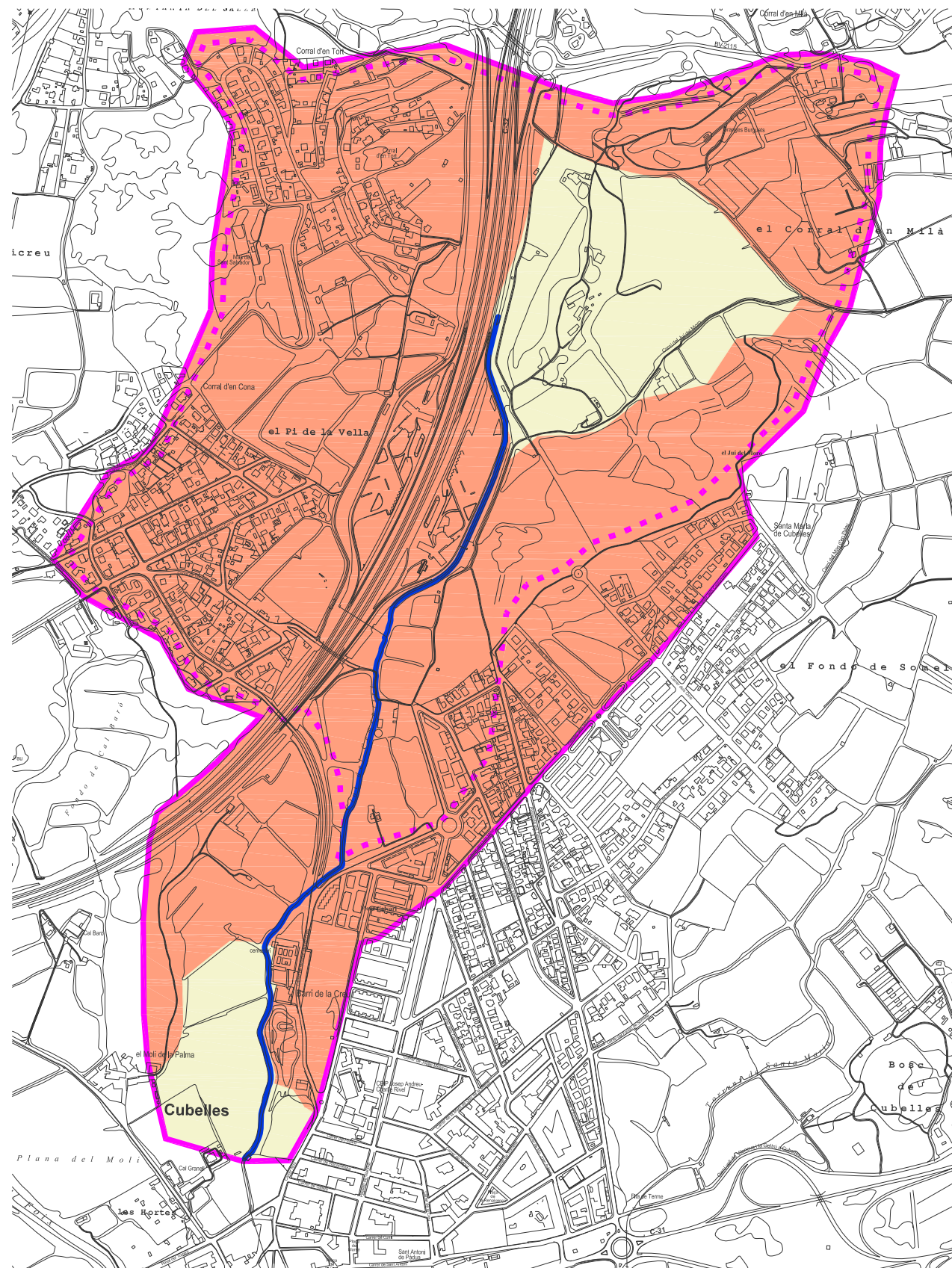
Taula T4b. Càlcul dels cabals d'avinguda. Subconca Torrent (Punt A)

I. PLÀNOLS

- PERÍMETRE CONCA A
- PERÍMETRE CONCA
- TORRENT DEL CEMENTIRI



- PERÍMETRE CONCA A
- PERÍMETRE CONCA
- TORRENT DEL CEMENTIRI
- SÒL $\geq 3\%$
- SÒL $< 3\%$



AJUNTAMENT DE CUBELLES

TADEC
TÈCNICS ASSOCIATS DE CONSULTA

DIRECTOR DEL PROJECTE
CARLES GULEMANY I CASADAMON
ENGINYER DE C.C. I P. COL. N° 6272

TÍTOL DEL PROJECTE
ESTUDI INUNDABILITAT "INSTITUT LES VINYES"

ESCALA
ORIGINAL 1/10000

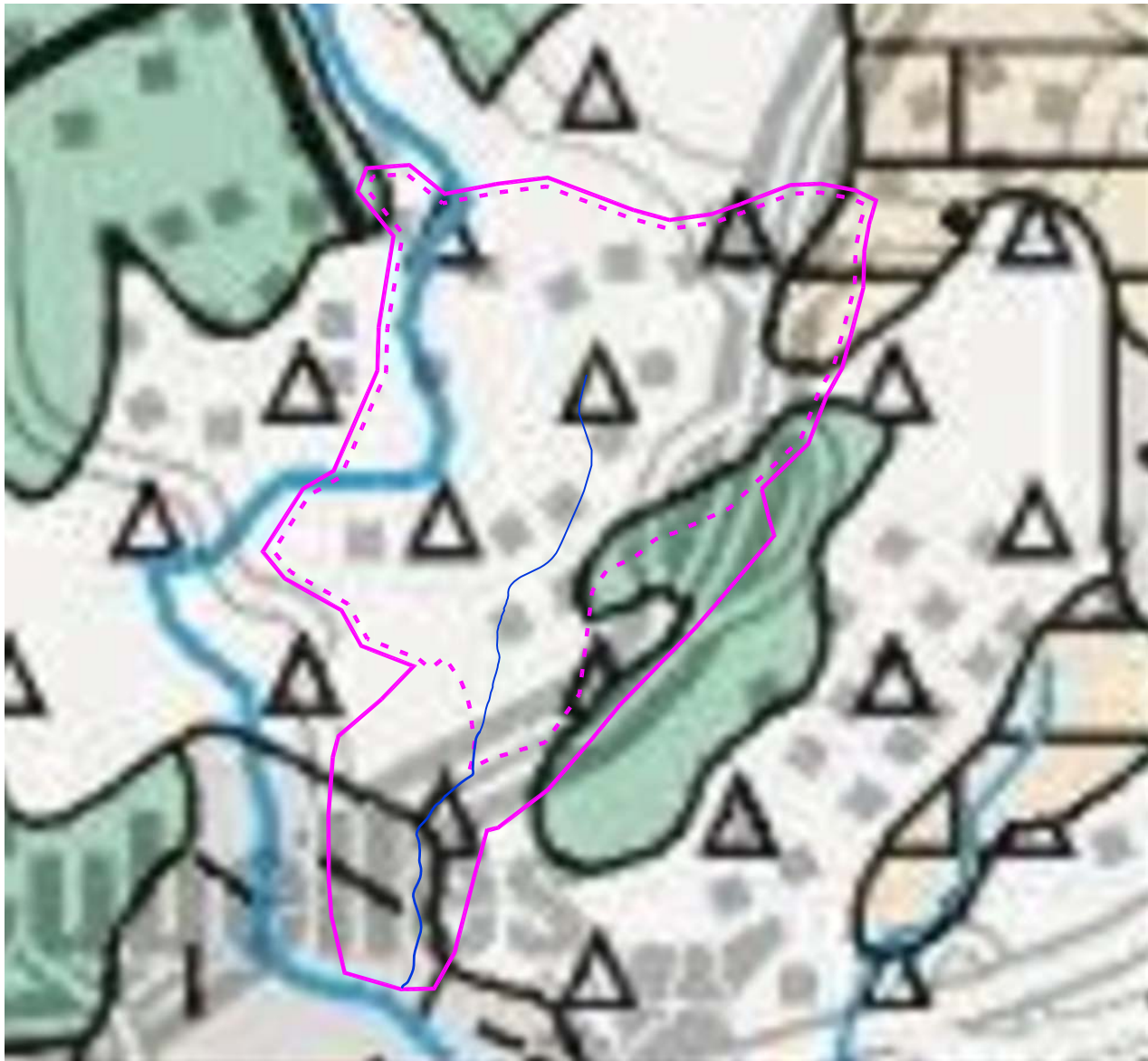
GRÀFICA
0 50 100 150 200
ORIGINAL DIN A3

TÍTOL DEL PLÀNOL
CARACTERÍSTIQUES DE LA CONCA
I PENDENTS DEL TERRENY

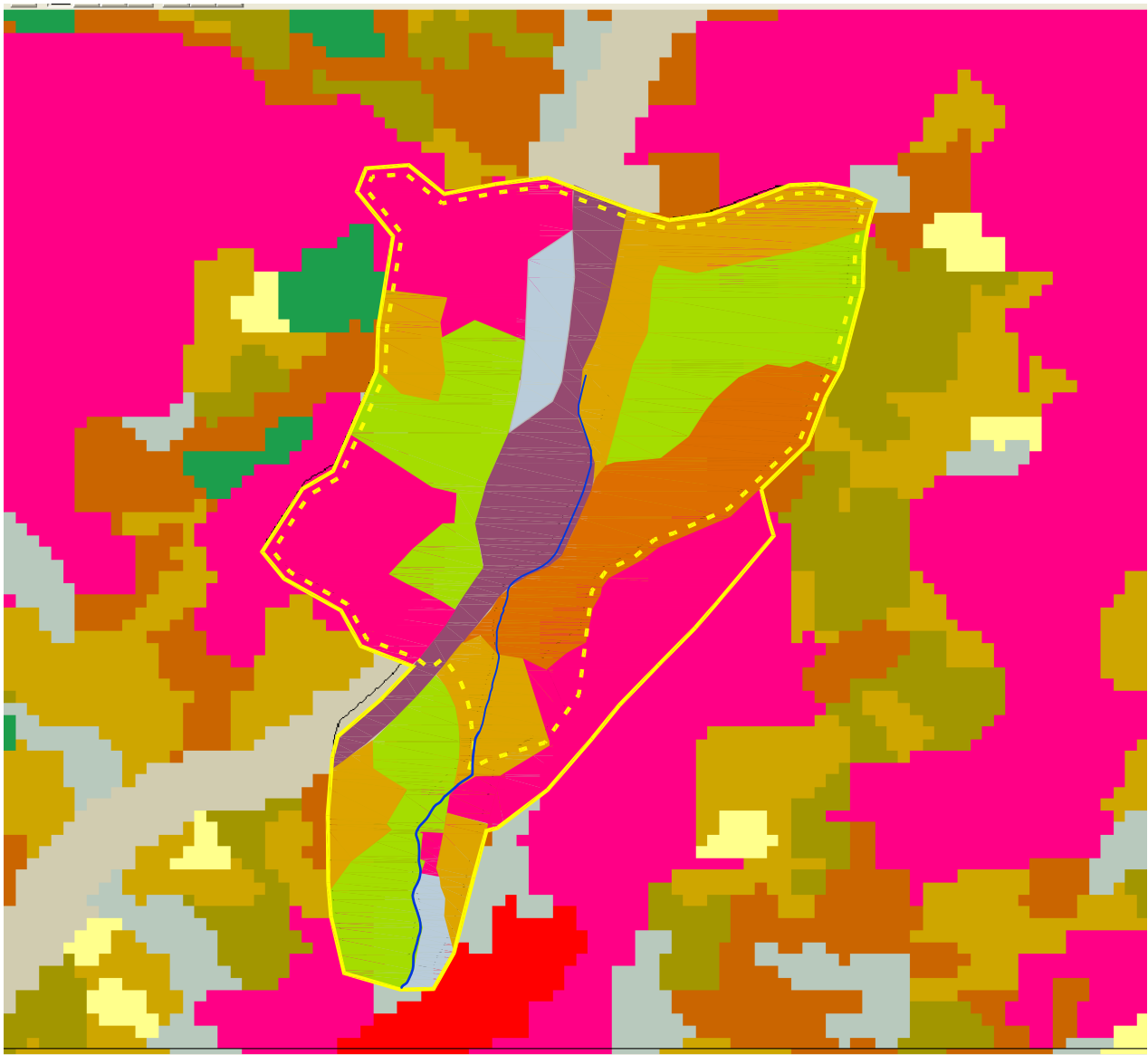
DATA
MAIG 2012

PLÀNOL NÚM.
1.1
ARXIU:
Plinfo1

- PERÍMETRE CONCA A
- PERÍMETRE CONCA
- TORRENT DEL CEMENTIRI
- SÒL TIPUS A (Correspon C1-2)
- SÒL TIPUS B (Correspon a Q3E)
- SÒL TIPUS B (Correspon N1B)



- PERÍMETRE CONCA A
- PERÍMETRE CONCA
- TORRENT DEL CEMENTIRI
- INFRAESTRUCTURES VIÀRIES
- URBANITZACIONS
- FRUITES SECÀ
- VINYET
- ARBUSTOS I PRATS
- BOSC D'ACICULIFOLIS
- SÒL AMB VEGETACIÓ NUL·LA



ANNEX 2 ESTUDI HIDRÀULIC

1. INTRODUCCIÓ	2
2. METODOLOGIA	2
2.1. Tram d'estudi	
2.2. Seccions transversals	
2.3. Rugositats	
2.4. Condicions de contorn	
3. RESULTATS	4
3.1. Nivells d'aigua en l'Estat actual de la conca, per als períodes de retorn de 10, 100 i 500 anys	
3.2. Nivells d'aigua en l'Estat final, per als períodes de retorn de 10, 100 i 500 anys.	
4. CONCLUSIONS	11
5. LLISTATS I GRÀFICS DE L'HEC-RAS	
- Perfils longitudinals	
- Seccions transversals	
Estat Actual	
Estat Final	

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte d'aquest annex és l'obtenció de la cota que assoleix la làmina d'aigua en les diferents seccions per als cabals estudiats mitjançant una modelització hidràulica.

2. METODOLOGIA

L'estudi hidràulic s'ha realitzat mitjançant la versió 4.0.0 del programa HEC-RAS (River Analysis System) desenvolupat per Hidrologic Engineering Center (HEC) dels U.S. Army Corps of Engineers.

El procediment de càlcul es basa en la solució de l'equació d'energia unidimensional amb pèrdua d'energia deguda a la fricció mitjançant l'equació de Manning. El mètode de càlcul es coneix generalment com el mètode convencional per passos.

Cal indicar que el model està subjecte a quatre hipòtesis de càlcul:

- Flux permanent (ja que les equacions no contenen termes dependents del temps)
- Flux gradualment variat (ja que les equacions del model suposen una distribució hidrostàtica de pressions)
- Flux unidimensional (components de la velocitat en direccions diferents a la direcció del flux no es tenen en compte)
- Pendent petit

Entre els resultats que aporta el programa també s'inclouen el càlcul dels nivells d'aigua en les diferents seccions en funció dels diferents cabals.

2.1. Tram d'estudi

El tram d'estudi del Torrent del Cementiri comprèn uns 1.600 m situats a l'alçada del nou sector de Cubelles, des del Pk 0+000 fins al Pk 0+900 comptats des de la desembocadura del torrent; d'aquests, només els 320 m centrals (Pk 0+200 a Pk 0+520) corresponen estrictament a l'àmbit del Sector esmentat (el límit del sector correspon al marge esquerre del Torrent, quedant la resta de Torrent fora de l'àmbit).

En el Torrent del cementiri existeixen dues O.F. de pas sota vials existents, fora de l'àmbit del Sector, aigües amunt i aigües avall respectivament:

Pas sota el Carrer Mossèn Miquel Corti (calaix de formigó de 3,50x2,00 m i 26 m de llargada), al Pk 0+730.

Pas sota el carrer del Raval del Torrent (calaix de formigó de 3,50x2,00 m i 250 m de llargada), al Pk 0+100.

2.2. Seccions transversals

S'han introduït en el programa HEC-RAS les seccions tipus que es presenten al final d'aquest document. Aquestes Seccions corresponen a l'estat actual de la llera obtingudes de la topografia disponible 1:1000 (Pla Parcial) i 1:5000 (ICC), i després s'ha tornat a introduir incorporant les mesures d'endegament proposades per l'estat final.

2.3. Rugositats

Per a l'estudi de les zones inundables del Torrent del Cementiri s'han adoptat els següents coeficients de Manning:

Planes d'inundació: 0,040
Llera principal: 0,030 Tram ordinari
0,014 Tram endegat de formigó armat i O.F.

	Descripció	n
	Polietilè	0.009
	Asfalt	0.013
	Formigó	0.014
n1	Arenós	0.030
n2	Arenós no uniforme	0.035
n3	Herba i Prats	0.035
n4	Arenes i Gravetes	0.040
n5	Camps de conreu i horts	0.040
n6	Arbustives i canyar lleuger	0.045
n7	Còdols i graves	0.050
n8	Arbres espaiats (fruiters)	0.055
n9	Arbres Densos	0.060
n10	Arbustives altes i canyar dens	0.070
n11	Arbres densos i canyar dens	0.075
n12	Bosc de Ribera i canyar	0.080
n13	Zona urbana	>0,100

Taula coeficients n manning. En blau codis de la guia tècnica de l'ACA.

S'adjunten en aquest estudi imatges de diversos punts de la llera en el tram considerat.

2.4. Condicions de contorn

En el model s'ha pres com a condició de contorn tant aigua amunt com aigua avall la de calat crític, calculant-se la làmina d'aigua a règim mixte (també s'han avaluat altres condicions –calat normal aigua avall, on el torrent està endegat i té una secció uniforme-, obtenint resultats molt similars).

3. RESULTATS

3.1. Nivells d'aigua en l' Estat Actual de la conca.

A continuació es mostra una taula resum dels resultats en la qual s'inclou per a cada secció les següents variables, per cadascun del cabals estudiats corresponents a l'estat actual de la conca (períodes de retorn de 10, 100 i 500 anys):

Cabal total (Q total)
Cota més baixa de la llera (Min Ch Elev)
Cota de làmina d'aigua (WS Elev.)
Cota de làmina d'aigua crítica (Crit WS)
Cota d'energia (EG Elev)
Pendent de la línia d'energia (EG slope)
Velocitat mitjana de l'aigua en el canal principal (Vel Chnl)
Secció mullada total efectiva (Flow Area)
Amplada total de la seccio mullada (Top With)
Inici secció mullada (distancia a eix de la llera, marge esquerre) (Sta WS Lft.)
Final Secció mullada (distància a eix de llera, marge dret) (Sta WS Rgt)
Núm. de Froude en el canal principal (Froude # Chn)

HEC-RAS Plan: INIG10CMMIXED River: Torrent Reach: Final

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Sta W.S. Lft (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Froude # Chl
Final	900	Q10	7.39	25.98	27.11	26.70	27.20	0.002121	1.27	5.82	8.35	-49.89	4.39	0.44
Final	900	Q100	22.62	25.98	27.94	27.31	28.12	0.002420	1.89	11.96	100.64	-99.69	4.86	0.49
Final	900	Q500	37.44	25.98	28.32	27.73	28.62	0.003125	2.47	15.88	110.46	-103.60	6.85	0.58
Final	880	Q10	7.39	25.77	26.90	26.68	27.12	0.006325	2.07	3.58	3.87	-2.15	1.72	0.69
Final	880	Q100	22.62	25.77	27.73	27.67	28.05	0.004877	2.72	11.07	95.12	-93.03	2.09	0.66
Final	880	Q500	37.44	25.77	28.28	27.98	28.53	0.003062	2.59	21.18	120.50	-104.83	15.67	0.55
Final	860	Q10	7.39	25.56	26.58	26.58	26.95	0.013235	2.70	2.74	3.74	-2.11	1.62	1.01
Final	860	Q100	22.62	25.56	27.44	27.44	27.87	0.007399	3.10	8.82	105.51	-78.35	27.16	0.81
Final	860	Q500	37.44	25.56	27.80	27.80	28.37	0.007842	3.68	12.39	110.60	-82.55	28.05	0.87
Final	840	Q10	7.39	25.36	26.13	26.13	26.37	0.011818	2.17	3.40	27.03	-2.06	24.97	1.00
Final	840	Q100	22.62	25.36	26.59	26.67	27.15	0.012923	3.33	6.80	28.77	-2.89	25.89	1.14
Final	840	Q500	37.44	25.36	26.89	27.05	27.72	0.013993	4.05	9.24	78.79	-59.49	26.49	1.24
Final	820	Q10	7.39	25.15	25.80	25.81	26.07	0.012697	2.32	3.18	22.58	-1.27	21.30	1.04
Final	820	Q100	22.62	25.15	26.38	26.41	26.89	0.008878	3.16	7.48	32.55	-3.92	28.63	0.98
Final	820	Q500	37.44	25.15	26.67	26.97	27.47	0.010417	4.03	10.45	43.32	-30.57	29.22	1.11
Final	800	Q10	7.39	24.88	25.57	25.50	25.73	0.008001	1.80	4.10	36.78	-3.62	33.16	0.83
Final	800	Q100	22.62	24.88	26.26	26.00	26.43	0.003384	1.86	12.88	47.42	-12.51	34.90	0.61
Final	800	Q500	37.44	24.88	26.92	26.30	27.05	0.001325	1.66	26.63	55.91	-18.96	36.94	0.42
Final	780	Q10	7.39	24.41	25.34	25.34	25.57	0.012849	2.13	3.47	27.46	-1.60	25.85	1.01
Final	780	Q100	22.62	24.41	25.86	25.86	26.31	0.010270	2.99	7.56	38.10	-2.31	35.79	1.00
Final	780	Q500	37.44	24.41	26.63	26.23	26.99	0.003574	2.63	14.42	44.33	-3.33	41.00	0.65
Final	760	Q10	7.39	23.45	24.30	24.30	24.67	0.012866	2.67	2.76	3.84	-1.85	1.99	1.01
Final	760	Q100	22.62	23.45	25.87	25.18	26.05	0.001954	2.01	12.85	17.99	-3.16	14.82	0.44
Final	760	Q500	37.44	23.45	26.68	25.62	26.89	0.001519	2.19	19.89	20.04	-4.15	15.89	0.41
Final	750	Q10	7.39	23.22	23.90	24.10	24.53	0.006369	3.51	2.11	3.62	-2.05	1.57	1.47
Final	750	Q100	22.62	23.22	25.90	24.85	26.02	0.000222	1.55	14.64	12.87	-4.45	8.41	0.34
Final	750	Q500	37.44	23.22	26.70	25.26	26.87	0.000203	1.84	20.34	17.11	-6.13	10.98	0.35
Final	744	Q10	7.39	23.10	24.34	23.85	24.47	0.000646	1.55	4.78	4.15	-2.10	2.05	0.46
Final	744	Q100	22.62	23.10	25.82	24.65	26.01	0.000562	1.94	11.64	5.39	-3.19	2.21	0.42
Final	744	Q500	37.44	23.10	26.58	25.26	26.86	0.000583	2.36	16.13	6.55	-3.98	2.57	0.45
Final	730		Culvert											
Final	717	Q10	7.39	22.50	22.98	23.19	23.69	0.011310	3.74	1.98	5.41	-2.80	2.61	1.98
Final	717	Q100	22.62	22.50	23.80	23.80	24.32	0.002400	3.21	7.06	6.82	-3.06	3.77	1.01
Final	717	Q500	37.44	22.50	24.27	24.27	24.92	0.001936	3.57	11.31	13.12	-3.57	9.55	0.94
Final	710	Q10	7.39	21.21	21.61	22.01	23.41	0.032163	5.93	1.25	4.11	-2.20	1.91	3.32
Final	710	Q100	22.62	21.21	22.27	22.82	24.14	0.007769	6.06	3.73	5.75	-3.69	2.06	1.96
Final	710	Q500	37.44	21.21	23.42	23.42	24.50	0.001578	4.59	8.15	23.52	-5.50	18.02	1.00
Final	700	Q10	7.39	20.20	20.83	21.22	22.52	0.133640	5.76	1.28	3.59	-2.13	1.46	3.07
Final	700	Q100	22.62	20.20	21.26	21.88	23.66	0.095153	6.86	3.30	5.48	-3.12	2.37	2.83
Final	700	Q500	37.44	20.20	21.60	22.33	24.10	0.068393	7.01	5.34	6.67	-3.65	3.02	2.50
Final	680	Q10	7.39	19.27	20.17	20.43	20.99	0.040243	4.00	1.85	3.34	-1.44	1.90	1.72
Final	680	Q100	22.62	19.27	20.75	21.20	22.19	0.040194	5.32	4.26	4.96	-2.38	2.58	1.83
Final	680	Q500	37.44	19.27	21.14	21.70	22.91	0.034495	5.89	6.38	6.07	-2.90	3.16	1.77
Final	660	Q10	7.39	18.66	19.75	19.91	20.34	0.026561	3.43	2.16	3.40	-1.65	1.74	1.37
Final	660	Q100	22.62	18.66	20.40	20.72	21.45	0.026544	4.53	4.99	5.19	-2.62	2.57	1.48
Final	660	Q500	37.44	18.66	20.79	21.30	22.17	0.027493	5.22	7.18	6.23	-3.19	3.04	1.55
Final	640	Q10	7.39	18.16	19.30	19.44	19.85	0.023878	3.30	2.24	3.40	-1.75	1.65	1.30
Final	640	Q100	22.62	18.16	19.93	20.22	20.92	0.026489	4.40	5.14	5.73	-3.09	2.63	1.48
Final	640	Q500	37.44	18.16	20.27	20.71	21.64	0.024777	5.19	7.36	7.21	-3.72	3.49	1.51
Final	620	Q10	7.39	17.64	18.48	18.72	19.21	0.035614	3.77	1.96	3.70	-1.97	1.73	1.65
Final	620	Q100	22.62	17.64	19.06	19.45	20.29	0.031580	4.92	4.61	5.49	-2.97	2.52	1.67
Final	620	Q500	37.44	17.64	19.41	19.95	21.08	0.027522	5.74	6.77	6.84	-3.68	3.16	1.67
Final	600	Q10	7.39	17.12	18.28	18.35	18.72	0.017306	2.93	2.52	3.67	-2.09	1.58	1.13
Final	600	Q100	22.62	17.12	19.03	19.14	19.74	0.015454	3.73	6.07	5.81	-2.90	2.91	1.15
Final	600	Q500	37.44	17.12	19.34	19.65	20.48	0.017890	4.75	8.06	7.01	-3.63	3.38	1.29
Final	580	Q10	7.39	16.76	17.93	17.99	18.41	0.017513	3.07	2.41	3.07	-1.30	1.77	1.10
Final	580	Q100	22.62	16.76	18.79	18.91	19.49	0.015621	3.71	6.10	5.64	-2.51	3.13	1.14
Final	580	Q500	37.44	16.76	19.24	19.44	20.14	0.014076	4.22	9.11	8.58	-3.43	5.15	1.14
Final	560	Q10	7.39	16.44	17.55	17.64	18.04	0.018558	3.10	2.38	3.30	-1.41	1.89	1.16
Final	560	Q100	22.62	16.44	18.35	18.53	19.14	0.017746	3.94	5.74	5.36	-2.33	3.03	1.22
Final	560	Q500	37.44	16.44	18.80	19.05	19.79	0.018021	4.42	8.47	6.88	-3.03	3.85	1.27
Final	540	Q10	7.39	16.13	17.21	17.31	17.68	0.019289	3.03	2.44	3.83	-1.79	2.04	1.21
Final	540	Q100	22.62	16.13	17.83	18.08	18.73	0.021743	4.19	5.40	5.73	-2.71	3.02	1.38
Final	540	Q500	37.44	16.13	18.24	18.54	19.39	0.019039	4.76	7.94	6.90	-3.27	3.63	1.35
Final	520	Q10	7.39	15.88	16.97	17.03	17.39	0.015841	2.87	2.58	3.81	-1.89	1.93	1.11
Final	520	Q100	22.62	15.88	17.71	17.82	18.37	0.014380	3.59	6.30	6.25	-3.09	3.16	1.14
Final	520	Q500	37.44	15.88	18.09	18.33	18.99	0.015157	4.21	8.93	8.49	-3.77	4.72	1.21
Final	500	Q10	7.39	15.67	16.82	16.39	16.88	0.001631	1.09	6.78	8.84	-3.80	5.04	0.40
Final	500	Q100	22.62	15.67	17.72	16.94	17.81	0.001323	1.37	16.46	12.76	-5.40	7.36	0.39
Final	500	Q500	37.44	15.67	18.11	17.31	18.26	0.001626	1.72	21.84	15.59	-6.17	9.41	0.44
Final	480	Q10	7.39	15.45	16.68	16.42	16.82	0.004154	1.66	4.45	5.80	-1.85	3.95	0.61
Final	480	Q100	22.62	15.45	17.53	17.10	17.76	0.002940	2.16	11.76	13.20	-3.14	10.06	0.56
Final	480	Q500	37.44	15.45	17.79	17.60	18.19	0.004279	2.90	15.59	16.33	-3.61	12.72	0.70

HEC-RAS Plan: INIG10CMMIXED River: Torrent Reach: Final (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Sta W.S. Lft (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Froude # Chl
Final	460	Q10	7.39	15.24	16.35	16.35	16.69	0.012681	2.58	2.87	4.31	-1.99	2.32	1.01
Final	460	Q100	22.62	15.24	17.17	17.17	17.66	0.008496	3.11	7.70	11.66	-5.92	5.74	0.90
Final	460	Q500	37.44	15.24	17.70	17.70	18.07	0.004835	2.97	18.64	31.66	-15.50	16.16	0.72
Final	440	Q10	7.39	15.03	16.14	16.14	16.42	0.012476	2.36	3.13	5.59	-2.52	3.07	1.01
Final	440	Q100	22.62	15.03	16.69	16.76	17.18	0.013781	3.11	7.27	9.48	-3.89	5.60	1.14
Final	440	Q500	37.44	15.03	16.90	17.15	17.70	0.019169	3.97	9.42	10.98	-4.41	6.57	1.37
Final	420	Q10	7.39	14.59	15.64	15.72	16.07	0.017107	2.90	2.55	4.00	-1.93	2.08	1.16
Final	420	Q100	22.62	14.59	16.54	16.54	16.96	0.006615	2.99	9.27	13.77	-3.36	10.41	0.82
Final	420	Q500	37.44	14.59	16.81	16.81	17.41	0.008274	3.76	13.48	18.04	-3.77	14.26	0.94
Final	400	Q10	7.39	14.19	15.28	15.36	15.69	0.017734	2.85	2.59	4.34	-2.32	2.02	1.18
Final	400	Q100	22.62	14.19	15.87	16.08	16.53	0.019575	3.86	5.85	6.79	-3.78	3.01	1.33
Final	400	Q500	37.44	14.19	16.26	16.58	17.14	0.015263	4.22	9.73	15.44	-5.52	9.92	1.24
Final	380	Q10	7.39	13.94	15.02	15.02	15.36	0.012596	2.61	2.84	4.18	-2.14	2.04	1.01
Final	380	Q100	22.62	13.94	15.72	15.79	16.30	0.012641	3.37	6.71	6.82	-3.37	3.45	1.08
Final	380	Q500	37.44	13.94	16.14	16.46	16.86	0.011307	3.76	10.61	18.05	-10.69	7.36	1.07
Final	360	Q10	7.39	13.78	14.96	14.60	15.05	0.002624	1.35	5.48	7.24	-2.96	4.29	0.50
Final	360	Q100	22.62	13.78	15.75	15.24	15.89	0.001708	1.74	16.69	21.64	-5.43	16.21	0.45
Final	360	Q500	37.44	13.78	16.11	15.66	16.29	0.001885	2.11	27.90	44.00	-8.74	35.26	0.49
Final	340	Q10	7.39	13.62	14.70	14.63	14.95	0.008635	2.20	3.36	4.98	-2.06	2.92	0.85
Final	340	Q100	22.62	13.62	15.40	15.40	15.81	0.006706	2.90	9.22	15.19	-4.29	10.90	0.83
Final	340	Q500	37.44	13.62	15.76	15.76	16.21	0.006019	3.25	16.10	23.42	-5.94	17.48	0.82
Final	320	Q10	7.39	13.46	14.43	14.45	14.75	0.010907	2.54	3.12	6.38	-1.86	4.52	0.99
Final	320	Q100	22.62	13.46	14.99	14.99	15.56	0.009737	3.61	8.07	11.14	-2.48	8.66	1.04
Final	320	Q500	37.44	13.46	15.28	15.54	16.02	0.010595	4.34	14.55	30.37	-4.76	25.62	1.12
Final	300	Q10	7.39	13.30	14.19	14.02	14.26	0.003125	1.13	6.99	19.64	-2.08	17.56	0.52
Final	300	Q100	22.62	13.30	14.92	14.38	14.98	0.000877	1.11	26.13	32.53	-3.89	28.64	0.32
Final	300	Q500	37.44	13.30	15.49	14.60	15.53	0.000540	1.12	50.52	124.96	-75.78	49.17	0.27
Final	280	Q10	7.39	13.14	13.99	13.94	14.18	0.008736	1.93	3.84	24.35	-1.47	22.88	0.86
Final	280	Q100	22.62	13.14	14.72	14.45	14.93	0.003371	2.15	11.65	107.30	-34.61	72.69	0.62
Final	280	Q500	37.44	13.14	15.23	14.77	15.49	0.002662	2.41	17.23	197.57	-72.41	125.16	0.58
Final	260	Q10	7.39	12.98	13.91	13.73	14.05	0.004481	1.64	4.49	34.18	-1.71	32.48	0.64
Final	260	Q100	22.62	12.98	14.64	14.33	14.87	0.003087	2.21	11.27	141.73	-66.97	74.76	0.60
Final	260	Q500	37.44	12.98	15.13	14.69	15.43	0.002770	2.56	16.19	208.65	-82.33	126.33	0.60
Final	240	Q10	7.39	12.82	13.86	13.66	13.97	0.002814	1.44	5.13	32.44	-1.45	30.99	0.52
Final	240	Q100	22.62	12.82	14.60	14.20	14.81	0.002491	2.08	12.06	149.01	-81.53	67.48	0.54
Final	240	Q500	37.44	12.82	15.10	14.58	15.38	0.002391	2.46	17.01	239.86	-109.73	130.13	0.55
Final	220	Q10	7.39	12.66	13.60	13.60	13.86	0.012305	2.27	3.26	24.48	-1.22	23.26	1.00
Final	220	Q100	22.62	12.66	14.23	14.23	14.71	0.008351	3.06	7.68	104.77	-44.49	60.91	0.92
Final	220	Q500	37.44	12.66	14.92	14.64	15.30	0.003877	2.87	14.55	233.89	-107.10	126.79	0.68
Final	200	Q10	8.28	11.75	12.17	12.51	13.41	0.019616	4.94	1.68	4.00	-2.00	2.00	2.43
Final	200	Q100	25.09	11.75	13.34	13.34	14.13	0.003591	3.95	6.36	4.00	-2.00	2.00	1.00
Final	200	Q500	41.38	11.75	13.97	13.97	15.08	0.003994	4.67	8.87	4.00	-2.00	2.00	1.00
Final	180	Q10	8.28	11.49	11.94	12.25	13.05	0.016579	4.68	1.77	4.00	-2.00	2.00	2.24
Final	180	Q100	25.09	11.49	12.75	13.08	14.02	0.006921	5.00	5.02	4.00	-2.00	2.00	1.42
Final	180	Q500	41.38	11.49	13.31	13.71	14.96	0.006777	5.69	7.27	4.00	-2.00	2.00	1.35
Final	160	Q10	8.28	11.24	11.70	12.00	12.74	0.014870	4.51	1.83	4.00	-2.00	2.00	2.13
Final	160	Q100	25.09	11.24	12.42	12.83	13.86	0.008268	5.32	4.71	4.00	-2.00	2.00	1.56
Final	160	Q500	41.38	11.24	12.96	13.46	14.81	0.007925	6.03	6.86	4.00	-2.00	2.00	1.47
Final	140	Q10	8.28	10.98	11.45	11.74	12.45	0.014022	4.43	1.87	4.00	-2.00	2.00	2.07
Final	140	Q100	25.09	10.98	12.11	12.57	13.68	0.009281	5.54	4.53	4.00	-2.00	2.00	1.66
Final	140	Q500	41.38	10.98	12.63	13.20	14.64	0.008824	6.27	6.60	4.00	-2.00	2.00	1.56
Final	120	Q10	8.28	10.77	11.25	11.53	12.19	0.012632	4.28	1.93	4.00	-2.00	2.00	1.97
Final	120	Q100	25.09	10.77	11.89	12.36	13.49	0.009635	5.62	4.47	4.00	-2.00	2.00	1.70
Final	120	Q500	41.38	10.77	12.39	12.99	14.46	0.009192	6.37	6.50	4.00	-2.00	2.00	1.59
Final	115	Q10	8.28	10.63	11.11	11.40	12.12	0.013966	4.46	1.86	3.88	-1.94	1.94	2.06
Final	115	Q100	25.09	10.63	11.75	12.25	13.44	0.010263	5.76	4.35	3.88	-1.94	1.94	1.74
Final	115	Q500	41.38	10.63	12.28	12.89	14.41	0.009588	6.48	6.39	3.88	-1.94	1.94	1.61
Final	110	Q10	8.28	10.49	10.96	11.28	12.05	0.015084	4.61	1.79	3.75	-1.88	1.88	2.13
Final	110	Q100	25.09	10.49	11.62	12.14	13.39	0.010796	5.89	4.26	3.75	-1.88	1.88	1.76
Final	110	Q500	41.38	10.49	12.16	12.80	14.36	0.009947	6.57	6.30	3.75	-1.88	1.88	1.62
Final	105	Q10	8.28	10.34	10.82	11.15	11.97	0.016046	4.75	1.74	3.62	-1.81	1.81	2.19
Final	105	Q100	25.09	10.34	11.49	12.04	13.33	0.011280	6.01	4.18	3.62	-1.81	1.81	1.79
Final	105	Q500	41.38	10.34	12.06	12.71	14.31	0.010270	6.65	6.22	3.62	-1.81	1.81	1.62
Final	100	Q10	8.28	10.20	10.69	11.03	11.89	0.016772	4.86	1.70	3.50	-1.75	1.75	2.22
Final	100	Q100	25.09	10.20	11.37	11.94	13.27	0.011706	6.11	4.11	3.50	-1.75	1.75	1.80
Final	100	Q500	41.38	10.20	11.96	12.62	14.26	0.010533	6.72	6.16	3.50	-1.75	1.75	1.62
Final	50		Culvert											
Final	0	Q10	8.28	5.40	5.87	6.23	7.16	0.018671	5.03	1.64	3.50	-1.75	1.75	2.34
Final	0	Q100	25.09	5.40	6.39	7.14	9.06	0.018954	7.24	3.46	3.50	-1.75	1.75	2.32
Final	0	Q500	41.38	5.40	6.72	7.82	10.79	0.022786	8.93	4.63	3.50	-1.75	1.75	2.48

3.2. Nivells d'aigua en l'Estat Final de la conca

A continuació es mostra una taula resum dels resultats en la qual s'inclou per a cada secció les següents variables, per cadascun dels cabals estudiats corresponents a l'estat de la conca (períodes de retorn de 10,, 100 i 500 anys):

Cabal total (Q total)
Cota més baixa de la llera (Min Ch Elev)
Cota de làmina d'aigua (WS Elev.)
Cota de làmina d'aigua crítica (Crit WS)
Cota d'energia (EG Elev)
Pendent de la línia d'energia (EG slope)
Velocitat mitjana de l'aigua en el canal principal (Vel Chnl)
Secció mullada total efectiva (Flow Area)
Amplada total de la secció mullada (Top With)
Inici secció mullada (distància a eix de la llera, marge esquerre) (Sta WS lft.)
Final Secció mullada (distància a eix de llera, marge dret) (Sta WS Rgt)
Núm. de Froude en el canal principal (Froude # Chn)

HEC-RAS Plan: FIN G12 LEEV River: Torrent Reach: Final

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Sta W.S. Lft (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Froude # Chl
Final	900	Q10	7.39	25.98	27.11	26.70	27.20	0.002121	1.27	5.82	8.35	-49.89	4.39	0.44
Final	900	Q100	22.62	25.98	27.94	27.31	28.12	0.002420	1.89	11.96	100.64	-99.69	4.86	0.49
Final	900	Q500	37.44	25.98	28.32	27.73	28.62	0.003125	2.47	15.88	110.46	-103.60	6.85	0.58
Final	880	Q10	7.39	25.77	26.90		27.12	0.006325	2.07	3.58	3.87	-2.15	1.72	0.69
Final	880	Q100	22.62	25.77	27.73		28.05	0.004877	2.72	11.07	95.12	-93.03	2.09	0.66
Final	880	Q500	37.44	25.77	28.28		28.53	0.003062	2.59	21.18	120.50	-104.83	15.67	0.55
Final	860	Q10	7.39	25.56	26.58	26.58	26.95	0.013229	2.70	2.74	3.74	-2.11	1.62	1.01
Final	860	Q100	22.62	25.56	27.44	27.44	27.87	0.007398	3.10	8.82	105.51	-78.35	27.16	0.81
Final	860	Q500	37.44	25.56	27.80	27.80	28.37	0.007842	3.68	12.39	110.80	-82.55	28.05	0.87
Final	840	Q10	7.39	25.36	26.13	26.13	26.37	0.011823	2.17	3.40	27.03	-2.06	24.97	1.00
Final	840	Q100	22.62	25.36	26.59	26.67	27.15	0.012957	3.33	6.79	28.77	-2.89	25.88	1.15
Final	840	Q500	37.44	25.36	26.89	27.05	27.72	0.013993	4.05	9.24	78.79	-59.49	26.49	1.24
Final	820	Q10	7.39	25.15	25.80	25.81	26.07	0.012753	2.33	3.17	22.55	-1.27	21.28	1.04
Final	820	Q100	22.62	25.15	26.38	26.41	26.89	0.008932	3.17	7.46	32.53	-3.91	28.62	0.98
Final	820	Q500	37.44	25.15	26.67	26.97	27.47	0.010417	4.03	10.45	43.32	-30.57	29.22	1.11
Final	800	Q10	7.39	24.88	25.57	25.50	25.73	0.007966	1.80	4.11	36.79	-3.63	33.16	0.83
Final	800	Q100	22.62	24.88	26.26	26.00	26.43	0.003382	1.86	12.88	47.42	-12.51	34.90	0.61
Final	800	Q500	37.44	24.88	26.92		27.05	0.001325	1.66	26.63	55.91	-18.96	36.94	0.42
Final	780	Q10	7.39	24.41	25.34	25.34	25.57	0.013229	2.15	3.44	27.37	-1.60	25.77	1.02
Final	780	Q100	22.62	24.41	25.86	25.86	26.31	0.010322	3.00	7.55	38.07	-2.31	35.76	1.00
Final	780	Q500	37.44	24.41	26.63		26.99	0.003574	2.63	14.42	44.33	-3.33	41.00	0.65
Final	760	Q10	7.39	23.45	24.30	24.30	24.67	0.012888	2.67	2.76	3.84	-1.85	1.99	1.01
Final	760	Q100	22.62	23.45	25.87		26.05	0.001954	2.01	12.85	17.99	-3.16	14.82	0.44
Final	760	Q500	37.44	23.45	26.68		26.89	0.001519	2.19	19.89	20.04	-4.15	15.89	0.41
Final	750	Q10	7.39	23.22	23.90	24.10	24.53	0.006368	3.51	2.11	3.62	-2.05	1.57	1.47
Final	750	Q100	22.62	23.22	25.90		26.02	0.000222	1.55	14.64	12.87	-4.45	8.41	0.34
Final	750	Q500	37.44	23.22	26.70		26.87	0.000203	1.84	20.34	17.11	-6.13	10.98	0.35
Final	744	Q10	7.39	23.10	24.34	23.85	24.47	0.000646	1.55	4.78	4.15	-2.10	2.05	0.46
Final	744	Q100	22.62	23.10	25.82	24.65	26.01	0.000562	1.94	11.64	5.39	-3.19	2.21	0.42
Final	744	Q500	37.44	23.10	26.58	25.26	26.86	0.000583	2.36	16.13	6.55	-3.98	2.57	0.45
Final	730		Culvert											
Final	717	Q10	7.39	22.50	22.98	23.19	23.69	0.011310	3.74	1.98	5.41	-2.80	2.61	1.98
Final	717	Q100	22.62	22.50	23.80	23.80	24.32	0.002400	3.21	7.06	6.82	-3.06	3.77	1.01
Final	717	Q500	37.44	22.50	24.27	24.27	24.92	0.001936	3.57	11.31	13.12	-3.57	9.55	0.94
Final	710	Q10	7.39	21.21	21.61	22.01	23.41	0.032163	5.93	1.25	4.11	-2.20	1.91	3.32
Final	710	Q100	22.62	21.21	22.27	22.82	24.14	0.007769	6.06	3.73	5.75	-3.69	2.06	1.96
Final	710	Q500	37.44	21.21	23.42	23.42	24.50	0.001578	4.59	8.15	23.52	-5.50	18.02	1.00
Final	700	Q10	7.39	20.20	20.83	21.22	22.52	0.133640	5.76	1.28	3.59	-2.13	1.46	3.07
Final	700	Q100	22.62	20.20	21.26	21.88	23.66	0.095153	6.86	3.30	5.48	-3.12	2.37	2.83
Final	700	Q500	37.44	20.20	21.60	22.33	24.10	0.068395	7.01	5.34	6.67	-3.65	3.02	2.50
Final	680	Q10	7.39	19.27	20.17	20.43	20.99	0.040243	4.00	1.85	3.34	-1.44	1.90	1.72
Final	680	Q100	22.62	19.27	20.75	21.20	22.19	0.040194	5.32	4.26	4.96	-2.38	2.58	1.83
Final	680	Q500	37.44	19.27	21.14	21.70	22.91	0.034485	5.89	6.38	6.07	-2.90	3.16	1.77
Final	660	Q10	7.39	18.66	19.75	19.91	20.34	0.026561	3.43	2.16	3.40	-1.65	1.74	1.37
Final	660	Q100	22.62	18.66	20.40	20.72	21.45	0.026544	4.53	4.99	5.19	-2.62	2.57	1.48
Final	660	Q500	37.44	18.66	20.79	21.30	22.17	0.027493	5.21	7.18	6.23	-3.19	3.04	1.55
Final	640	Q10	7.39	18.16	19.30	19.44	19.85	0.023878	3.30	2.24	3.40	-1.75	1.65	1.30
Final	640	Q100	22.62	18.16	19.93	20.22	20.92	0.026489	4.40	5.14	5.73	-3.09	2.63	1.48
Final	640	Q500	37.44	18.16	20.27	20.71	21.64	0.024777	5.19	7.36	7.21	-3.72	3.49	1.51
Final	620	Q10	7.39	17.64	18.48	18.72	19.21	0.035614	3.77	1.96	3.70	-1.97	1.73	1.65
Final	620	Q100	22.62	17.64	19.06	19.45	20.29	0.031580	4.92	4.61	5.49	-2.97	2.52	1.67
Final	620	Q500	37.44	17.64	19.41	19.95	21.08	0.027522	5.74	6.77	6.84	-3.68	3.16	1.65
Final	600	Q10	7.39	17.12	18.28	18.35	18.72	0.017306	2.93	2.52	3.67	-2.09	1.58	1.13
Final	600	Q100	22.62	17.12	19.03	19.14	19.74	0.015454	3.73	6.07	5.81	-2.90	2.91	1.15
Final	600	Q500	37.44	17.12	19.34	19.65	20.48	0.017890	4.75	8.06	7.01	-3.63	3.38	1.29
Final	580	Q10	7.39	16.76	17.93	17.99	18.41	0.017513	3.07	2.41	3.07	-1.30	1.77	1.10
Final	580	Q100	22.62	16.76	18.79	18.91	19.49	0.015621	3.71	6.10	5.64	-2.51	3.13	1.14
Final	580	Q500	37.44	16.76	19.24	19.44	20.14	0.014076	4.22	9.11	8.58	-3.43	5.15	1.14
Final	560	Q10	7.39	16.44	17.55	17.64	18.04	0.018558	3.10	2.38	3.30	-1.41	1.89	1.16
Final	560	Q100	22.62	16.44	18.35	18.53	19.14	0.017746	3.94	5.74	5.36	-2.33	3.03	1.22
Final	560	Q500	37.44	16.44	18.80	19.05	19.79	0.018021	4.42	8.47	6.88	-3.03	3.85	1.27
Final	540	Q10	7.39	16.13	17.21	17.31	17.68	0.019289	3.03	2.44	3.83	-1.79	2.04	1.21
Final	540	Q100	22.62	16.13	17.83	18.08	18.73	0.021743	4.19	5.40	5.73	-2.71	3.02	1.38
Final	540	Q500	37.44	16.13	18.24	18.54	19.39	0.019039	4.76	7.94	6.90	-3.27	3.63	1.35
Final	520	Q10	7.39	15.88	16.97	17.03	17.39	0.015841	2.87	2.58	3.81	-1.89	1.93	1.11
Final	520	Q100	22.62	15.88	17.71	17.82	18.37	0.014380	3.59	6.30	6.25	-3.09	3.16	1.14
Final	520	Q500	37.44	15.88	18.09	18.33	18.99	0.015157	4.21	8.93	8.49	-3.77	4.72	1.21
Final	500	Q10	7.39	15.67	16.82		16.88	0.001635	1.09	6.78	8.84	-3.80	5.04	0.40
Final	500	Q100	22.62	15.67	17.73		17.82	0.001296	1.36	16.59	12.80	-5.42	7.38	0.38
Final	500	Q500	37.44	15.67	18.27		18.39	0.001168	1.56	24.51	17.94	-6.55	11.39	0.38
Final	480	Q10	7.39	15.45	16.68	16.42	16.82	0.004167	1.66	4.45	5.80	-1.85	3.95	0.61
Final	480	Q100	22.62	15.45	17.51	17.10	17.77	0.003341	2.27	10.29	8.09	-3.09	5.00	0.60
Final	480	Q500	37.44	15.45	17.90	17.53	18.33	0.004009	2.92	13.64	8.80	-3.80	5.00	0.68

HEC-RAS Plan: FIN G12 LEEV River: Torrent Reach: Final (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Sta W.S. Lft (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Froude # Chl
Final	460	Q10	7.39	15.24	16.35	16.35	16.69	0.012495	2.56	2.88	4.32	-2.00	2.32	1.00
Final	460	Q100	22.62	15.24	17.17	17.17	17.66	0.008562	3.11	7.63	10.00	-5.00	5.00	0.90
Final	460	Q500	37.44	15.24	17.58	17.58	18.20	0.007783	3.61	11.78	10.00	-5.00	5.00	0.90
Final	440	Q10	7.39	15.03	16.06	16.14	16.44	0.017413	2.71	2.72	5.05	-2.33	2.72	1.18
Final	440	Q100	22.62	15.03	16.69	16.75	17.18	0.013083	3.12	7.24	8.89	-3.89	5.00	1.10
Final	440	Q500	37.44	15.03	16.90	17.11	17.74	0.017793	4.06	9.22	9.43	-4.43	5.00	1.31
Final	420	Q10	7.39	14.59	15.64	15.72	16.07	0.017010	2.89	2.55	4.01	-1.93	2.08	1.16
Final	420	Q100	22.62	14.59	16.48	16.48	16.99	0.008255	3.24	7.76	8.26	-3.26	5.00	0.90
Final	420	Q500	37.44	14.59	16.90	16.90	17.58	0.007927	3.82	11.38	8.93	-3.93	5.00	0.93
Final	400	Q10	7.39	14.19	15.28	15.35	15.70	0.018101	2.87	2.57	4.32	-2.31	2.01	1.19
Final	400	Q100	22.62	14.19	15.86	16.09	16.63	0.020042	3.90	5.80	6.75	-3.76	2.99	1.34
Final	400	Q500	37.44	14.19	16.18	16.48	17.24	0.019687	4.58	8.46	10.00	-5.00	5.00	1.39
Final	380	Q10	7.39	13.94	15.02	15.02	15.36	0.012354	2.59	2.86	4.20	-2.15	2.05	1.00
Final	380	Q100	22.62	13.94	15.73	15.79	16.30	0.012441	3.35	6.75	6.84	-3.38	3.47	1.08
Final	380	Q500	37.44	13.94	16.11	16.24	16.88	0.012545	3.88	9.81	10.00	-5.00	5.00	1.12
Final	360	Q10	7.39	13.78	14.83	14.52	14.94	0.003132	1.46	5.08	6.80	-2.85	3.96	0.54
Final	360	Q100	22.62	13.78	15.66	15.15	15.85	0.002271	1.97	12.25	10.00	-5.00	5.00	0.51
Final	360	Q500	37.44	13.78	16.14	15.55	16.42	0.002361	2.41	17.03	10.00	-5.00	5.00	0.55
Final	340	Q10	7.39	13.62	14.50	14.50	14.82	0.012308	2.50	2.95	4.65	-2.11	2.54	1.00
Final	340	Q100	22.62	13.62	15.24	15.24	15.75	0.008957	3.17	7.47	8.55	-3.55	5.00	0.93
Final	340	Q500	37.44	13.62	15.69	15.69	16.32	0.007586	3.61	11.72	10.00	-5.00	5.00	0.90
Final	320	Q10	7.39	13.46	14.18	14.22	14.53	0.013947	2.61	2.84	4.91	-2.08	2.83	1.09
Final	320	Q100	22.62	13.46	14.72	14.89	15.47	0.013388	3.93	6.37	7.35	-2.35	5.00	1.19
Final	320	Q500	37.44	13.46	15.17	15.38	16.08	0.010728	4.41	9.87	8.89	-3.89	5.00	1.12
Final	300	Q10	7.39	13.30	14.08	13.92	14.22	0.005147	1.66	4.46	7.07	-2.07	5.00	0.66
Final	300	Q100	22.62	13.30	14.67	14.47	15.01	0.005751	2.59	9.08	8.37	-3.37	5.00	0.74
Final	300	Q500	37.44	13.30	15.26	14.88	15.64	0.004460	2.81	14.46	10.00	-5.00	5.00	0.68
Final	280	Q10	7.39	13.14	13.92	13.82	14.09	0.007407	1.85	3.99	6.86	-1.86	5.00	0.77
Final	280	Q100	22.62	13.14	14.61	14.39	14.88	0.004778	2.36	10.56	10.00	-5.00	5.00	0.67
Final	280	Q500	37.44	13.14	15.25	14.73	15.53	0.003322	2.46	16.97	10.00	-5.00	5.00	0.57
Final	260	Q10	7.39	12.98	13.76	13.66	13.93	0.006792	1.78	4.15	7.03	-2.03	5.00	0.74
Final	260	Q100	22.62	12.98	14.54	14.24	14.78	0.004007	2.22	11.01	10.00	-5.00	5.00	0.61
Final	260	Q500	37.44	12.98	15.21	14.60	15.46	0.002817	2.32	17.73	10.00	-5.00	5.00	0.52
Final	240	Q10	7.39	12.82	13.71	13.45	13.81	0.003147	1.39	5.32	7.34	-2.34	5.00	0.52
Final	240	Q100	22.62	12.82	14.51	13.98	14.69	0.002583	1.91	12.61	10.00	-5.00	5.00	0.50
Final	240	Q500	37.44	12.82	15.19	14.40	15.40	0.002078	2.10	19.39	10.00	-5.00	5.00	0.45
Final	220	Q10	7.39	12.66	13.45	13.45	13.69	0.013034	2.18	3.38	7.00	-2.00	5.00	1.00
Final	220	Q100	22.62	12.66	14.38	13.99	14.62	0.003971	2.21	10.72	10.00	-5.00	5.00	0.60
Final	220	Q500	37.44	12.66	15.10	14.44	15.35	0.002614	2.26	17.99	10.00	-5.00	5.00	0.50
Final	200	Q10	8.28	11.75	12.21	12.51	13.24	0.014734	4.50	1.84	4.00	-2.00	2.00	2.12
Final	200	Q100	25.09	11.75	12.96	13.34	14.34	0.007758	5.20	4.82	4.00	-2.00	2.00	1.51
Final	200	Q500	41.38	11.75	13.73	13.97	15.12	0.005376	5.22	7.93	4.00	-2.00	2.00	1.18
Final	180	Q10	8.28	11.49	11.96	12.25	12.96	0.013920	4.42	1.87	4.00	-2.00	2.00	2.06
Final	180	Q100	25.09	11.49	12.64	13.08	14.16	0.008889	5.46	4.60	4.00	-2.00	2.00	1.63
Final	180	Q500	41.38	11.49	13.28	13.71	14.99	0.007111	5.79	7.14	4.00	-2.00	2.00	1.38
Final	160	Q10	8.28	11.24	11.71	12.00	12.69	0.013421	4.37	1.90	4.00	-2.00	2.00	2.02
Final	160	Q100	25.09	11.24	12.35	12.83	13.97	0.009742	5.64	4.45	4.00	-2.00	2.00	1.71
Final	160	Q500	41.38	11.24	12.94	13.46	14.83	0.008176	6.10	6.78	4.00	-2.00	2.00	1.50
Final	140	Q10	8.28	10.98	11.46	11.74	12.43	0.013341	4.36	1.90	4.00	-2.00	2.00	2.02
Final	140	Q100	25.09	10.98	12.07	12.57	13.77	0.010432	5.77	4.35	4.00	-2.00	2.00	1.77
Final	140	Q500	41.38	10.98	12.62	13.20	14.66	0.009022	6.32	6.54	4.00	-2.00	2.00	1.58
Final	120	Q10	8.28	10.77	11.26	11.53	12.17	0.012223	4.24	1.96	4.00	-2.00	2.00	1.93
Final	120	Q100	25.09	10.77	11.86	12.36	13.55	0.010418	5.77	4.35	4.00	-2.00	2.00	1.77
Final	120	Q500	41.38	10.77	12.39	12.99	14.48	0.009345	6.41	6.46	4.00	-2.00	2.00	1.61
Final	115	Q10	8.28	10.63	11.11	11.40	12.11	0.013609	4.42	1.87	3.88	-1.94	1.94	2.03
Final	115	Q100	25.09	10.63	11.73	12.25	13.50	0.010952	5.90	4.25	3.88	-1.94	1.94	1.80
Final	115	Q500	41.38	10.63	12.27	12.89	14.43	0.009732	6.51	6.36	3.88	-1.94	1.94	1.62
Final	110	Q10	8.28	10.49	10.97	11.28	12.04	0.014775	4.58	1.81	3.75	-1.88	1.88	2.11
Final	110	Q100	25.09	10.49	11.60	12.14	13.44	0.011439	6.01	4.17	3.75	-1.88	1.88	1.82
Final	110	Q500	41.38	10.49	12.16	12.80	14.38	0.010084	6.60	6.27	3.75	-1.88	1.88	1.63
Final	105	Q10	8.28	10.34	10.83	11.15	11.96	0.015790	4.72	1.75	3.62	-1.81	1.81	2.17
Final	105	Q100	25.09	10.34	11.47	12.04	13.38	0.011881	6.12	4.10	3.62	-1.81	1.81	1.84
Final	105	Q500	41.38	10.34	12.05	12.71	14.33	0.010399	6.69	6.19	3.62	-1.81	1.81	1.63
Final	100	Q10	8.28	10.20	10.69	11.03	11.88	0.016555	4.84	1.71	3.50	-1.75	1.75	2.21
Final	100	Q100	25.09	10.20	11.35	11.94	13.32	0.012267	6.21	4.04	3.50	-1.75	1.75	1.85
Final	100	Q500	41.38	10.20	11.95	12.62	14.27	0.010657	6.75	6.13	3.50	-1.75	1.75	1.63
Final	50		Culvert											
Final	0	Q10	8.28	5.40	5.87	6.23	7.16	0.018671	5.03	1.64	3.50	-1.75	1.75	2.34
Final	0	Q100	25.09	5.40	6.39	7.14	9.06	0.018954	7.24	3.46	3.50	-1.75	1.75	2.32
Final	0	Q500	41.38	5.40	6.71	7.82	10.86	0.023488	9.03	4.58	3.50	-1.75	1.75	2.52

4. CONCLUSIONS

La llera del Torrent del Cementiri de Cubelles , presenta un traçat bastant irregular, amb un pendent mig del 2,35%.

En la major part del tram del Torrent (Pk 0+710 a Pk 0+300), resulta un règim bastant variable, alternant subcrític, crític i supercrític en petits curts trams degut a la irregularitat de la llera (i canvis puntuals de pendent). Les velocitats presenten bastanta variació i oscil·len entre els 2 i 5 m/s per als cabals menors (PR 10 anys), entre els 2 i 6 pels cabals superiors (PR 500 anys), assolint els 6,75 m/s en un punt. En els punts propers als passos sota els vials, quan hi ha remansament (cabals de PR 50a i superiors), la velocitat obviament resulta molt menor (1 m/s).

De les dues estructures de pas existents; la estructura sota el C/ Mossèn Miquel Corti) resulta amb capacitat de desguàs només suficient aproximadament per al cabal corresponent al PR de 10 anys (E.Actual), provocant un notable remansament aigua amunt del pas per als cabals superiors fins arribar al sobrepassament de la rasant del vial per al cabal corresponent al PR 100 i superiors, d'altra banda l'estructura sota el C/ Del raval del Torrent (fora de l'àmbit del Sector) resulta amb capacitat de desguàs suficient per al cabal corresponent al PR de 500 anys (E.Actual)..

En les condicions actuals de la llera, pels cabals PR100 i PR500 es produeix inundació als dos marges del torrent a partir del Pk 0+360 fins a l'entrada de la canalització, ocupant franges de fins a 100 m d'ample ,de forma que la canalització de formigó existent no recull la totalitat del cabal d'avinguda (només absorbeix el 36%) desbordant la resta de cabal d'avinguda pels carrers del nucli urbà. Veure plànol 4 Estat actual)

Es a dir, en les condicions actuals, per als cabals PR100 i PR500, es produeix inundació cap al nucli urbà.(>50% del cabal).

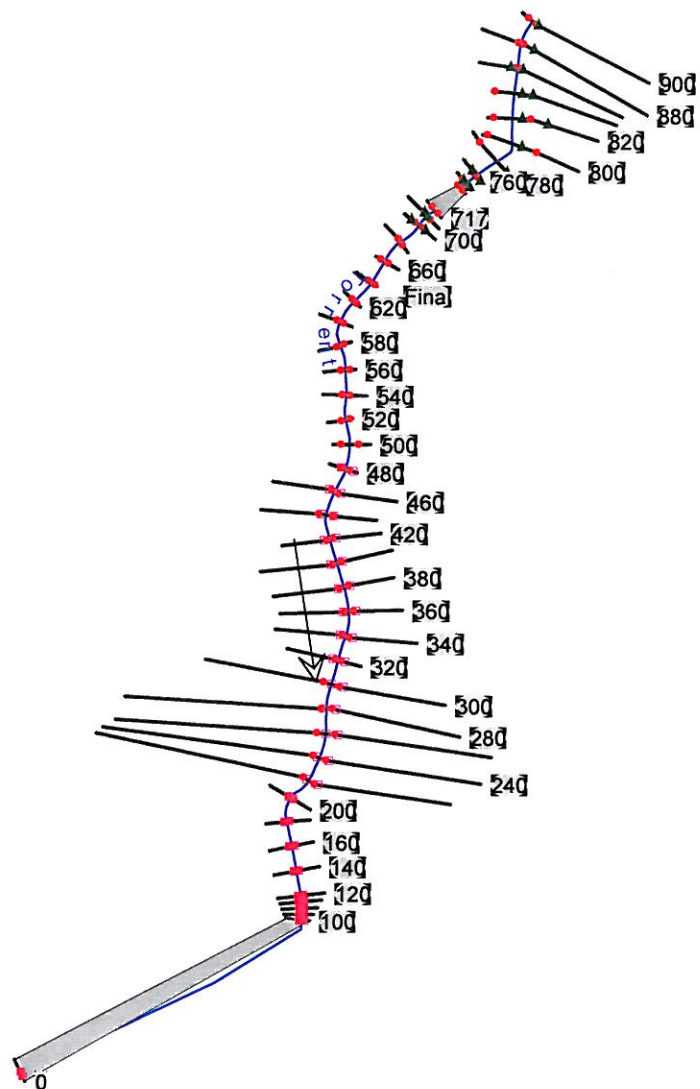
La mesura correctora proposada per evitar aquesta inundació tal i com s'especificava al "Projecte de condicionament i canalització del Torrent del Cementiri entre l'àrea de servei de l'autopista A-16 i el riu Foix al T.M. de Cubelles", redactat per encàrrec de la Junta d'Aigües del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, consisteix en la construcció d'unes motes de protecció amb un talús 3/2 i un resguard mínim de 0,50m. des del Pk 0+200 fins al Pk 0+480, d'alçada variable entre 0,5 i 1,6 m (incloent el resguard).

Amb aquestes mesures correctores s'elimina el risc d'inundació de la part baixa del nucli urbà. Les línies d'inundació definitives del sector estan grafiades al plànol 5 (Estat final) que serviran per delimitar les zones inundables del sector de sòl urbanitzable "Les Vinyes"

5. LLISTATS I GRÀFICS DE L'HEC-RAS

A continuació es mostren els resultats gràfics obtinguts pel programa per als dos estats; inicial i final per cadascun del cabals estudiats (períodes de retorn de 10, 100 i 500 anys):

- Esquema en planta
- Perfil Longitudinal amb nivells d'aigua
- Seccions Transversals

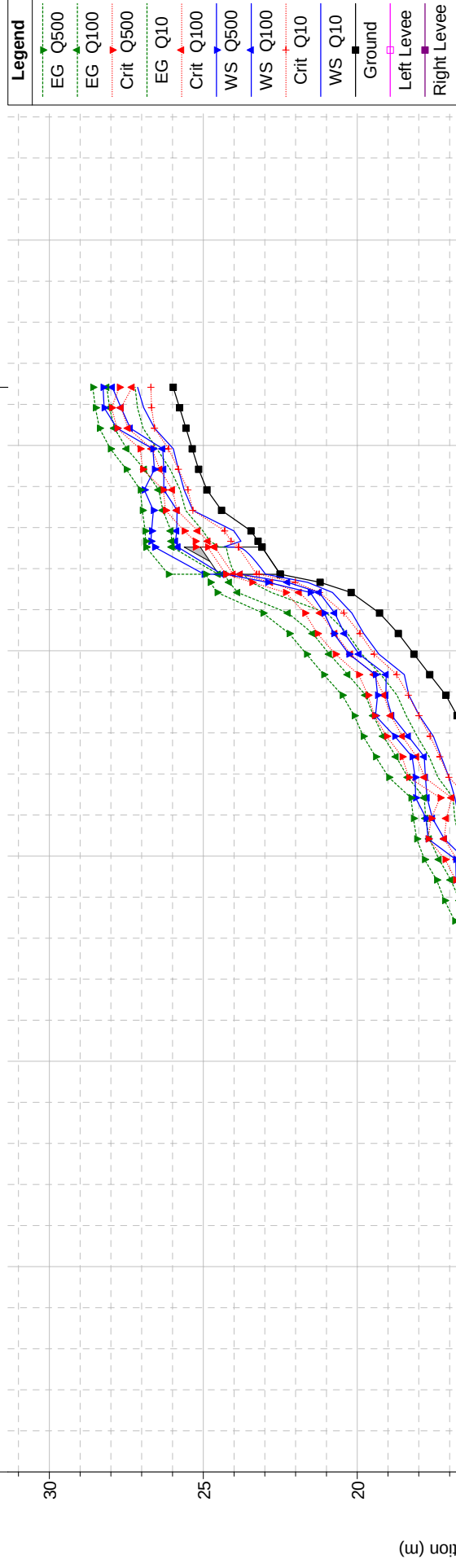


None of the XS's are Geo-Referenced (Geo-Ref user entered XS) (Geo-Ref interpolated XS) (Non Geo-Ref user entered XS) (Non Geo-Ref interpolated XS)
 1 cm Horiz. = 60 m 1 cm Vert. = 40 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

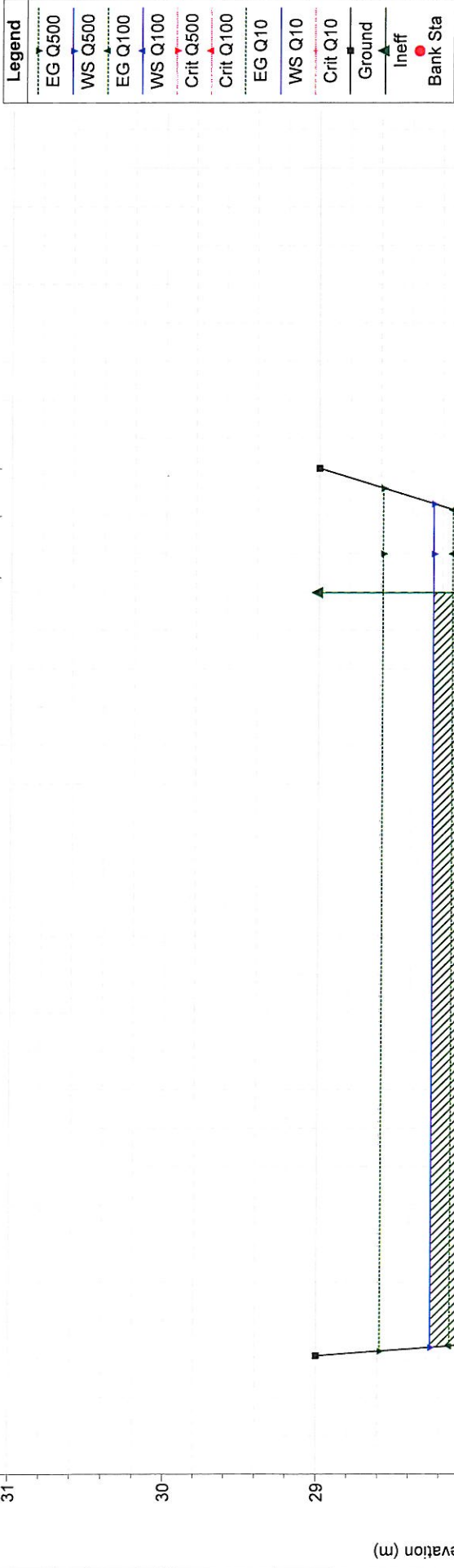
Geom: Geometria 10

Torrent Final



1 cm Horiz. = 60 m 1 cm Vert. = 2 m

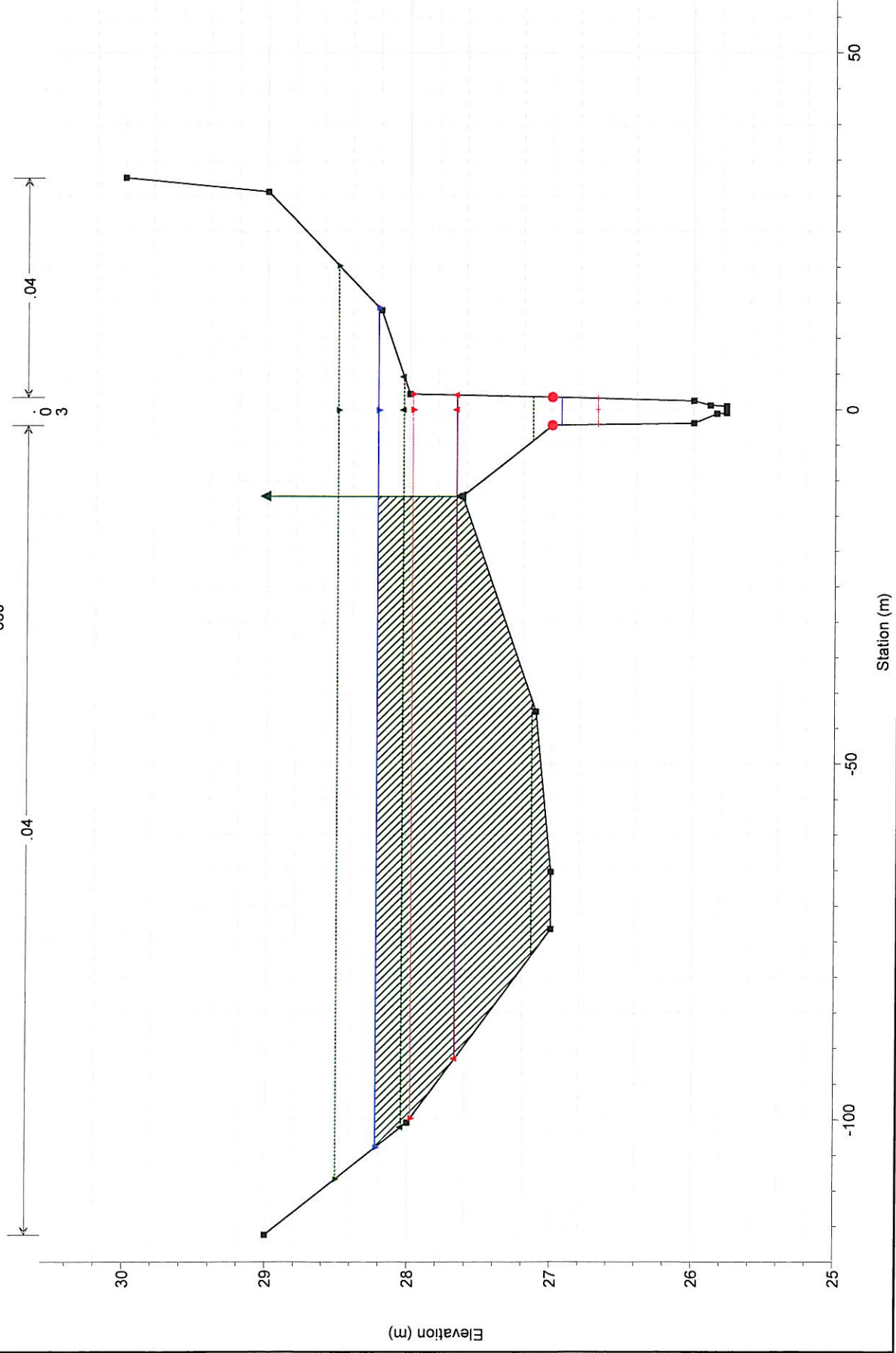
TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012
 Geom: Geometria 10



1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10
880



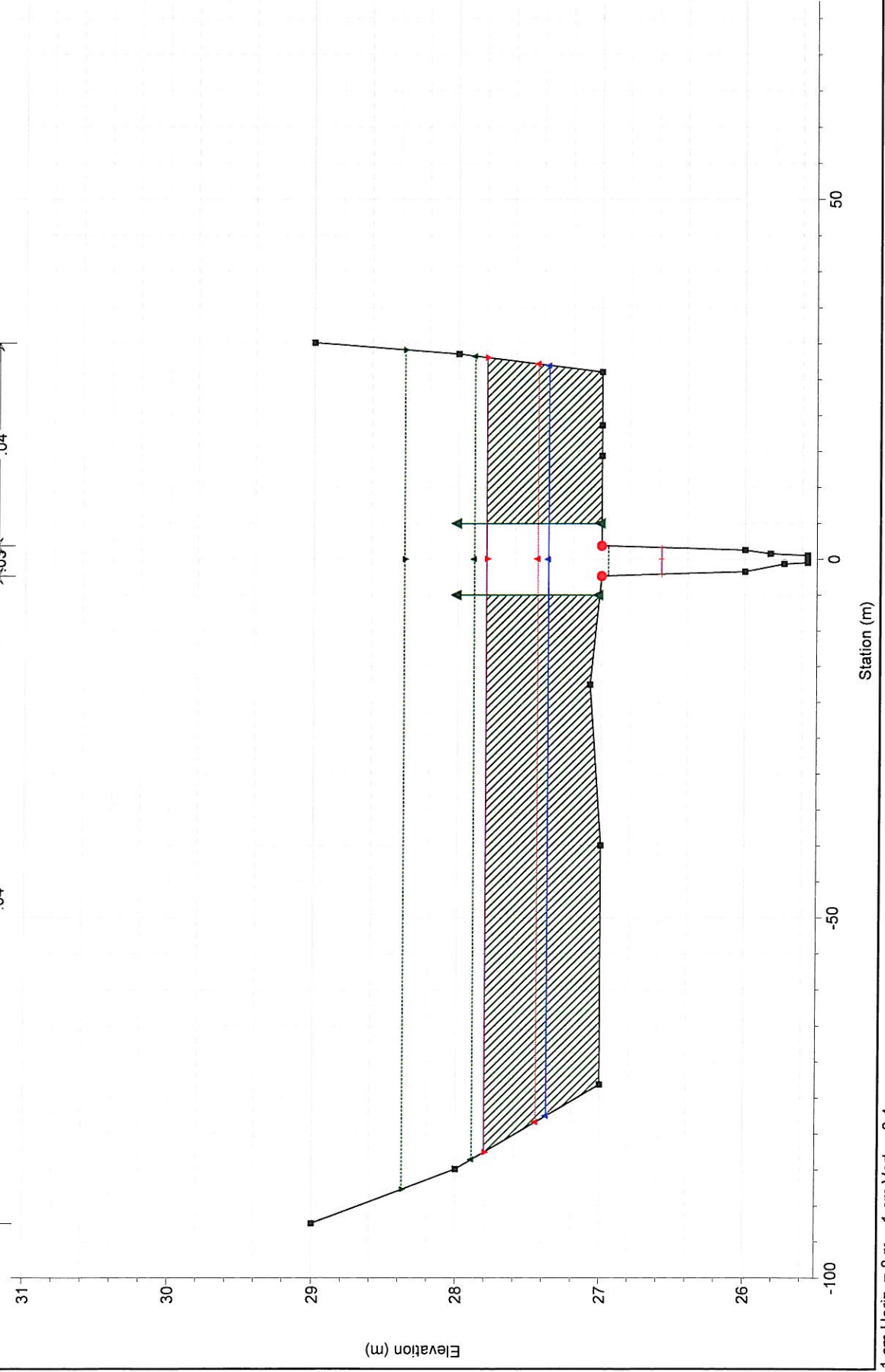
TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

860



Legend
EG Q500
EG Q100
WS Q500
Crit Q500
Crit Q100
WS Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Ineff
Bank Sta



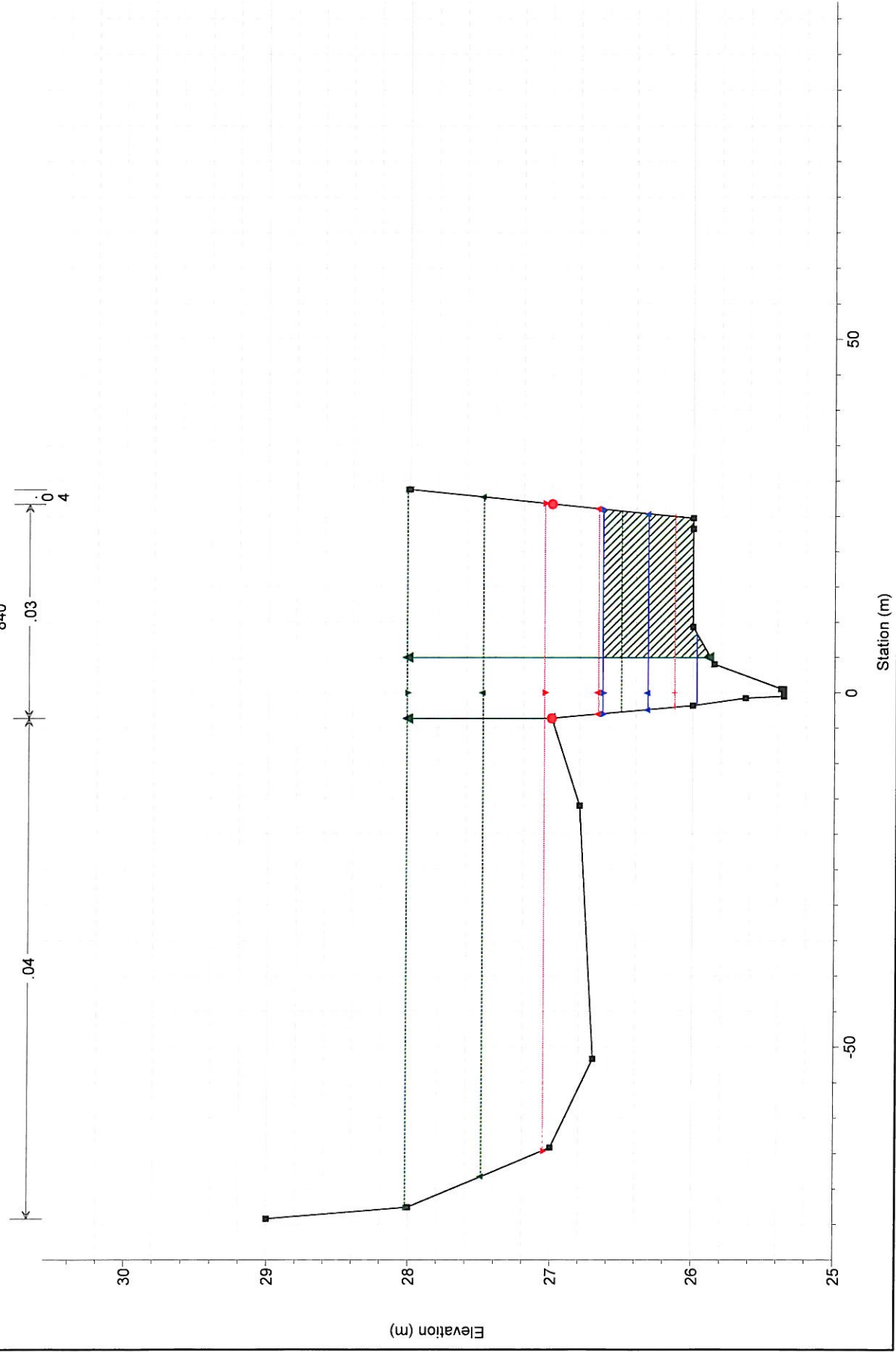
1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

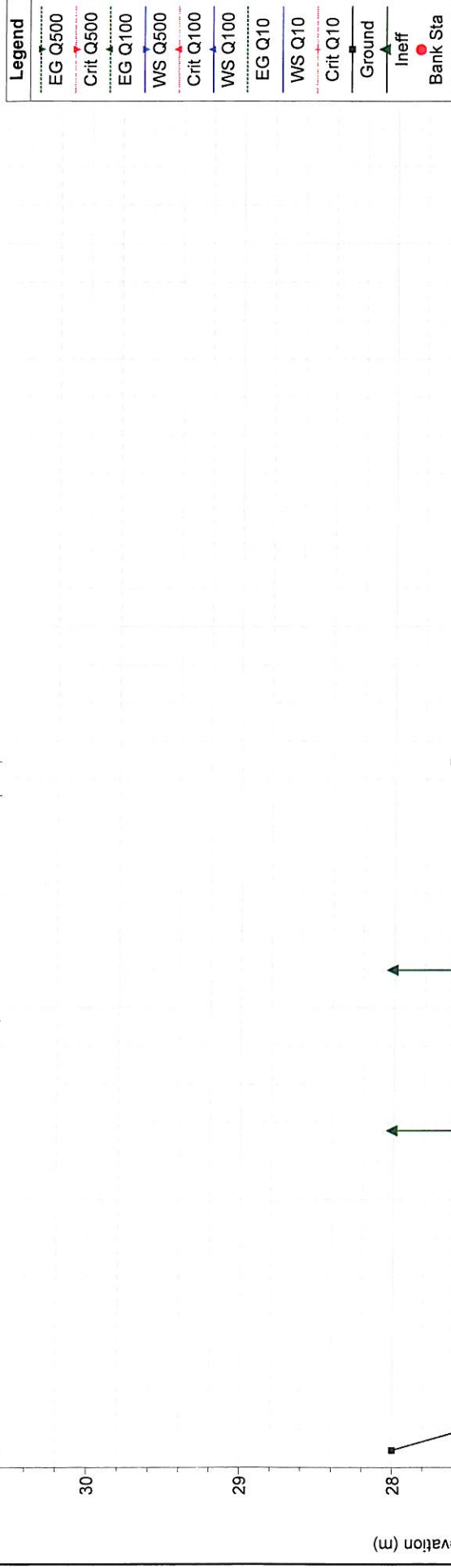
Geom: Geometria 10



Legend	
EG Q500	—
EG Q100	—
Crit Q500	—
Crit Q100	—
WS Q500	—
EG Q10	—
WS Q100	—
Crit Q10	—
WS Q10	—
Ground	—
Ineff	—
Bank Sta	—



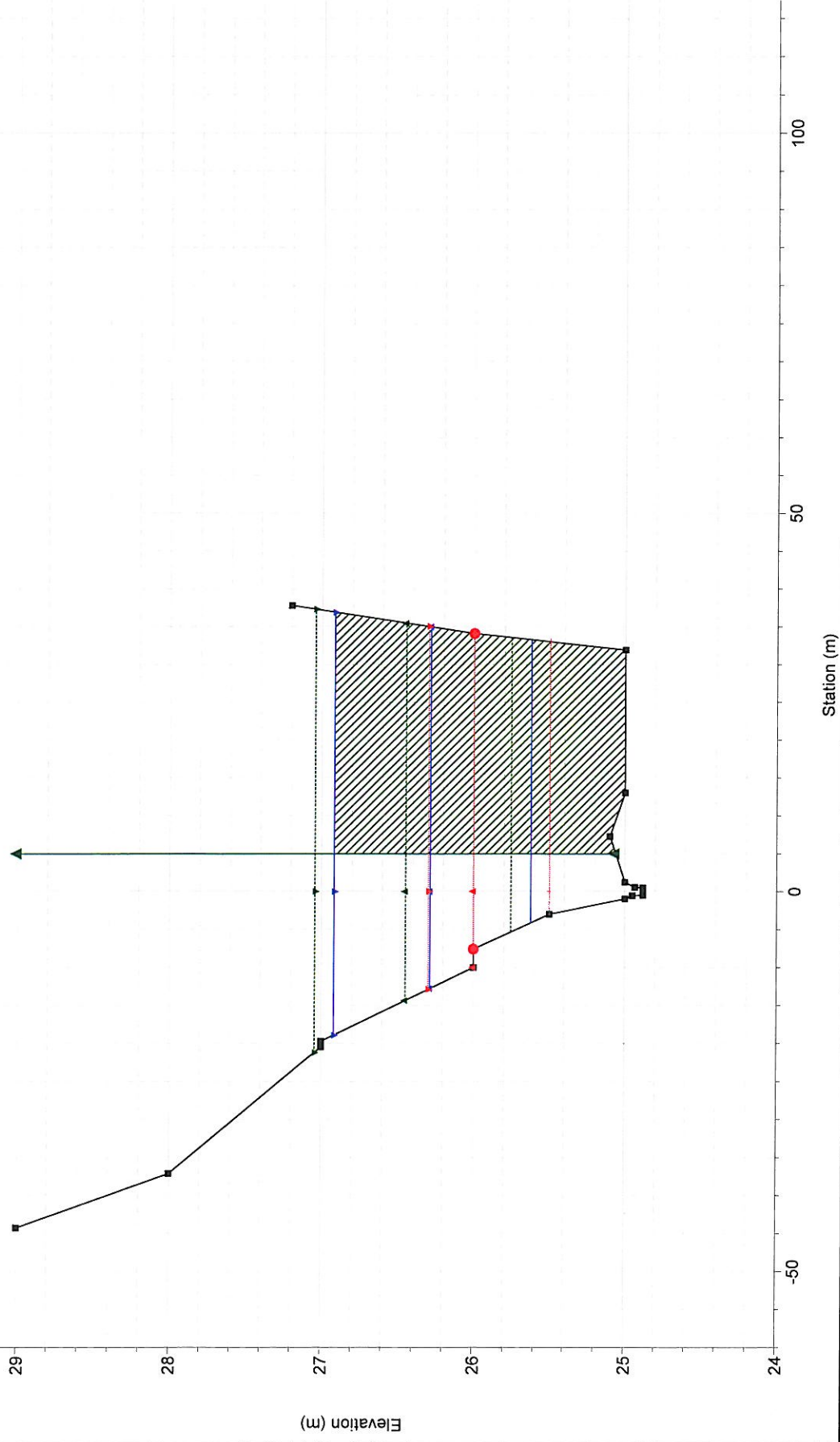
1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m



TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012
 Geom: Geometria 10



Legend
EG Q500
WS Q500
EG Q100
Crit Q500
WS Q100
Crit Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Ineff
Bank Sta



1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

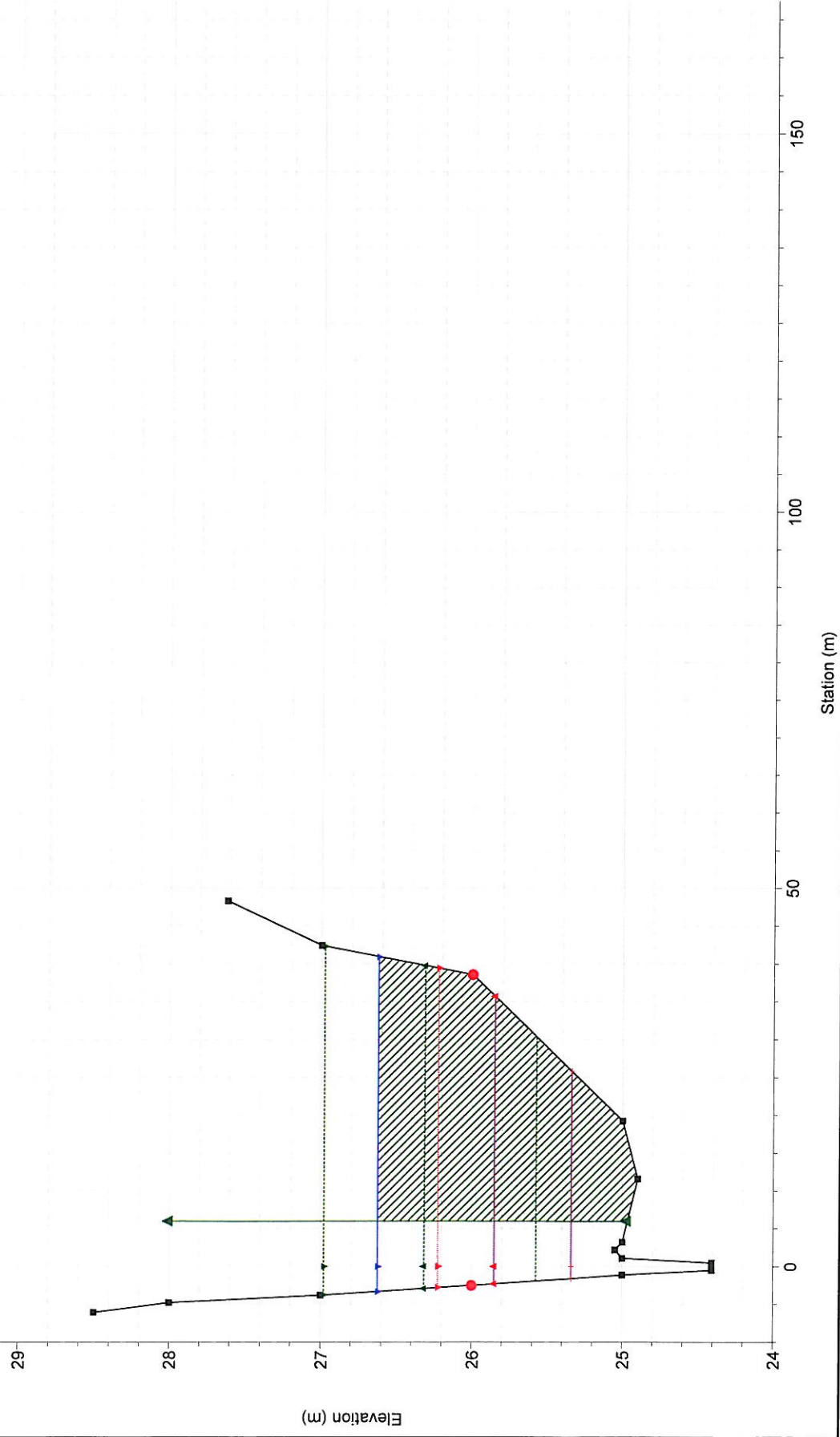
TORRENT CEMENTIRI

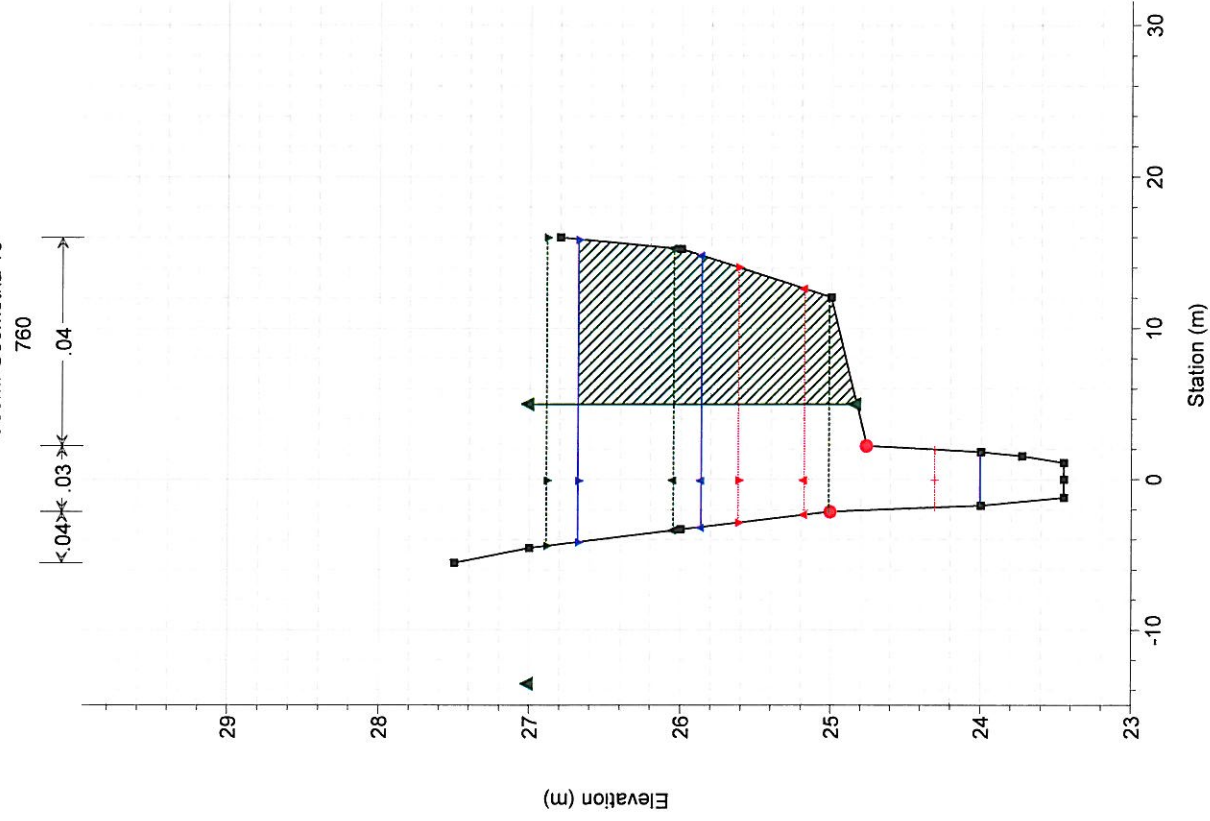
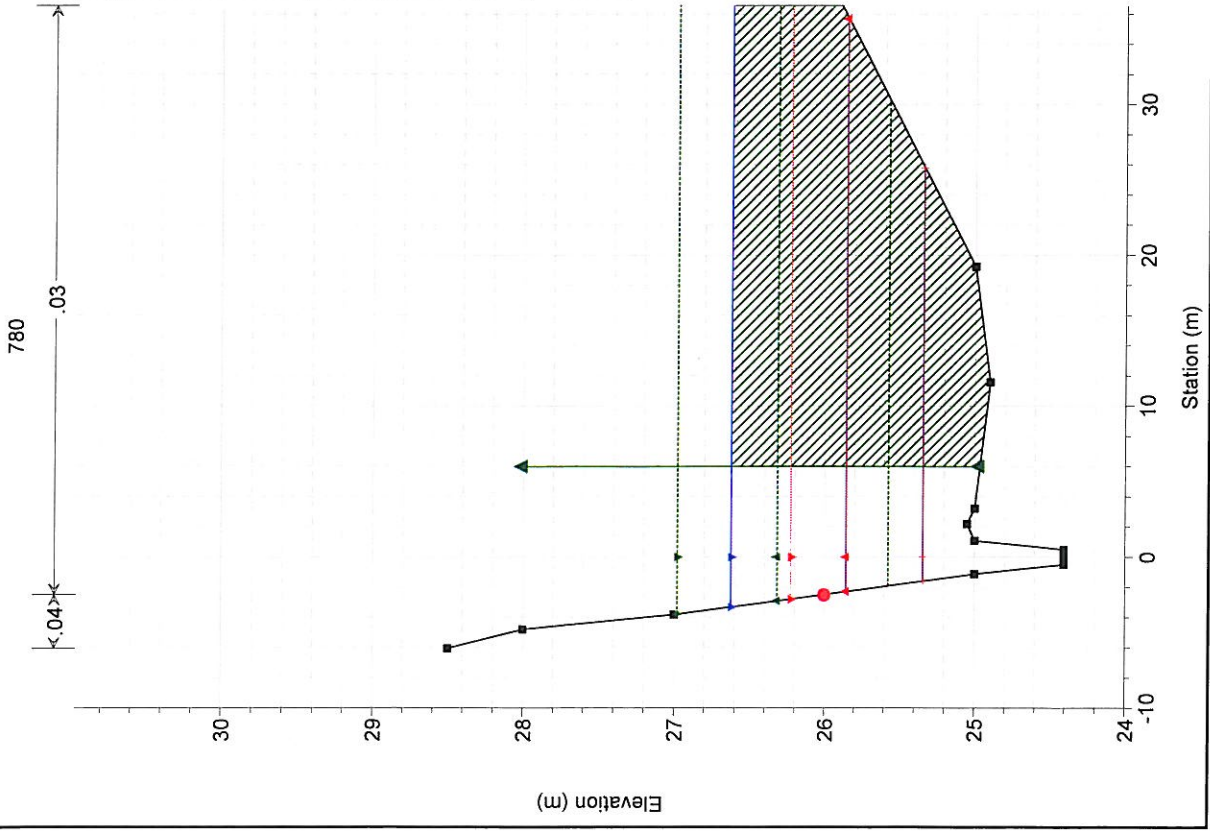
Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10
780



Legend
EG Q500
WS Q500
EG Q100
Crit Q500
Crit Q100
WS Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Ineff
Bank Sta





TORRENT CEMENTIRI

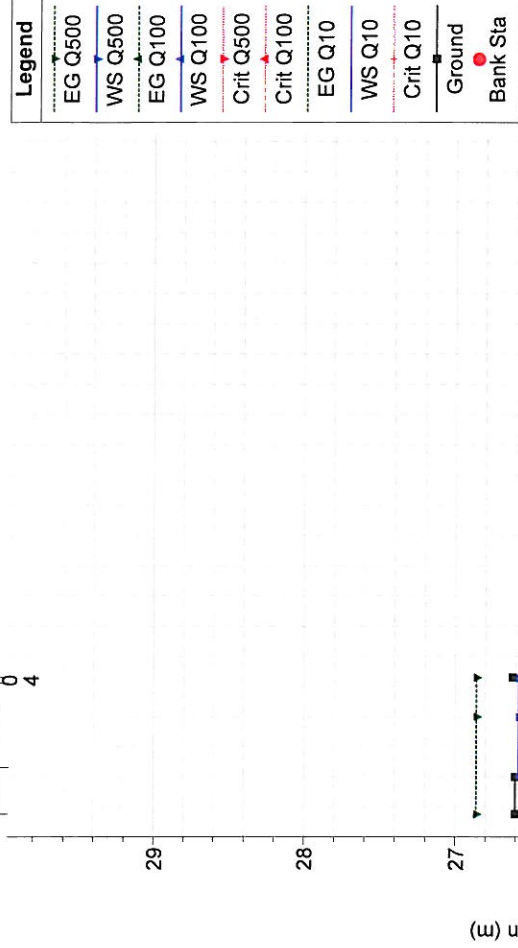
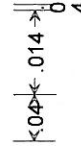
Plan: INICIAL G10 CM MIXED

5/23/2012

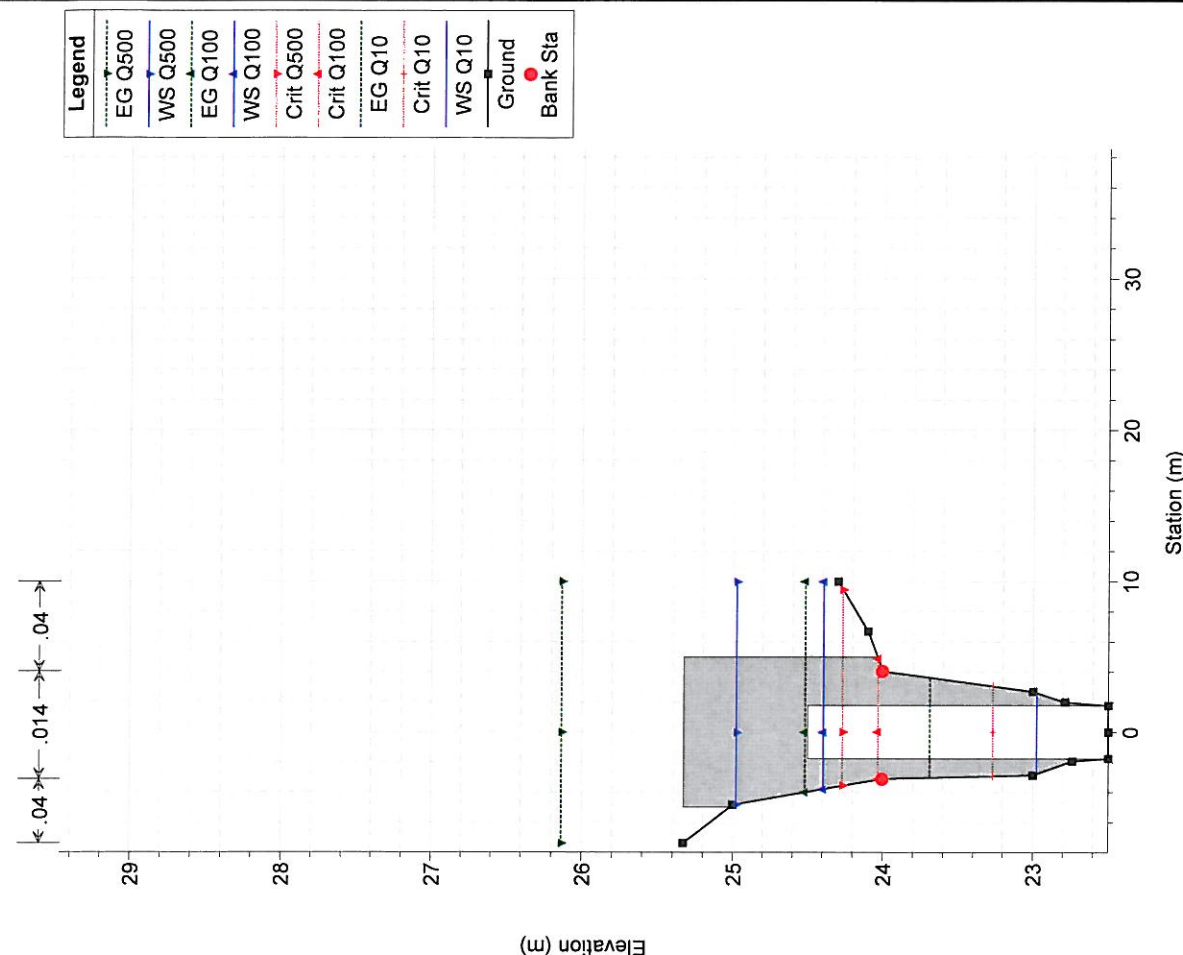
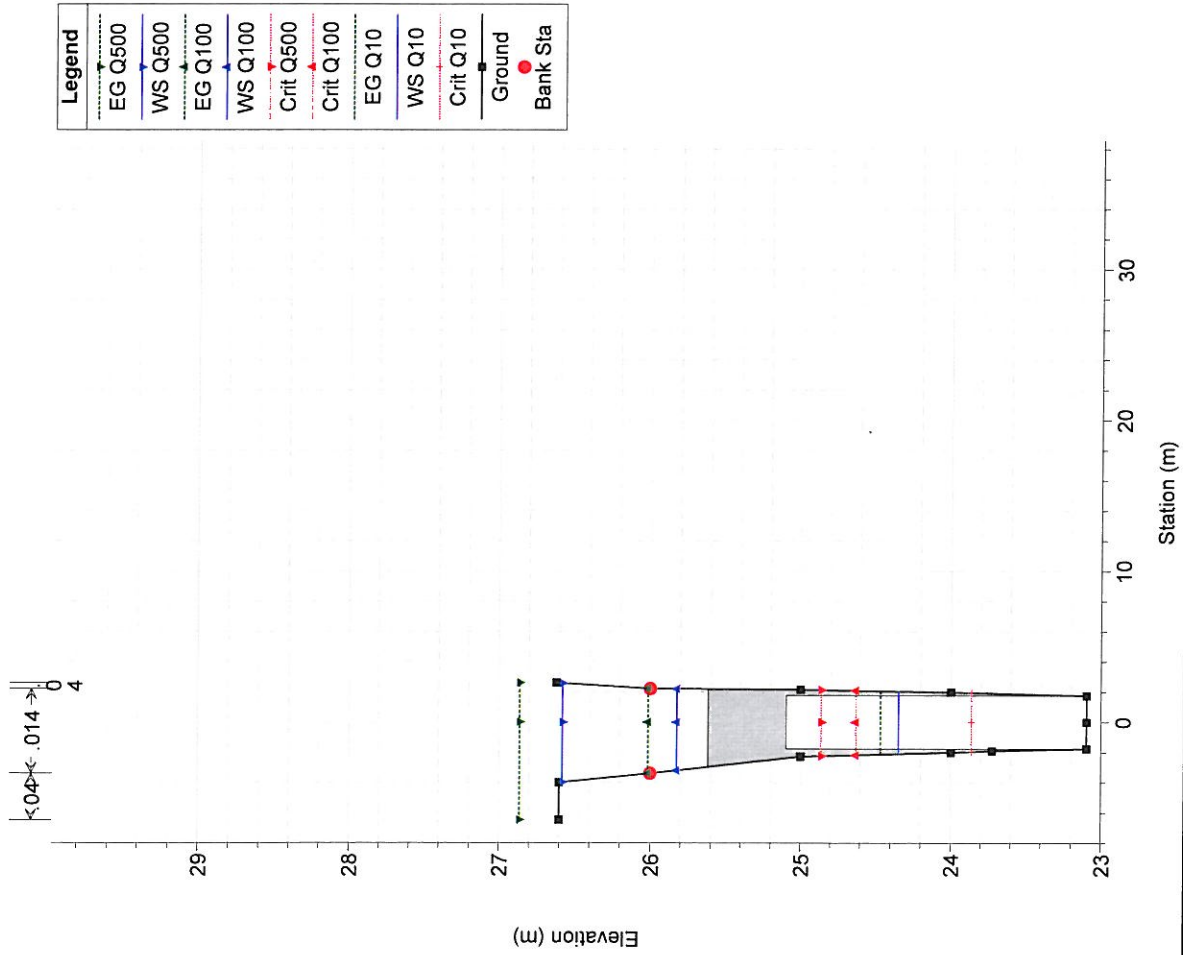
Geom: Geometria 10

750

744.34



1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

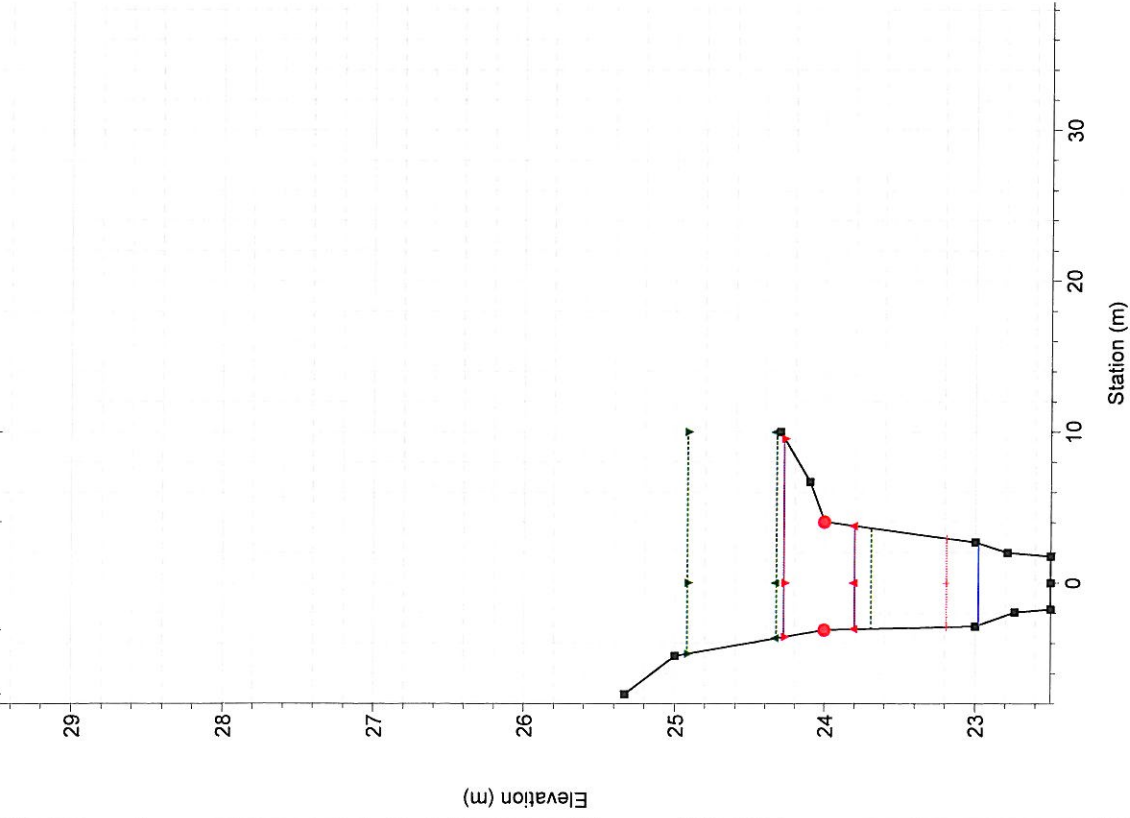
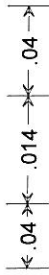


TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

717.83



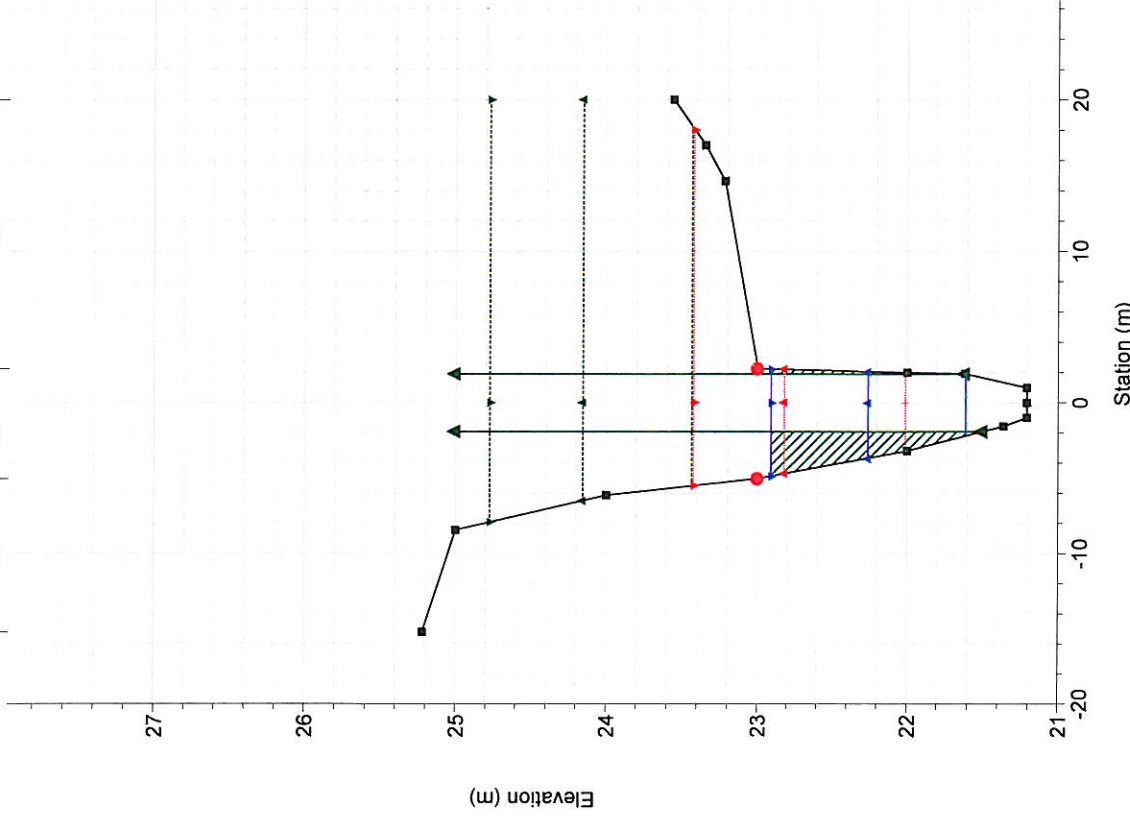
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

710

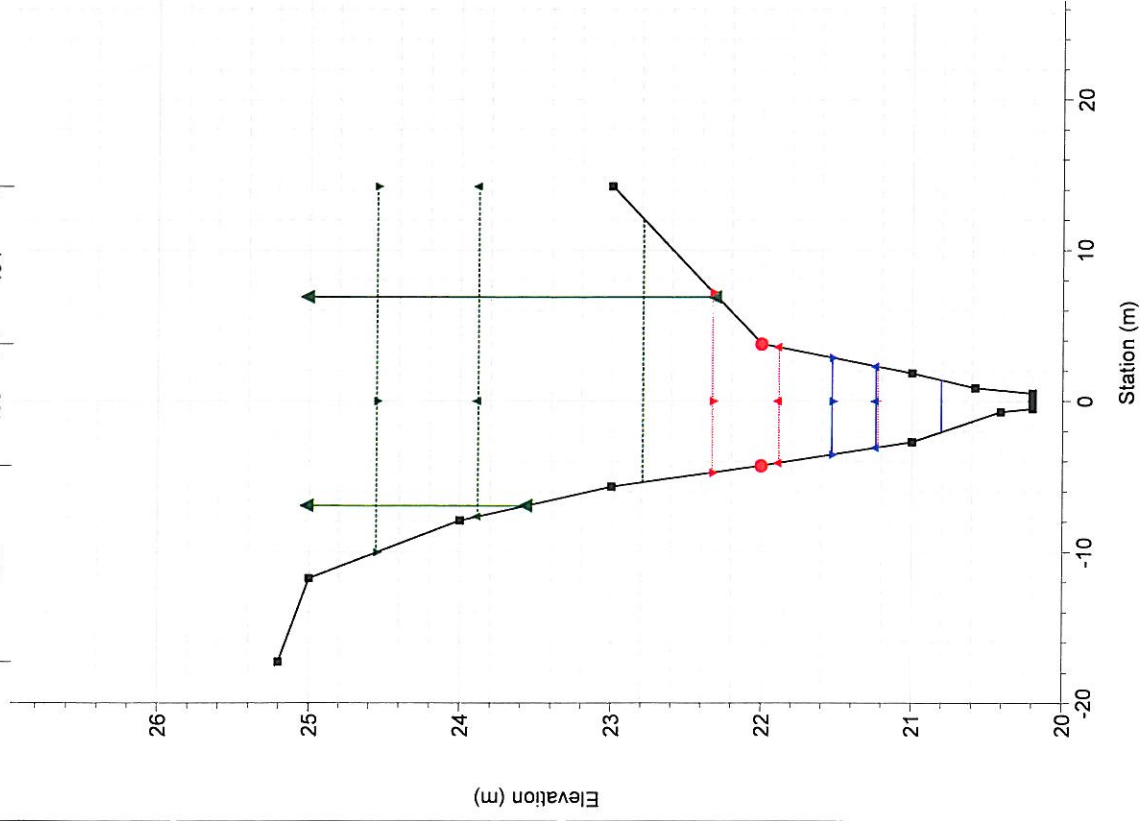


TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

700



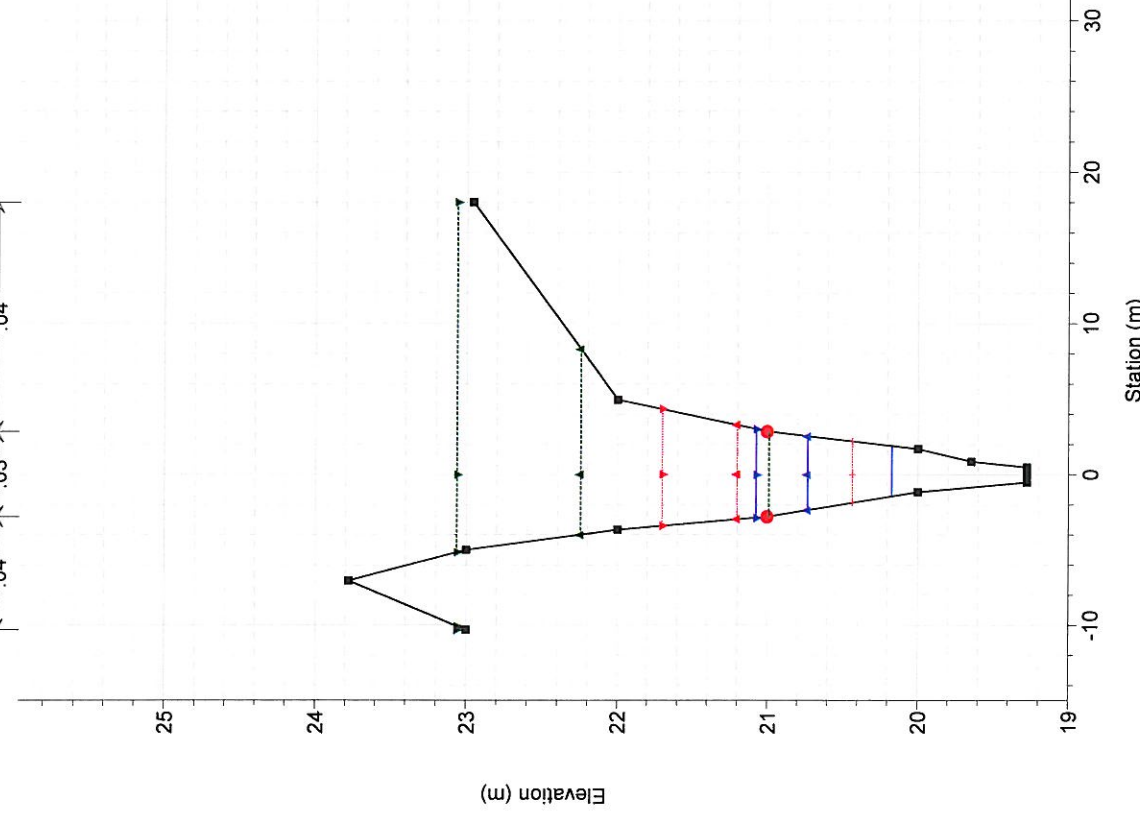
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

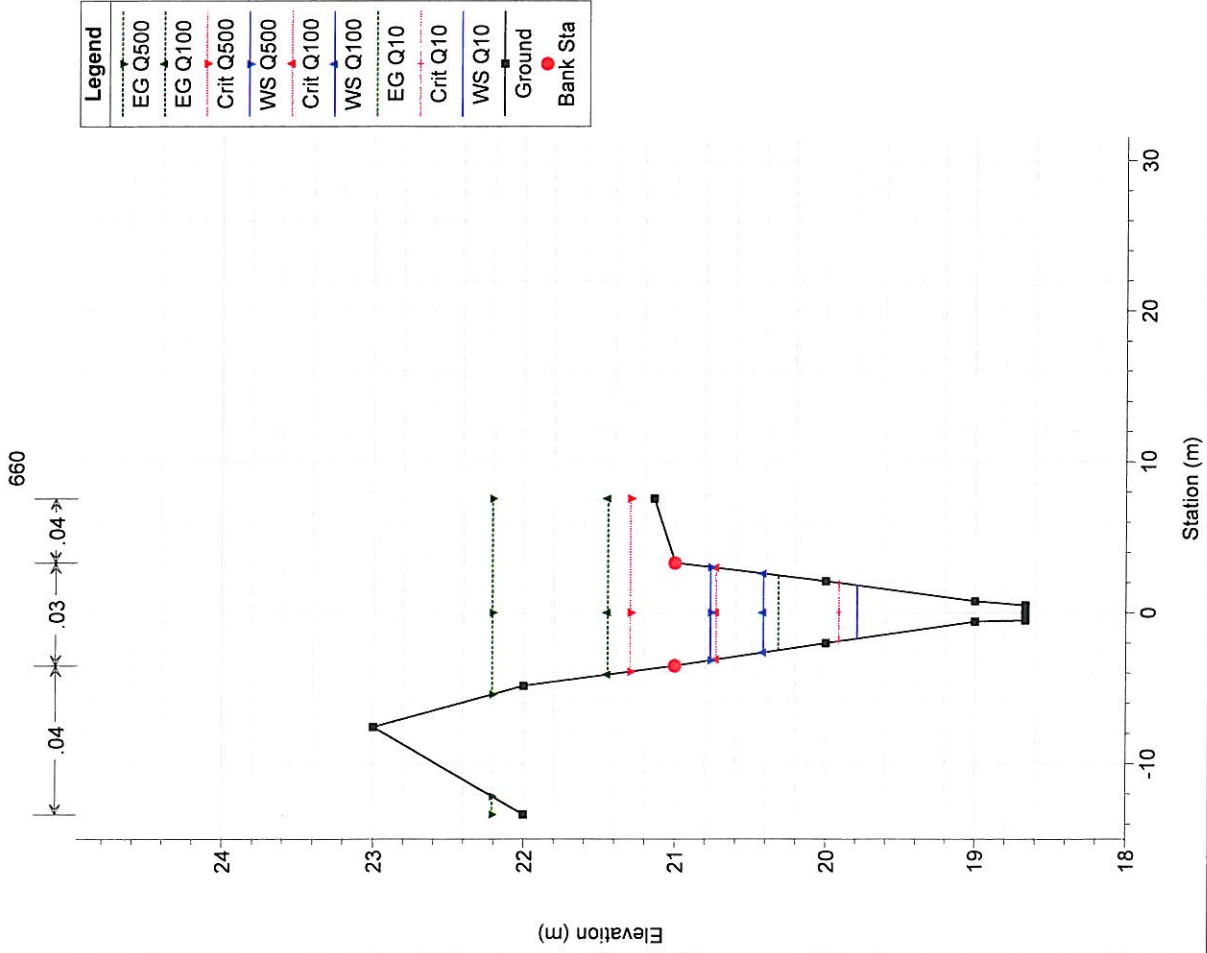
Geom: Geometria 10

680



TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

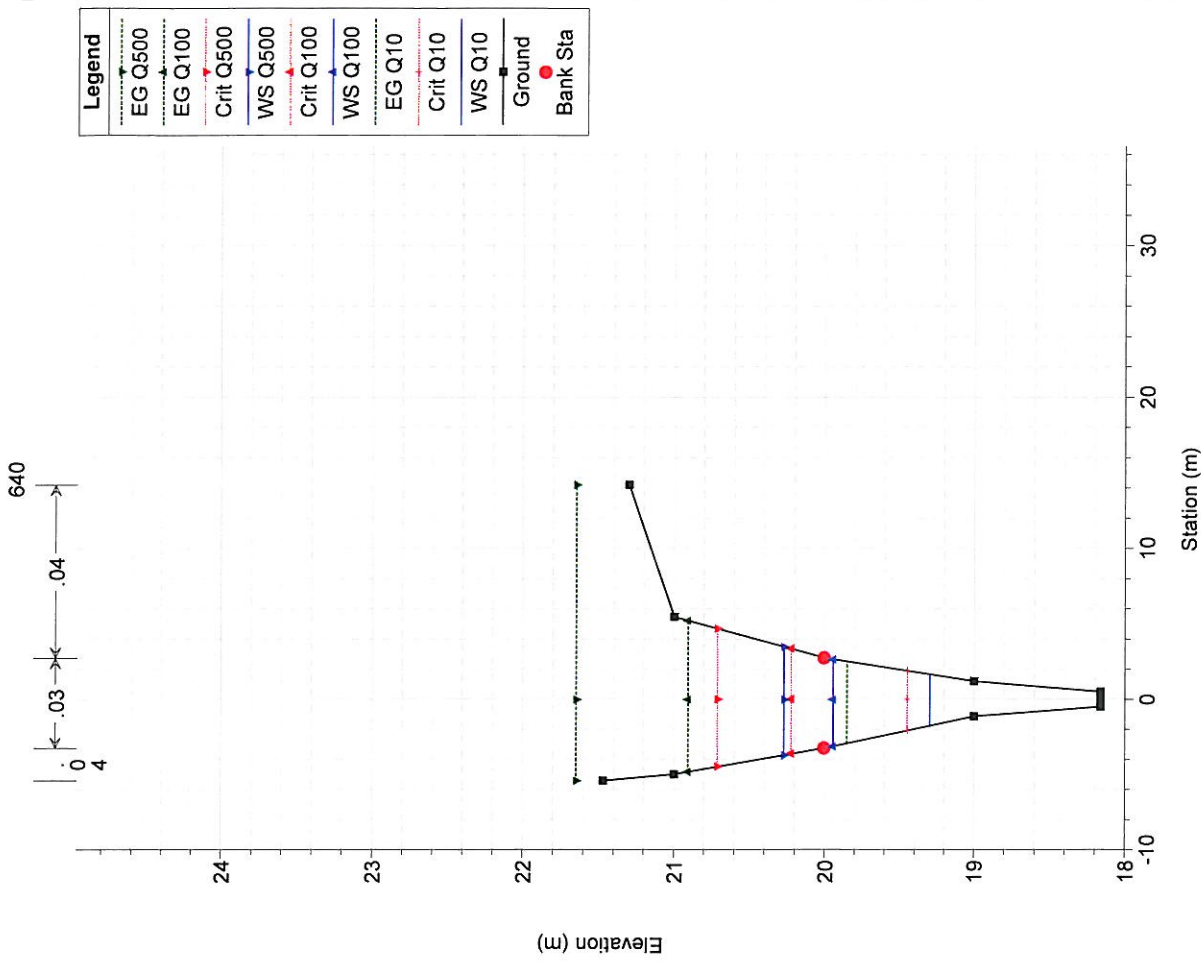


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

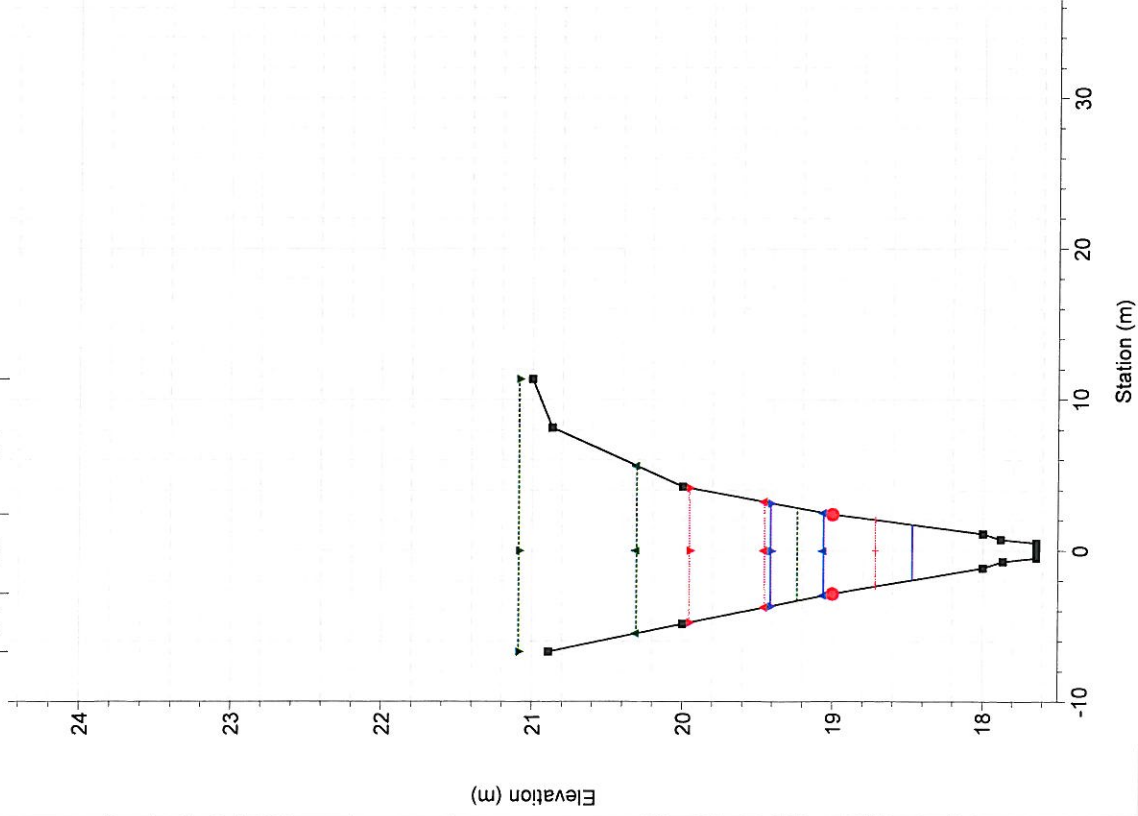


TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

620



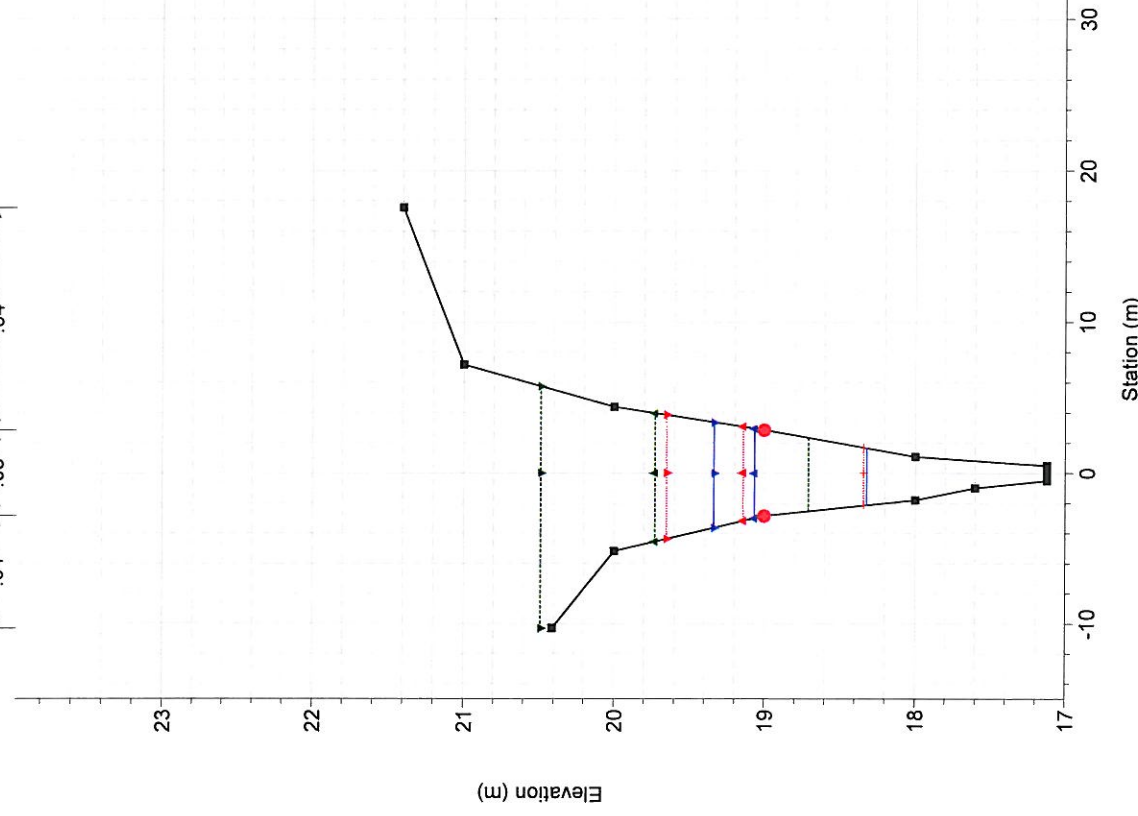
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

600



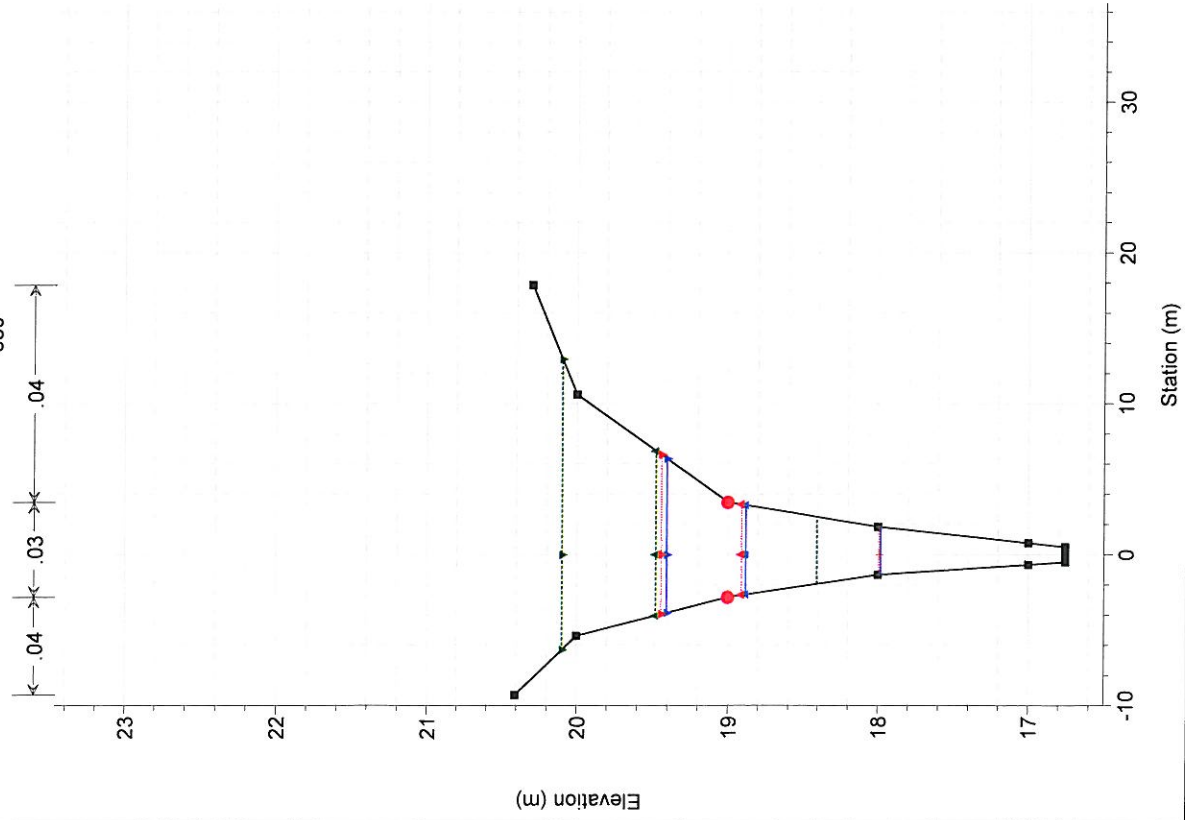
TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED

5/23/2012

Geom: Geometria 10

580



1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

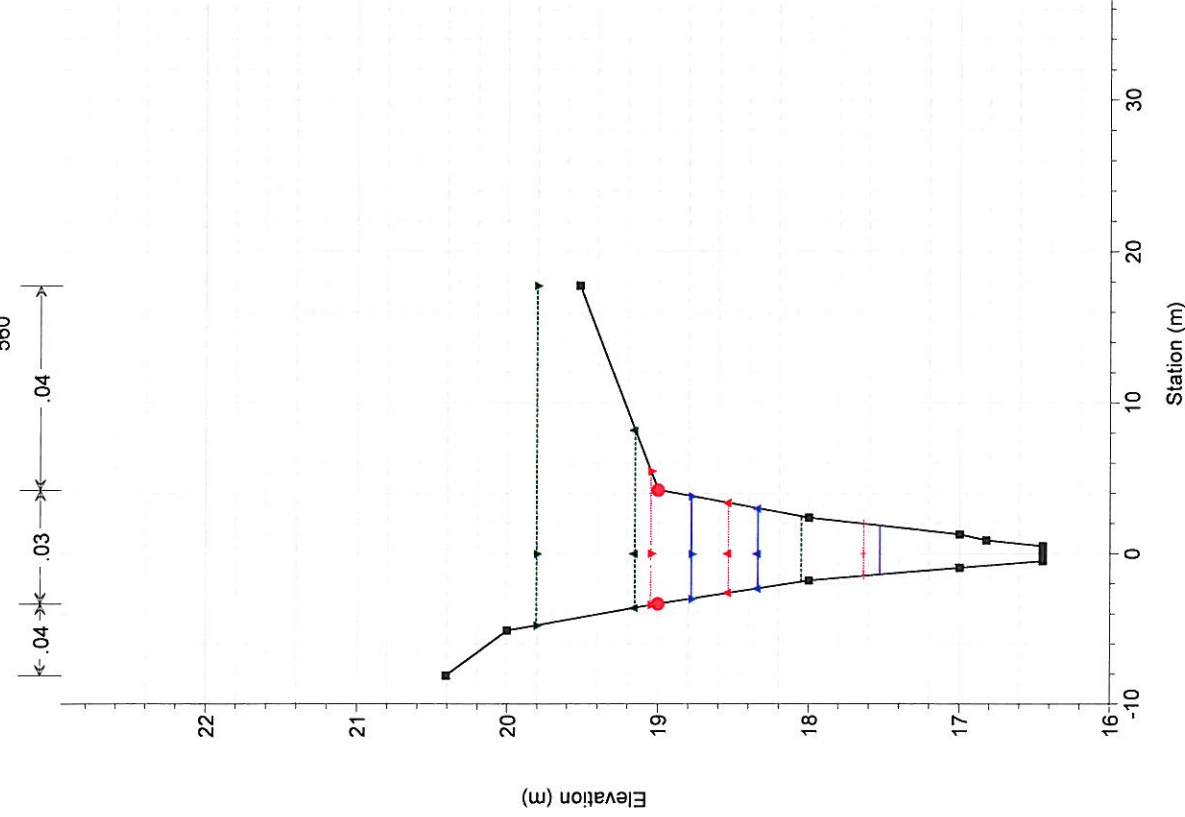
TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED

5/23/2012

Geom: Geometria 10

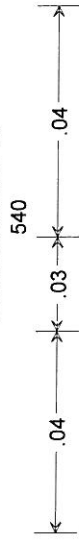
560



TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10



TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

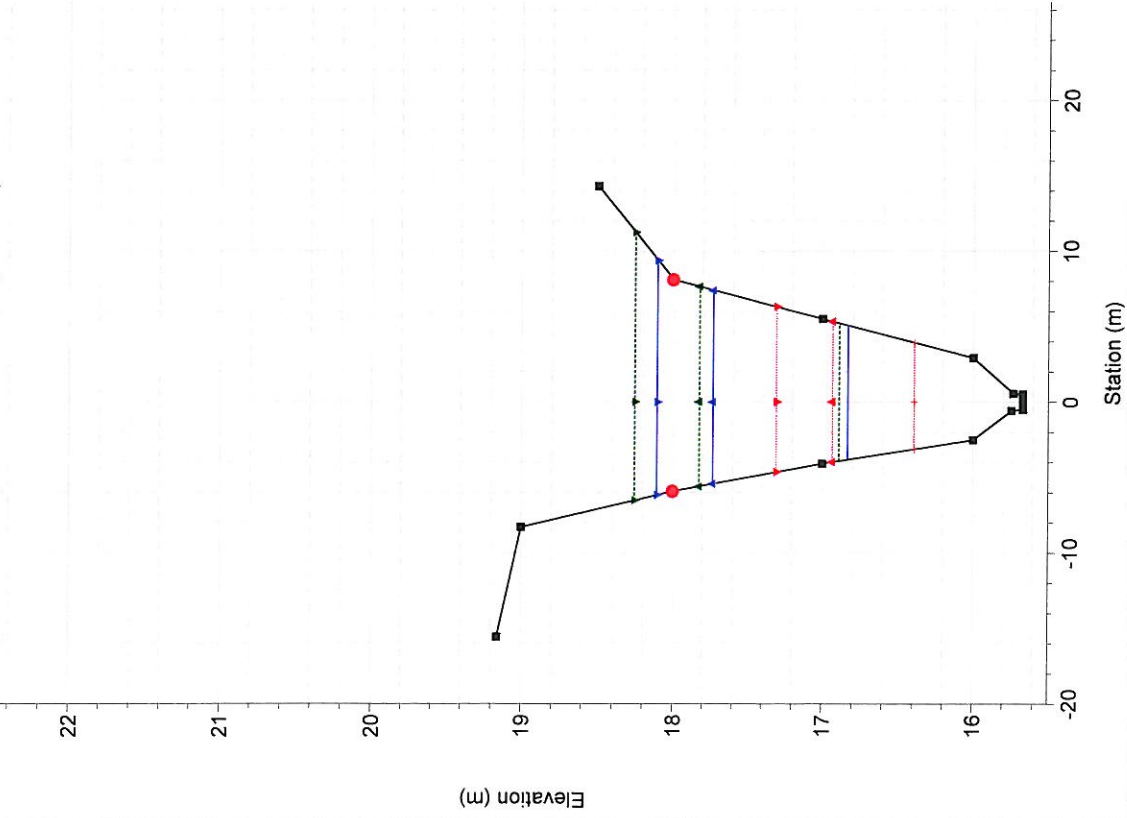


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

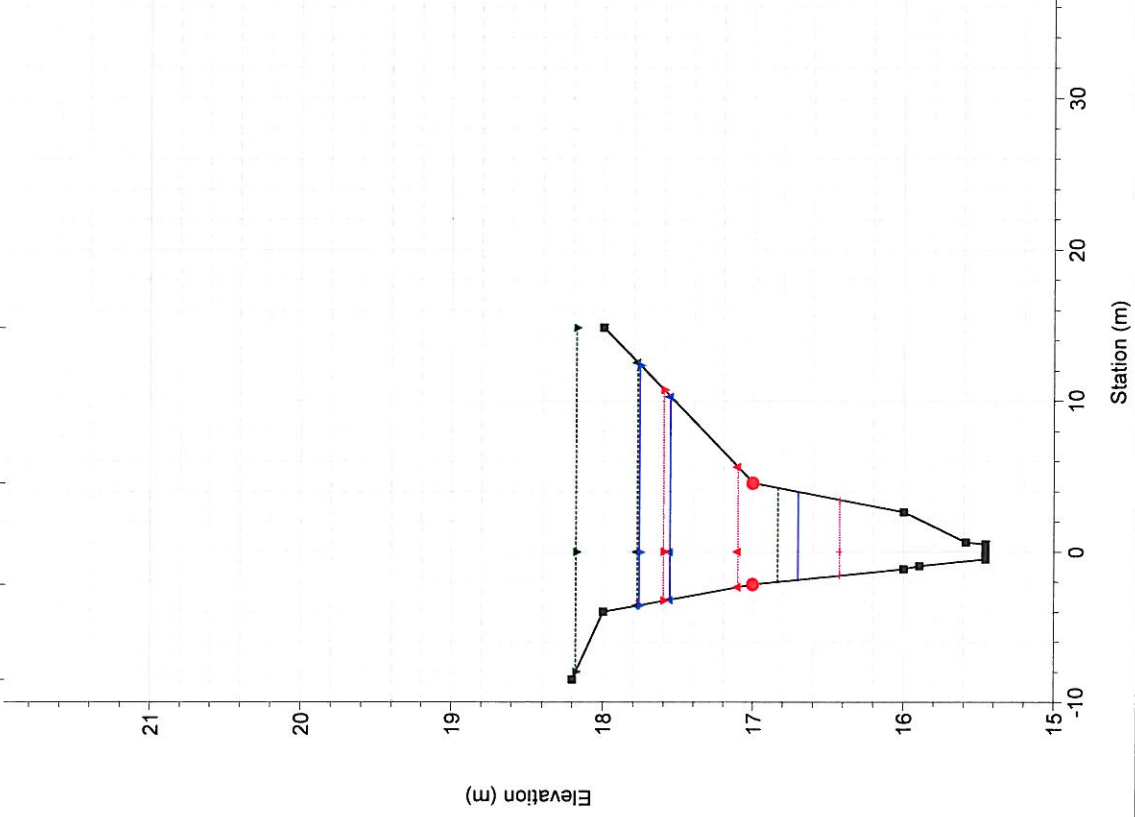
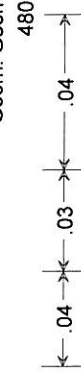


Legend
EG Q500
WS Q500
EG Q100
WS Q100
Crit Q500
Crit Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Bank Sta

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10



Legend
EG Q500
EG Q100
WS Q500
Crit Q500
WS Q100
Crit Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Bank Sta

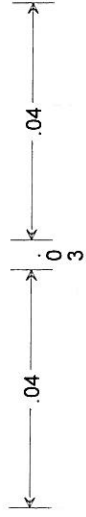
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

460



1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10
440



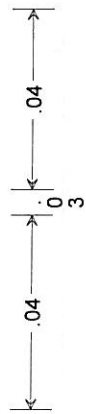
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

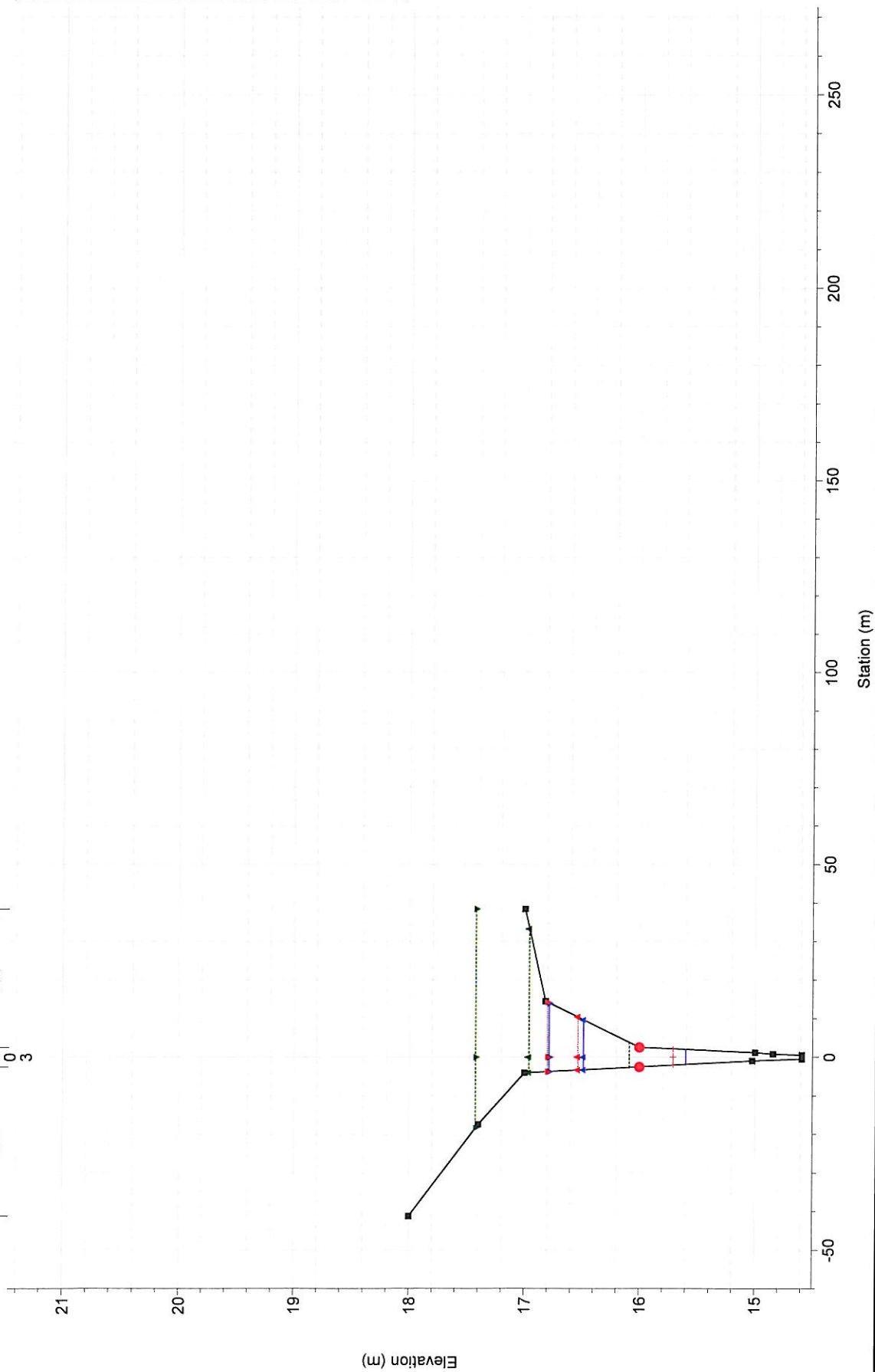
Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

420



Legend	
EG Q500	Ground
EG Q100	Bank Sta
Crit Q500	
WS Q500	
Crit Q100	
WS Q100	
EG Q10	
Crit Q10	
WS Q10	

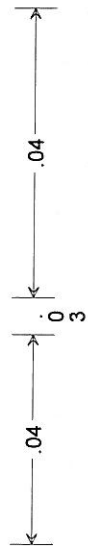


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

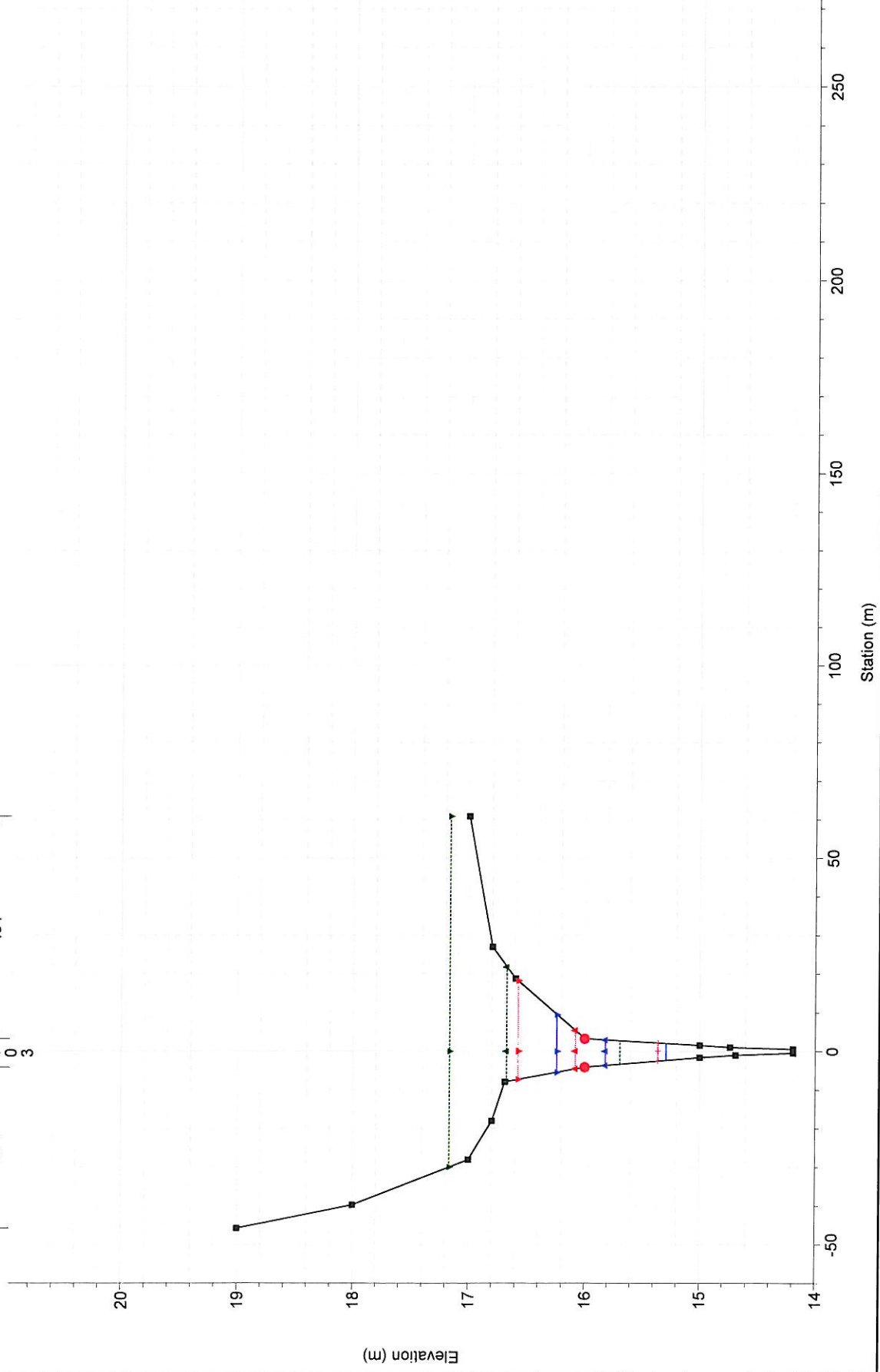
TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10
400



Legend	
EG Q500	—
EG Q100	—
Crit Q500	—
WS Q500	—
Crit Q100	—
WS Q100	—
EG Q10	—
Crit Q10	—
WS Q10	—
Ground	—
Bank Sta	—

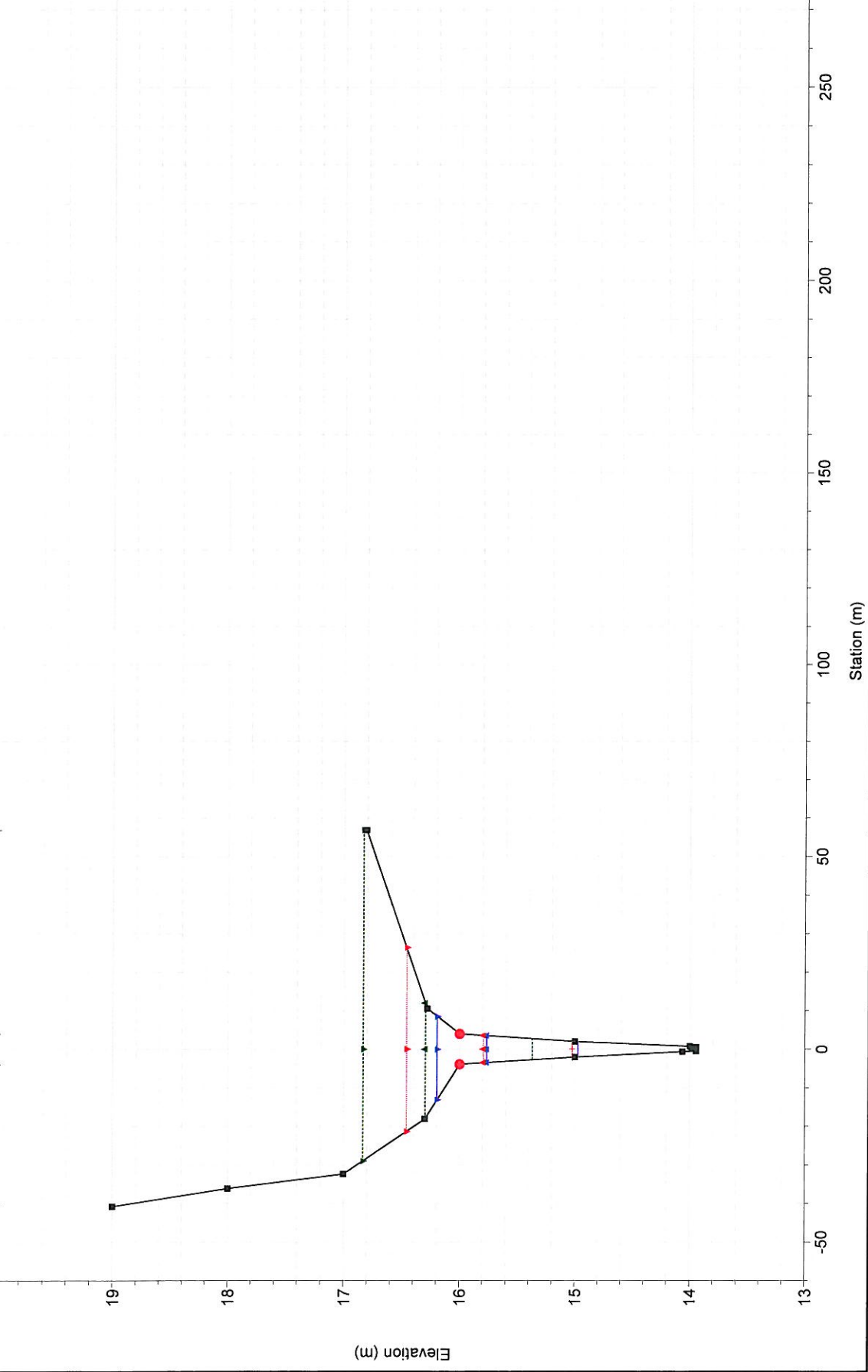


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10
380

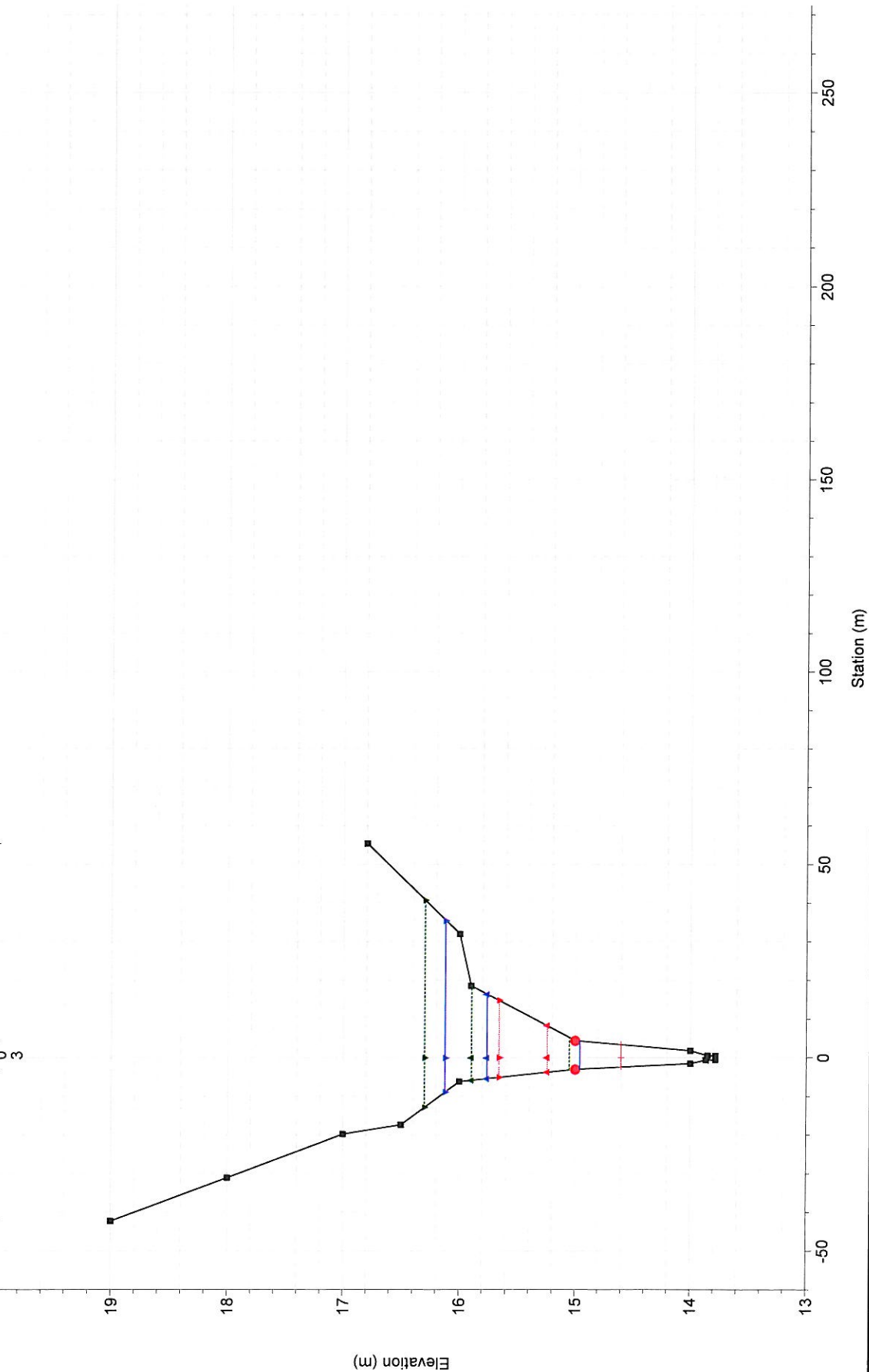
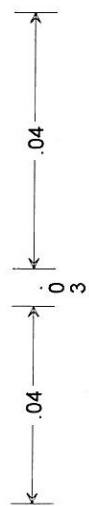


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10
360



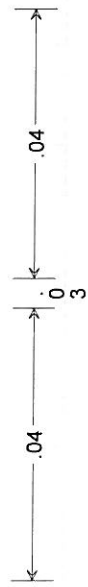
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

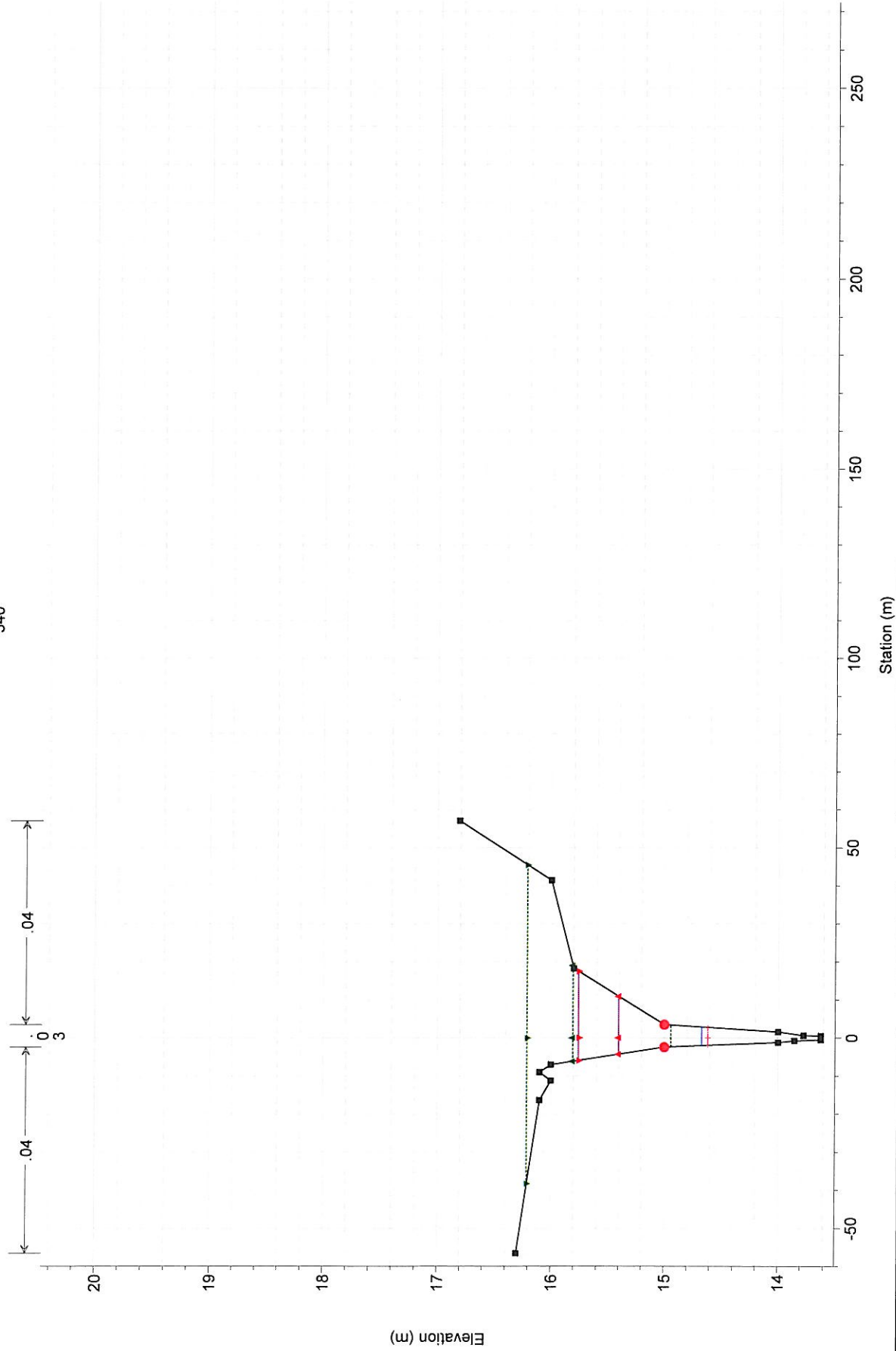
Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

340



Legend
EG Q500
EG Q100
WS Q500
Crit Q500
Crit Q100
WS Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Bank Sta

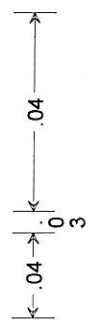


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

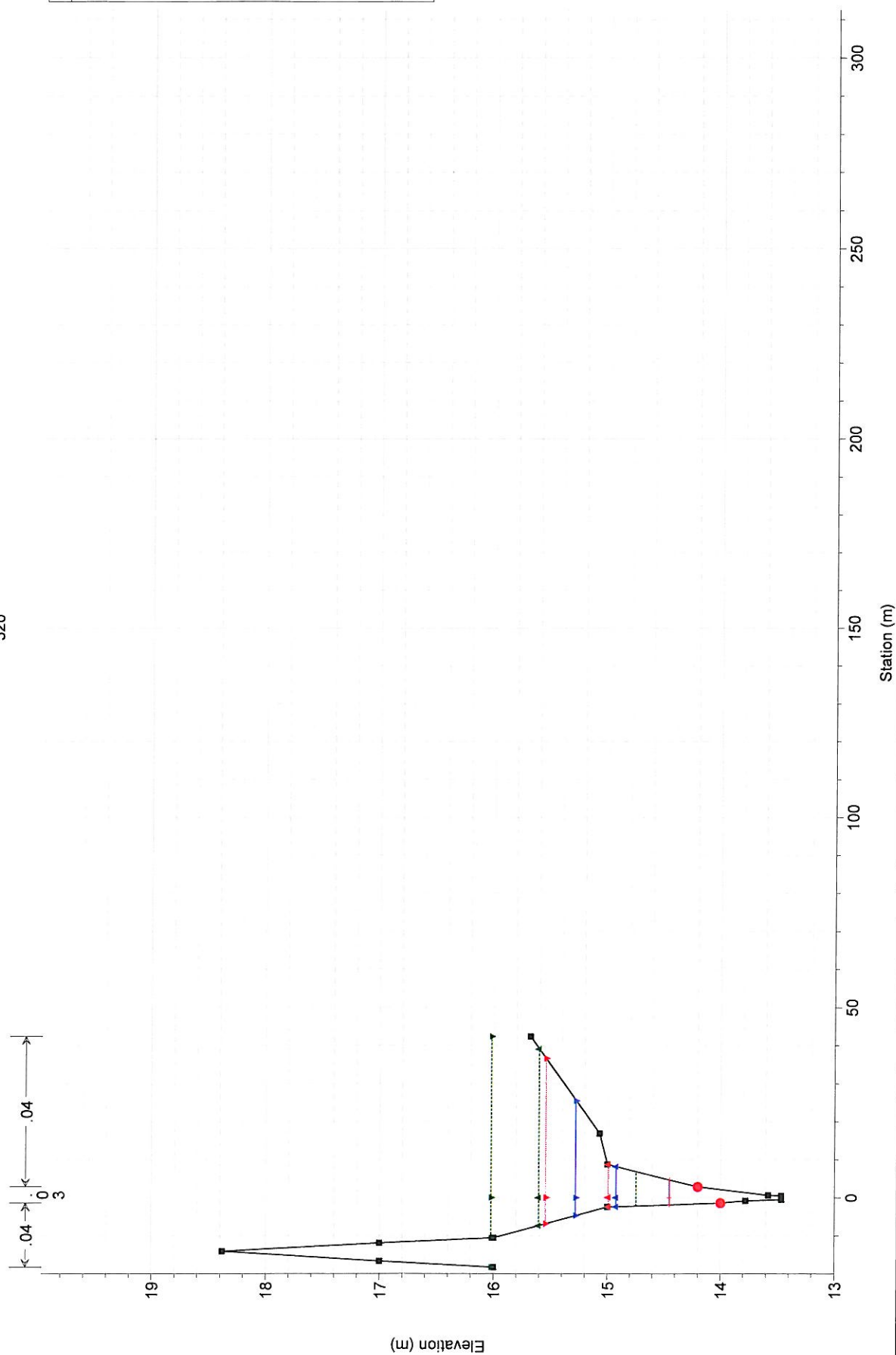
TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10
320



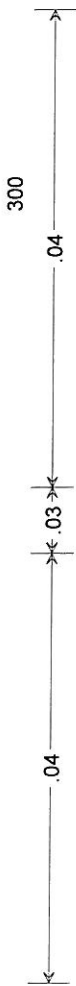
Legend	
EG Q500	—
EG Q100	—
Crit Q500	—
WS Q500	—
Crit Q100	—
WS Q100	—
EG Q10	—
WS Q10	—
Crit Q10	—
Ground	—
Bank Sta	—



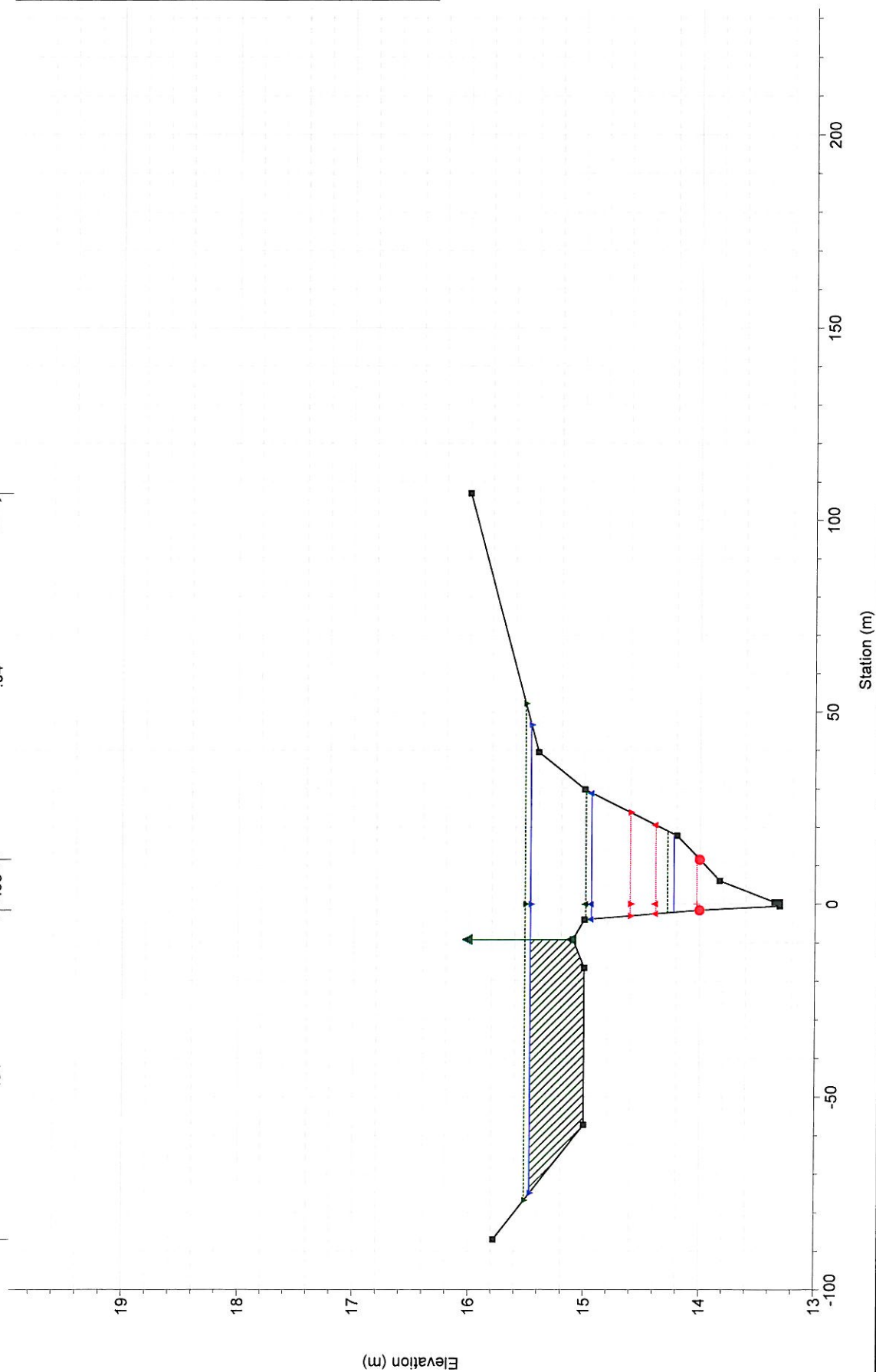
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10



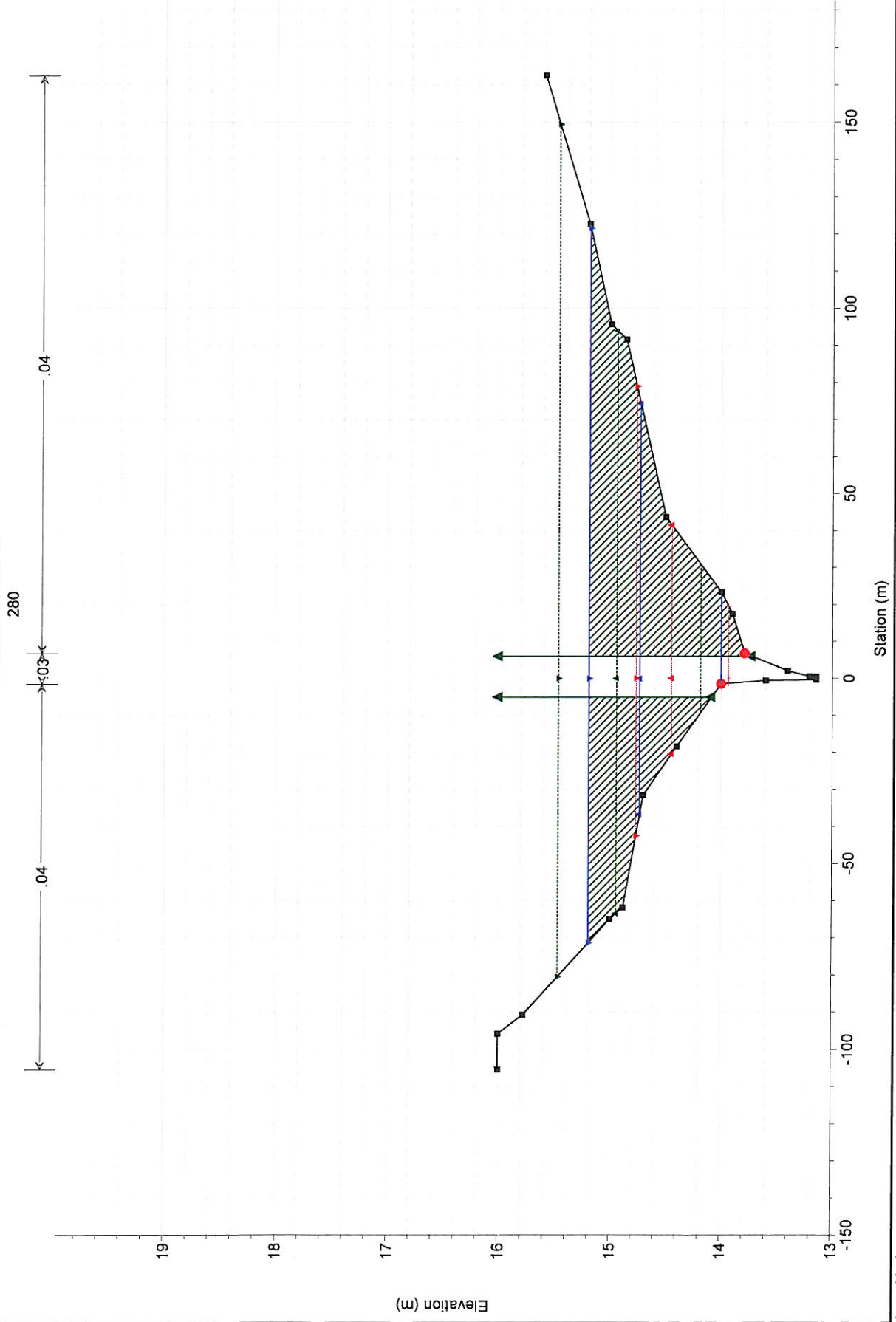
Legend
EG Q500
WS Q500
EG Q100
WS Q100
Crit Q500
Crit Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Ineff
Bank Sta



1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

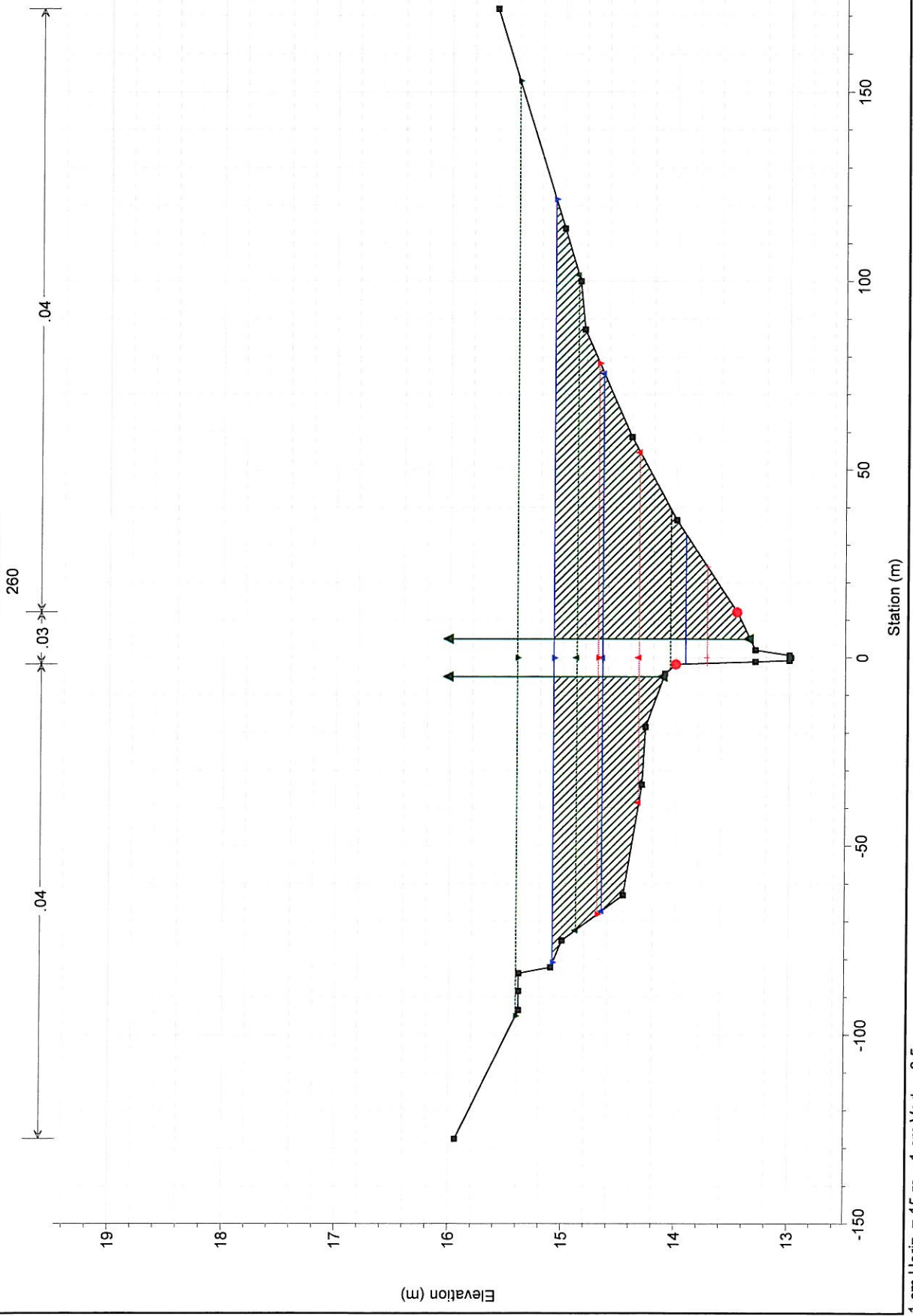
Geom: Geometria 10



1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

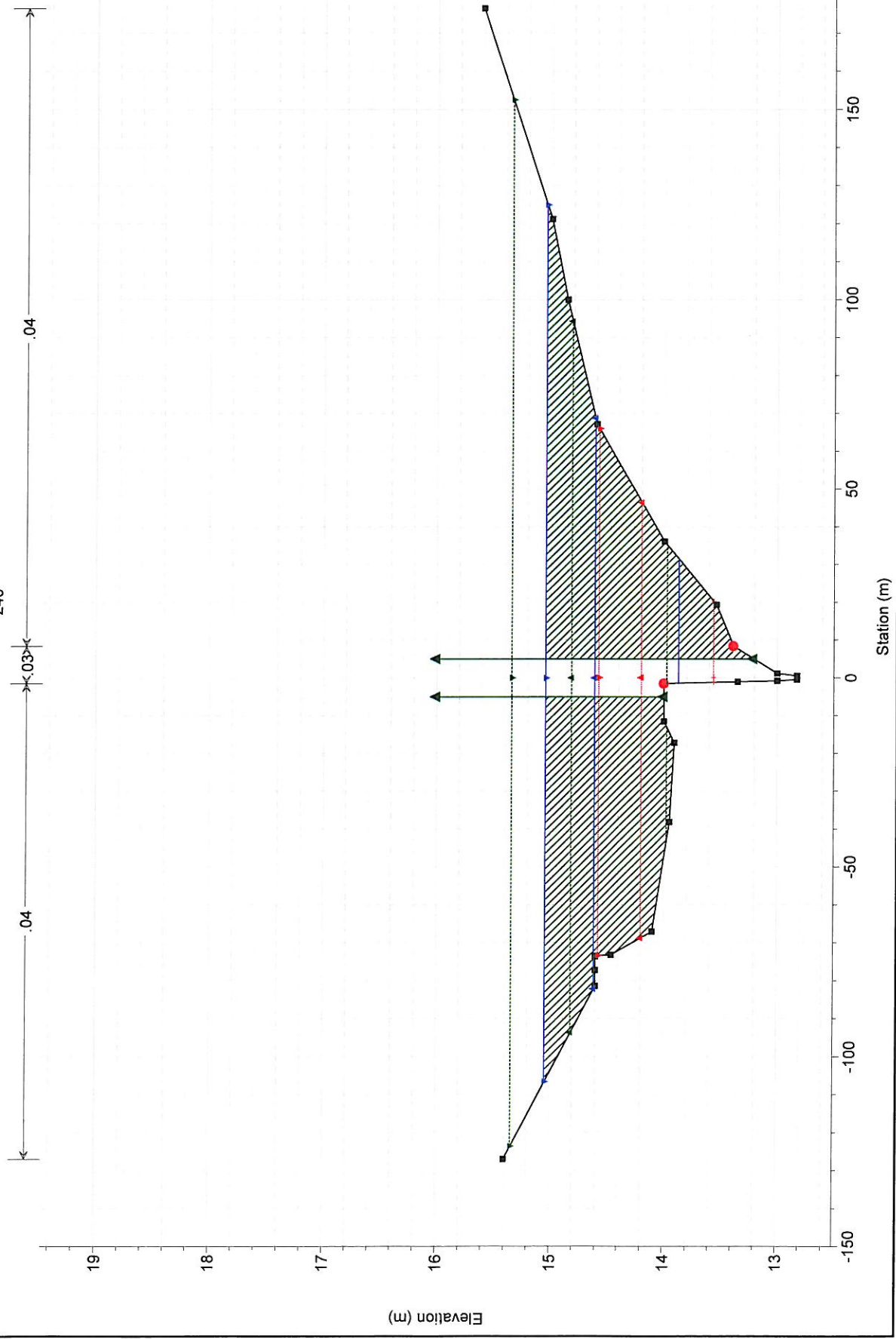
Geom: Geometria 10



TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

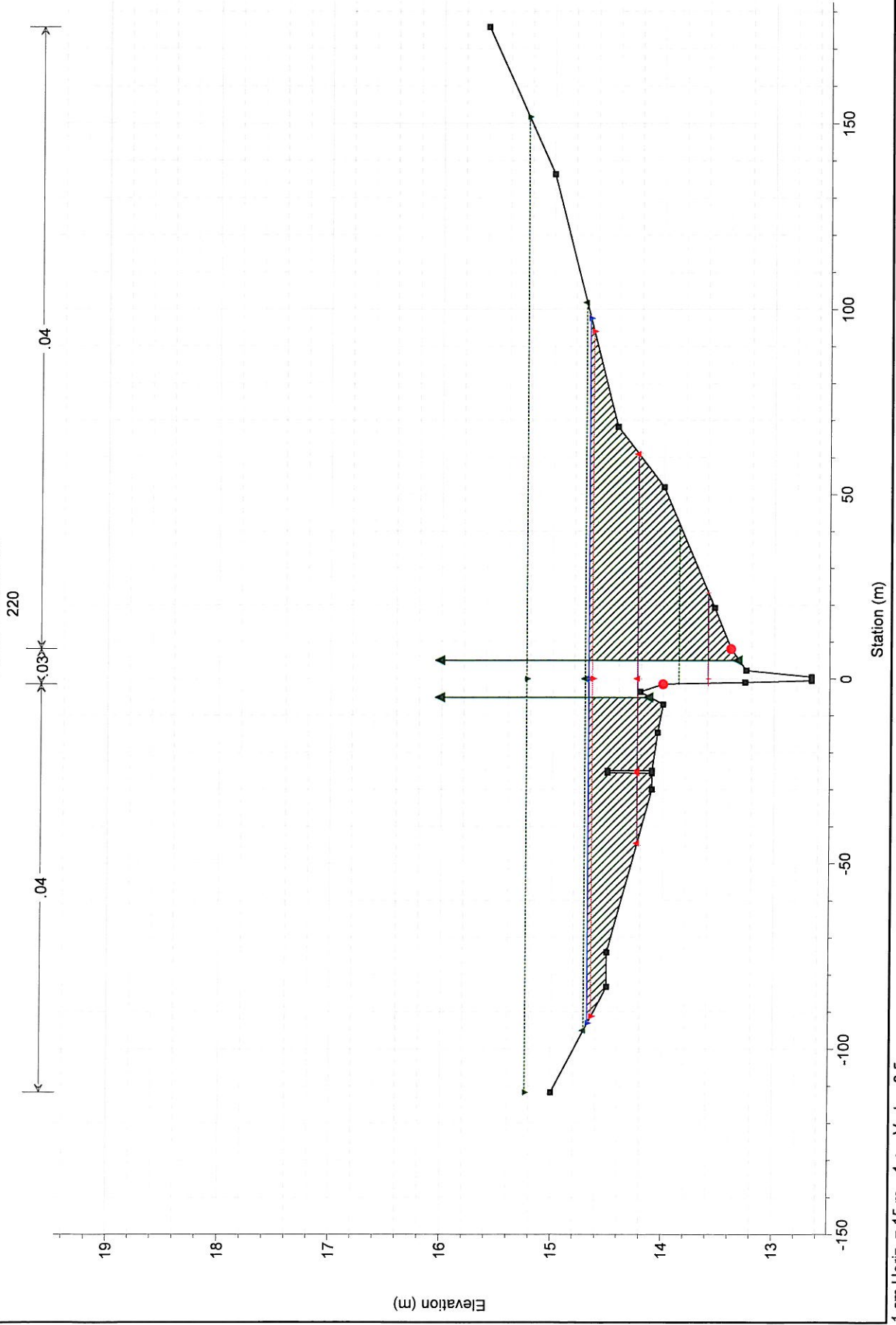
240



1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

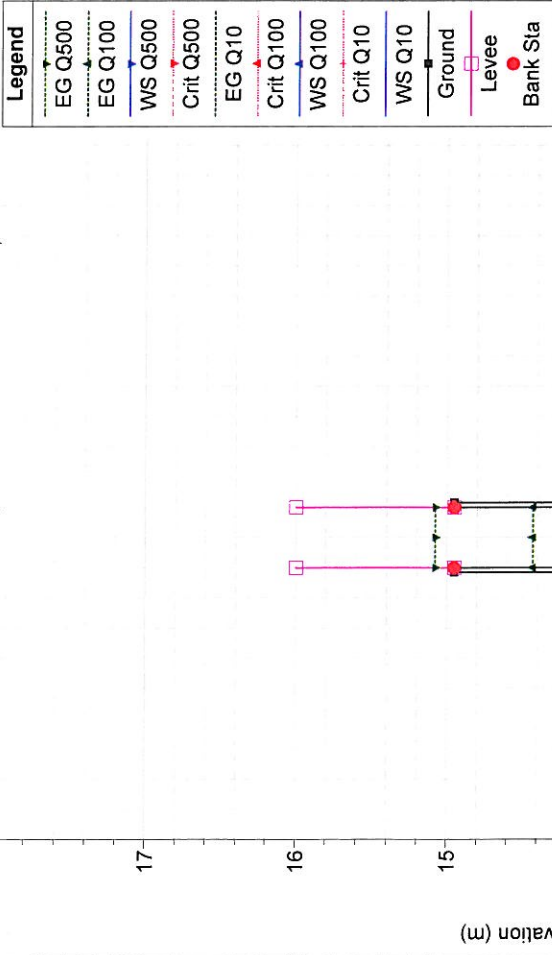
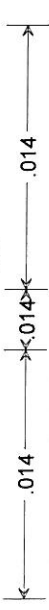


TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

200



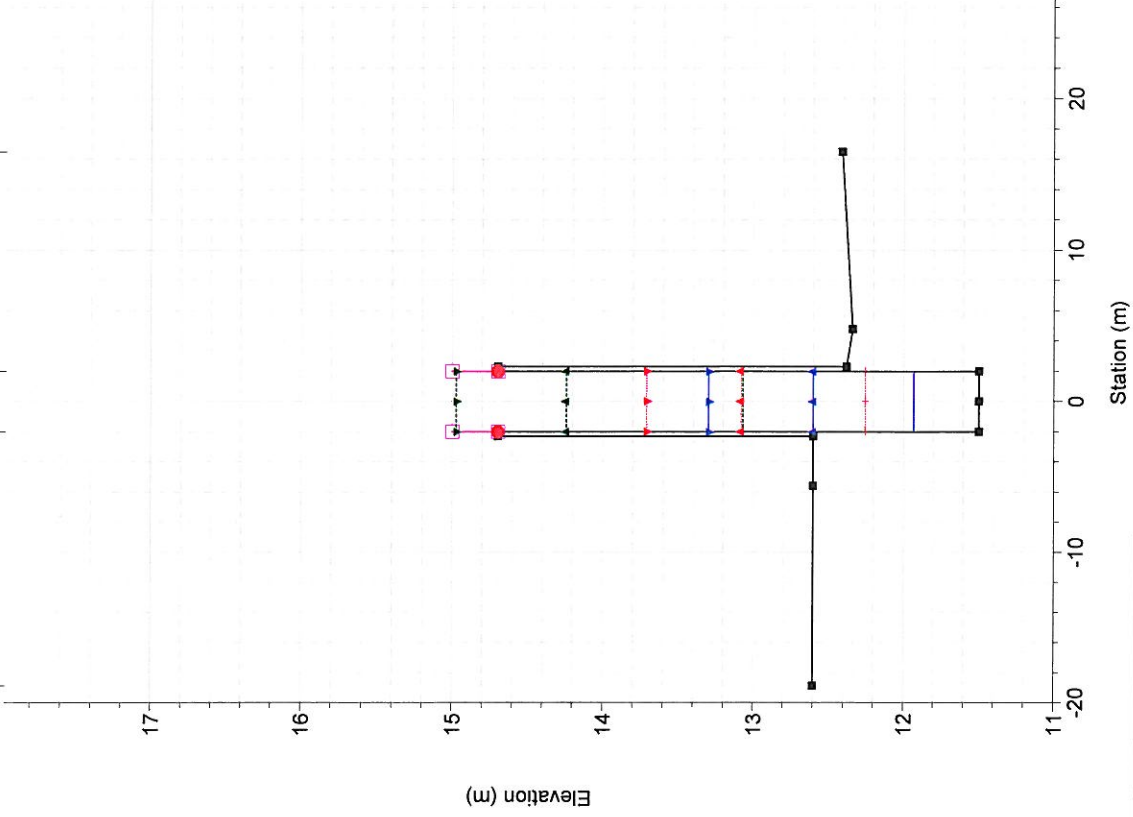
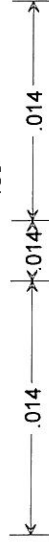
Legend
EG Q500
EG Q100
WS Q500
Crit Q500
EG Q10
Crit Q10
WS Q100
Crit Q10
WS Q10
Ground
Levee
Bank Sta

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

180



Legend
EG Q500
EG Q100
WS Q500
Crit Q500
EG Q10
Crit Q10
WS Q100
Crit Q10
WS Q10
Ground
Levee
Bank Sta

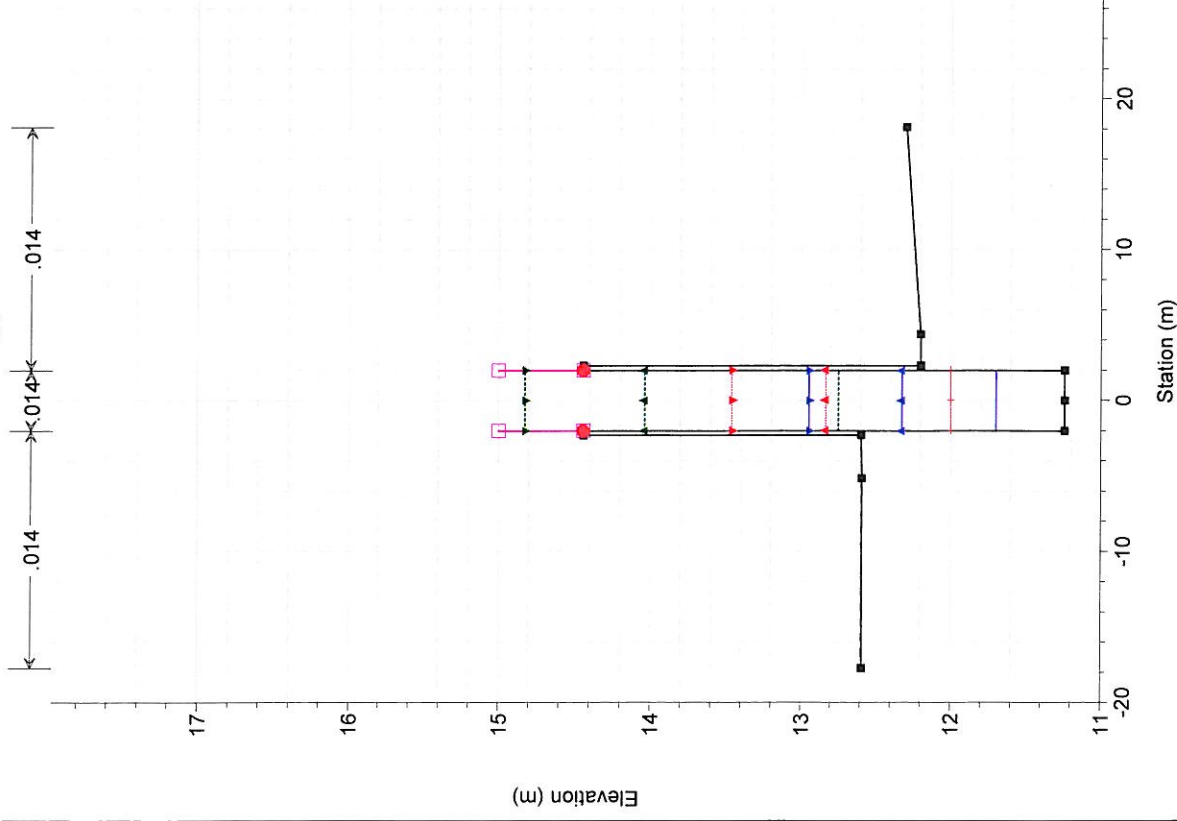
TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED

5/23/2012

Geom: Geometria 10

160



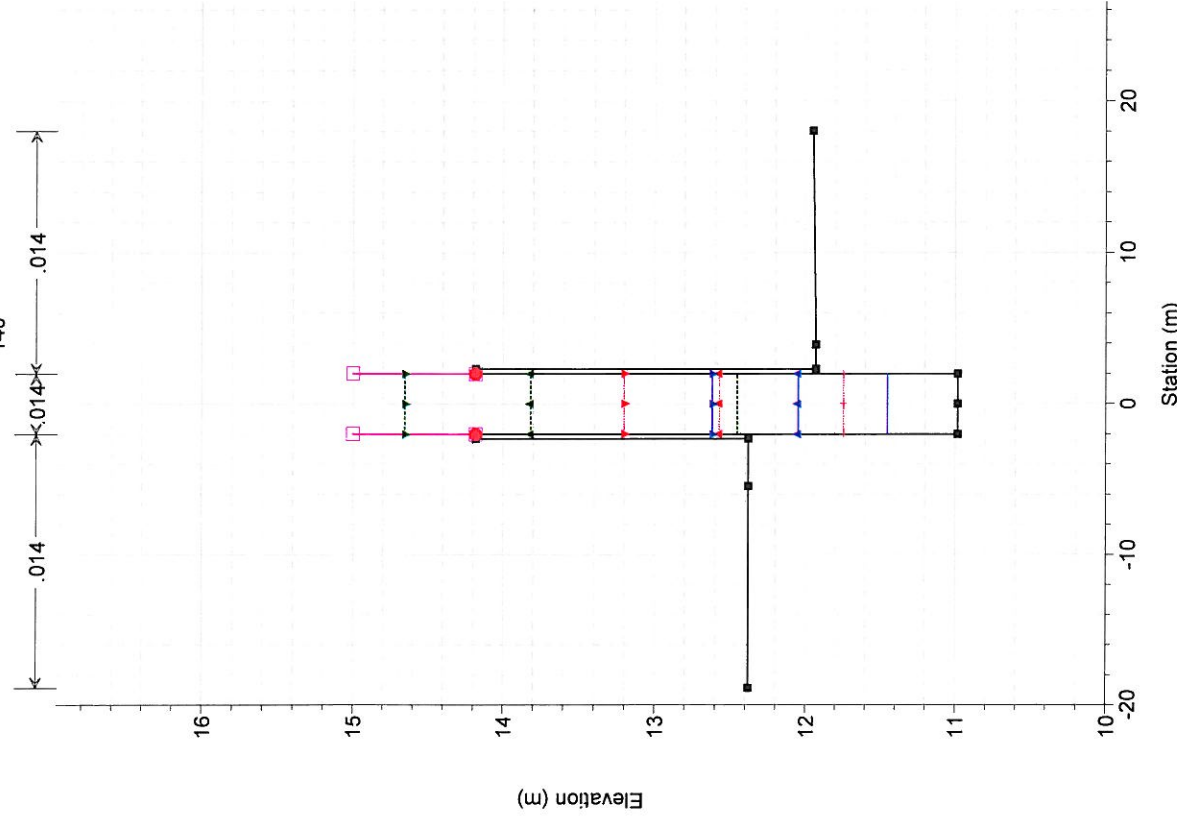
TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED

5/23/2012

Geom: Geometria 10

140

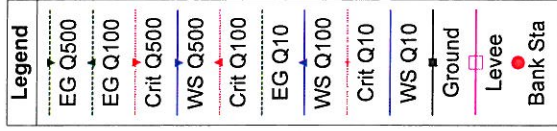
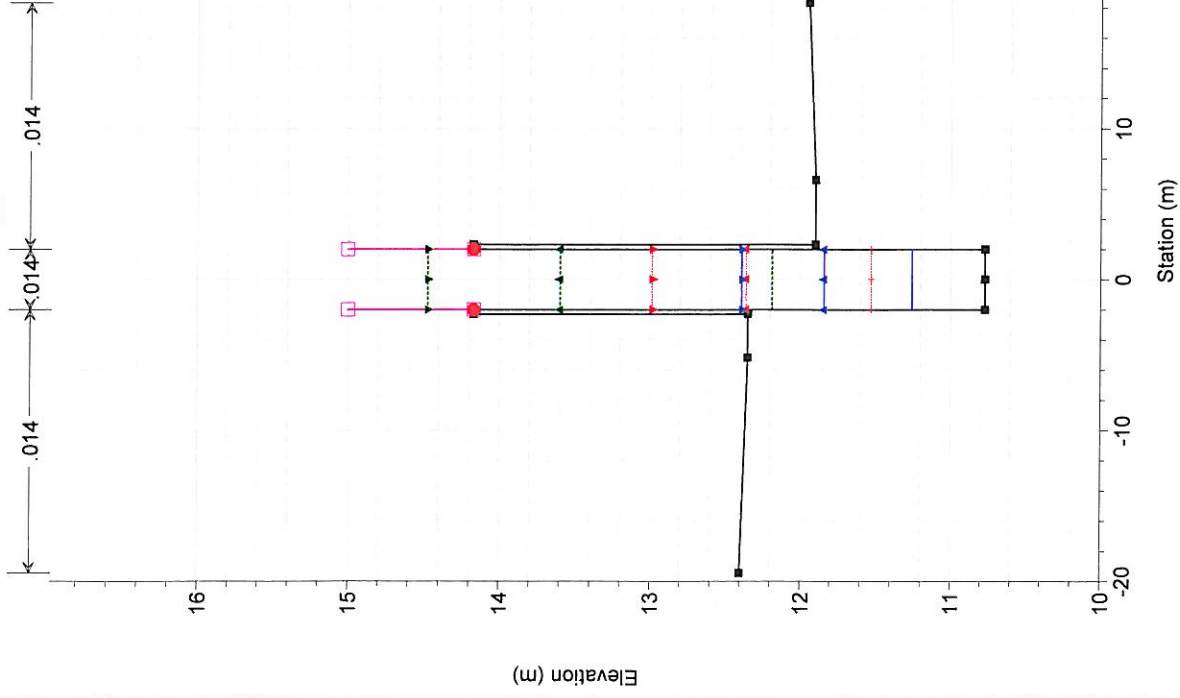


TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

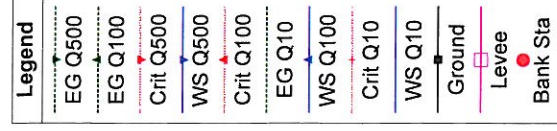
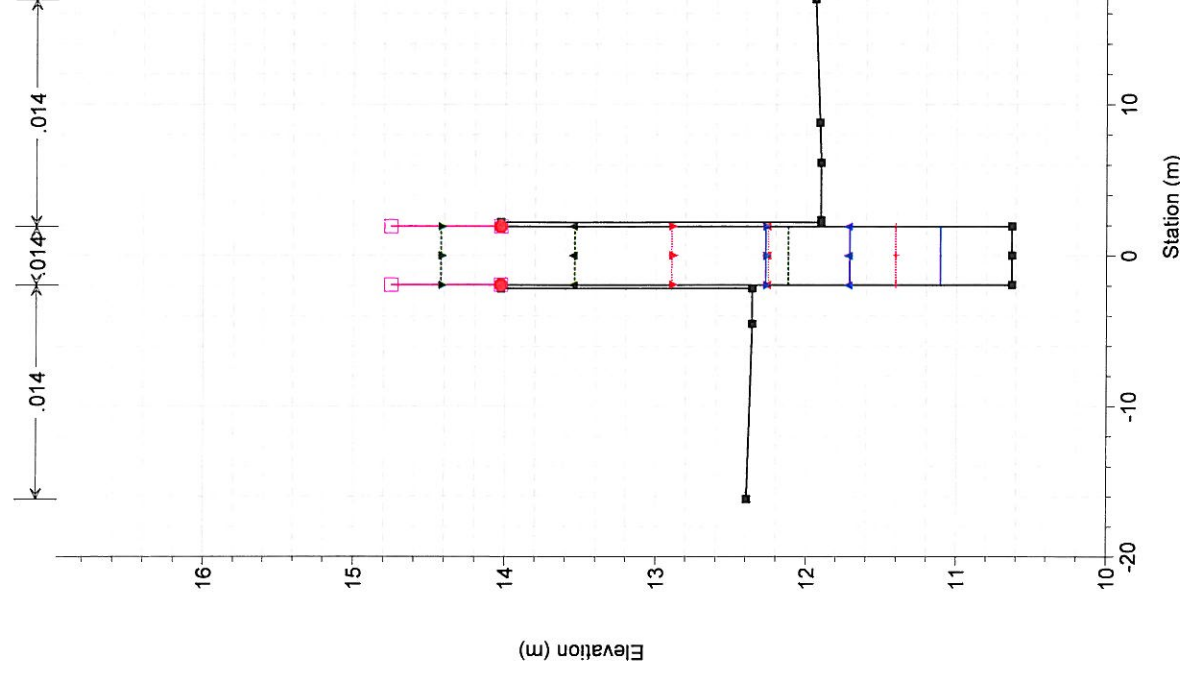
120



TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

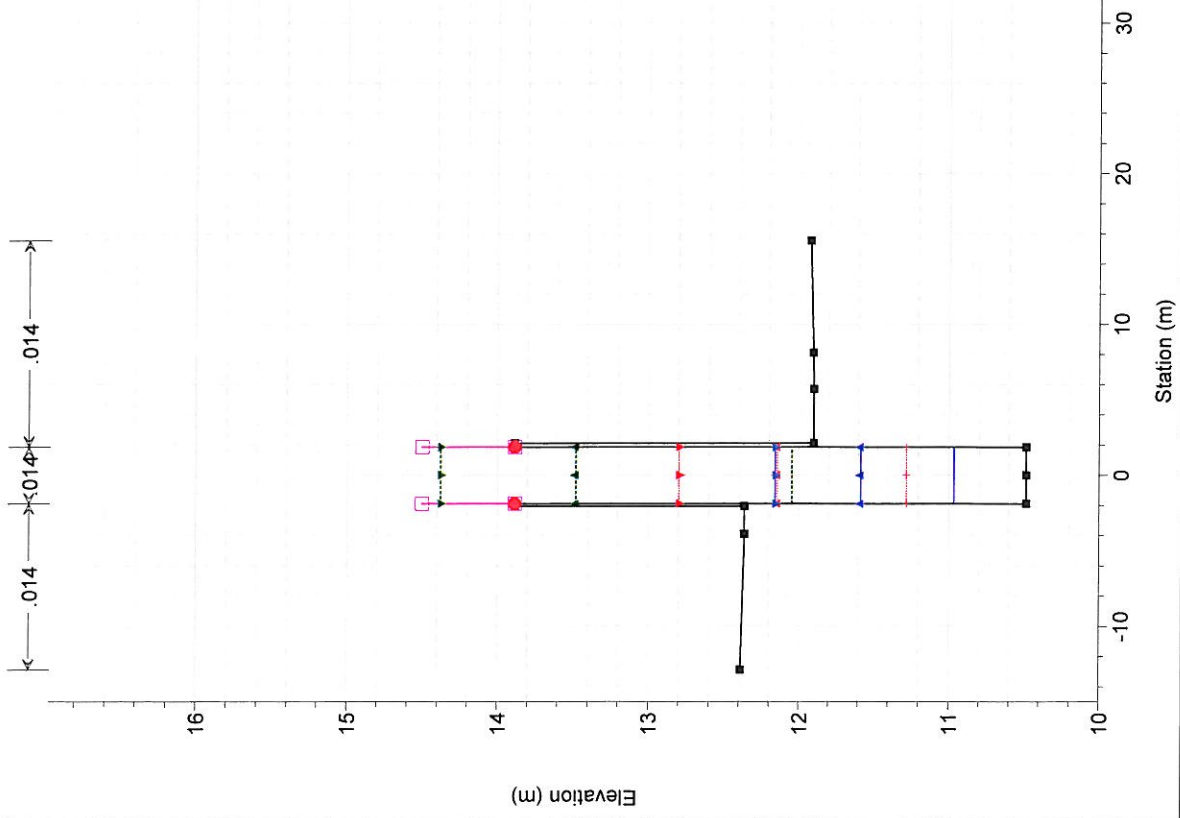


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

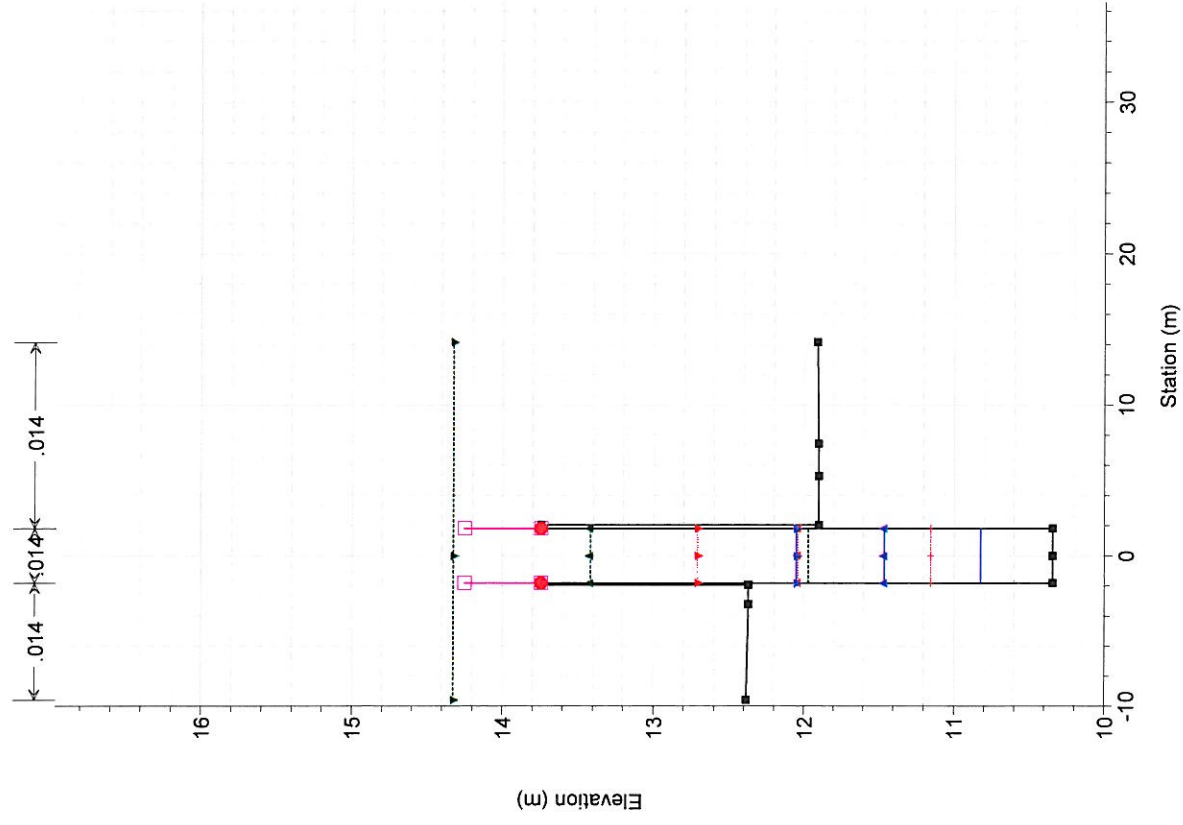


Legend
EG Q500
EG Q100
Crit Q500
WS Q500
Crit Q100
EG Q10
WS Q100
Crit Q10
WS Q10
Ground
Levee
Bank Sta

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10



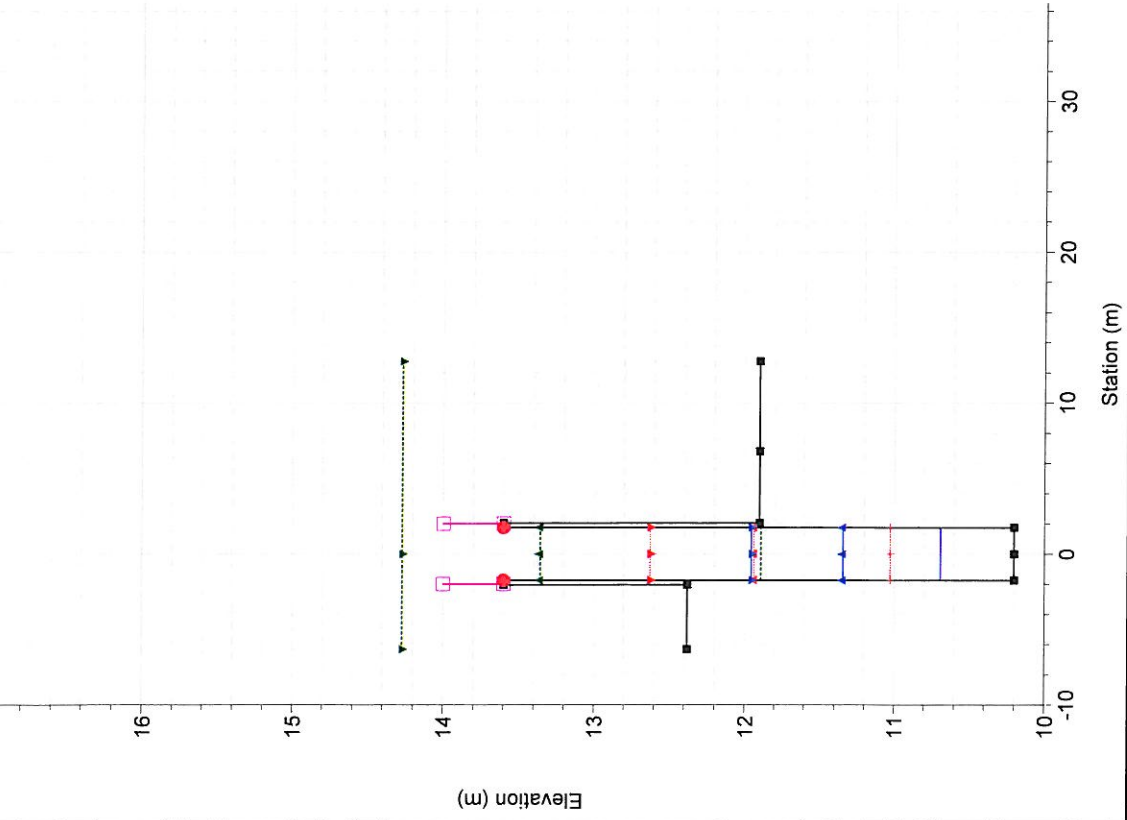
Legend
EG Q500
EG Q100
Crit Q500
WS Q500
Crit Q100
EG Q10
WS Q100
Crit Q10
WS Q10
Ground
Levee
Bank Sta

TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

100

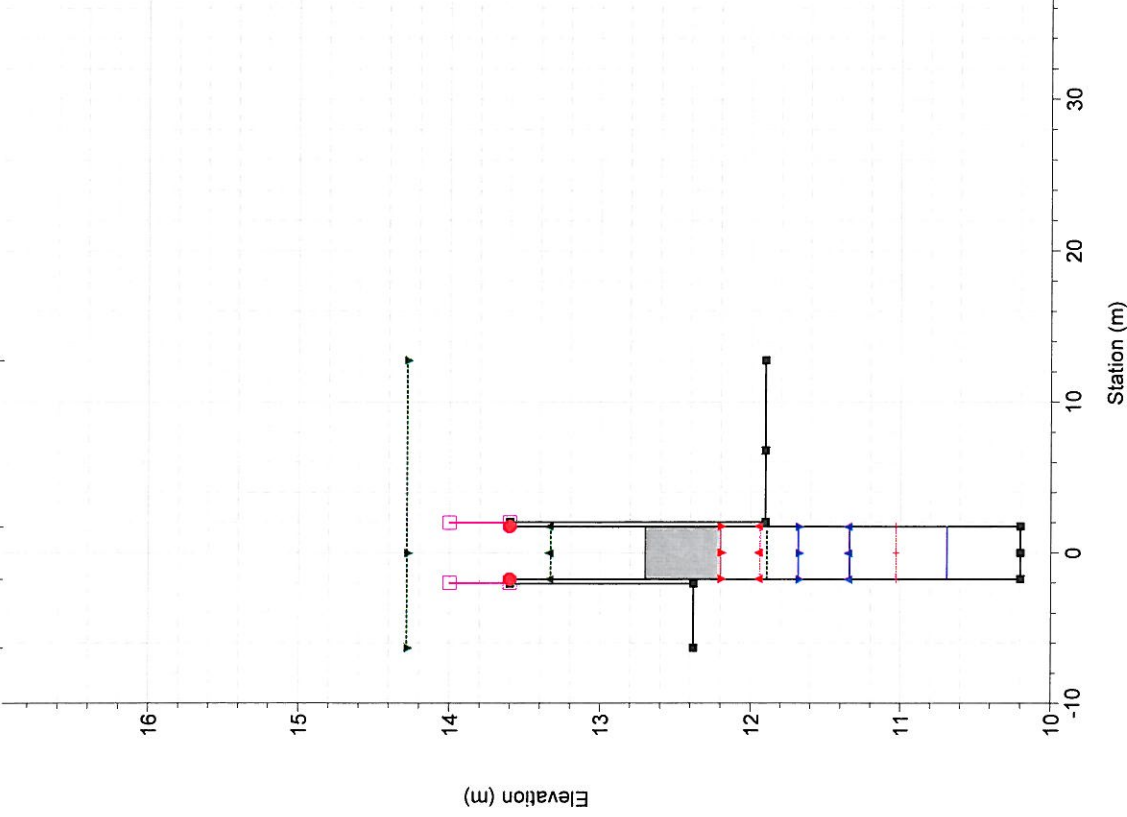


TORRENT CEMENTIRI

Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

Canal

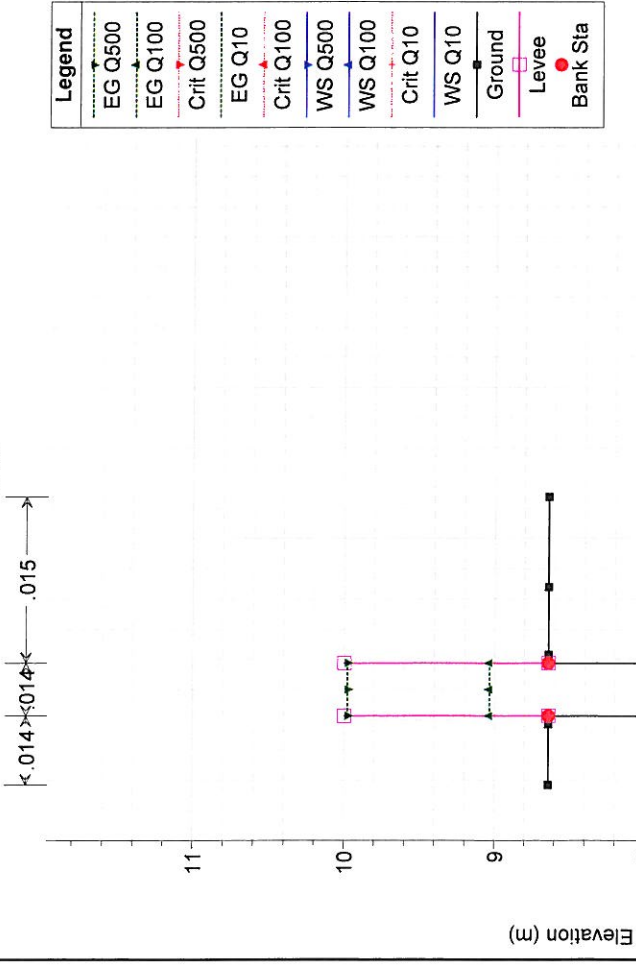


TORRENT CEMENTIRI

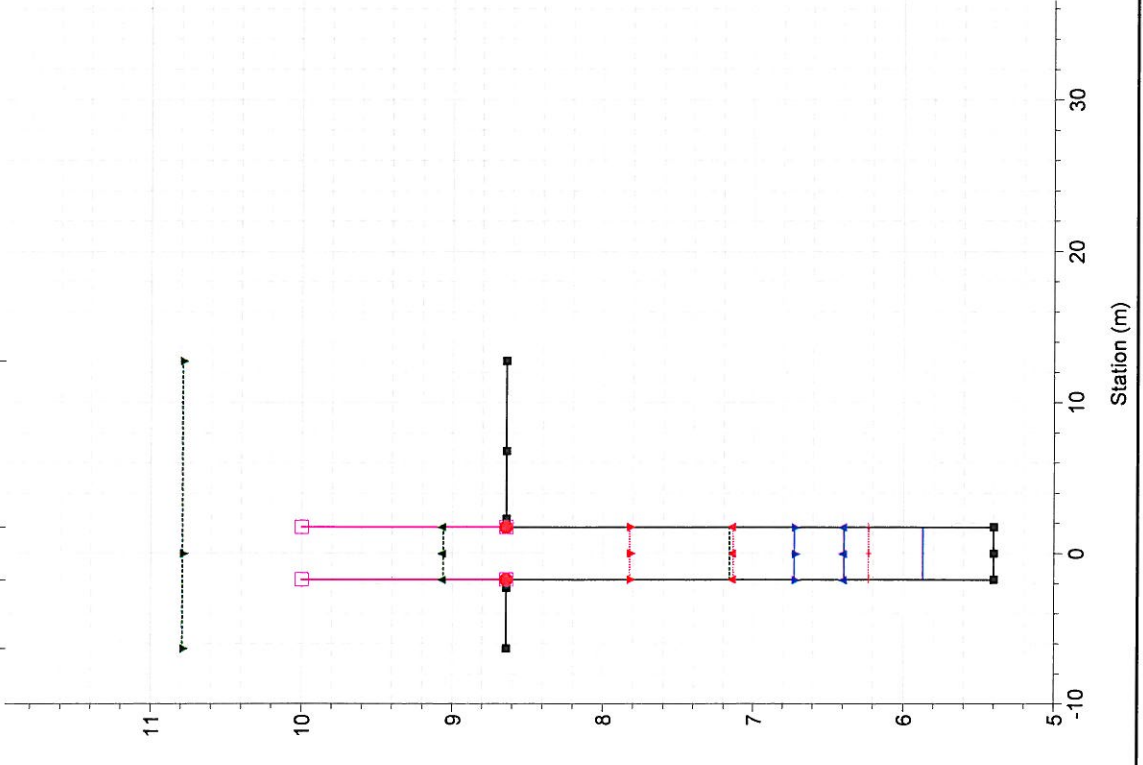
Plan: INICIAL G10 CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 10

Canal

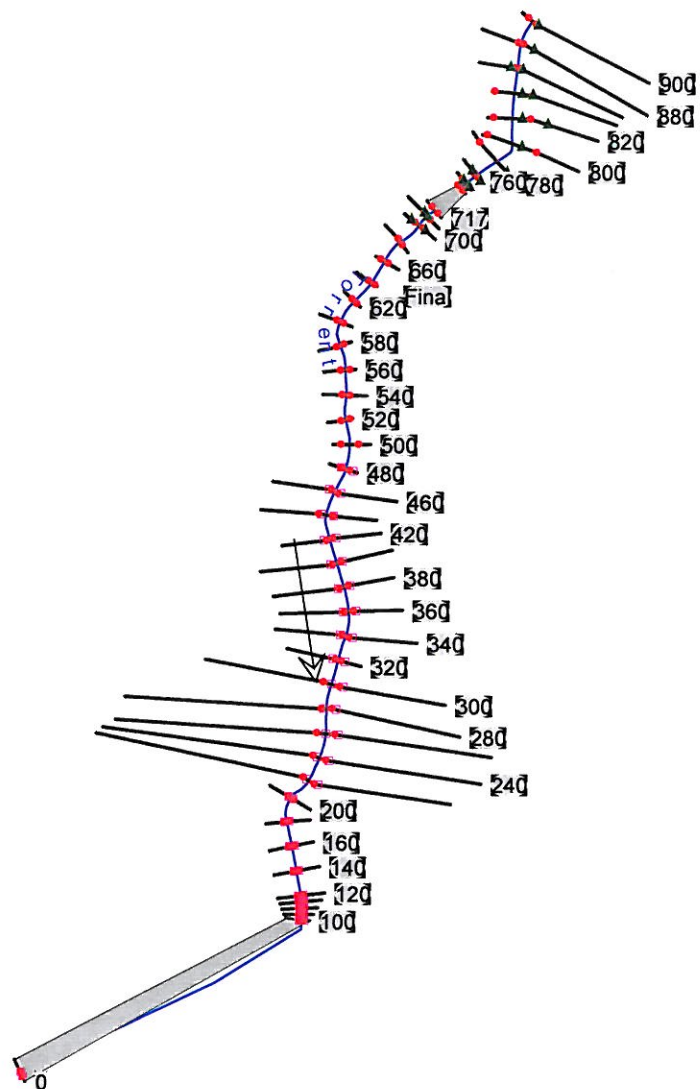


0.014 0.014 0.015



0.014 0.014 0.015

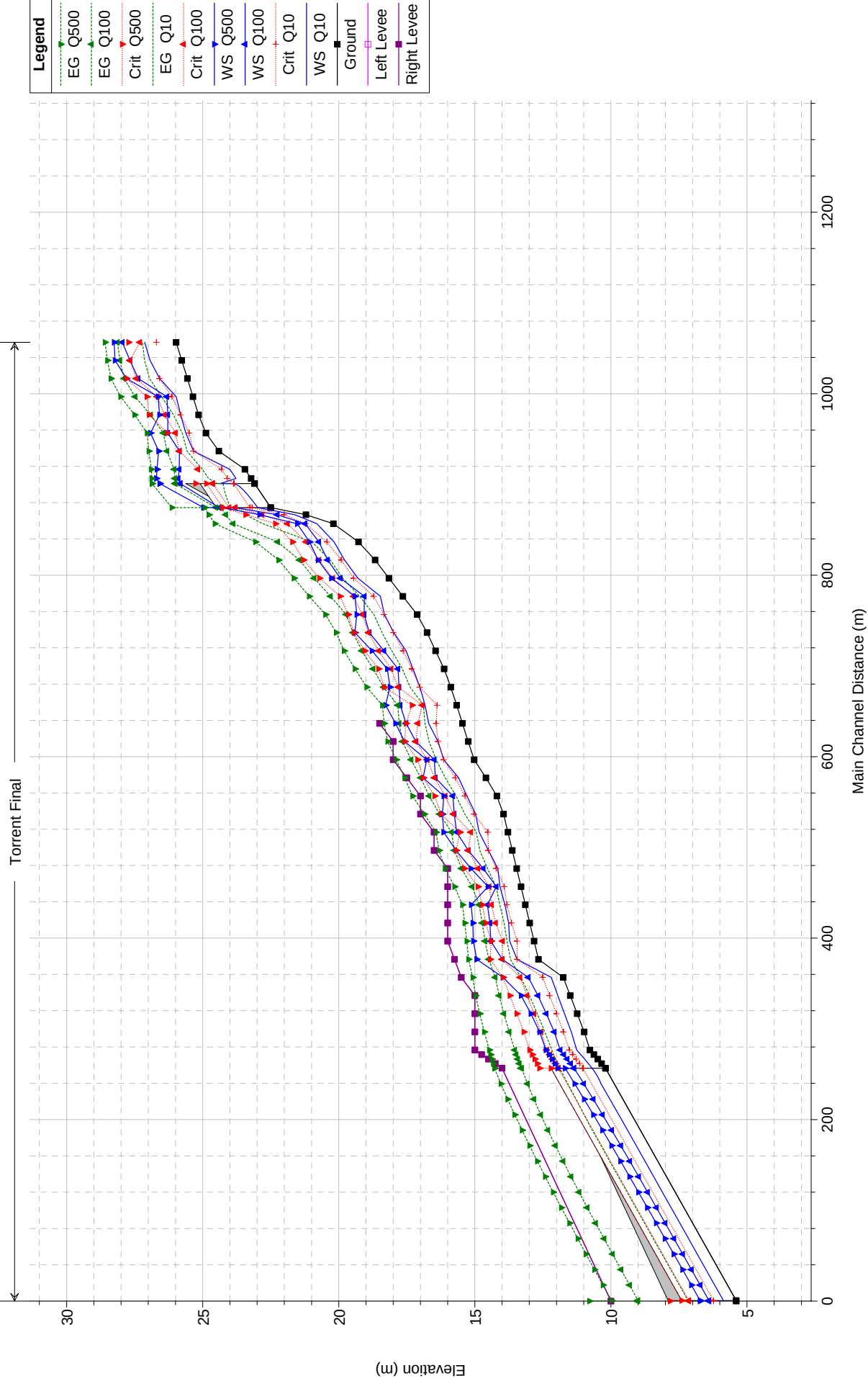
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m



None of the XS's are Geo-Referenced (Geo-Ref user entered XS) (Geo-Ref interpolated XS) (Non Geo-Ref user entered XS) (Non Geo-Ref interpolated XS)
 1 cm Horiz. = 60 m 1 cm Vert. = 40 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leaves



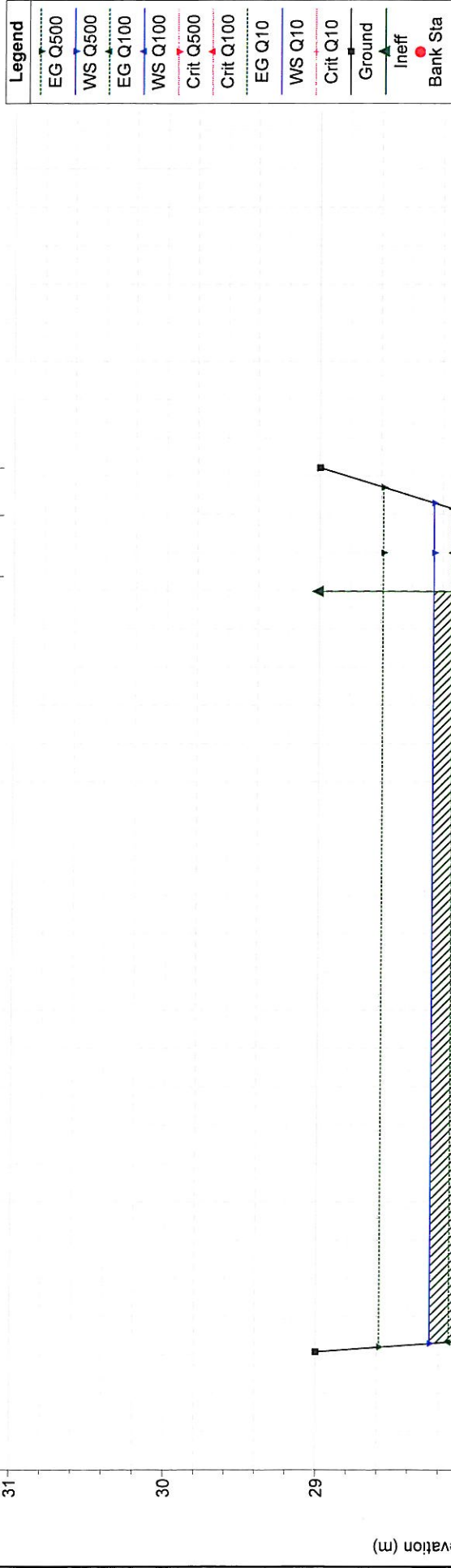
1 cm Horiz. = 60 m 1 cm Vert. = 2 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leevies

900

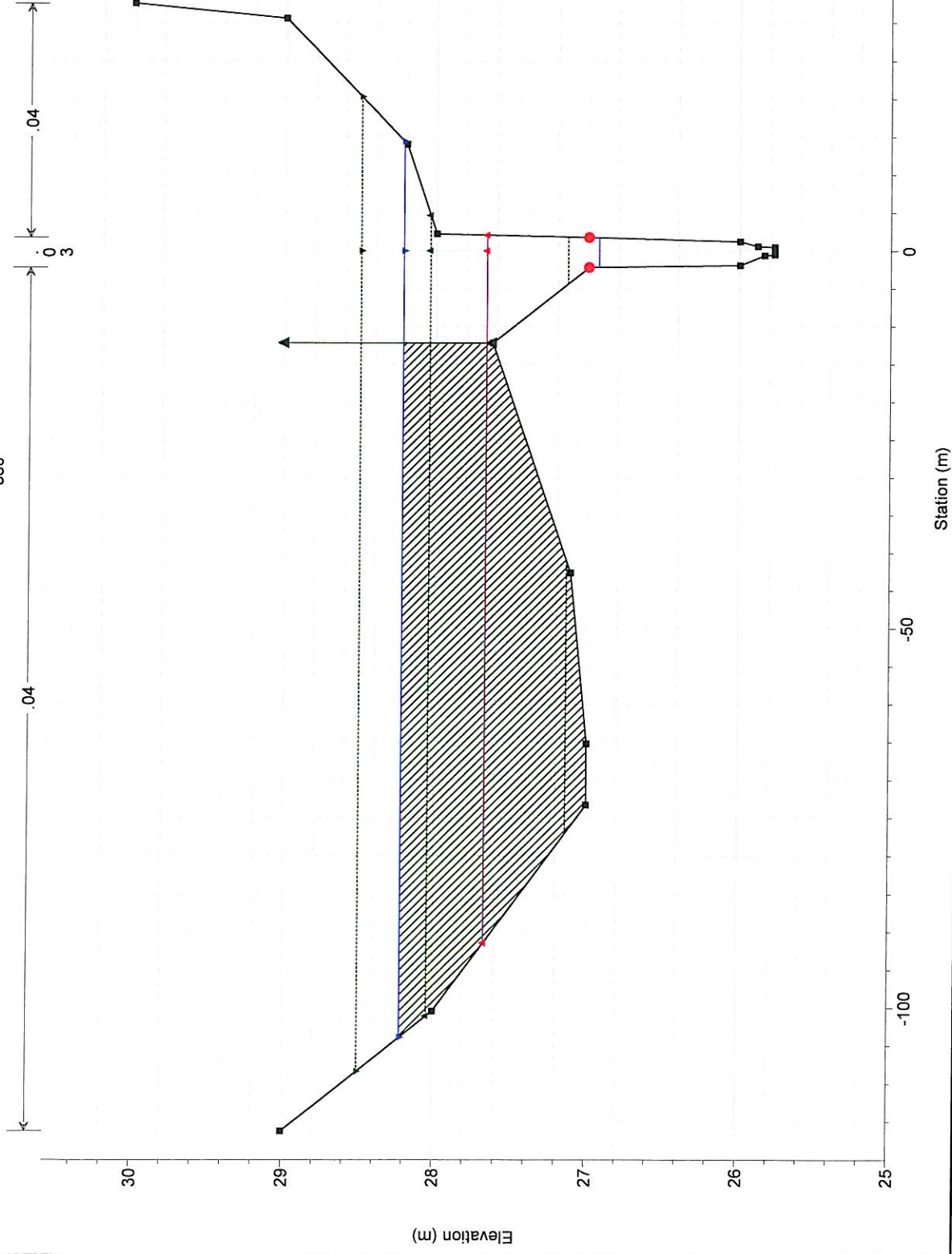


1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

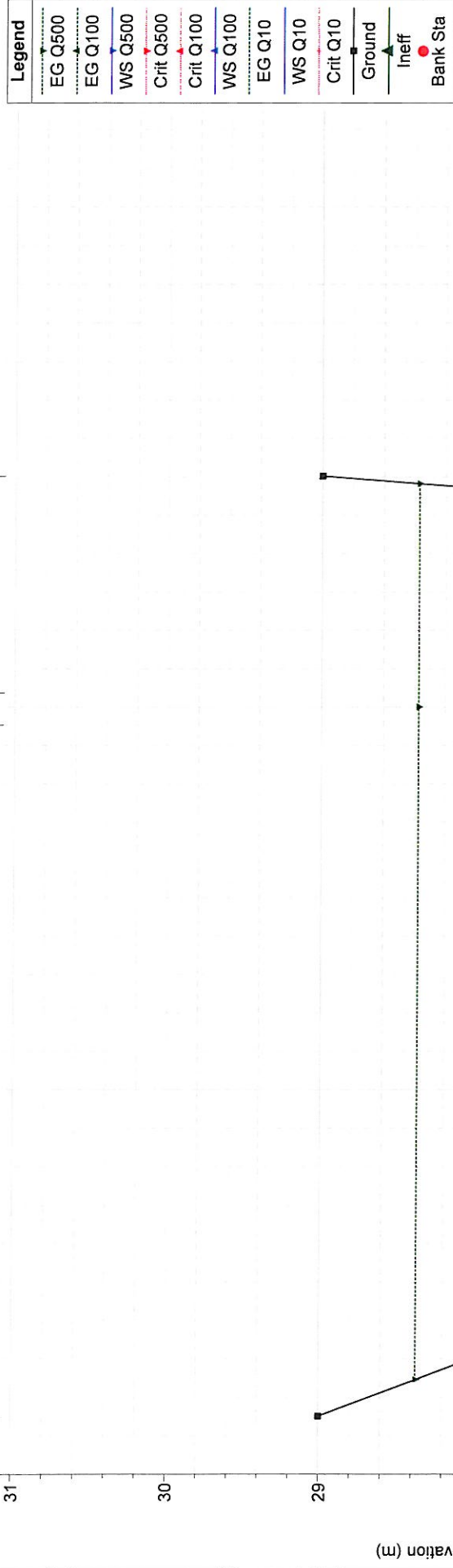
Geom: Geometria 12 Leaves

880



1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012
 Geom: Geometria 12 Leeves



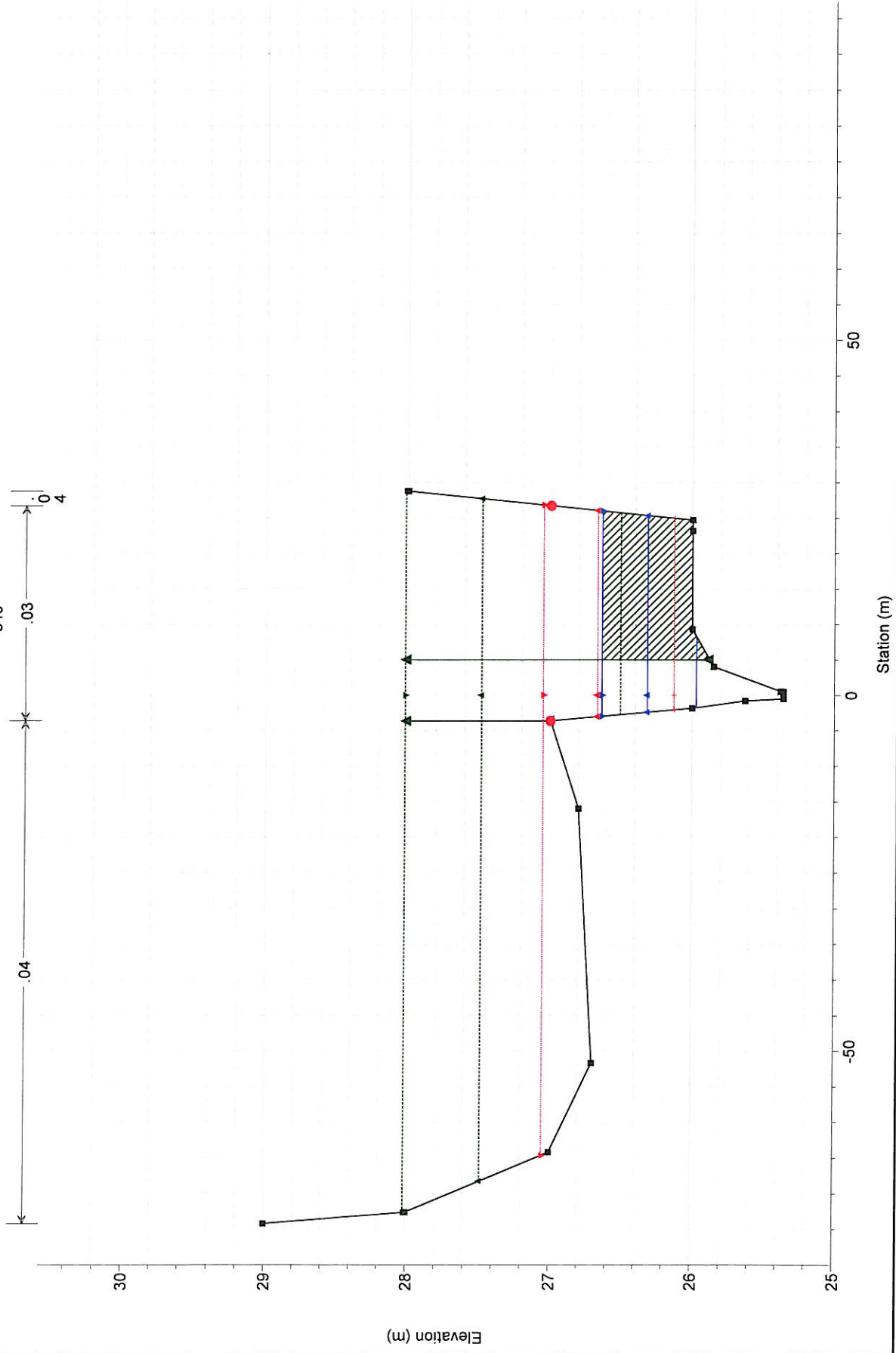
1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leevies



Legend
EG Q500
EG Q100
Crit Q500
Crit Q100
WS Q500
EG Q10
WS Q100
Crit Q10
WS Q10
Ground
Ineff
Bank Sta



1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

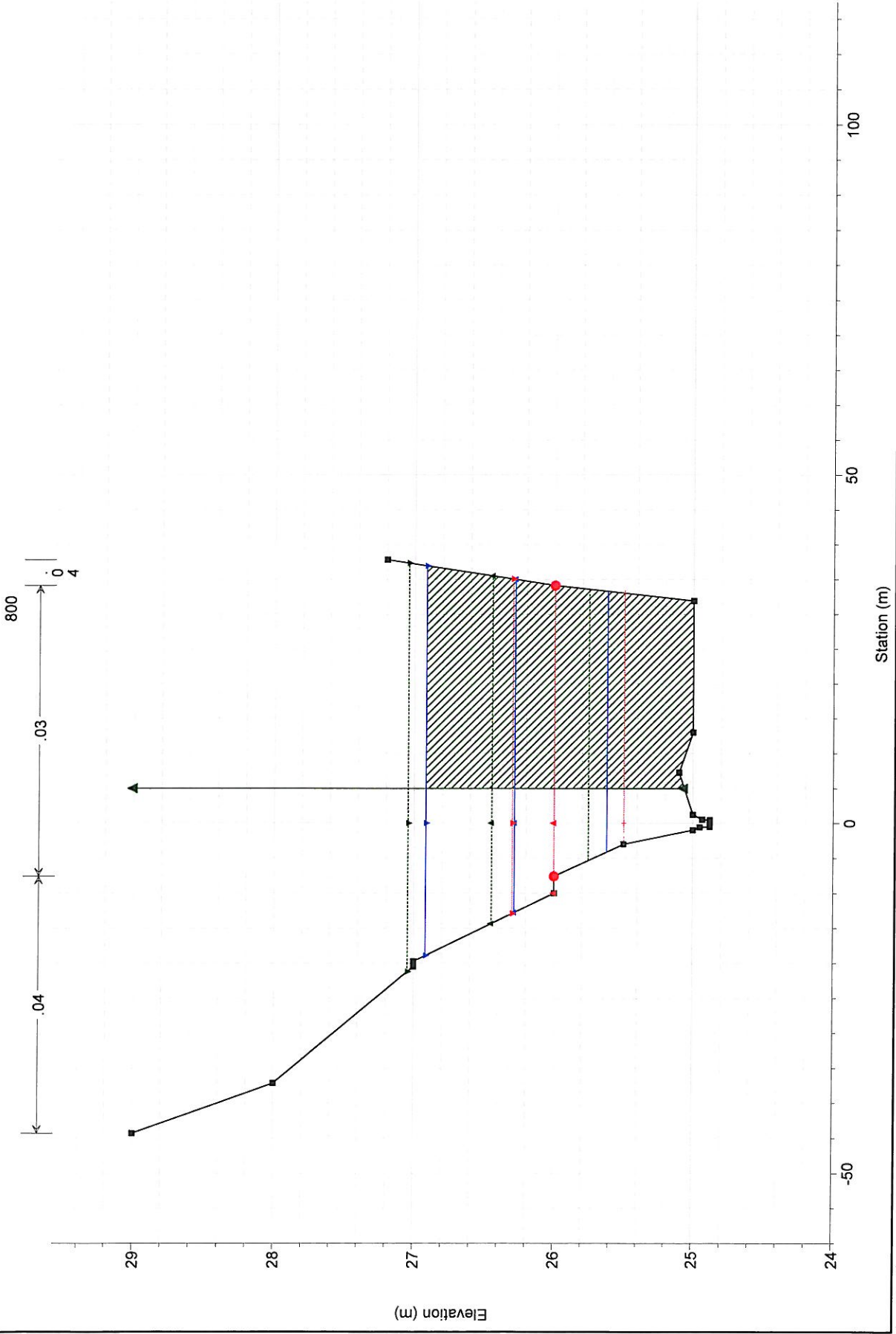
Geom: Geometria 12 Leeves



1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves



1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI

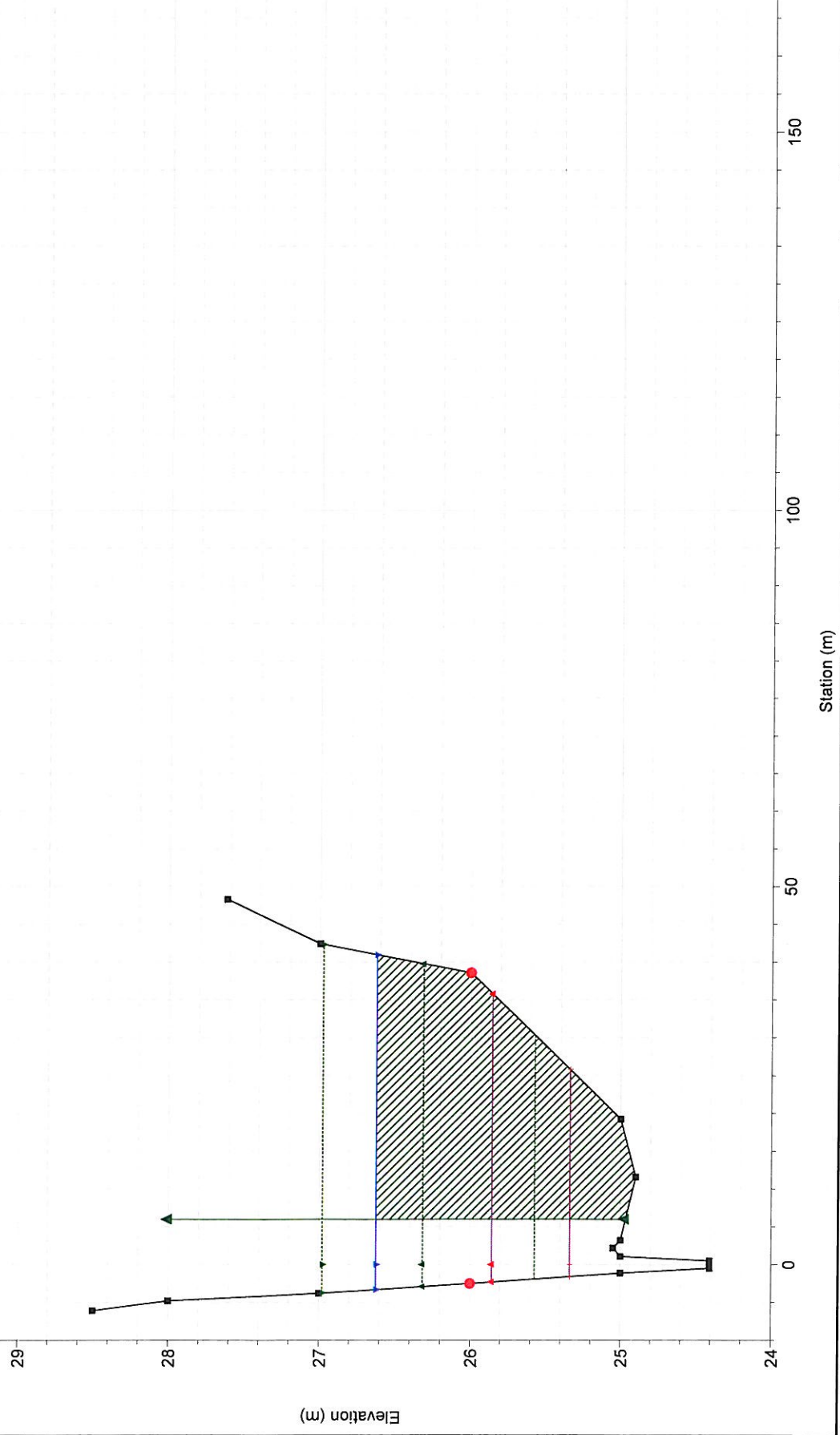
Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Levees

780



Legend	
EG Q500	—
WS Q500	—
EG Q100	—
WS Q100	—
Crit Q100	—
EG Q10	—
Crit Q10	—
WS Q10	—
Ground	—
Ineff	—
Bank Sta	—



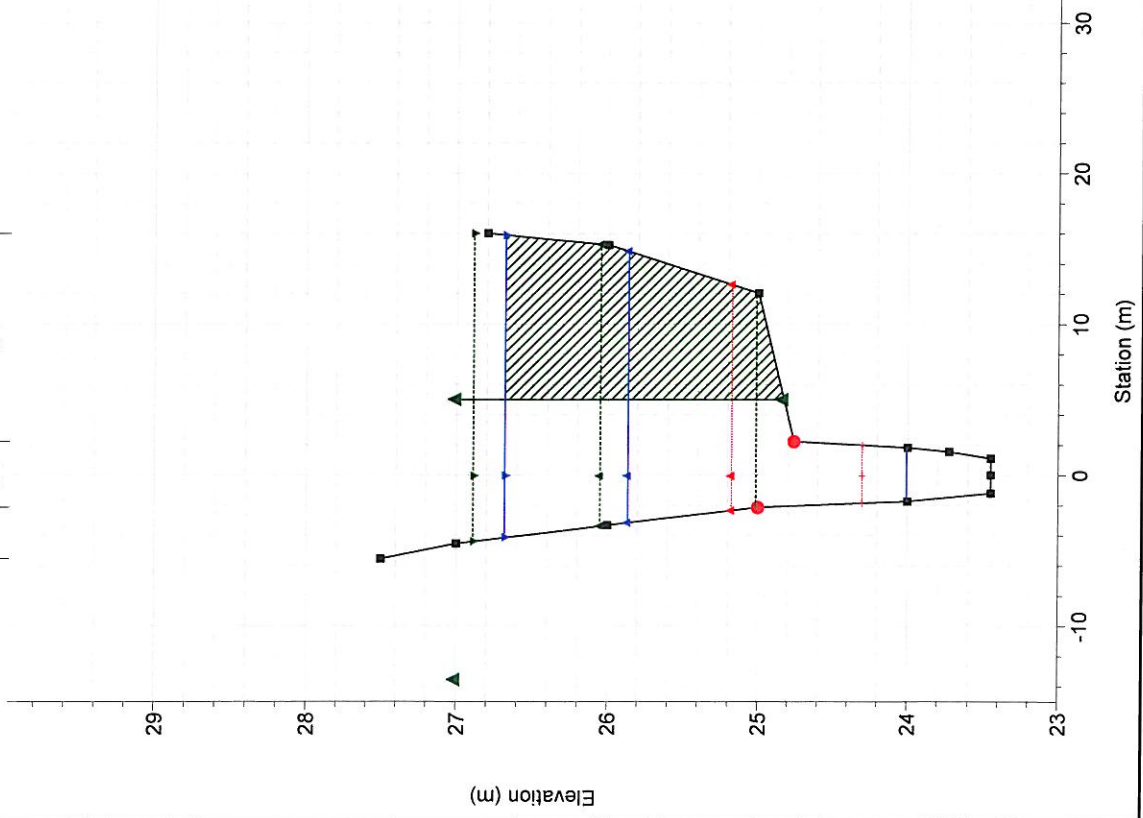
1 cm Horiz. = 8 m 1 cm Vert. = 0.4 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

760

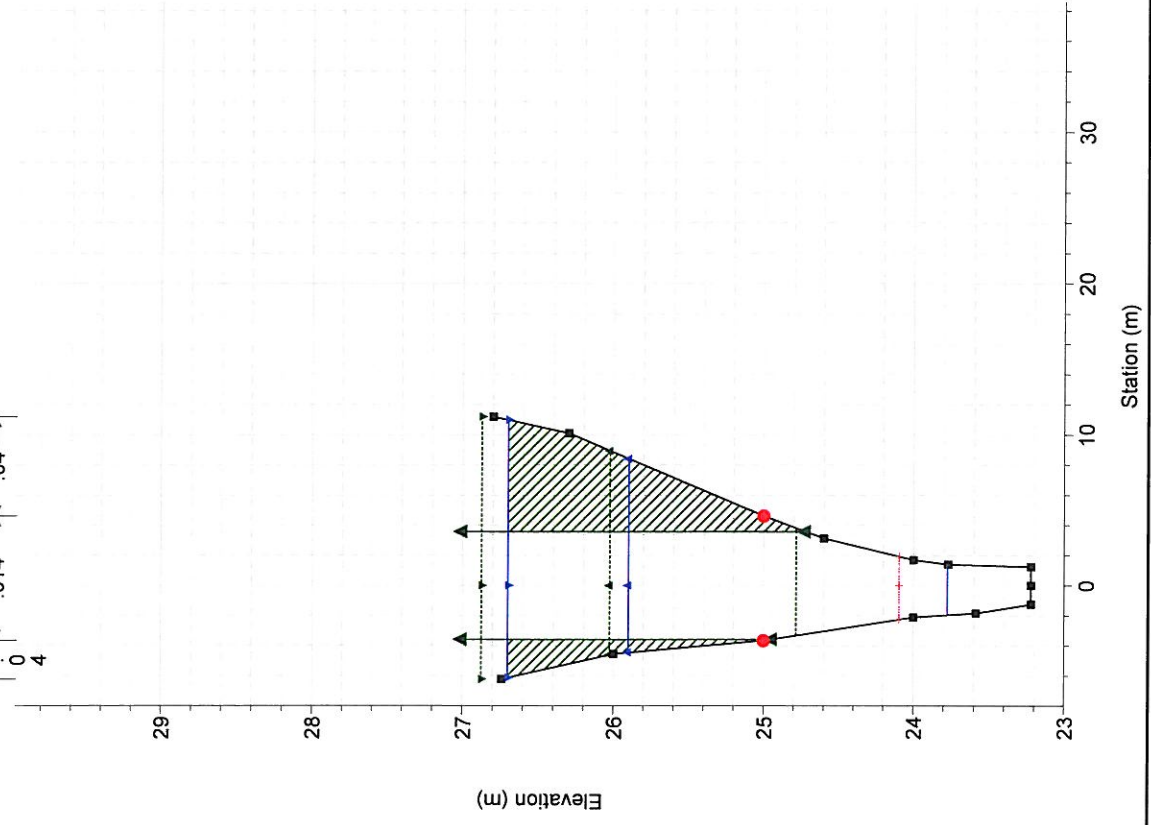
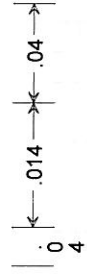


TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

750



1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

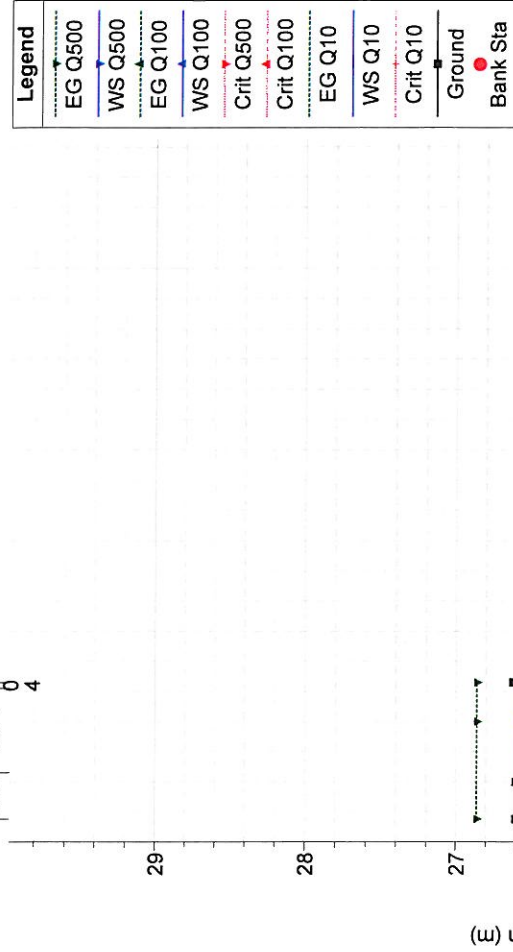
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leaves

Geom: Geometria 12 Leaves

744.34



Station (m)

Station (m)

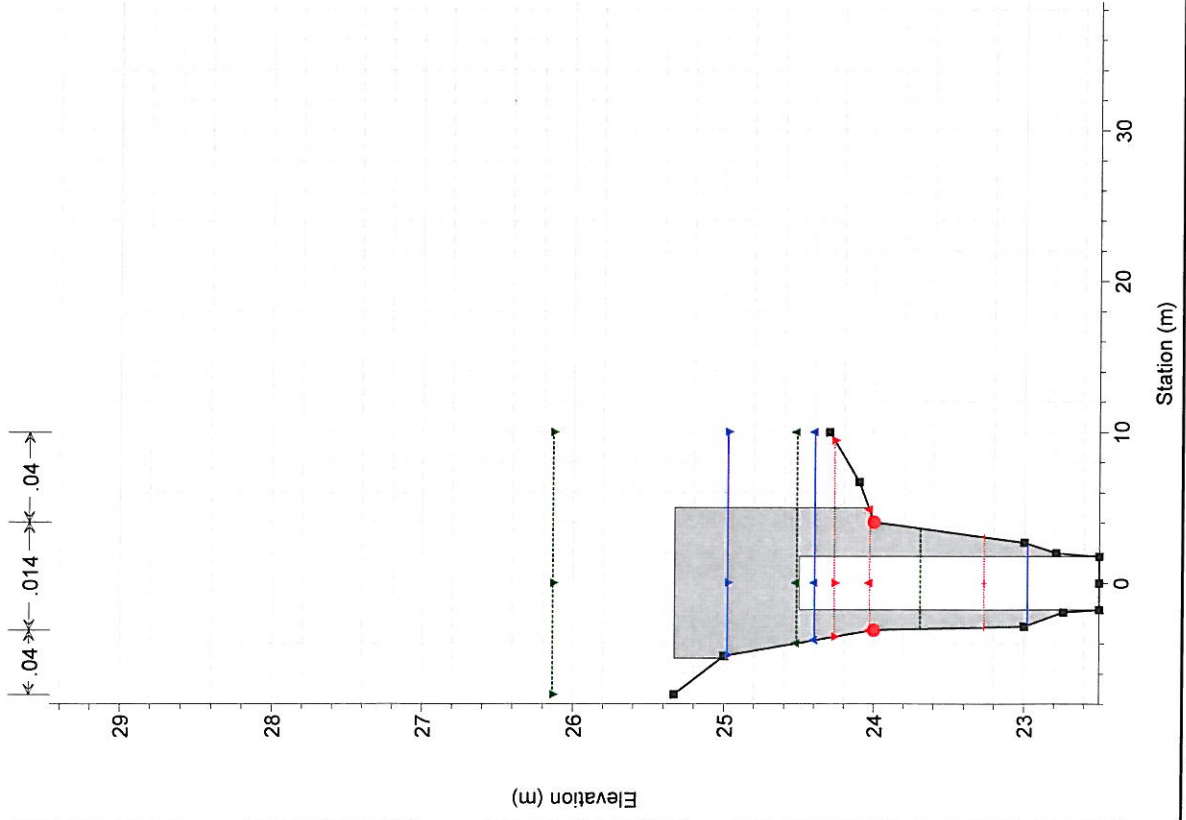
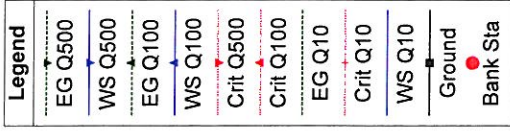
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED

5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves



1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

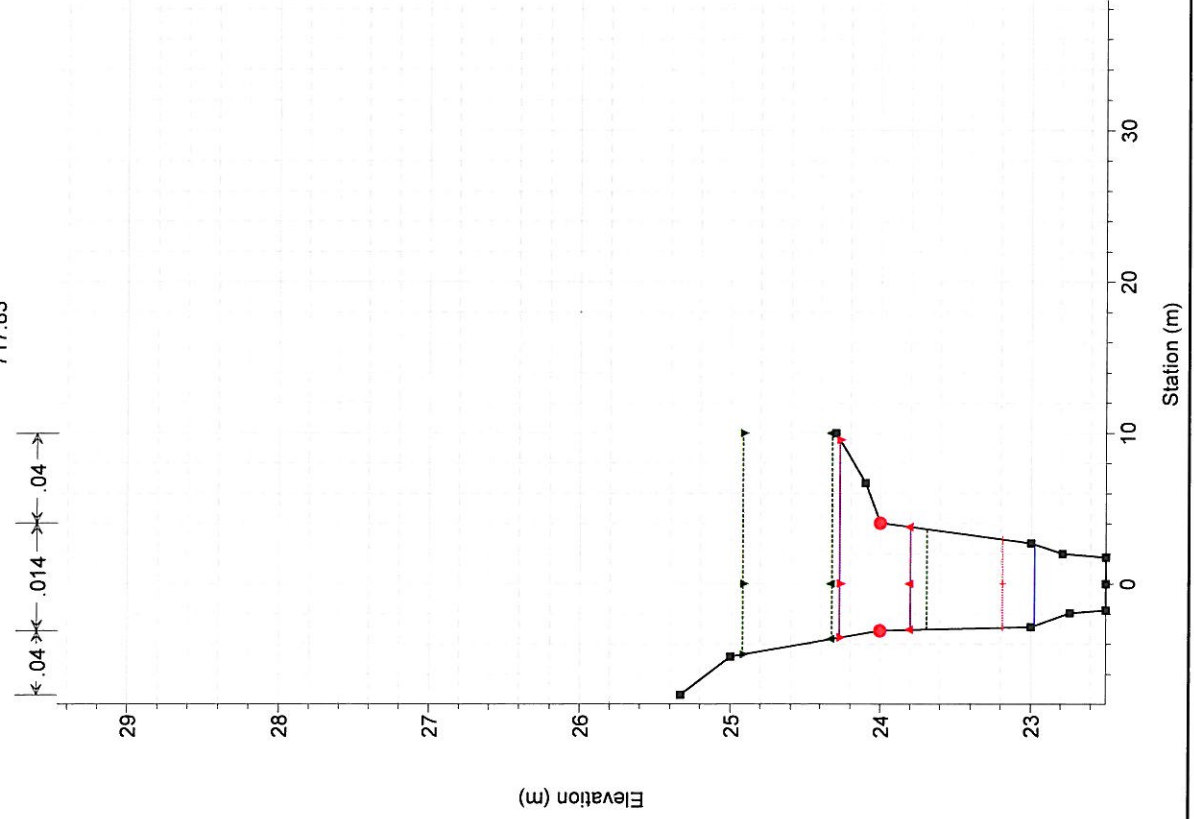
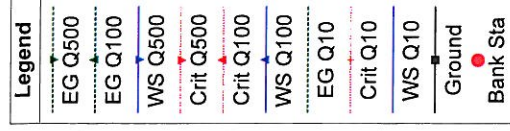
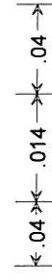
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED

5/23/2012

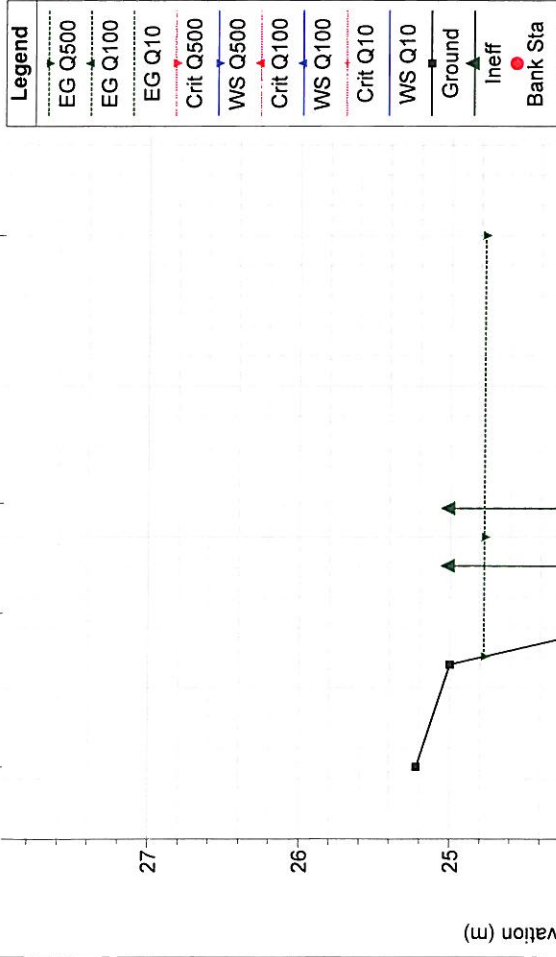
Geom: Geometria 12 Leeves

717.83



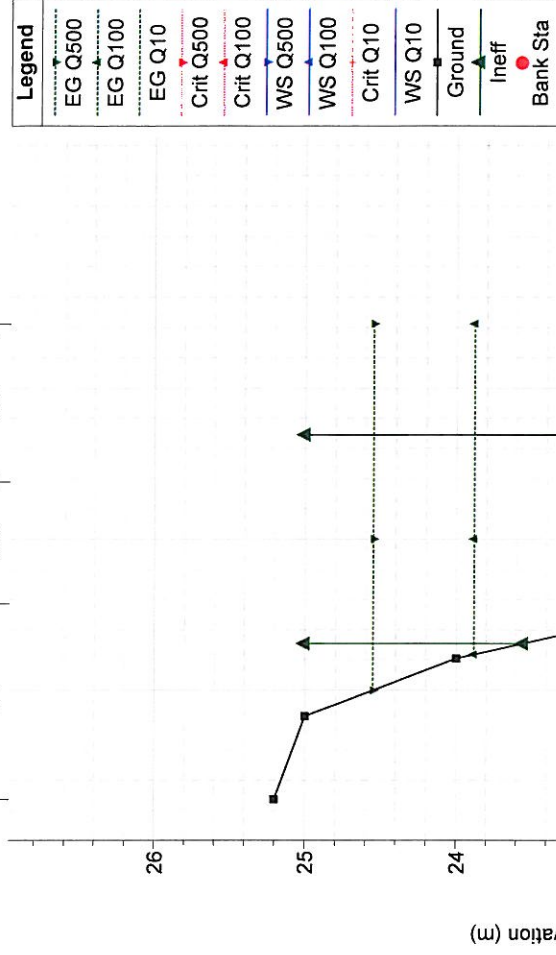
Geom: Geometria 12 Leevies

710



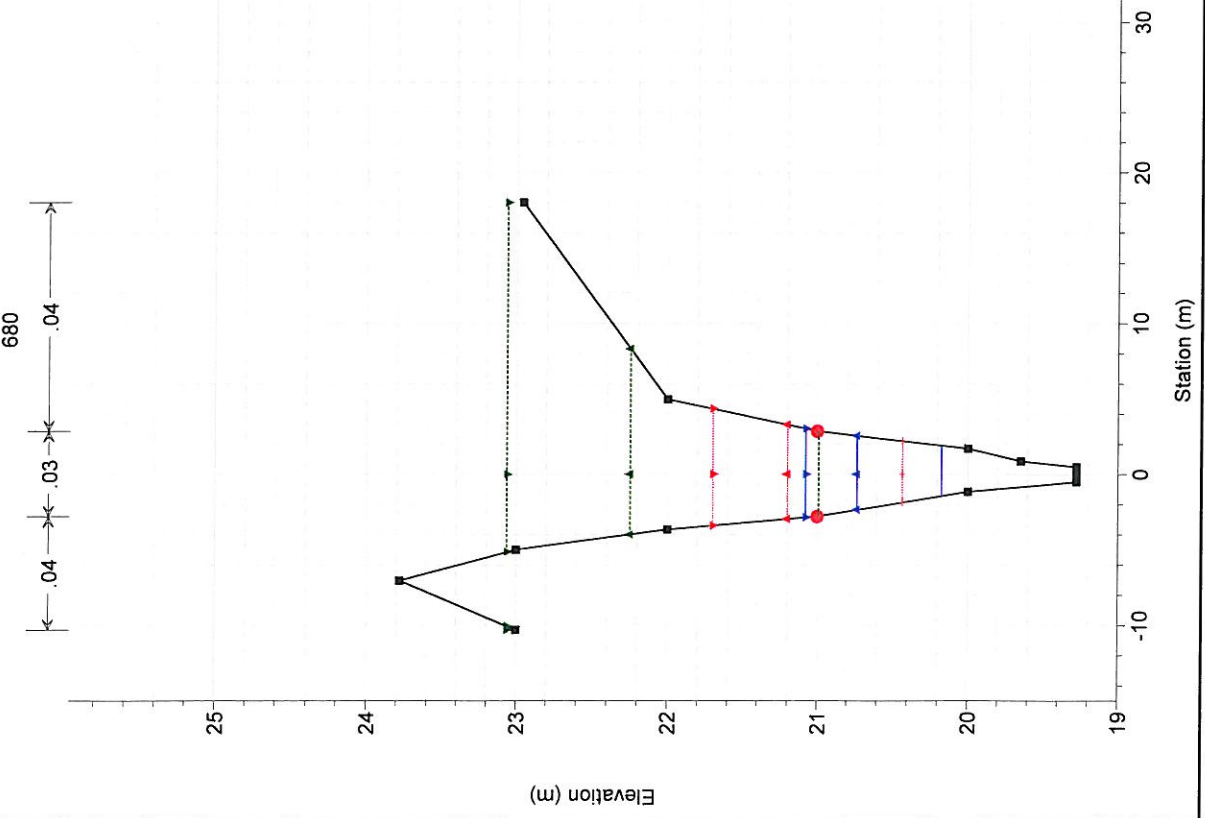
Geom: Geometria 12 Leevies

700



TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

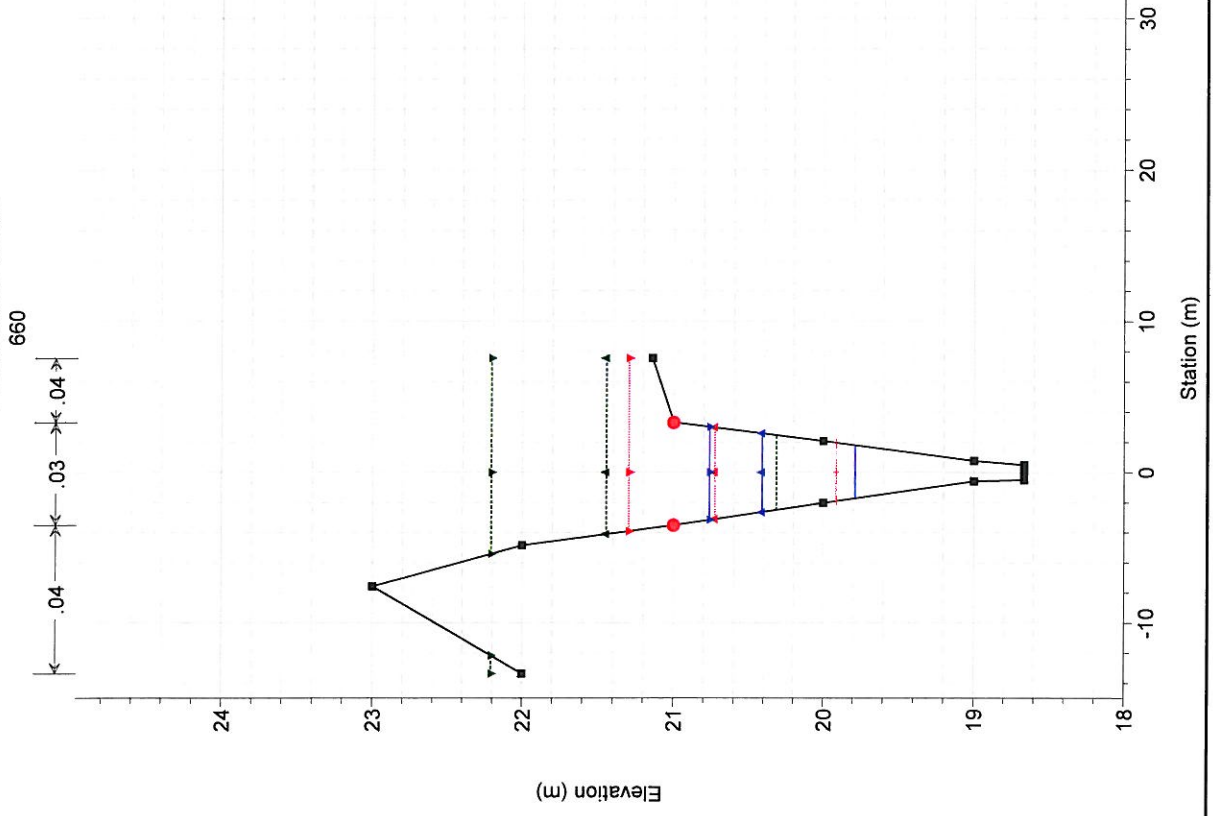
Geom: Geometria 12 Leaves



1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

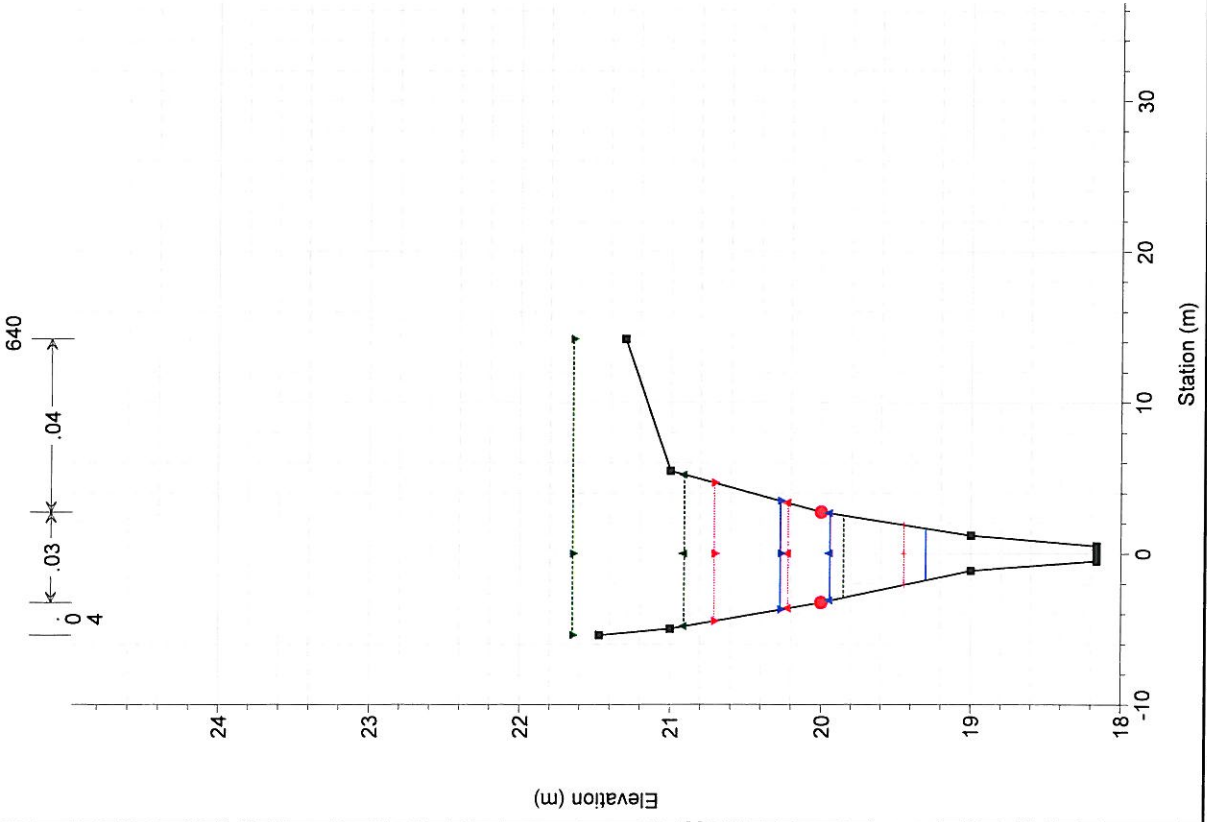
TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leaves



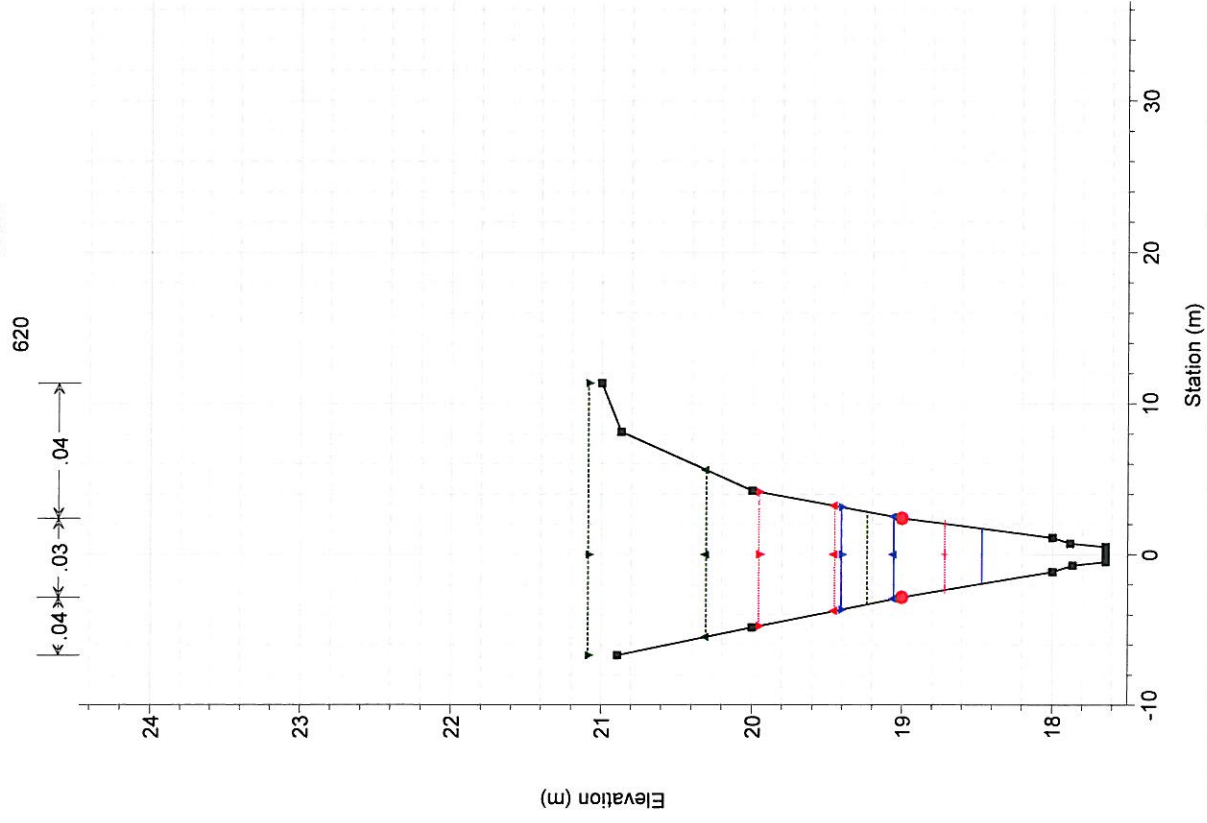
TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leevies



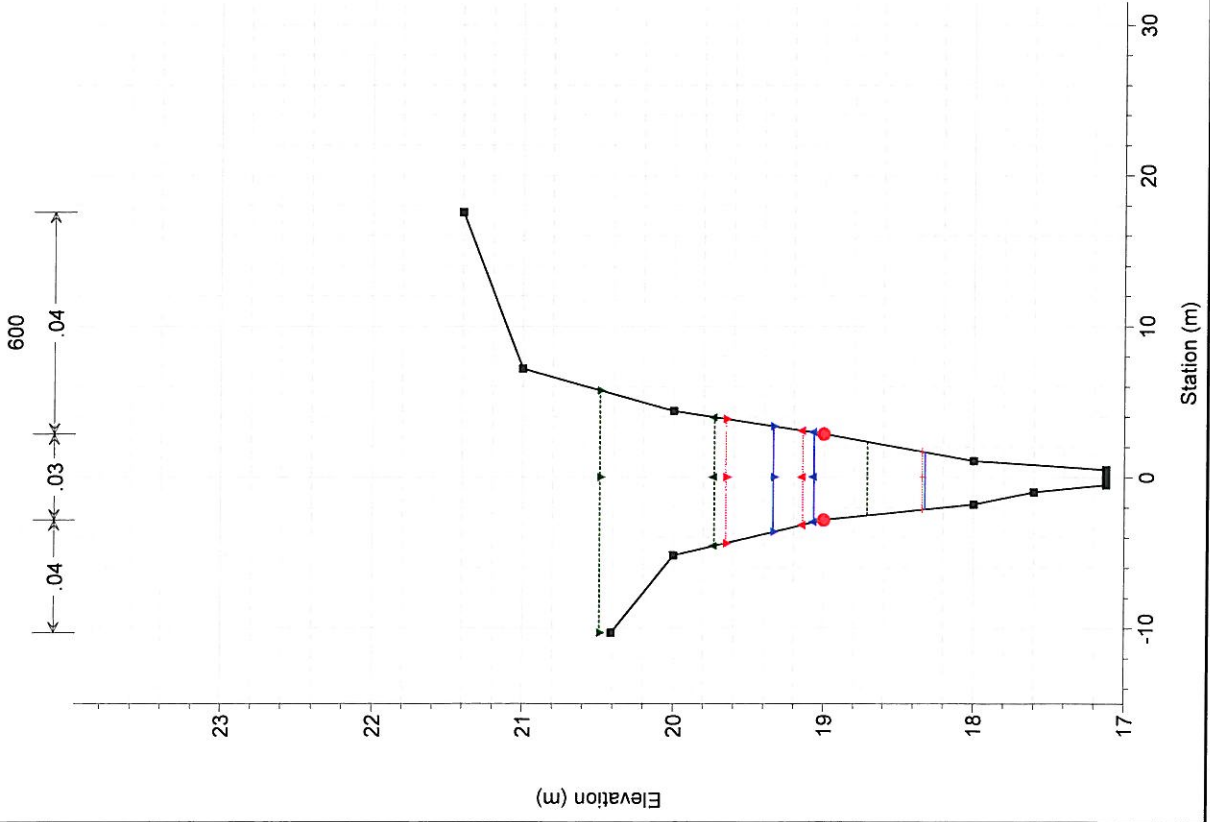
TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leevies



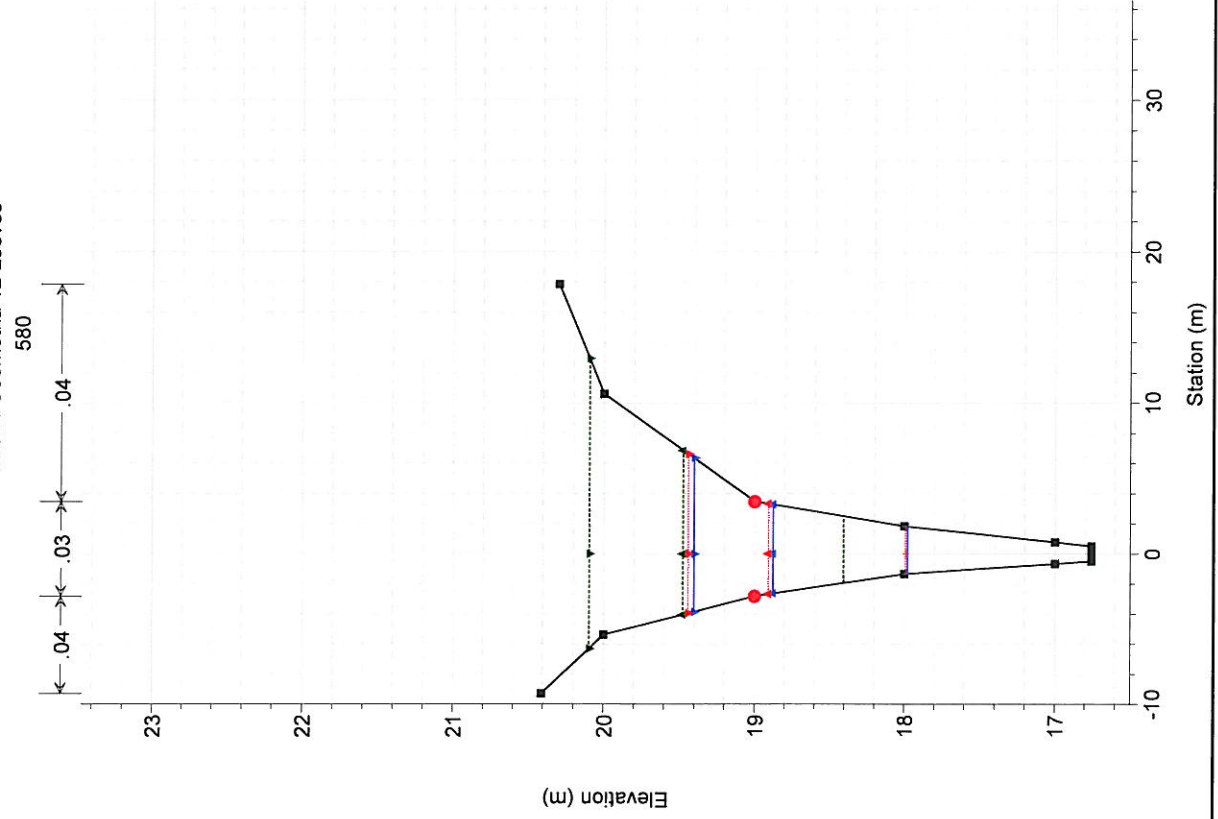
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

Geom: Geometria 12 Leaves



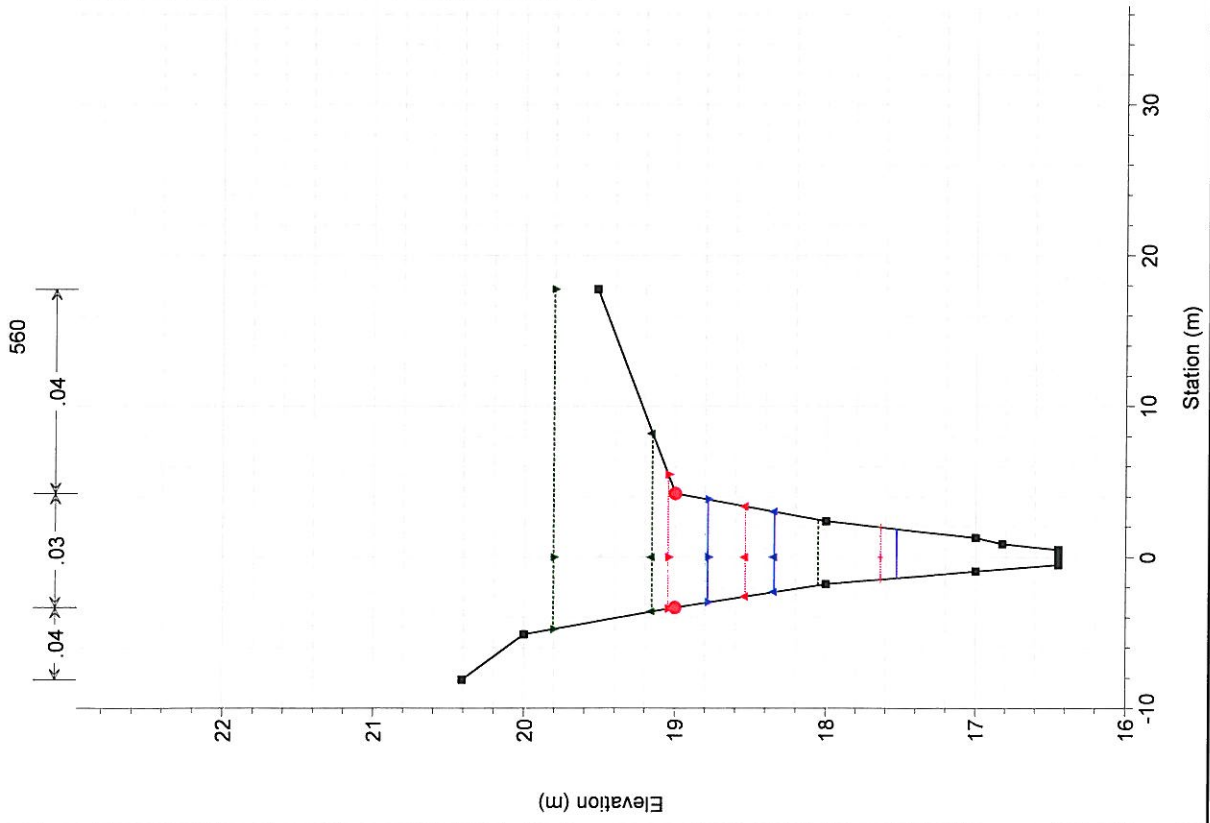
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

Geom: Geometria 12 Leaves



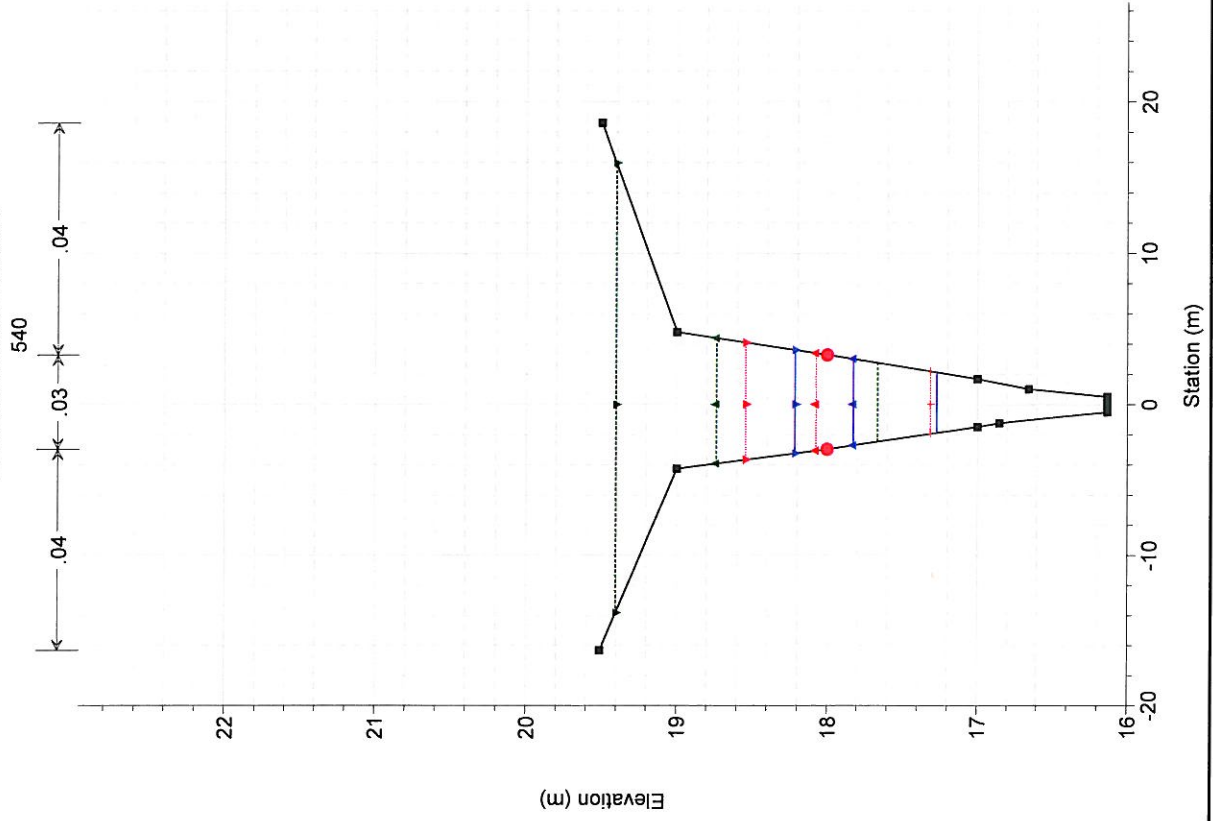
TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leaves



TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leaves



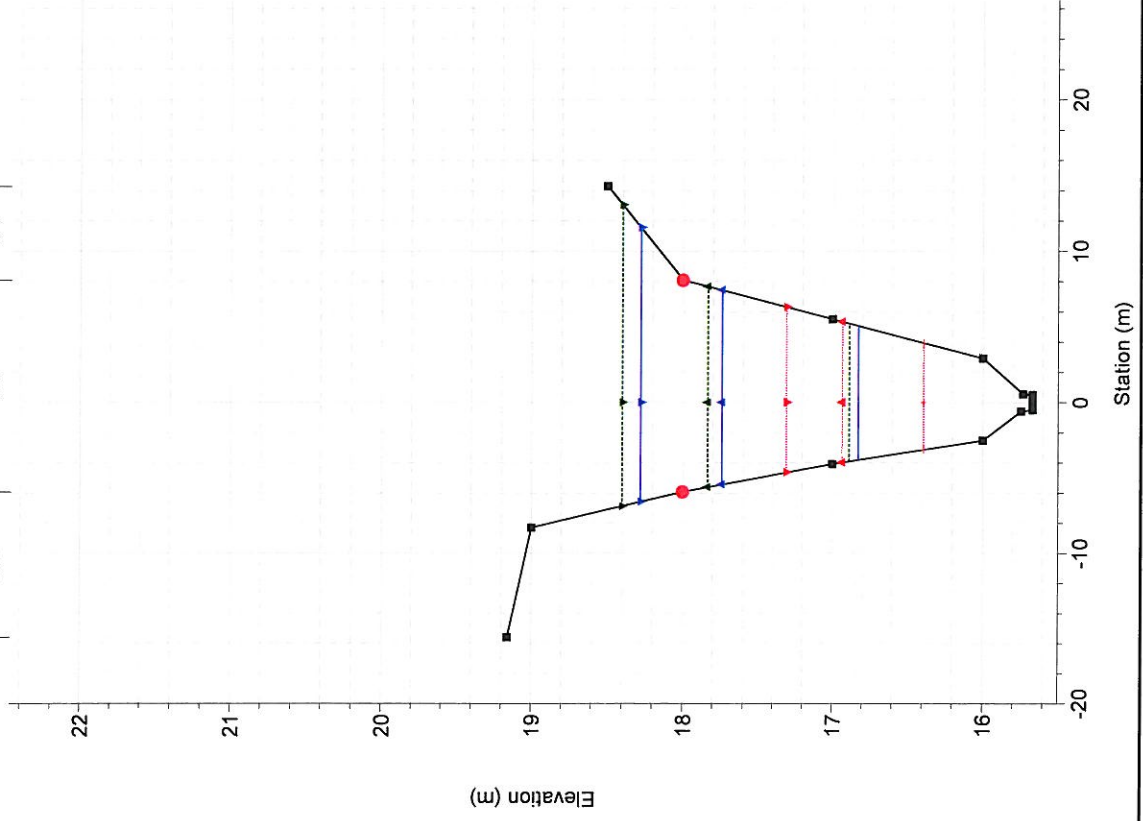
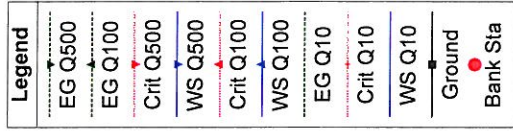
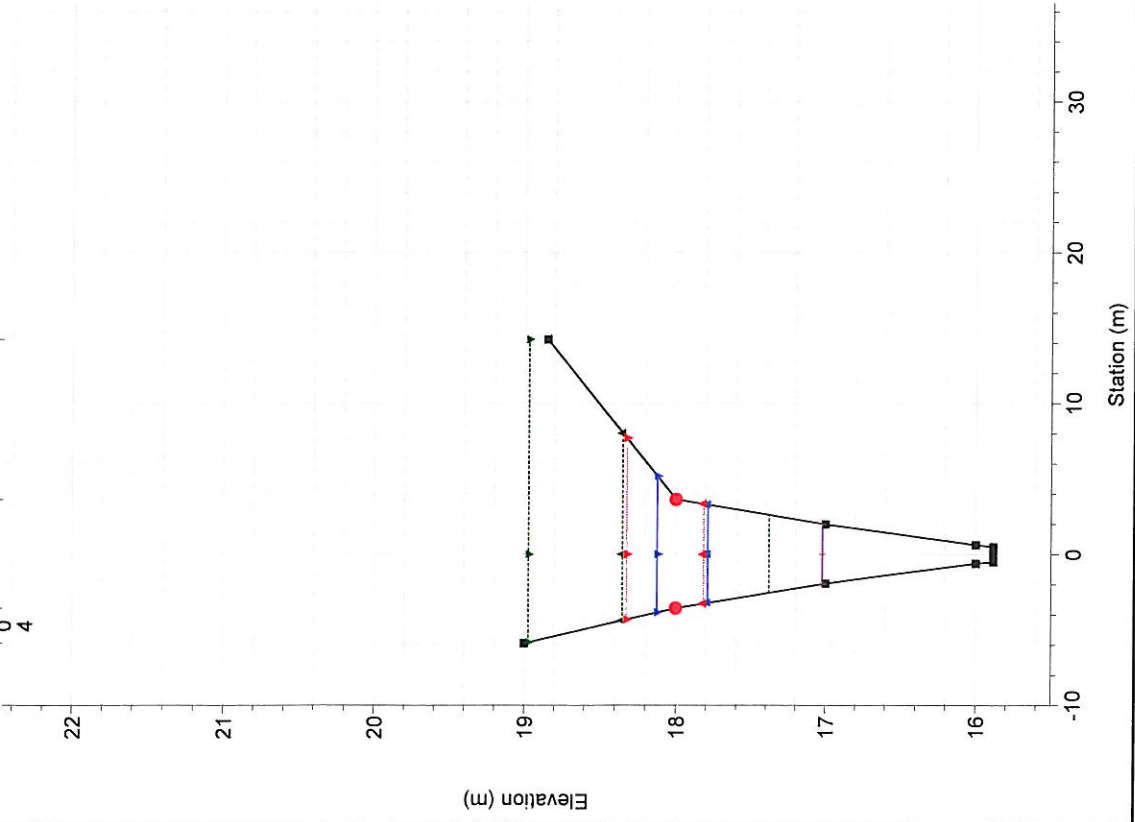
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

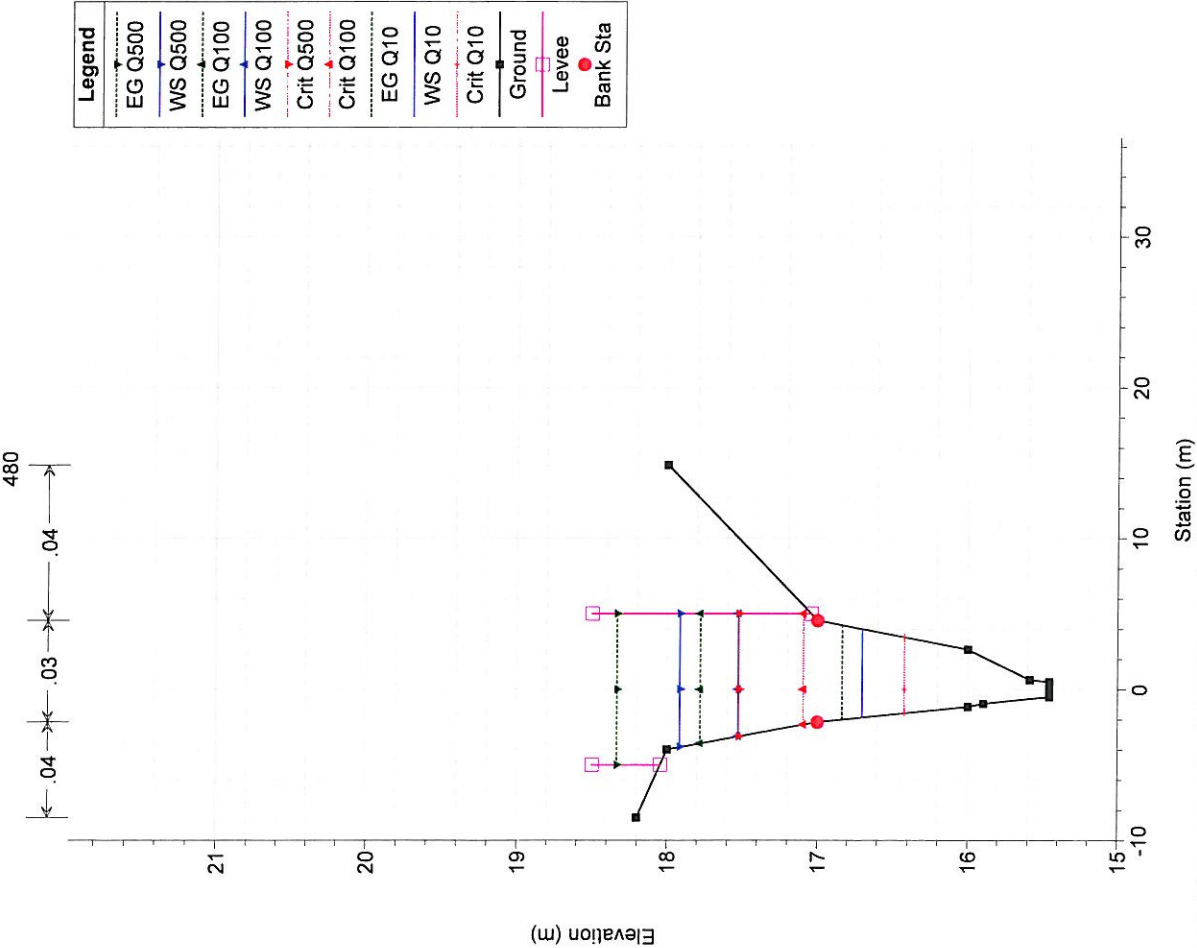
TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leevies

Geom: Geometria 12 Leevies



1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

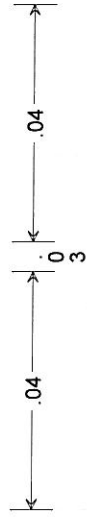


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

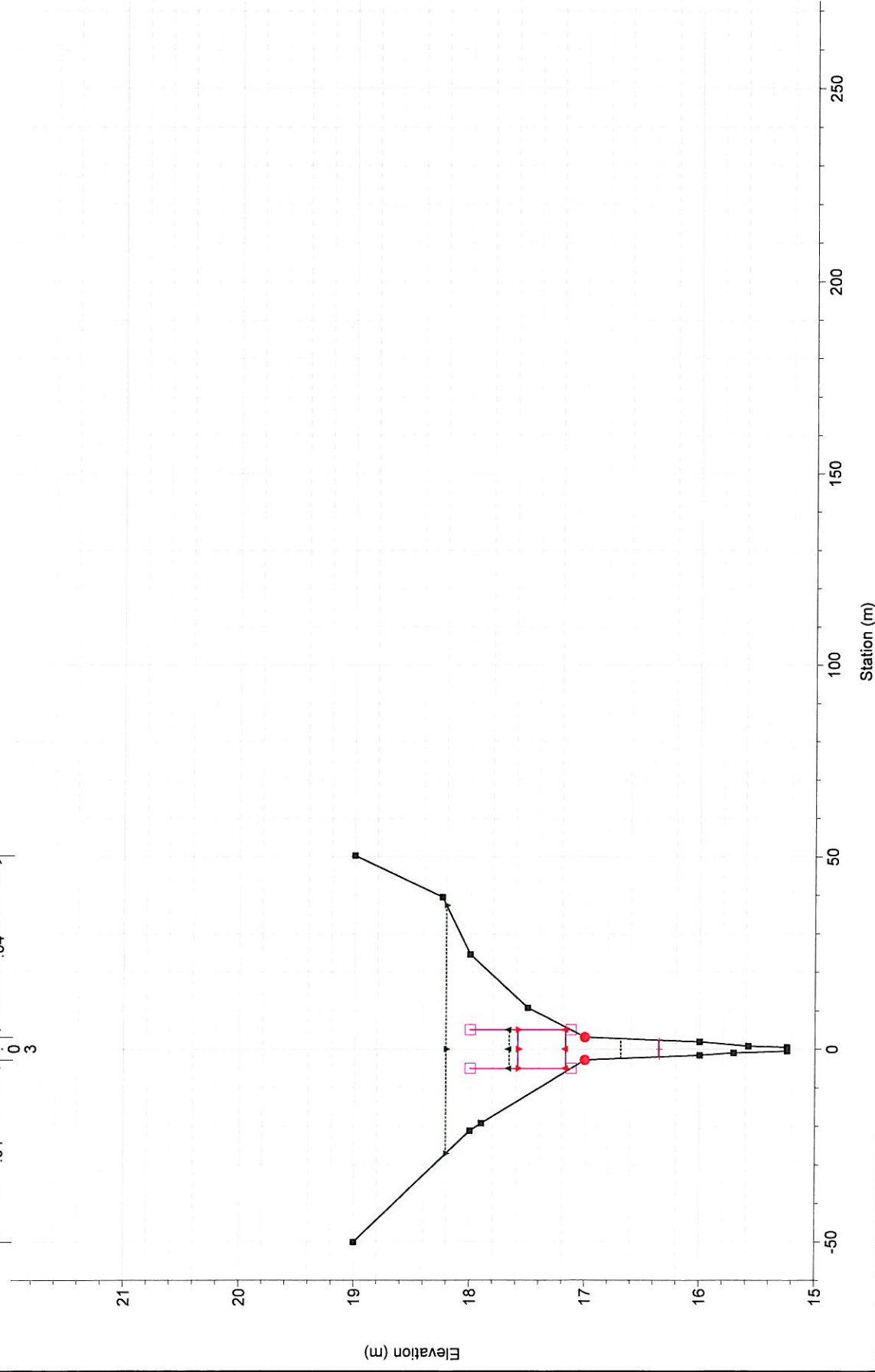
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves
460



Legend	
EG Q500	Ground
EG Q100	Levee
WS Q500	Bank Sta
Crit Q500	
Crit Q100	
WS Q100	
EG Q10	
WS Q10	
Crit Q10	



1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Levees

440

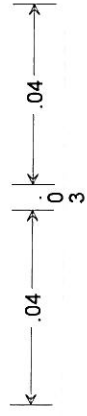


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

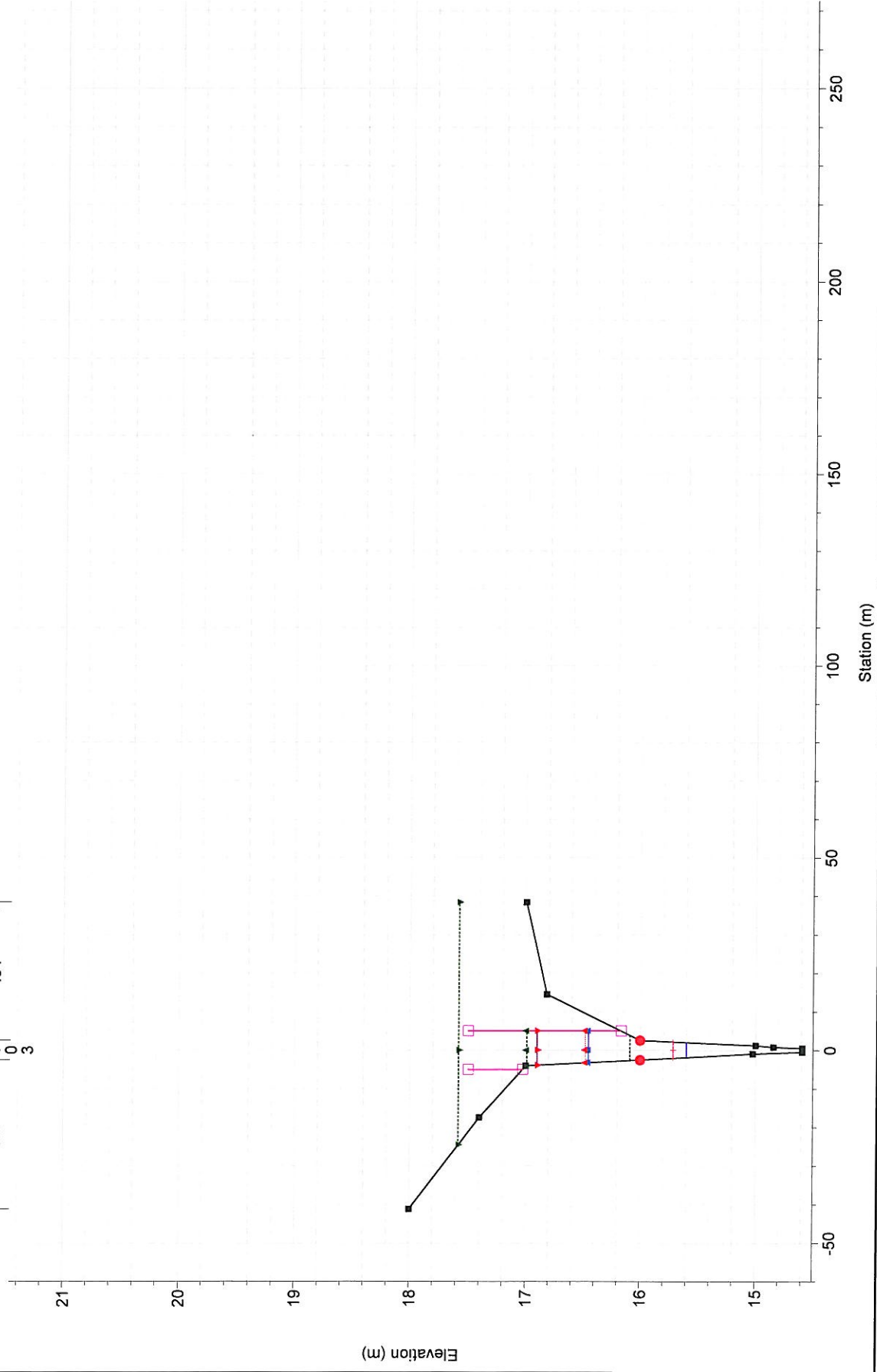
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves
420



Legend	
EG Q500	—
EG Q100	—
WS Q500	—
Crit Q500	—
Crit Q100	—
WS Q100	—
EG Q10	—
Crit Q10	—
WS Q10	—
Ground	—
Levee	—
Bank Sta	—

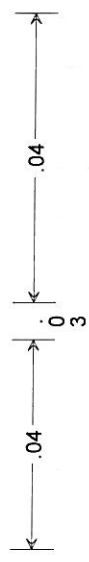


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

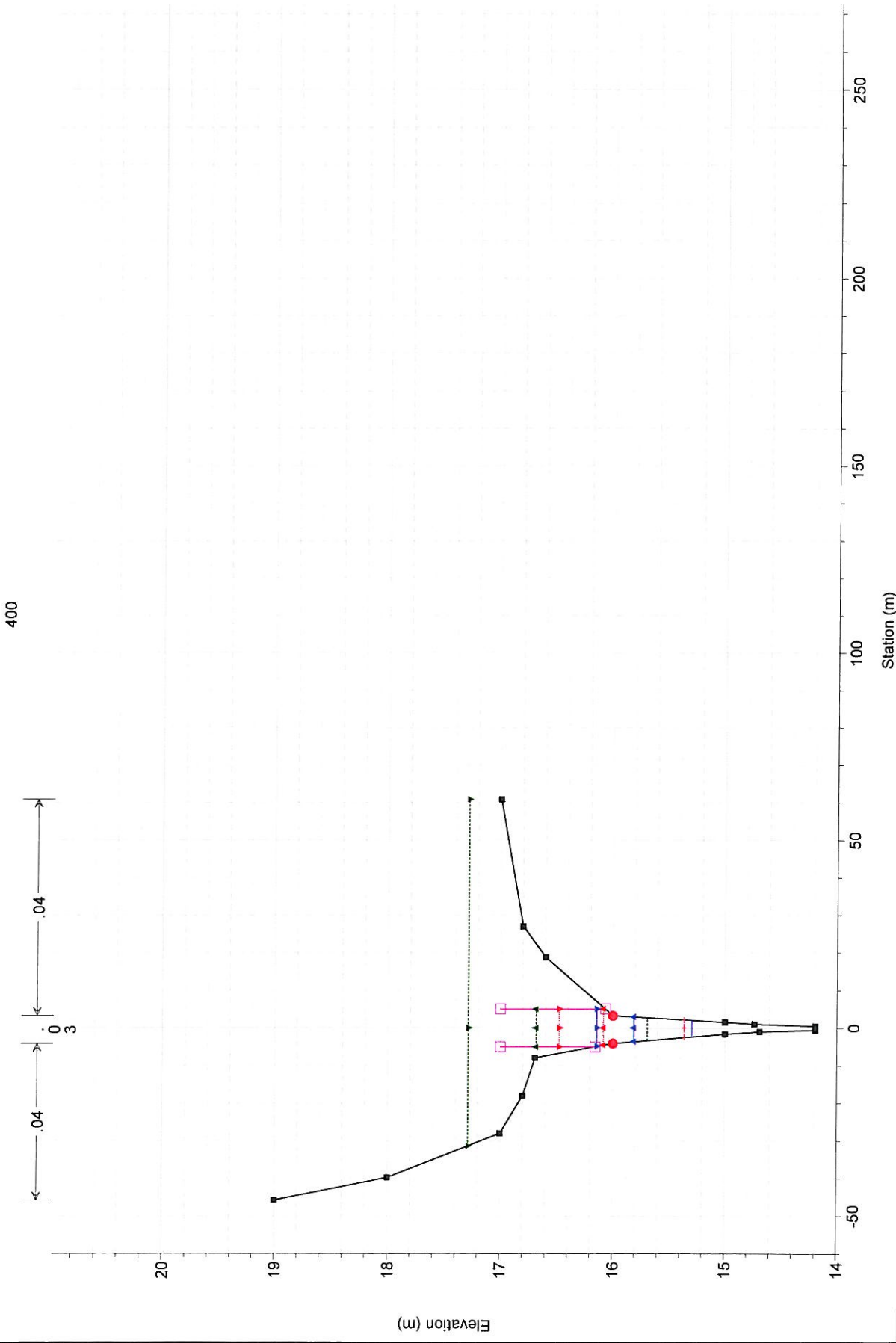
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves
400



Legend	
EG Q500	—
EG Q100	—
Crit Q500	—
WS Q500	—
Crit Q100	—
WS Q100	—
EG Q10	—
Crit Q10	—
WS Q10	—
Ground	—
Levee	—
Bank Sta	—



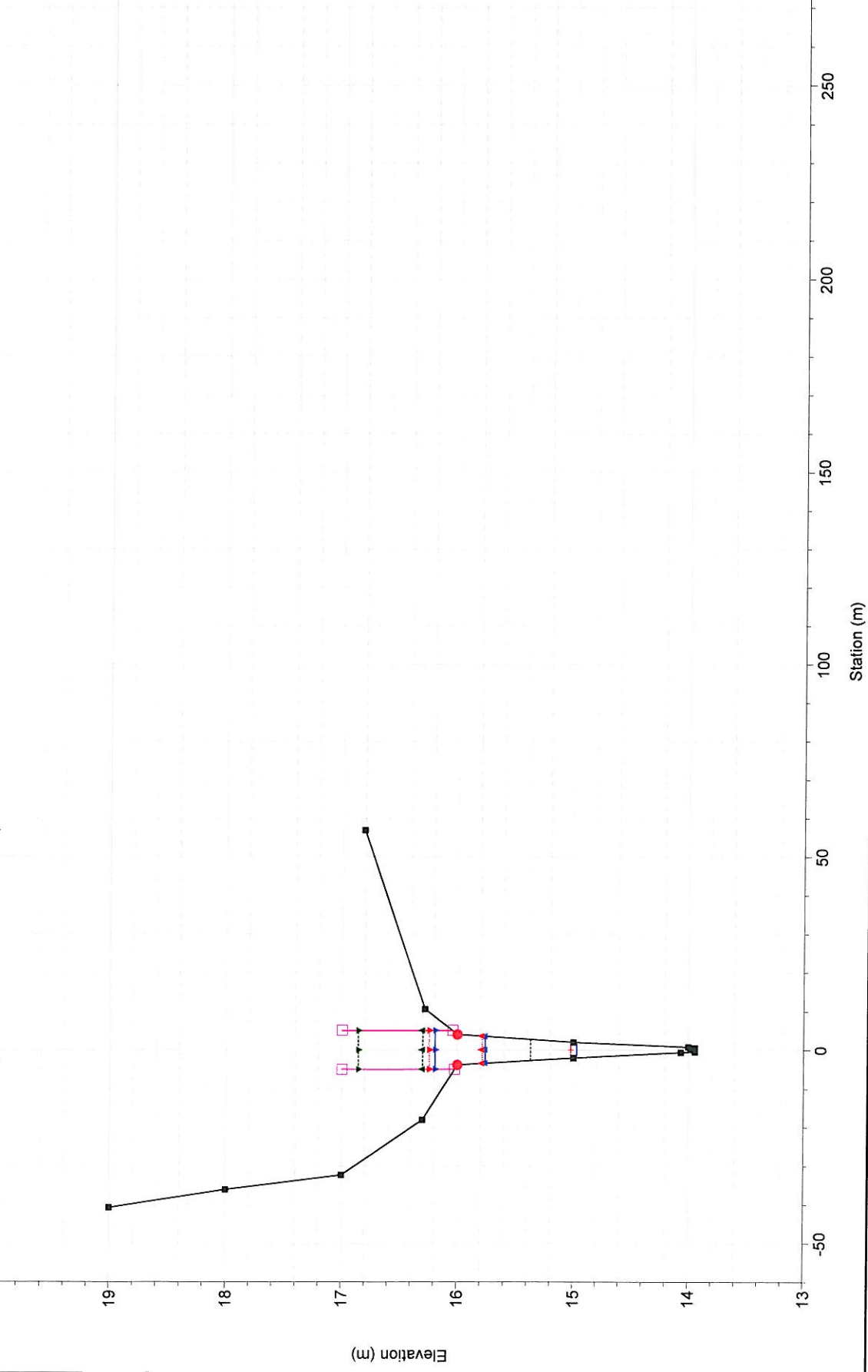
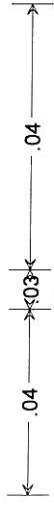
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

380



Legend	
EG Q500	—
EG Q100	—
Crit Q500	—
WS Q500	—
Crit Q100	—
WS Q100	—
EG Q10	—
Crit Q10	—
WS Q10	—
Ground	—
Levee	—
Bank Sta	—

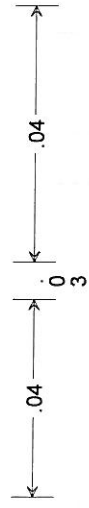
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

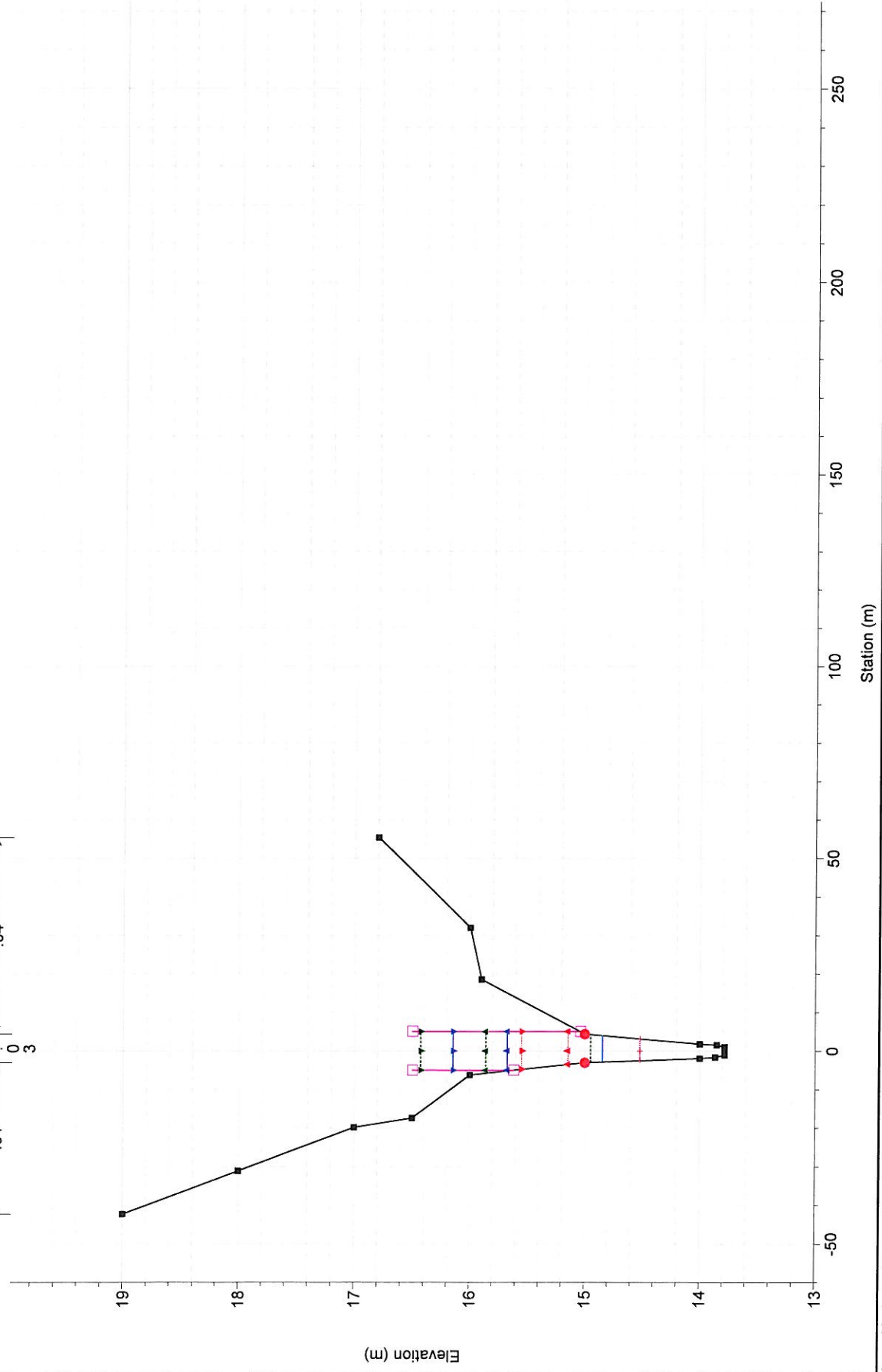
Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

360



Legend
EG Q500
WS Q500
EG Q100
WS Q100
Crit Q500
Crit Q100
EG Q10
WS Q10
Crit Q10
Ground
Levee
Bank Sta



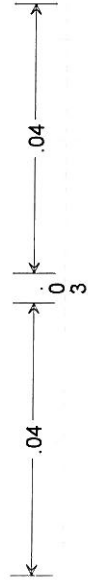
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

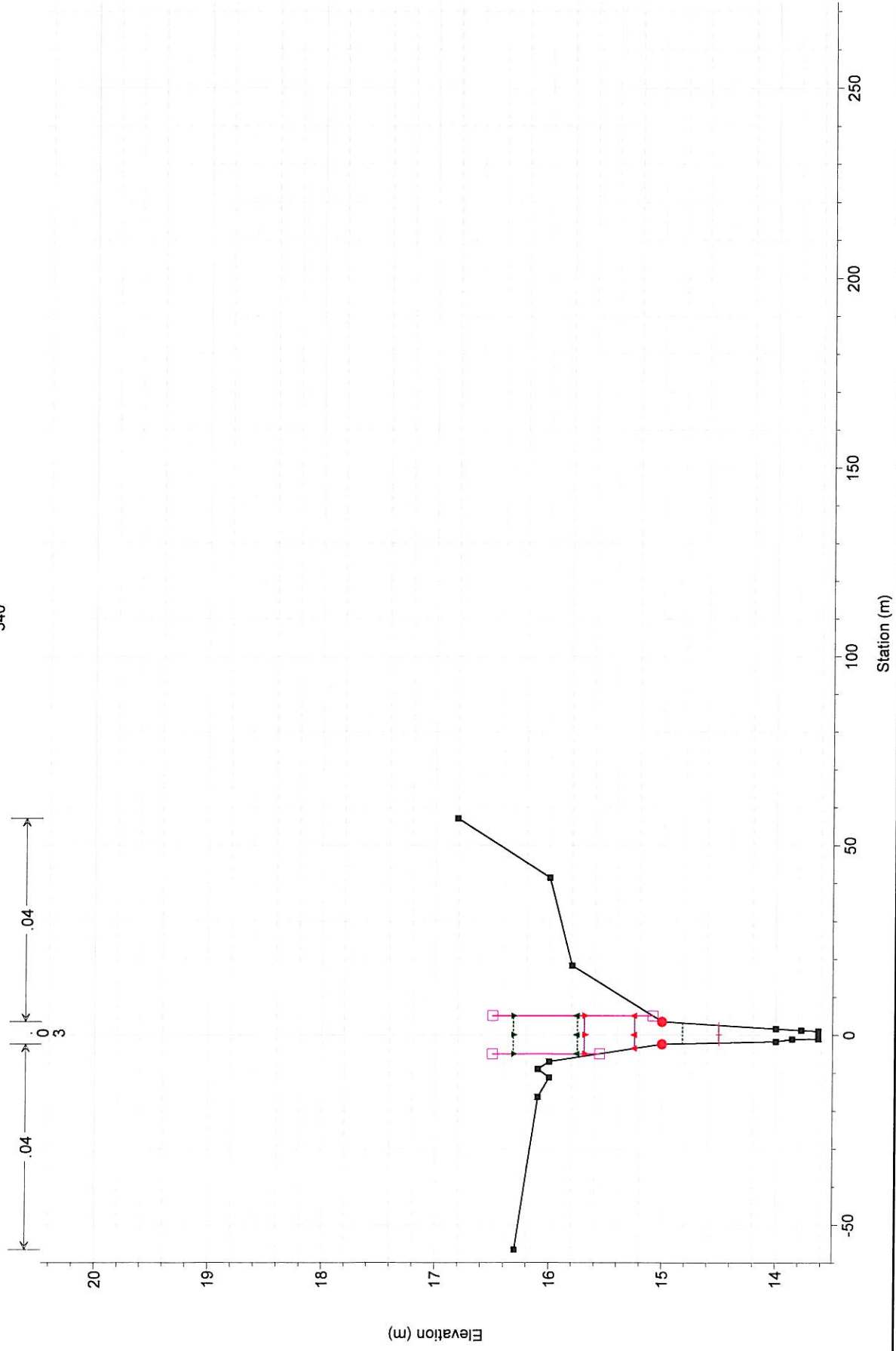
Plan: FINAL G-12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Levees

340



Legend	
EG Q500	—
EG Q100	—
WS Q500	—
Crit Q500	—
Crit Q100	—
WS Q100	—
EG Q10	—
WS Q10	—
Crit Q10	—
Ground	—
Levee	—
Bank Sta	—



1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

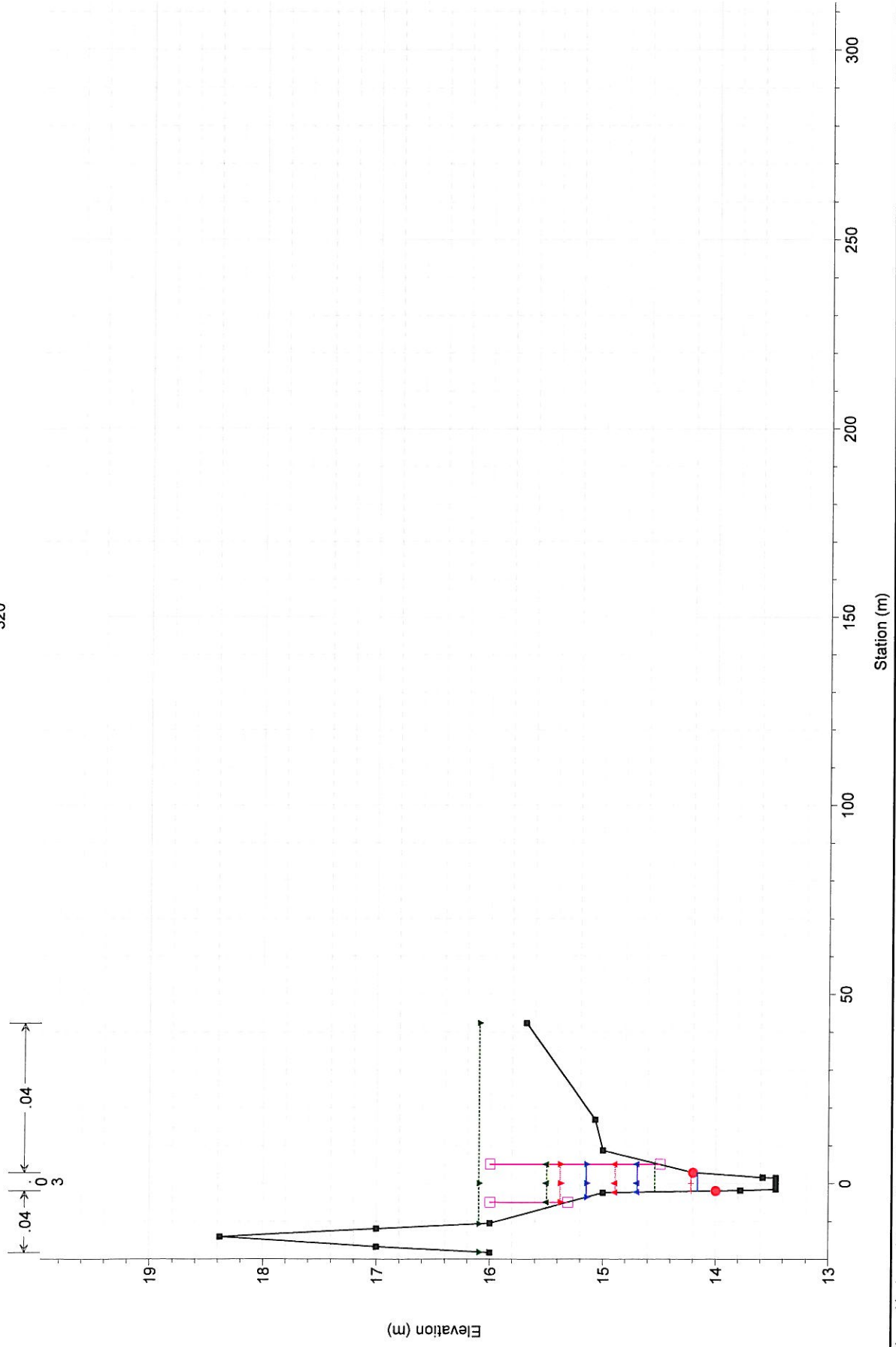
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Levees
320



Legend	
EG Q500	→
EG Q100	→
Crit Q500	→
WS Q500	→
Crit Q100	→
WS Q100	→
EG Q10	→
Crit Q10	→
WS Q10	→
Ground	—
Levee	□
Bank Sta	●

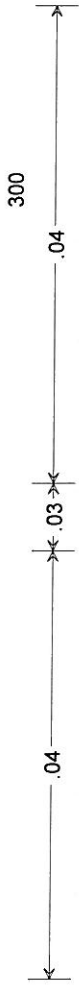


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G'12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves



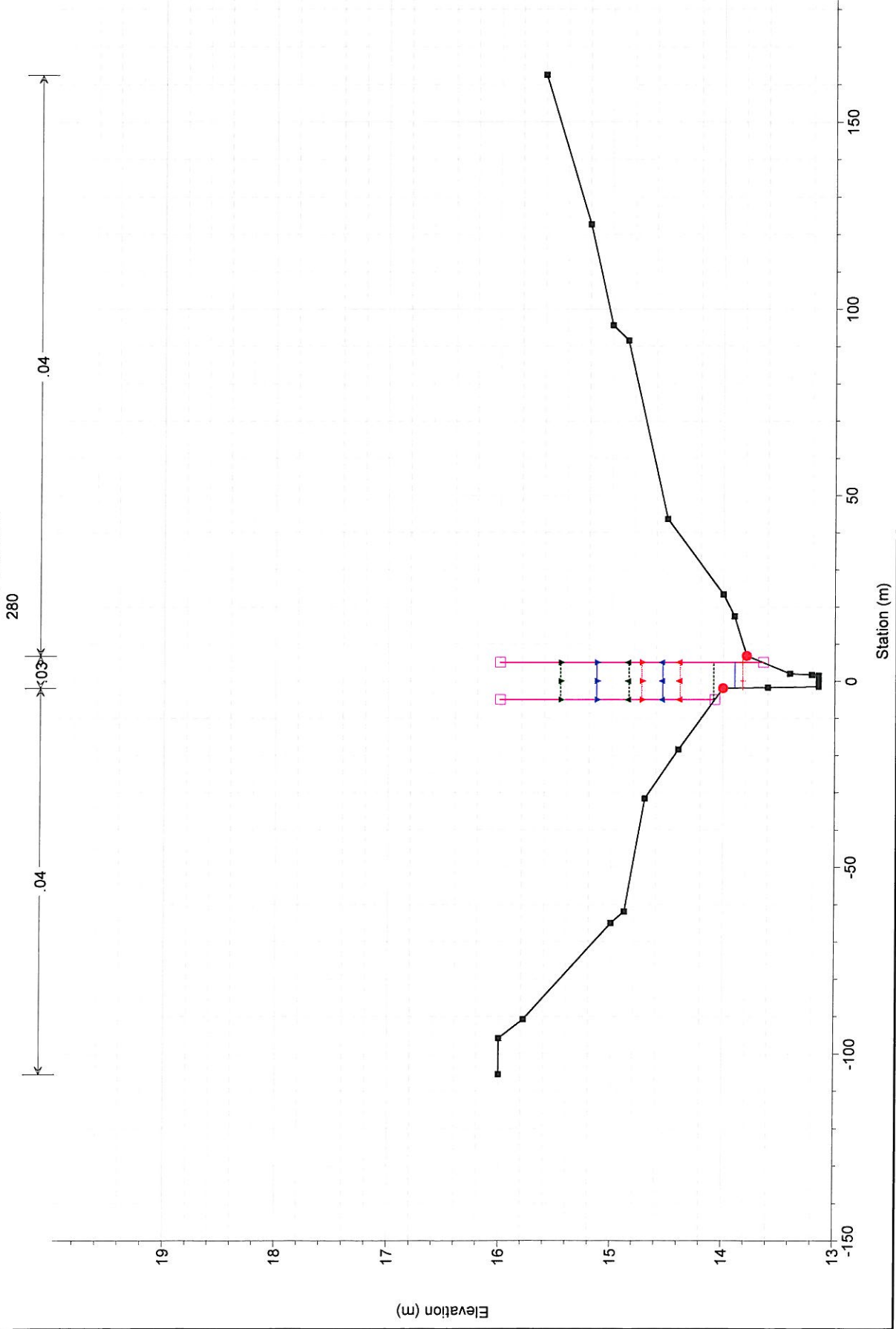
Legend
EG Q500
EG Q100
Crit Q500
WS Q500
Crit Q100
EG Q10
WS Q100
WS Q10
Crit Q10
Ground
Levee
Bank Sta

1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leaves



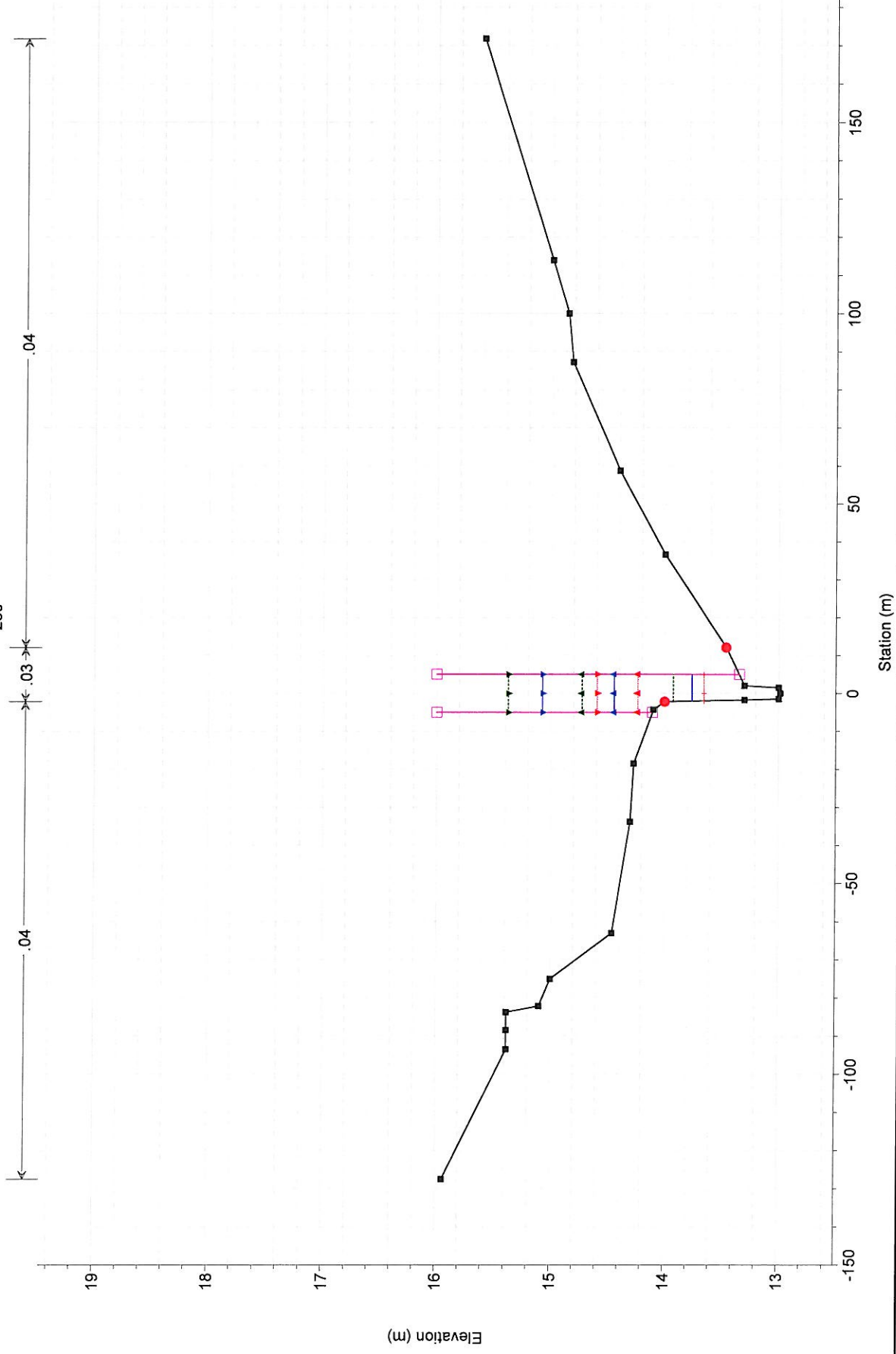
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

260



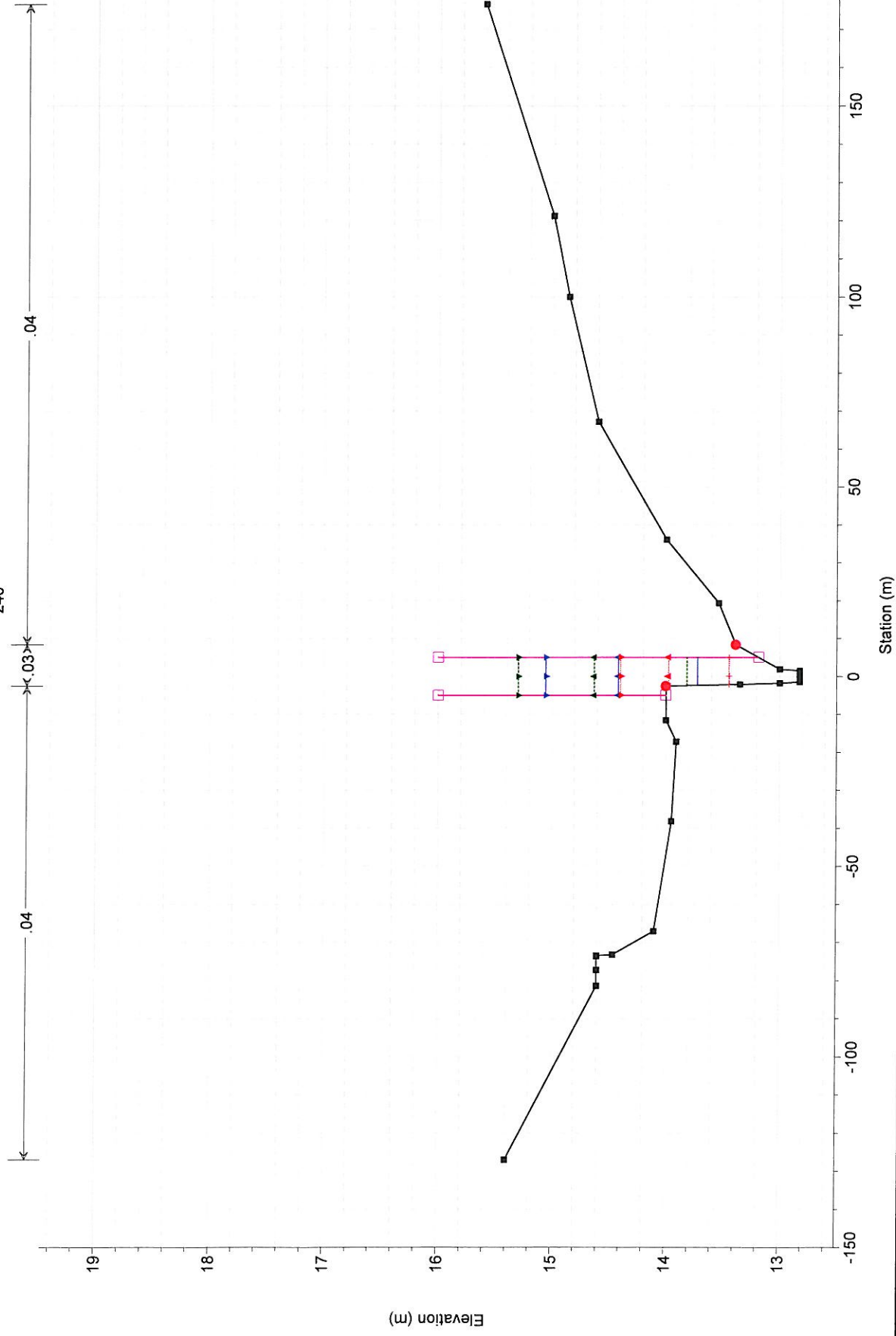
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G-12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Levees

240



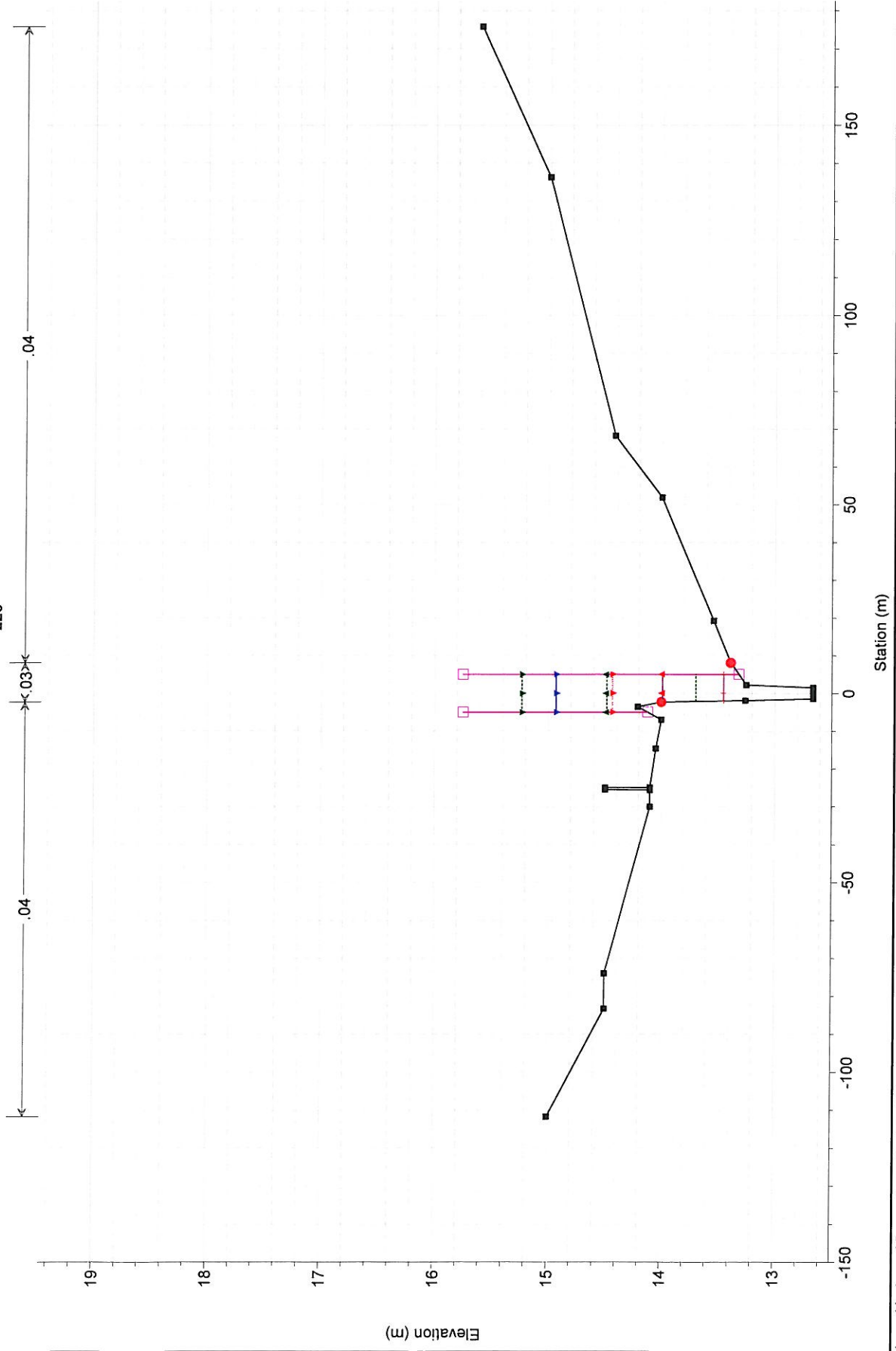
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G-12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Levees

220

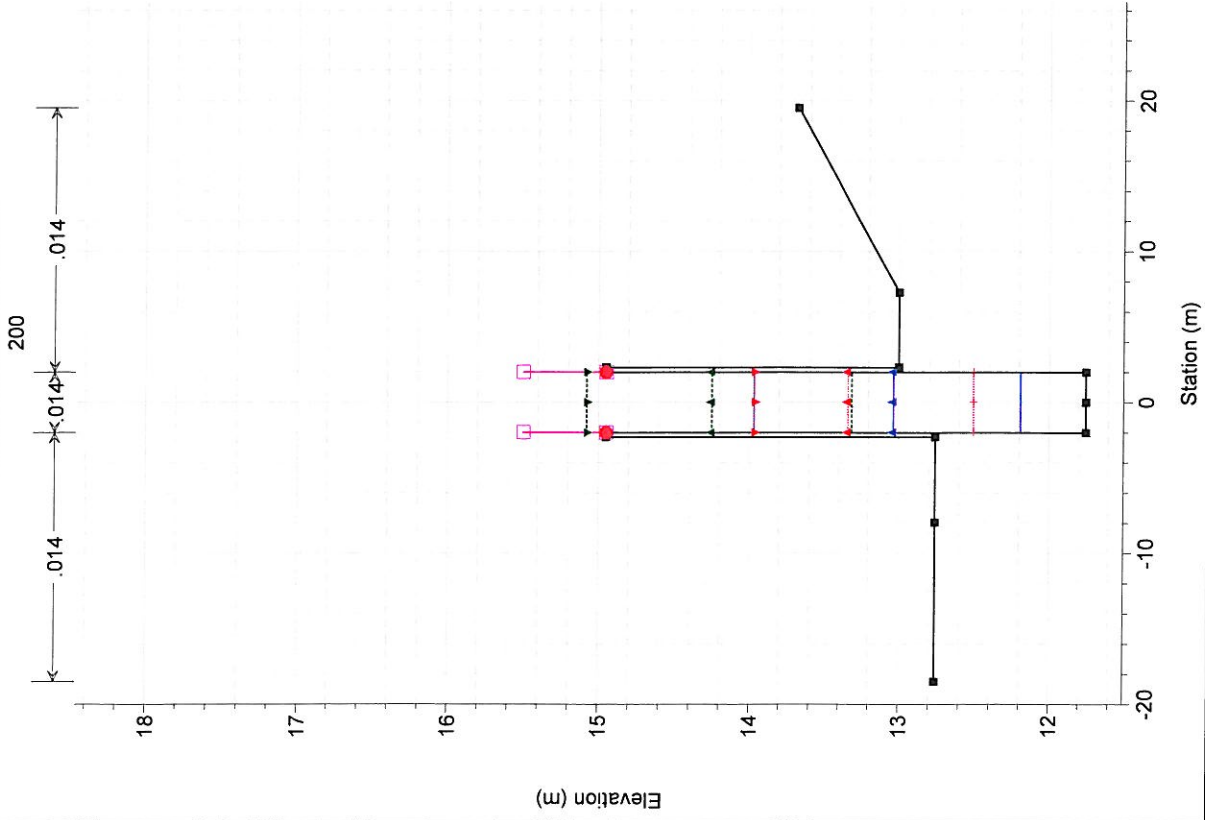


1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

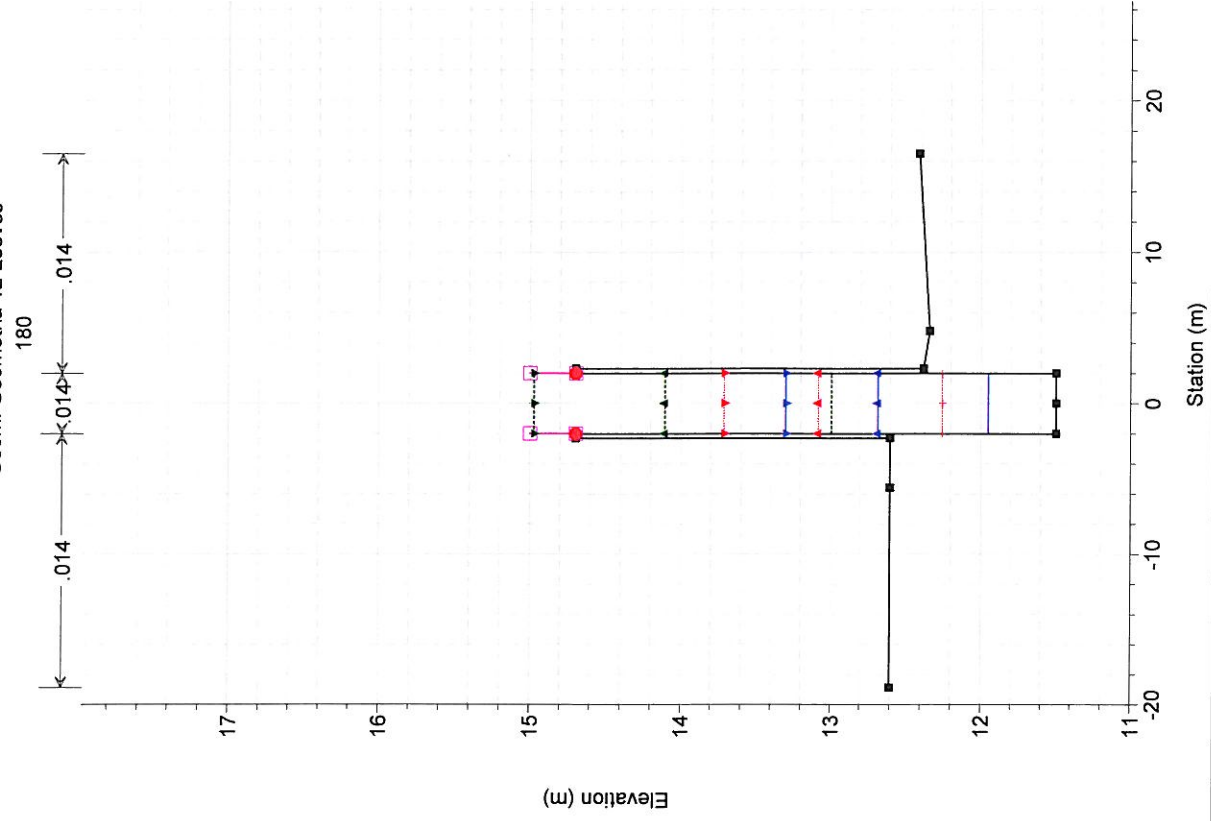


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

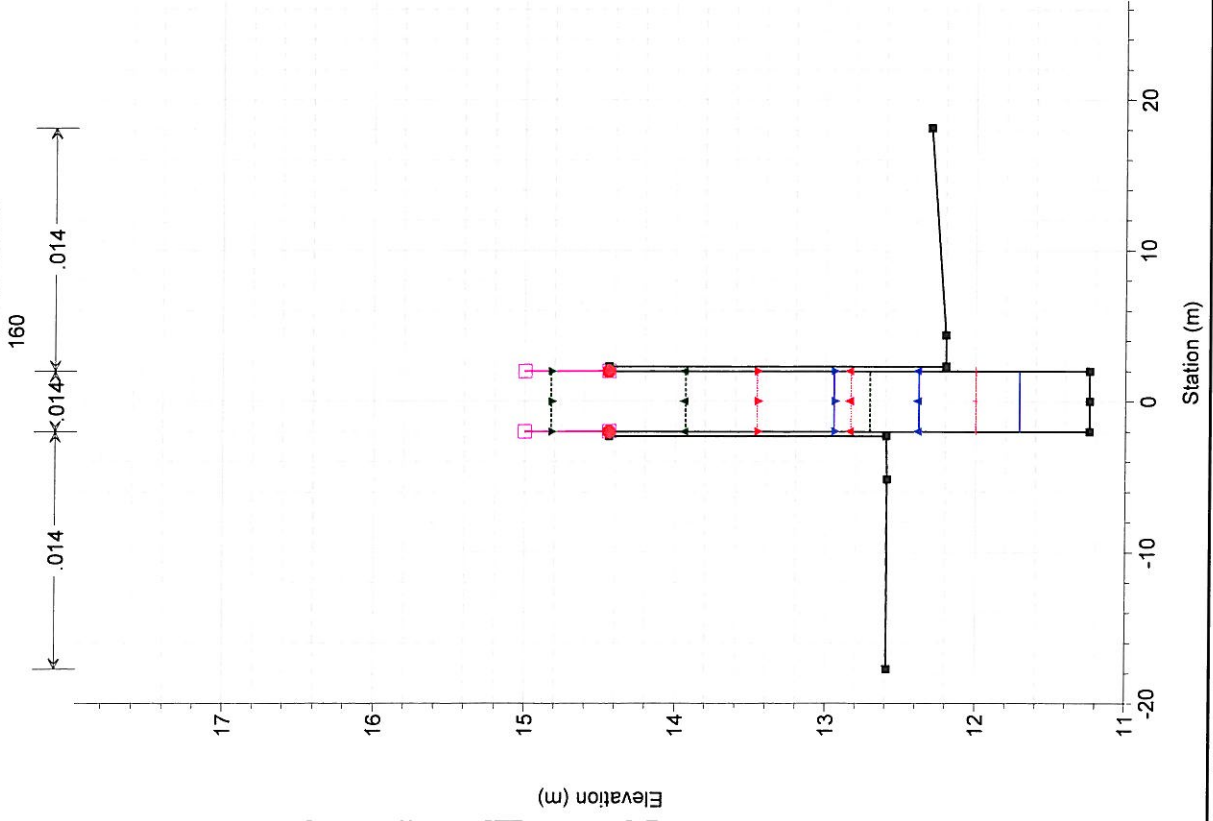
Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves



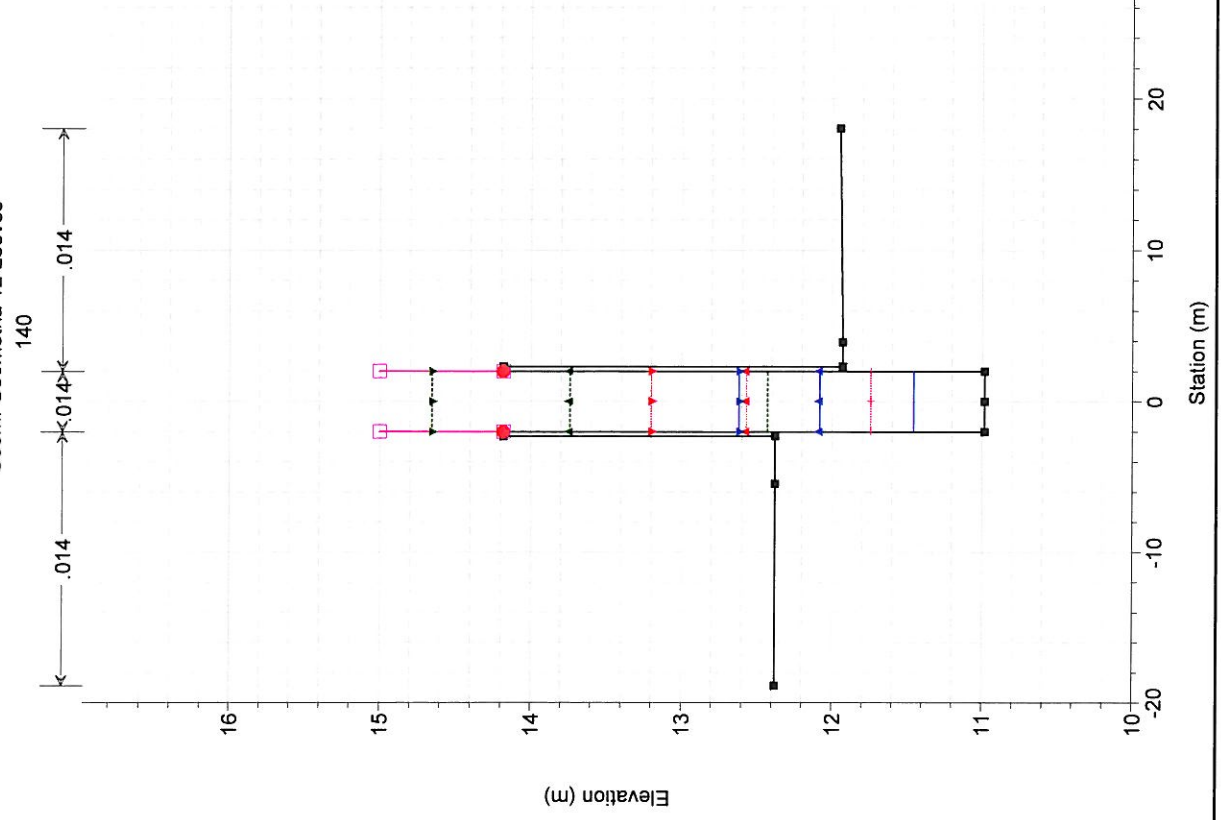
TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves



TORRENT CEMENTIRI Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

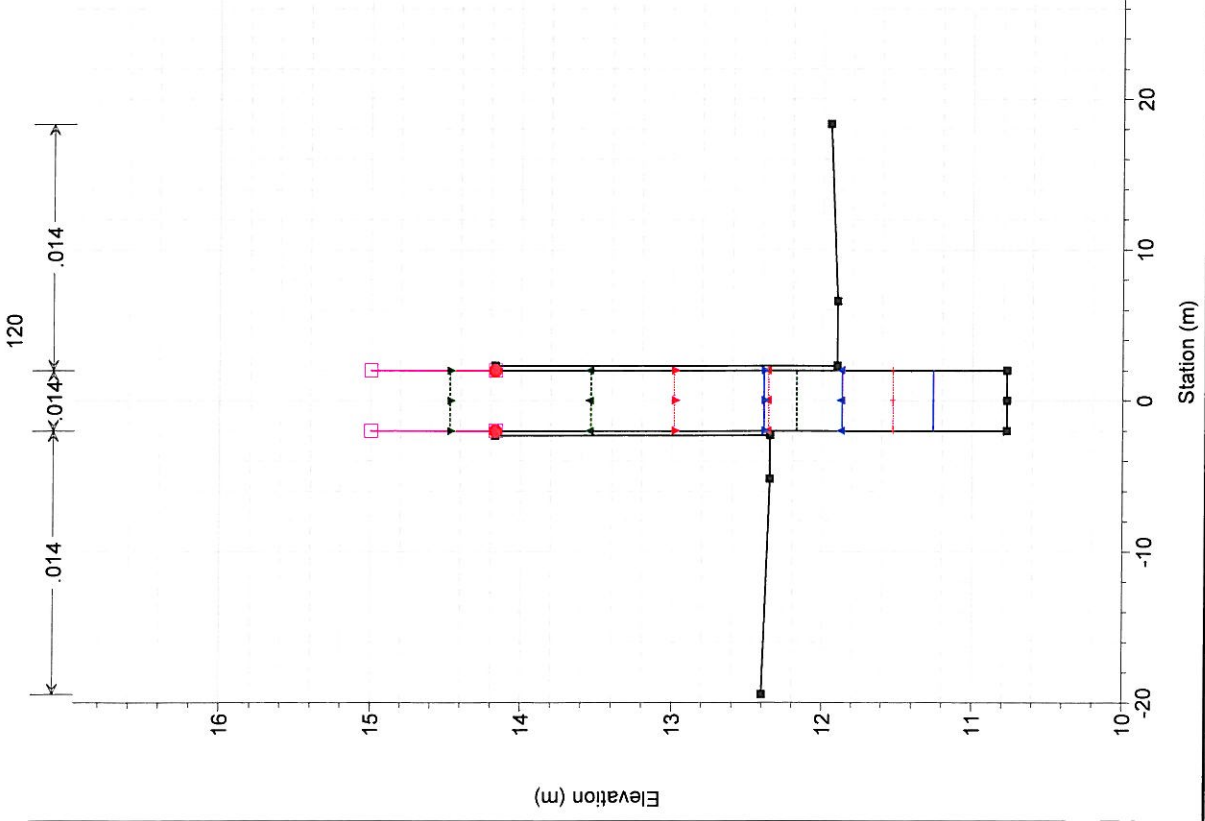


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

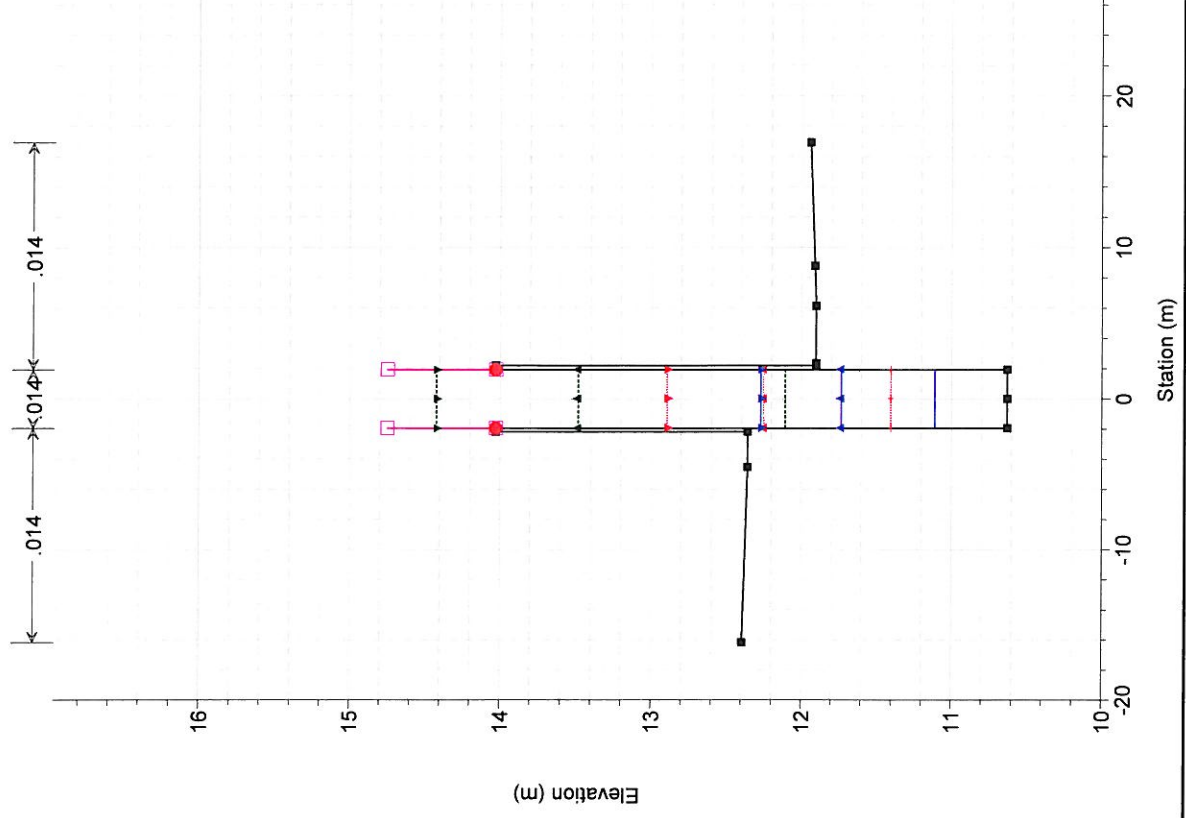


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

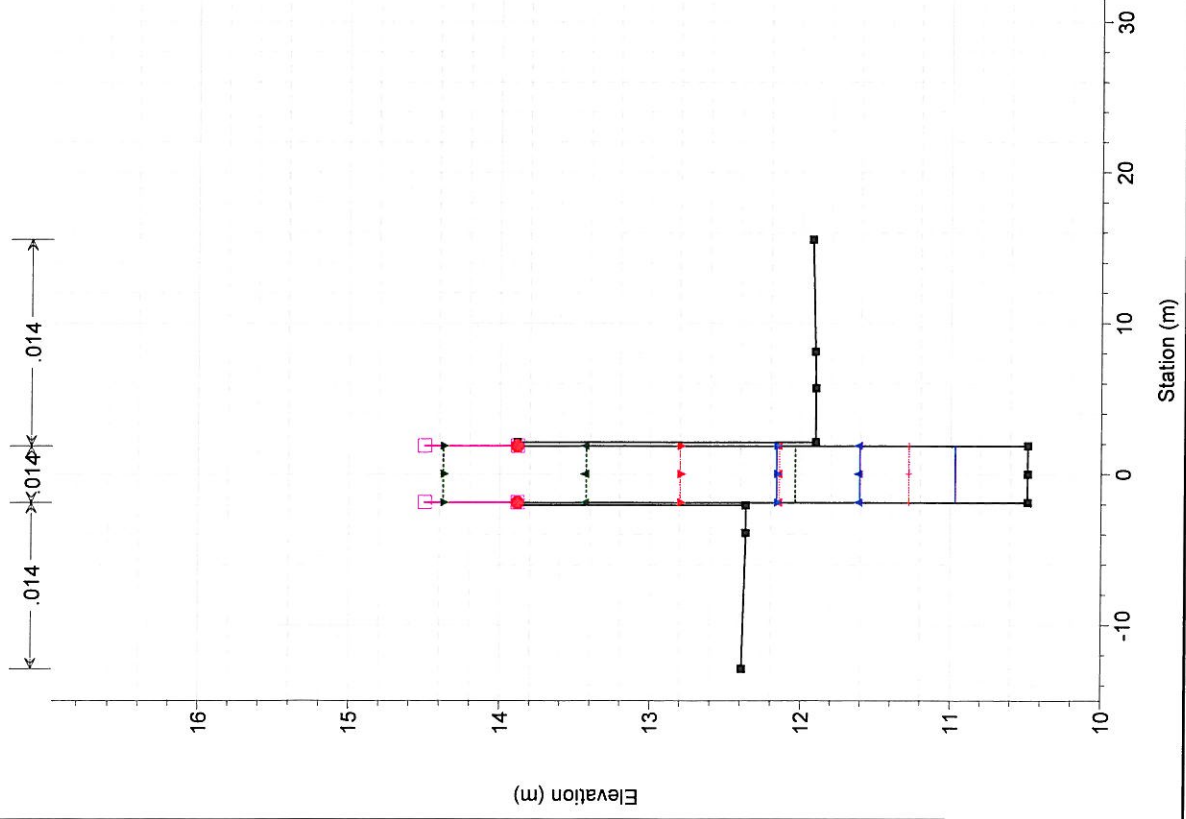
Geom: Geometria 12 Leeves



TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

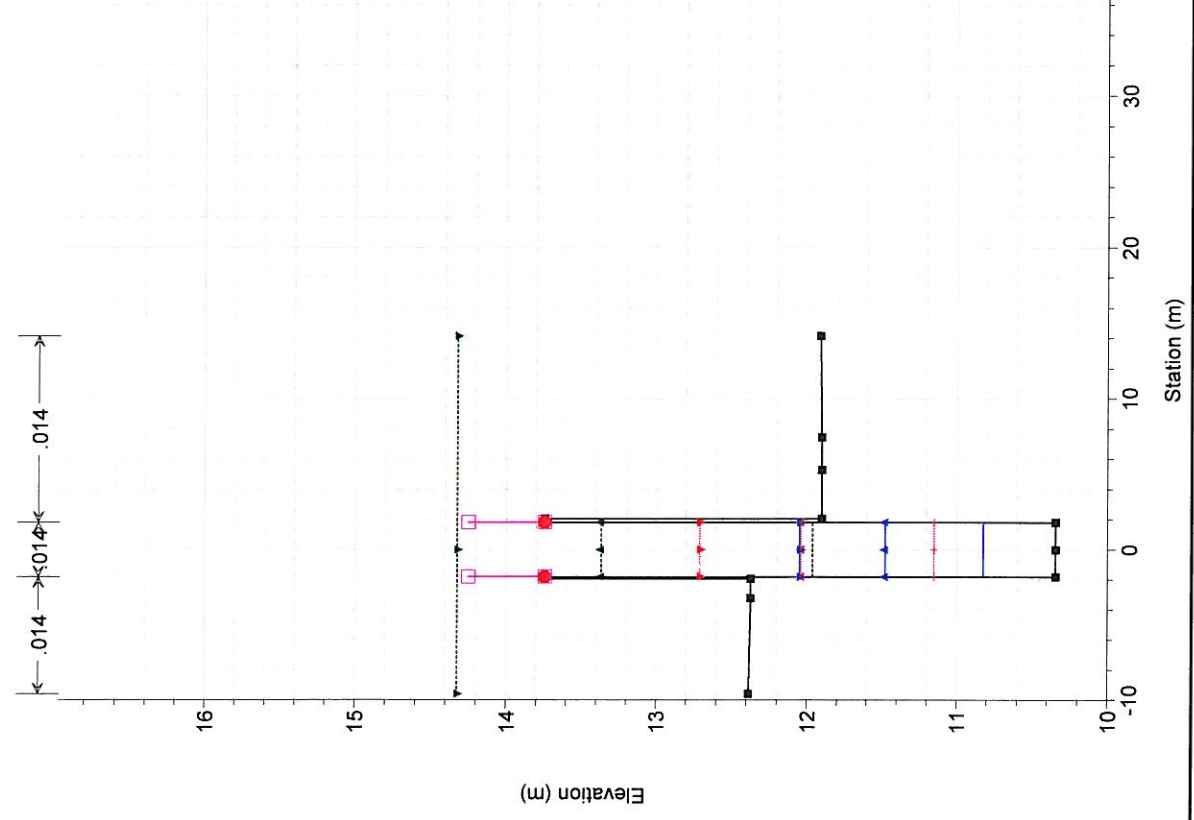
Geom: Geometria 12 Leeves



TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves



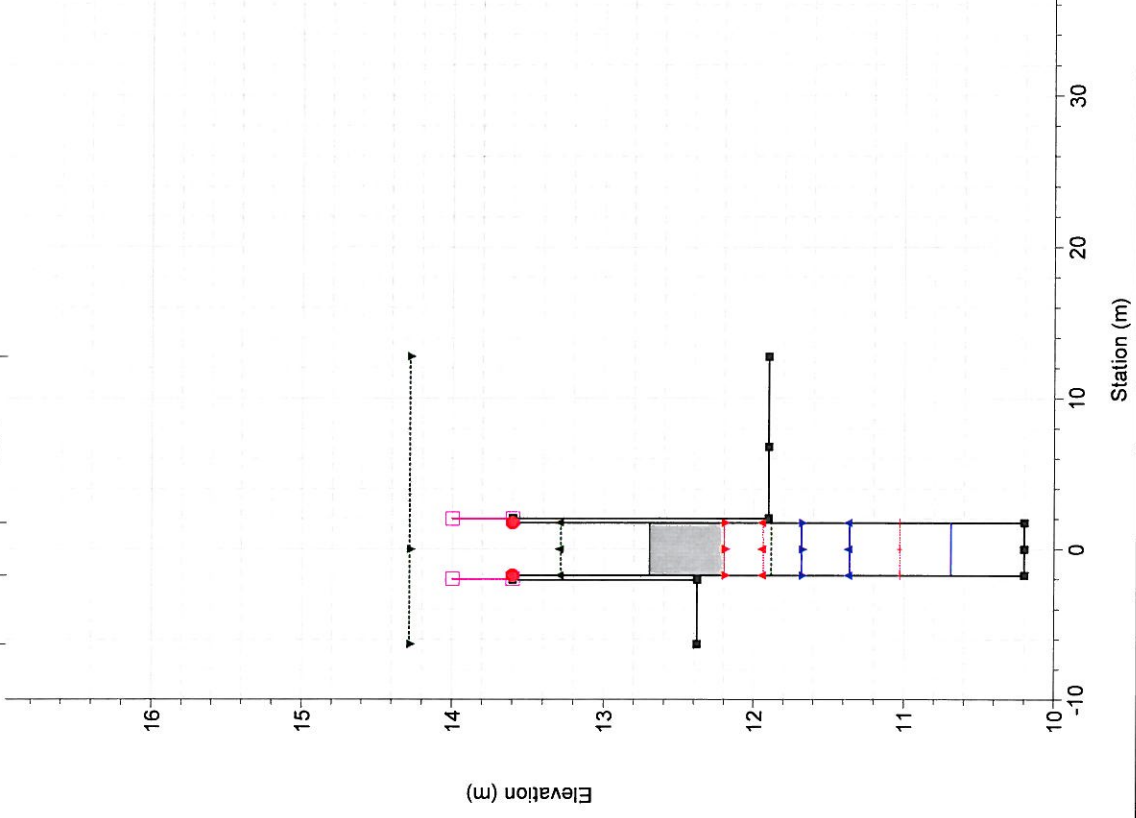
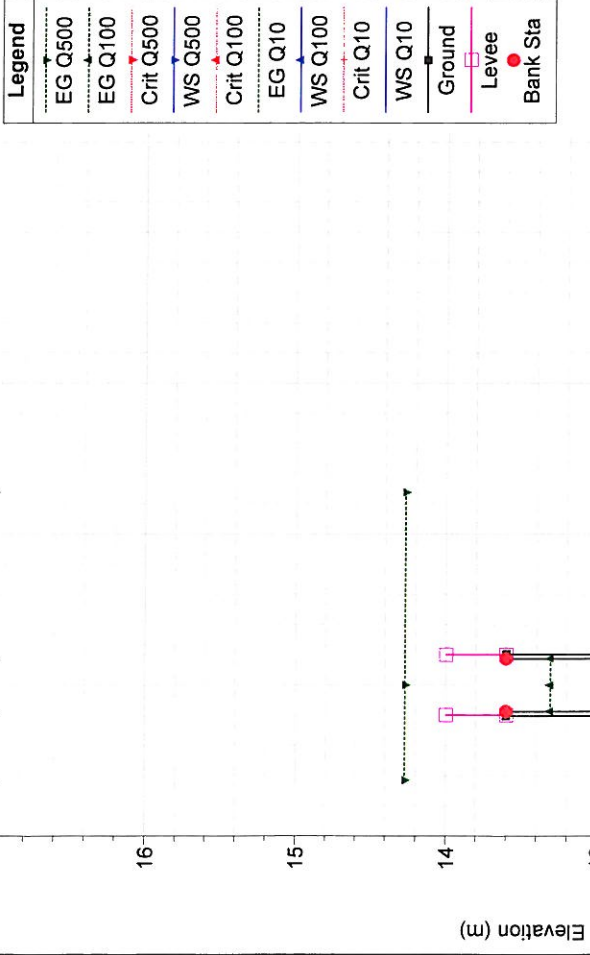
TORRENT CEMENTIRI

Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

100

100



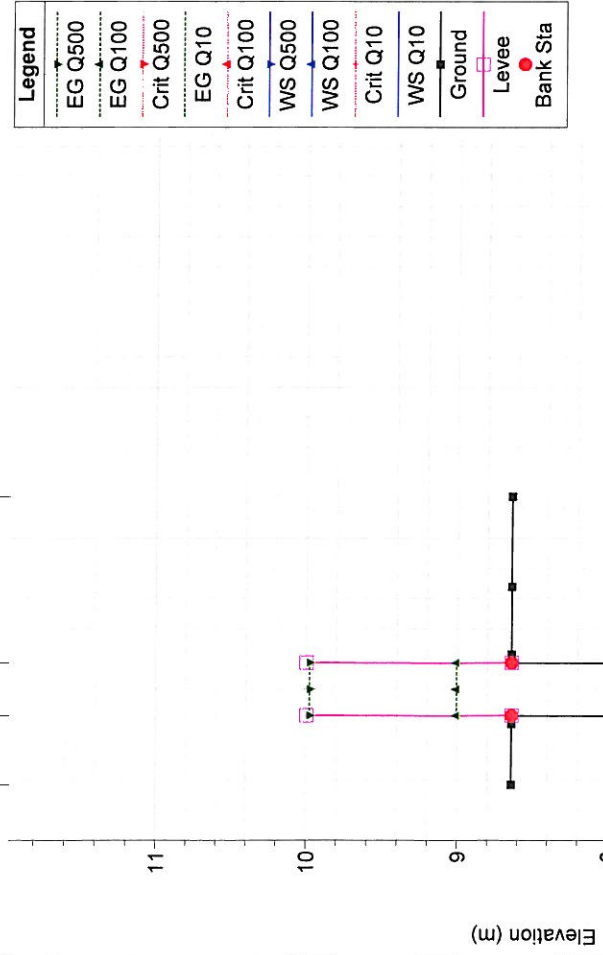
1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

TORRENT CEMENTIRI

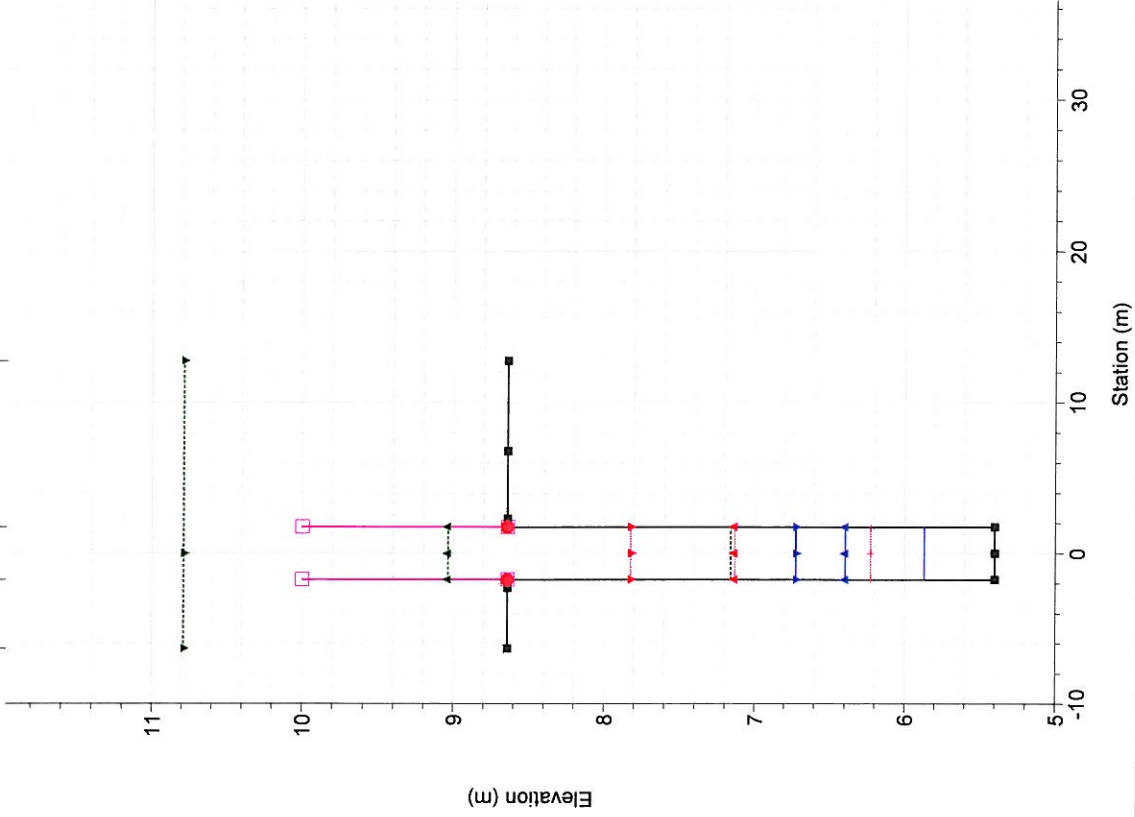
Plan: FINAL G12 LEEVES CM MIXED 5/23/2012

Geom: Geometria 12 Leeves

Canal



Legend
EG Q500
EG Q100
Crit Q500
EG Q10
Crit Q100
WS Q500
WS Q100
Crit Q10
WS Q10
Ground
Levee
Bank Sta



Legend
EG Q500
EG Q100
Crit Q500
EG Q10
Crit Q100
WS Q500
WS Q100
Crit Q10
WS Q10
Ground
Levee
Bank Sta

1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m