

**PROPUESTA DE ACTUACIONES,  
MEDIDAS CORRECTORAS Y ESTUDIO  
DE AVENIDAS E INUNDACIONES EN  
LOS SUELOS DE NUEVOS  
CRECIMIENTOS DEL PLAN GENERAL  
DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE  
JEREZ DE LA FRONTERA**

ÍNDICE GENERAL

---

**TOMO I: MEMORIA**

**TOMO II: PLANOS**

**TOMO III: DOSSIER DE SÍNTESIS**

---

---

## **TOMO I: MEMORIA**

---

## INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS DEL DOCUMENTO	2
3.- ÁMBITO DE ESTUDIO	3
4.- ESTUDIO Y ANÁLISIS AMBIENTAL DEL TERRITORIO AFECTADO	5
4.1.- CLIMATOLOGÍA	6
◆ CARACTERÍSTICAS GENERALES	6
◆ ESTACIÓN METEOROLÓGICA	6
◆ FACTORES CLIMÁTICOS TÉRMICOS	8
◆ FACTORES CLIMÁTICOS PLUVIOMÉTRICOS	10
◆ OTROS FACTORES CLIMÁTICOS	11
4.2.- GEOLOGÍA	14
4.3.- EDAFOLOGÍA	15
5.- INVENTARIO DE CAUCES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	16
5.1.- ARROYO DEL RANO	16
5.2.- ARROYO DEHESA DE LOS SILES	17
5.3.- ARROYO DE DEHESA DE LAS CARRERAS	17
5.4.- ARROYOS NORIETA, CAÑADA ANCHA Y SAN JOSÉ OBRERO	18
5.5.- ARROYO LA CANALEJA. CUENCA URBANA CENTRO	20
5.6.- ARROYO SALADO	21
5.7.- ARROYO MORALES	21
5.8.- ARROYO CURTIDORES	22
5.9.- ARROYO PARPALANA	23
5.10.- ARROYO GERALDINO	23
5.11.- ARROYO CARRILLO	24
6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO	25
6.1.- INTRODUCCIÓN	25
6.2.- FUENTES UTILIZADAS	25
6.3.- CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DE APORTACIÓN	26
◆ DIVISIÓN EN SUBCUENCAS	26
◆ CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA	26
◆ CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA	26
6.4.- ESTUDIO DEL RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO	36
◆ MÁXIMA PRECIPITACIÓN EN 24 HORAS	36
◆ AGUACERO DE DISEÑO	38
◆ HIETOGRAMA DE CÁLCULO	39

6.5.- OBTENCIÓN DE LOS HIDROGRAMAS DE AVENIDA A PARTIR DEL MODELO HEC-HMS	43
◆ INTRODUCCIÓN	43
◆ BASES TEÓRICAS Y METODOLOGÍA APLICADA	43
<b>7.- ESTUDIO HIDRÁULICO</b>	<b>46</b>
7.1.- INTRODUCCIÓN	46
7.2.- METODOLOGÍA EMPLEADA	46
<b>8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>50</b>
8.1.- CUENCA DEL ARROYO CARRILLO	51
8.2.- CUENCA PARPALANA	51
8.3.- CUENCA ARROYO MORALES	51
8.4.- CUENCA ARROYO CURTIDORES	53
8.5.- CUENCA GERALDINO	53
8.6.- CUENCA URBANA CENTRO (ARROYO LA CANALEJA)	53
8.7.- CUENCA ARROYOS NORIETA, CAÑADA ANCHA Y SAN JOSÉ OBRERO	54
8.8.- CUENCA DEHESA DE LAS CARRERAS	56
8.9.- CUENCA DEHESA DE LOS SILES	56
8.10.- CUENCA ARROYO DEL RANO	56
8.11.- CUENCA DEL RÍO GUALETE	57

## 1.- INTRODUCCIÓN

La inundabilidad o riesgo de inundación de una determinada zona es un factor importante a la hora de clasificar un territorio y ordenarlo. Las pérdidas anuales por inundaciones alcanzan unas cifras auténticamente elevadas en casi todos los países y, sin embargo, no siempre se toman las medidas pertinentes de control ni de planificación.

En general, una inundación se produce cuando el curso del agua recibe una cantidad tal de agua, que supera su capacidad de almacenamiento, desborda entonces su cauce y se extiende por el valle, en mayor o menor medida, en función de la descarga.

Las características hidrológicas del ámbito territorial que abarca el Plan General de Ordenación Urbana de Jerez de la Frontera constituyen un factor riesgo debido a las avenidas extraordinarias que pueden ocurrir, y que más que un hecho catastrófico, lo que ocurre de forma ocasional, provocan daños económicos en la mayoría de los casos.

Los fenómenos de inundaciones afectan principalmente a la red viaria, existiendo numerosos puntos de desbordamiento y aterramiento de las rasantes viarias, así como cortes temporales en las carreteras de conexión entre las riberas del río Guadalete.

Ampliamente regulado el río Guadalete, así como su principal tributario el Majaaceite, constituyen una cuenca hidrográfica independiente del Guadalquivir, con desembocadura en el Atlántico. Su cabecera comienza en un sector de pluviometría muy alta, con un curso medio que discurre por un sector de campiñas, para terminar en un tramo bajo en forma de marismas.

Las inundaciones vinculadas a este curso principal son de gran extensión y suelen afectarse áreas altamente ocupadas y en cuyo origen intervienen un importante cúmulo de factores.

Estas inundaciones suelen producirse durante periodos de precipitaciones muy abundantes, en las que es tan importante la intensidad como la persistencia. En estas condiciones los caudales van a experimentar considerables incrementos a los que se suman la escorrentía superficial, la aportación de sus tributarios, el flujo basal, y en ocasiones excepcionales los caudales desembalsados desde las presas de regulación.

## 2.- OBJETIVOS DEL DOCUMENTO

El objetivo principal de este estudio es el análisis y evaluación del riesgo de inundación en los suelos de nuevo crecimiento del Plan General de Ordenación Urbanística de Jerez de la Frontera.

En el caso de estar en una situación donde el nivel de riesgo no es, *a priori*, aceptable se propondrán, a modo de recomendaciones, las medidas preventivas y de mejora que se deberían aplicar para asegurar la aceptabilidad del emplazamiento.

El presente documento se ha dividido en tres partes bien diferenciadas:

- Estudio Hidrológico, para determinar los caudales máximos de avenida para un periodo de retorno de 50, 100 y 500 años.
- Estudio Hidráulico, para comprobar la capacidad de evacuación de la sección de los Arroyos, ante los episodios de lluvia previstos como consecuencia del desarrollo urbanístico previsto, en los terrenos con la clasificación urbanística en el PGOU de Jerez de la Frontera.
- Propuesta de actuaciones y medidas correctoras para evitar, o minimizar los daños causados por las inundaciones.

### 3.- ÁMBITO DE ESTUDIO

Los sectores objeto del presente documento son los siguientes:

- Suelo Urbanizable Sectorizado.
- Suelo Urbanizable no Sectorizado.
- Sistema General en Suelo Urbanizable Sectorizado.
- Área de Reforma Interior. (ARI).
- Núcleo Urbano "La Barca de la Florida".
- Núcleo Urbano "Nueva Jarilla".

En concreto los sectores que se analizarán serán los siguientes:

NUCLEO PRINCIPAL:

#### ***Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS***

- Dehesa de Siles II.
- Guadalcaçín I.
- Pago de Lima.
- San José Obrero-Camino de Espera.
- El Juncal I.
- Mirabal.
- Canaleja.
- Montealegre II.
- Montealegre I.
- Giraldino.
- Pinosolete.
- Parpalana.
- Pastranilla.
- Hospital.
- Los Villares II.
- El Carrascal.
- El Carrerista.

#### ***Suelo Urbanizable no Sectorizado. SUNS.***

- ÁREA I-Río Viejo



- ÁREA II-La Corta.
- ÁREA III-Montealegre.
- ÁREA IV-La Catalana.
- ÁREA V-El Juncal II.
- ÁREA VI-Las Abiertas de Caulina.
- ÁREA VII-Guadalcaín II.
- ÁREA VIII-Montealto.
- ÁREA IX-Torrox.

***Sistema General en Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS-SG***

---

- Cementerio I y II.
- Cañada de Carrillo.
- Rancho del Padre Bueno.
- Hospital.
- Torrox.
- San Telmo.

***ÁREA DE REFORMA INTERIOR. ARI.***

---

- E03 Caulina Norte.
- E04 Caulina Sur.

**OTROS NÚCLEOS URBANOS:**

- Nueva Jarilla. Sistemas Generales "Arroyo del Rano".
- La Barca. ÁREA X-Garrapilos. Suelo Urbanizable No Sectorizado.
- La Barca. Sistemas Generales "Nuevo Cementerio".

#### 4.- ESTUDIO Y ANÁLISIS AMBIENTAL DEL TERRITORIO AFECTADO

El término municipal de Jerez de la Frontera ha estado poblado desde tiempos prehistóricos debido tanto por el potencial agrícola como a su benéfica situación geográfica.

La riqueza y fertilidad de sus tierras ha sido la base para el desarrollo de la ciudad y de los núcleos de población de alrededor, así como el desarrollo agrícola del término, lo que ha supuesto la desaparición de zonas naturales, dando lugar al paisaje agrícola tradicional, donde predominan la vid y los cultivos de cereales, tal y como ocurre en el entorno de estudio.

Prácticamente la mitad del territorio de Jerez de la Frontera, está ocupado por cultivos de cereales y en menor medida por el cultivo de la vid, en total suponen 64.459 has de las 118.600 has que ocupa el municipio. Esto supone desde el punto de vista paisajístico una disminución de la calidad visual, dotando al territorio de una elevada monotonía, tanto espacial como temporal.

En general las pendientes son bajas, configurando un espacio abierto, sin obstáculos, constituido por lomas de pendientes muy suaves, sin presencia de resaltes o afloramientos geomorfológicos, dando lugar a extensas cuencas visuales.

Desde el punto de vista paisajístico, los recursos hídricos se limitan al drenaje superficial de las aguas de lluvia, que se realiza a través del Río Guadalete y sus afluentes.

La vegetación riparia asociada a los cauces, se encuentra muy degradada, como consecuencia del aprovechamiento del terreno, lo que supone una minimización de la importancia de este recurso desde el punto de vista paisajístico.

En la actualidad, el proceso urbanizador constituye el principal elemento dinámico que ha supuesto un cambio paisajístico.

La gradación de los componentes ecológicos y la actuación diferenciada por los componentes históricos y humanos han constituido un paisaje agrario uniforme y monótono, que únicamente se ve alterado por las zonas periféricas del núcleo urbano.

## 4.1.- CLIMATOLOGÍA

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

La zona objeto de estudio se caracteriza por tener un clima Termomediterráneo.

Durante el invierno se encuentra de lleno en el camino recorrido por las advecciones del Oeste y Suroeste que tienen su entrada por el Golfo de Cádiz y el Estrecho de Gibraltar, debido a la posición meridional del Anticiclón de las Azores y la influencia de las Bajas presiones Atlánticas, lo que permite unos tipos de tiempo caracterizados por la abundante humedad, temperaturas suaves y elevada probabilidad de precipitación, hasta el punto de ser la estación fría la que presenta el máximo anual.

Frente a esta situación, durante el verano, la zona se ve afectada o bien por la estabilidad del Anticiclón de las Azores, o bien, por las bajas presiones subtropicales, consecuencia de la posición más septentrional del Anticiclón de las Azores, lo que provoca una elevación de las temperaturas y una ausencia casi absoluta de precipitación.

Entre ambas situaciones nos encontraremos con los periodos equinociales, en los cuales la situación de la corriente en chorro en altura condicionará la transición del verano hacia el invierno, o viceversa, dependiendo de que nos encontremos en primavera o en otoño.

Por lo que respecta a las precipitaciones, hay que señalar que la zona presenta unos valores medios en torno a los 600 mm anuales, presentándose los meses de Diciembre, Enero y Marzo como los más lluviosos, con valores generalmente entorno a los 100 mm.

Frente a ello, los meses centrales de Julio y Agosto presentan una ausencia de precipitaciones generalizadas, las cuales tan sólo se presentan durante estos meses en forma de tormenta, coincidiendo con la influencia de las Bajas Subtropicales y el calentamiento excesivo de la superficie que ello genera, lo que provoca bajas presiones de tipo térmico que posibilitan la aparición de dichas tormentas, generalmente de carácter local.

### ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Según la fórmula más ampliamente aceptada, el clima de localidad o de un territorio queda definido por las estadísticas, a largo plazo, de los caracteres que describen en el tiempo un territorio, como la temperatura, humedad, viento, precipitación, etc. Así, pues, el clima de una región o territorio resulta del

conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan típicamente en ella a lo largo de los años.

El clima determina en alto grado el tipo de suelo y de vegetación que vamos a encontrar en una determinada zona, influyendo, por tanto, en el uso que se va a hacer de ésta. También se encuentra íntimamente relacionado con la topografía, influyendo ambos factores de manera determinante en la distribución de los seres vivos, tanto de poblaciones vegetales como animales. Por último cabría resaltar que el clima afecta a las actividades físicas y materiales del hombre, disminuyéndolas o estimulándolas.

Dentro del complejo conjunto de fenómenos, procesos y caracteres que definen el clima, se describirán en este apartado aquellos que tienen una importancia directa para cualificar la idoneidad del medio para acoger ciertos usos o una determinada vegetación.

En un primer momento se presentan las fuentes de información seleccionadas por criterios de cercanía a la zona de estudio, series de datos, parámetros registrados, etc.

A partir de aquí se recogen las principales variables climatológicas, enmarcando la estadística de datos para cada caso y obteniendo así una serie de datos más elaborados tales como diagramas, balances hídricos, índices y clasificaciones.

Para la caracterización se han analizado una serie de estaciones ubicadas en el ámbito de estudio. El que se haya tomado una estación se debe a que se ha considerado la más representativa del área de estudio, además de poseer registros para un periodo de tiempo más o menos prolongado.

A continuación se reflejan las coordenadas de la estación, así como el periodo considerado.

ESTACIÓN	COORDENADAS			PERIODOS	
	LAT.	LONG(*)	ALT.	T	P
Jerez de la Frontera "C. DE A."	36° 41'	6° 8' W	56	1931-85	1931-85

A modo de síntesis climática podemos decir que en la zona existe un clima termomediterráneo, con un periodo de sequía que puede durar entorno a los 4 meses, de verano a otoño. Por otro lado, el régimen térmico se caracteriza por sus inviernos fríos y veranos algo calurosos.

En el siguiente cuadro se dan los valores medios de aquellos parámetros climáticos más representativos.

#### Valores medios de las variables climáticas

VARIABLE CLIMÁTICA	VALOR MEDIO
Temperatura media anual	17,3°C
Temperatura media de las máximas	23,5°C
Temperatura media de las mínimas	11,2°C
ETP media anual	873,3 mm
Precipitación media anual	626 mm
Déficit medio anual	435 mm.
Duración media del periodo seco	4 meses

8

En los siguientes apartados se hará un análisis más exhaustivo de cada uno de estos parámetros.

### FACTORES CLIMÁTICOS TÉRMICOS

Se puede afirmar que en el área de estudio existe un clima termomediterráneo.

En lo referente al régimen térmico este tipo de clima se caracteriza, como ya se ha citado anteriormente, por sus inviernos fríos y veranos algo calurosos. Pero dentro de este esquema general existen variantes derivadas del propio relieve y morfología del terreno que contribuyen a generar un mosaico microclimático lleno de singularidades y variaciones.

Las medias de las mínimas del mes más frío y la media de máximas del mes más cálido se refleja en la siguiente tabla:

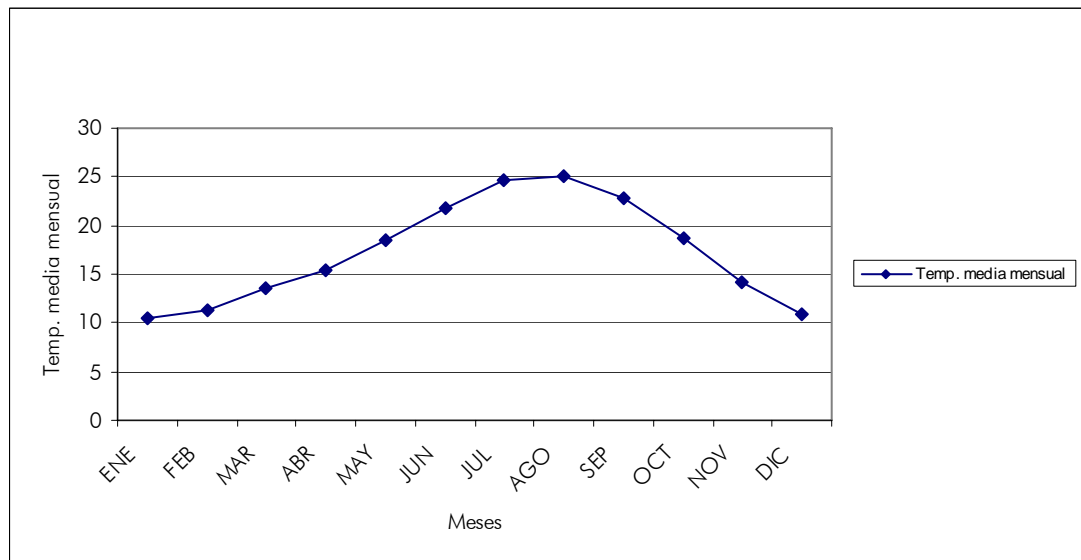
ESTACIÓN	TEMPERATURAS MEDIAS	
	MÁXIMAS	MÍNIMAS
Jerez de la Frontera "C .DE A."	32,6 °C	5,3 °C

Como se puede observar, las medias de temperatura de las máximas presentan valores altos, frente a las medias de temperatura de las mínimas no presentan valores muy extremos.

A continuación, se representa la gráfica de las temperaturas medias mensuales de las máximas, mínimas y las medias recogidas en la estación meteorológica para el periodo de años comentado anteriormente.

En líneas generales el régimen térmico se caracteriza por un contraste muy acusado entre la cálida estación estival y la fría invernal, con dos estaciones intermedias de desigualdad duración que marcan el camino hacia los anteriores solsticios.

### Gráfica y Tabla de temperaturas medias mensuales



Las temperaturas más altas se dan en los meses de julio y agosto, y las más bajas en enero y febrero, no siendo ambas ni excesivamente cálidas o frías respectivamente.

**PROPUESTA DE ACTUACIONES, MEDIDAS CORRECTORAS Y  
ESTUDIO DE AVENIDAS E INUNDACIONES EN LOS  
SUELOS DE NUEVOS CRECIMIENTOS DEL PLAN GENERAL  
DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE JEREZ DE LA  
FRONTERA**

AYUNTAMIENTO DE JEREZ

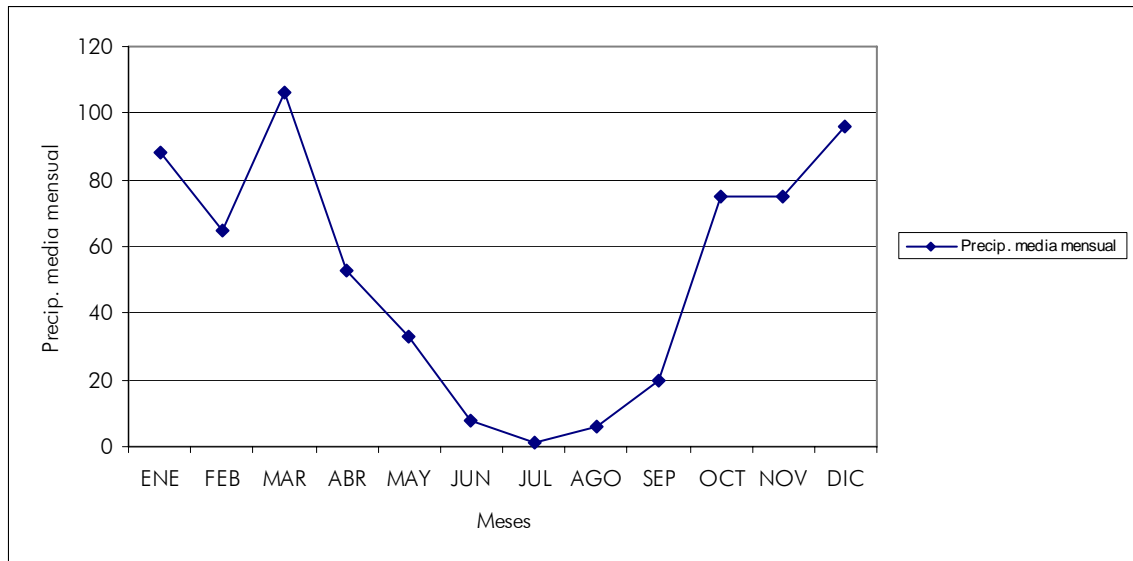
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temp. media mensual	10,4	11,3	13,5	15,5	18,5	21,8	24,7	25,1	22,9	18,8	14,2	10,9

### FACTORES CLIMÁTICOS PLUVIOMÉTRICOS

Para las precipitaciones de la zona de estudio se tendrán en cuenta los datos recogidos en la estación comentada al principio de este apartado.

A continuación se representa la gráfica y la tabla de las precipitaciones medias mensuales recogidas durante el periodo de años especificado anteriormente en dicha estación.

**Tabla y gráfica de precipitaciones medias mensuales**



10

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precip. media mensual	98,6	91	59,1	54,8	28,2	21,2	1,7	7	18,4	62,7	103	104

En general, la lluvia no es muy abundante, ya que la precipitación media anual registrada es de 626 mm. Y según se puede observar en la gráfica, existe una gran diferencia de pluviometría entre los meses de verano y los de invierno. En verano la lluvia llega a ser de aproximadamente 1 mm, dándose años en los que no llueve en algún mes de verano.

Las precipitaciones alcanzan sus máximos en los meses de otoño e invierno (octubre, noviembre, diciembre y enero hasta marzo); primavera e inicios de otoño traducen en cambio un apreciable descenso en la cuantía de las lluvias; el verano marca un déficit acusado, como ejemplo de un clima de tipo termomediterráneo del que también es aplicable la irregularidad pluviométrica anual y el carácter más o menos torrencial con que a veces se presenta este hidrometeoro.

## OTROS FACTORES CLIMÁTICOS

### EVAPOTRANSPIRACIÓN

El término evapotranspiración hace referencia al proceso por el que se produce el paso de agua, en forma de vapor, desde el suelo a la atmósfera. La salida de agua a la atmósfera puede darse directamente desde el suelo por evaporación, o bien a través de las plantas por transpiración.

El concepto de evapotranspiración potencial fue introducido por Thornthwaite, y hace referencia al volumen total de agua en forma de vapor, que puede pasar a la atmósfera bajo unas determinadas condiciones climáticas y suponiendo que no existe ninguna limitación en el contenido de agua en el suelo. Esta es, pues, la evaporación máxima teórica. Sin embargo, el concepto de evapotranspiración real, sí que tiene en cuenta los contenidos reales de agua que posee el suelo, midiéndose el volumen de agua que realmente pasa del suelo a la atmósfera bajo las citadas condiciones climáticas.



### Evapotranspiración potencial y real (mm)

MES	ENE	FEB	MAR	MAY	ABR	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ETP	21	25	41	56	86	116	148	143	107	70	37	23
P	88	65	106	53	33	8	1	6	20	75	75	96
Vr	0	0	0	-3	-53	-44	0	0	0	5	38	57
R	100	100	100	97	44	0	0	0	0	5	43	100
ETR	21	25	41	56	86	52	1	6	20	70	37	23
Ex	67	40	65	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Df	0	0	0	0	0	65	147	137	87	0	0	0
Dr	37	39	52	26	13	6	3	2	1	0	0	8

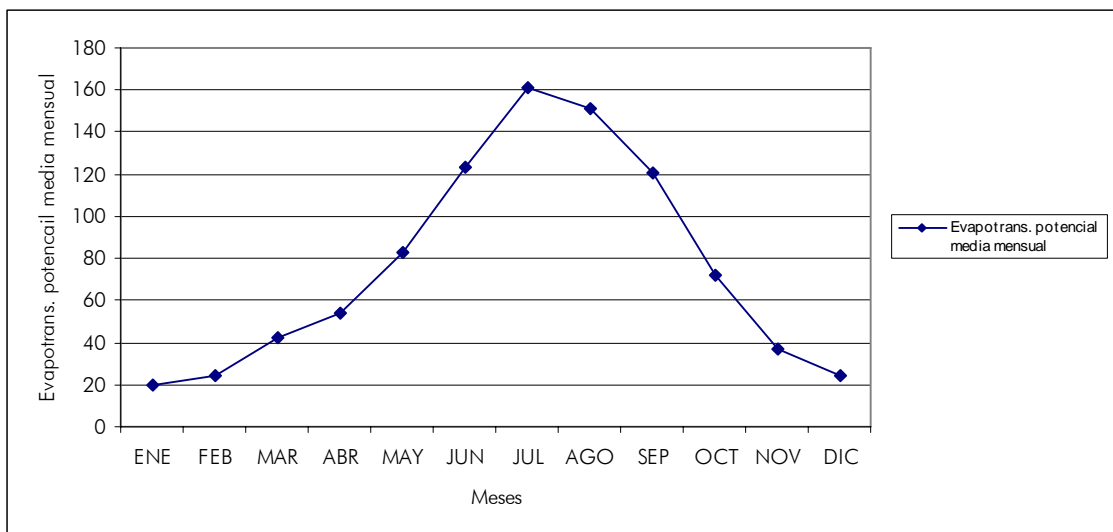
Donde:

- ETP: Evapotranspiración potencial (mm)
- Vr: Variación de la reserva (mm)
- R: Reserva (mm)
- ETR: Evapotranspiración real (mm)
- Ex: Excedentes (mm)
- Df: Déficit (mm)
- Dr: Drenaje (mm)

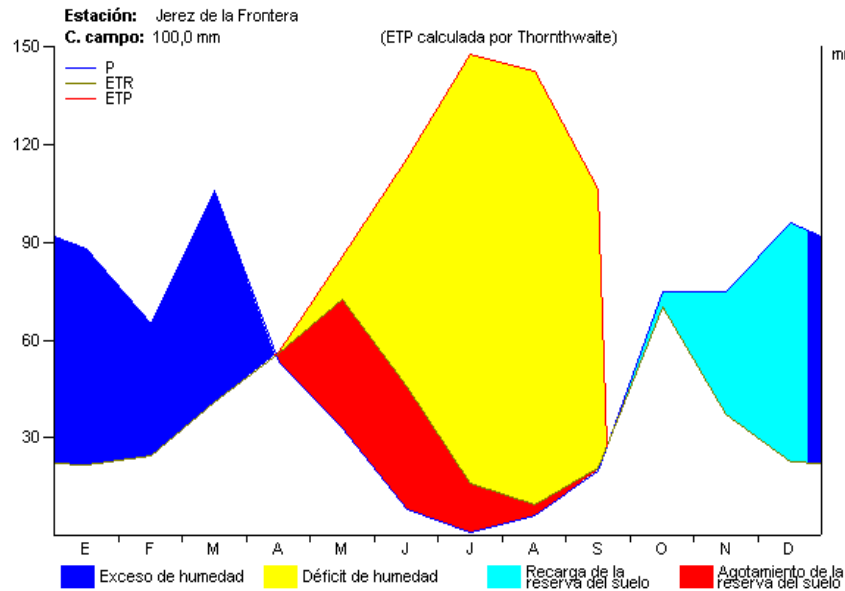
Conociendo los valores de la ETP, el régimen de precipitaciones, la capacidad de retención del suelo, la infiltración y el coeficiente de escorrentías de un determinado lugar, podremos conocer aquellos periodos en los que la vegetación va a padecer una sequía fisiológica, lo que además nos permite intuir cual es la fisonomía, especies y estructura de la vegetación que vamos a encontrar en la zona.

12

### Gráfica de Evapotranspiración Potencial Media Mensual



### Balance Hídrico



13

Como se deduce de la serie de datos y del gráfico anterior, durante el mes de septiembre se dejan notar las primeras lluvias con un aumento hasta finales de primavera. Durante el periodo estival la reserva de agua del suelo es nula.

Durante el periodo de meses en que la reserva se mantiene al máximo nivel, existe en el suelo la suficiente cantidad de agua como para que se pueda transformar en infiltración y escorrentías. Por contra, durante los meses de junio, julio, agosto, y septiembre existe un déficit hídrico que se compensará con las lluvias de octubre a mayo.

Existe una gran descompensación hídrica a lo largo del año, existiendo meses en los que el suelo posee unos niveles de agua suficientes como para mantener el desarrollo de la cubierta vegetal, frente a los meses estivales en los que la vegetación ha de soportar un gran estrés hídrico.

### INSOLACIÓN

Dentro del área de influencia que compete a este estudio, la insolación y la luminosidad son importantes, llegando a superar las 3.000 horas de sol al año. Aunque se puedan registrar temperaturas próximas a los 33

°C, los altos contenidos en vapor de agua, humedad atmosférica, contribuirán a que se suavicen estas temperaturas.

---

## VIENTOS

---

En cuanto a los vientos predominantes y su frecuencia, según la media anual, son sobre todo los de componente SW que presentan una frecuencia del 22,5 %, seguidos muy de cerca por los vientos de dirección SE, asociados a temporales de levante. Los vientos de componente NW y SE son predominantes en los meses de otoño e invierno, asociados a temporales de invierno generalmente, mientras que los del SW y W predominan en primavera y verano. Los vientos presentan una frecuencia de calmas entorno al 30 %.

Con respecto a las velocidades medias máximas son los vientos del SW los que presentan mayor velocidad, 80,25 Km/h, seguidos de los de SE con 70,4 km/h

## 4.2.- GEOLOGÍA

---

14

El área de estudio se encuentra en el borde Suroeste de la Depresión del Guadalquivir, en la zona de contacto de dicha depresión con el extremo occidental de las Cordilleras Béticas.

Las Cordilleras Béticas representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas. Se trata junto con la parte Norte de la zona africana de una región inestable afectada en parte del Mesozoico, y durante gran parte del Terciario de fenómenos tectónicos mayores, situada entre los grandes cratones europeo y africano.

Tradicionalmente se distinguen las "Zonas Internas" y las "Zonas Externas", o sea una parte externa con cobertera plegada, y a veces con estructura de manto de corrimiento y una parte interna con deformaciones más profundas que afectan al zócalo y que están acompañadas de metamorfismo.

Dentro de las "Zonas Internas" se encuentra el entorno de estudio, en la denominada "Zona Bética, sobre materiales que tienen su formación durante el proceso post-tectónico (Mioceno Superior-Plioceno Superior), en el que la zona pasa por un periodo de distensión que da origen a la Cuenca del Guadalquivir, donde van a parar muchas de las unidades alóctonas presentes y que arrastran a las "albarizas", dando lugar a grandes masas olistostrómicas. Está situada dentro de la subcuenca neógena conocida bajo el nombre de Jerez-Arcos, en la que se acumulan potentes series marinas del Mioceno Superior y Plioceno Inferior y Medio.

### 4.3.- EDAFOLOGÍA

El suelo de Jerez de la Frontera está formado principalmente por un conjunto de terrenos oligocénicos.

La mayoría de los suelos Jerezanos se encuentran bien desarrollados, aunque poco evolucionados, con un escaso contenido en materia orgánica que oscila entre el 3 y 5 %, cantidad mínima necesaria para que un suelo pueda considerarse bien provisto de este componente. Además, estos suelos están sometidos a una fuerte erosión, que provoca su rápida destrucción y posible desaparición. En concreto en las zonas de campiña, debido a la naturaleza margosa del sustrato, existe un menor efecto de este proceso, ya que la marga proporciona suelo de manera continua.

Sin embargo, cuando el sustrato está constituido por materiales duros y más resistentes, con fuertes pendientes y poca vegetación, se producen suelos esqueléticos, quedando la roca madre prácticamente al descubierto, tal como sucede en las zonas calcáreas con fuertes pendientes.

Por el contrario, en la Sierra del Aljibe, la cobertura vegetal, muy extensa, no sólo impide la erosión sino que genera suelos profundos que absorben gran cantidad de agua, lo que disminuye en parte la escorrentía superficial y, a consecuencia de ello, el suelo se erosiona menos. No obstante, esta zona se ha visto acosada últimamente por una gran cantidad de incendios forestales que han provocado la deforestación en amplios sectores, siendo fácil de comprobar sobre el terreno la rápida erosión del suelo provocada por la escorrentía superficial en las zonas de mayor pendiente.

Considerando las principales formaciones geológicas existentes en la zona de estudio, que han generado suelos, se puede establecer de modo general la siguiente clasificación:

- Suelos de Campiña:
  - Las albarizas. Xerorrendsinas y rendsinas.
  - Suelos aluviales.
  - Suelos diluviales.
  - Suelo salino de marisma. Solonchaks.

## 5.- INVENTARIO DE CAUCES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio corresponde a los terrenos clasificados como urbanizables sectorizados y sus sistemas generales, y a los suelos urbanizables no sectorizados.

A continuación se describen las características principales de las cuencas hidrológicas que se encuentran en el entorno del casco urbano de Jerez de la frontera, y que engloban los sectores y sistemas generales citados anteriormente. Los ríos y arroyos que se analizarán son los siguientes:

- Arroyo del Rano.
- Arroyo Dehesa de los Siles.
- Arroyo de Dehesa de las Carreras.
- Arroyos Norieta, Cañada Ancha y Arroyo San José Obrero.
- Arroyo La Canaleja. Cuenca Urbana Centro.
- Arroyo Salado.
- Arroyo Giraldino.
- Arroyo Morales.
- Arroyo Curtidores.
- Arroyo Parpalana.
- Arroyo Carrillo.

16

### 5.1.- ARROYO DEL RANO

El Arroyo del Rano se ubica al Norte del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, con una longitud de 14.462 m discurre en dirección Nordeste-Suroeste prácticamente paralelo a la Autopista A-4, y desemboca en el Arroyo Salado.

Su cuenca tiene una superficie de unas 4.385 Has, y se sitúa entre las cotas 380 y 18.

El único sector que queda englobado en esta cuenca corresponde al núcleo urbano de "Nueva Jarilla", en el que se analizará el Sistema General "Arroyo del Rano", que se ubica al noroeste de dicho núcleo y linda por el Este con la margen derecha del Arroyo del Rano.

Los terrenos corresponden a materiales de morfogénesis fluvial compuestos por depósitos aluviales y arenas rojas ricas en cuarzo, estables y susceptibles de ser aprovechados por actividades extractivas.

Los principales usos y aprovechamientos del suelo en esta cuenca corresponden a cultivos herbáceos en secano y regadío, con un 62 % y 16 % respectivamente de la superficie total de la misma.

## 5.2.- ARROYO DEHESA DE LOS SILES

El Arroyo Dehesa de los Siles se ubica al Norte del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, con una longitud de 4.533 m discurre en dirección Noroeste-Sudeste, y desemboca en el Arroyo del Rano.

Su cuenca tiene una superficie de unas 1.161 Has, y se sitúa entre las cotas 43 y 15.

El único sector que queda englobado en esta cuenca es el SUS Dehesa de Siles II, que se ubica en la cabecera de la cuenca, entre la carretera N-IV y la línea de ferrocarril, y que es atravesado por uno de los cauces que integran la red hidrográfica de esta cuenca.

Los terrenos están compuestos por formaciones acuíferas y detríticas de gran interés para los regadíos. Se trata de materiales de morfogénesis fluvial compuestos por depósitos aluviales y arenas rojas ricas en cuarzo.

Los principales usos y aprovechamientos del suelo en esta cuenca corresponden a cultivos herbáceos en secano y regadío, con un 22 % y 53 % respectivamente de la superficie total de la misma.

17

## 5.3.- ARROYO DE DEHESA DE LAS CARRERAS

El Arroyo de Dehesa de las Carreras se ubica al Norte del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, con una longitud de 5.542 m discurre en dirección Noroeste-Sudeste hasta desembocar en el Arroyo del Rano.

Su cuenca tiene una superficie de unas 477 Has, y se sitúa entre las cotas 66 y 12.

Este arroyo atraviesa zonas urbanizadas una vez pasada la carretera nacional N-IV, entre la Ciudad del Transporte y la carretera de conexión de la Autopista A-4 con la N-IV, una vez cruza la vía férrea continúa por la zona Norte del Guadalcaacín hasta cruzar la Autopista y desembocar en el Arroyo del Rano.

La cuenca de este arroyo engloba los siguientes sectores de estudio:

NUCLEO PRINCIPAL:

### **Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS**

- Guadalcaacín I (ocupado por la cuenca de forma parcial).

### **Suelo Urbanizable no Sectorizado.**

- ÁREA VII-Guadalcaçín II.

Estos sectores se ubican entre la línea de ferrocarril y la autopista A-4, concretamente entre la margen derecha del Arroyo de las Carreras y la pedanía de Guadalcaçín.

Los terrenos están compuestos por formaciones acuíferas de gran interés para los regadíos, aluviales (acuífero aluvial del Guadalete) y detríticas compuestas por arenas silíceas pliocuaternarias y conglomerados, arenas y limos pliocenos. Se trata de materiales de morfogénesis fluvial compuestos por depósitos aluviales y arenas rojas ricas en cuarzo.

Los principales usos y aprovechamientos del suelo en esta cuenca corresponden a cultivos herbáceos en secano y regadío, con un 60 % y 24 % respectivamente de la superficie total de la misma.

## **5.4.- ARROYOS NORIETA, CAÑADA ANCHA Y SAN JOSÉ OBRERO**

Los Arroyos Norieta, Cañada Ancha y San José Obrero se ubican al Nordeste del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, y discurren en dirección Noroeste-Sudeste hasta desembocar en Arroyo Salado.

El primer arroyo que se encuentra de norte a sur es el Arroyo Cañada Ancha, que con una longitud de 6.430 m discurre sobre terrenos rústicos hasta cruzar la carretera nacional IV, a partir de donde comienzan las zonas urbanizadas. Paralelo a éste discurre el Arroyo Norieta, de 5.830 m, con el que se une a la altura del acceso Norte de la Autopista, entre la Colonia La Caulina y la Venta Esteban, para continuar como un único cauce que al cruzar dicha carretera de acceso se une con el Arroyo San José Obrero en la zona de El Juncal a la altura de la Cañada Real.

El Arroyo San José se encuentra dentro del actual casco urbano y comienza a discurrir como cauce a cielo abierto a partir del aliviadero de San José Obrero que desemboca en el acceso Norte de la Autopista a la altura de la Venta Esteban. Este cauce tiene una longitud a cielo abierto de 6.636 m

Finalmente el cauce discurre en dirección Noroeste-Sudeste hasta desembocar en el Arroyo Salado una vez cruza la Autopista A-4.

La cuenca de estos arroyos engloba los siguientes sectores de estudio:

NUCLEO PRINCIPAL:

**Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS**

- Guadalcaçín I (ocupado por la cuenca de forma parcial).
- Pago de Lima.
- San José Obrero-Camino de Espera.
- El Juncal I.
- Mirabal.
- El Carrascal
- El Carrerista.

**Suelo Urbanizable no Sectorizado.**

- ÁREA V-El Juncal II.
- ÁREA VI-Las Abiertas de Caulina.
- ÁREA VIII-Montealto (ocupado por la cuenca de forma parcial).

**Sistema General en Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS-SG**

- Cementerio I y II.

**ARI**

- E03 Caulina Norte.
- E04 Caulina Sur.

Su cuenca tiene una superficie de unas 2.447 Has, y se sitúa entre las cotas 125 y 7.

Los terrenos están compuestos por formaciones acuíferas de gran interés para los regadíos, aluviales (acuífero aluvial del Guadalete) y detríticas compuestas por arenas silíceas cuaternarias y conglomerados, arenas y limos pliocenos. Se trata de materiales de morfogénesis fluvial compuestos por depósitos aluviales y arenas rojas ricas en cuarzo.

En la zona del sector SUS "El Carrerista" en concreto, los terrenos corresponden a margas y arcillas azules con fuerte carácter vértico y expansivo.

En cuanto a los principales usos y aprovechamientos del suelo, casi un 37 % de la superficie de la cuenca se encuentra dedicada al cultivo de herbáceos en secano, un 20 % son mosaicos de secano y regadío con cultivos herbáceos y un 8 % cultivos leñosos, vid fundamentalmente.



## 5.5.- ARROYO LA CANALEJA. CUENCA URBANA CENTRO

La cuenca urbana centro se encuentra situada en pleno núcleo urbano de Jerez de la Frontera, con una superficie de 1.502 Has se y situada entre las cotas 70 y 1,5.

El único arroyo dentro de esta cuenca es el Arroyo de La Canaleja con 2.533 m de longitud, que discurre en dirección Oeste-Este hasta desembocar en el Arroyo Salado una vez cruza la autopista A-4.

Las aguas pluviales urbanas que recoge esta cuenca se encuentran canalizadas mediante la red de saneamiento de la ciudad, desembocando en el aliviadero de Záfer para continuar a partir de aquí por el Arroyo de La Canaleja.

Los sectores de estudio englobados en esta cuenca son los siguientes:

NUCLEO PRINCIPAL:

### ***Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS***

- Canaleja.
- Montealegre II.
- Montealegre I.

### ***Suelo Urbanizable no Sectorizado.***

- ÁREA III-Montealegre.
- ÁREA IV-La Catalana.

### ***Sistema General en Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS-SG***

- Cementerio I y II (ocupado por la cuenca de forma parcial).
- Hospital (ocupado por la cuenca de forma parcial).

Los terrenos están compuestos por formaciones acuíferas de gran interés para los regadíos y aluviales (acuífero aluvial del Guadalete). Se trata de materiales de morfogénesis fluvial compuestos por depósitos aluviales y arenas rojas ricas en cuarzo.

## 5.6.- ARROYO SALADO

El Arroyo Salado se ubica al Este del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, con una longitud de 23.953 m discurre en dirección Noreste-Suroeste hasta desembocar en el Río Guadalete.

Su cuenca se extiende hacia el noreste con una superficie de unas 12.925 Has, y se sitúa entre las cotas 373 y 2.

Las inundaciones provocadas por este arroyo se han localizado en su desembocadura y en las zonas donde desembocan los arroyos de La Canaleja, Norieta, Cañada Ancha y Dehesa de las Carreras, extendiéndose a ambos lados de la Autopista y hasta alcanzar incluso las zonas cercanas a Estella del Marqués.

En cuanto a los principales usos y aprovechamientos del suelo, el 76 % de la superficie de la cuenca se encuentra dedicada al cultivo de herbáceos en secano.

Dentro de esta cuenca hidrológica no se existe ningún sector de estudio.

## 5.7.- ARROYO MORALES

21

El Arroyo Morales se ubica al Oeste del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, con una longitud de 11.926 m discurre en dirección Norte-Sur desde el entorno del Cerro del Canónigo, junto a la carretera CA-P-6014, cruzando la Laguna de Torrox a la altura del Polígono Industrial El Portal antes de desembocar en el Río Guadalete.

Su cuenca se extiende al Noroeste del núcleo urbano de Jerez con una superficie de unas 4.681 Has, y se sitúa entre las cotas 133 y 6.

La cuenca de este arroyo engloba los siguientes sectores de estudio:

NUCLEO PRINCIPAL:

### **Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS**

- Pastranilla.
- Hospital.
- Los Villares II.

### **Suelo Urbanizable no Sectorizado.**

- ÁREA VIII-Montealto. (ocupado por la cuenca de forma parcial).

- ÁREA IX-Torrox

#### **Sistema General en Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS-SG**

- Rancho del Padre Bueno.
- Hospital.
- Torrox (ocupado por la cuenca de forma parcial).

Los terrenos corresponden a tierras de campiña sobre margas blancas o albarizas en los sectores más occidentales y margas y arcillas azules en los más orientales. En general son suelos de textura arcillosa y naturaleza calcárea, con tendencia erosiva y una aptitud geotécnica desfavorable por el dominio de arcillas plásticas y expansivas.

El principal uso y aprovechamiento del suelo en esta cuenca, un 87 % de su superficie, se encuentra dedicada al cultivo de secano, un 52 % de herbáceos y un 35 % de vid.

### **5.8.- ARROYO CURTIDORES**

22

El Arroyo Curtidores constituye una cuenca urbana situada al Sur del núcleo urbano de Jerez de la Frontera que discurre entre las cotas 70 y 7, con una superficie de 522 Has.

Las aguas pluviales urbanas que capta esta cuenca se encuentran canalizadas mediante los colectores de la red municipal, que las conducen hasta la EDAR Guadalete.

La cuenca de este arroyo engloba los siguientes sectores de estudio:

NUCLEO PRINCIPAL:

#### **Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS**

- Pinosolete (ocupado por la cuenca de forma parcial).
- Parpalana (ocupado por la cuenca de forma parcial).

#### **Suelo Urbanizable no Sectorizado.**

- ÁREA I-Río Viejo (ocupado por la cuenca de forma parcial).
- ÁREA IX-Torrox (ocupado por la cuenca de forma parcial).

### **Sistema General en Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS-SG**

- Torrox (ocupado por la cuenca de forma parcial).
- San Telmo.

Los terrenos corresponden a tierras de campiña sobre margas blancas o albarizas. En general son suelos de textura arcillosa y naturaleza calcárea, con una aptitud geotécnica moderada-baja.

En cuanto al uso de estos terrenos más del 70 % del suelo de esta cuenca se encuentra urbanizado y corresponden a tejido urbano, zonas en construcción y zonas industriales y comerciales.

### **5.9.- ARROYO PARPALANA**

El Arroyo Parpalana se ubica al Sur del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, discurre en dirección Noroeste-Sudeste, y desemboca en el Arroyo Morales.

Su cuenca tiene una superficie de unas 158 Has, y se sitúa entre las cotas 83 y 2.

El único sector que queda englobado en esta cuenca parcialmente es el SUS Parpalana, que se ubica al Oeste de la EDAR El Portal, y en cuyo extremo Sur discurre el cauce de este arroyo.

Los terrenos corresponden a tierras de campiña sobre margas blancas o albarizas. En general son suelos de textura arcillosa y naturaleza calcárea, con una aptitud geotécnica moderada-baja.

Los dos usos principales de los terrenos en esta cuenca son el cultivo de vid en seco y el matorral disperso con pasto y roca o suelo.

### **5.10.- ARROYO GERALDINO**

El Arroyo Geraldino constituye una cuenca que se sitúa al Sur del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, con una superficie de 656 Has y situada entre las cotas 59 y 1,5.

Las aguas pluviales urbanas que captará esta cuenca cuando sea totalmente urbana quedará resuelta con el colector Sur.

La cuenca de este arroyo engloba los siguientes sectores de estudio:

NUCLEO PRINCIPAL:

**Suelo Urbanizable Sectorizado. SUS**

- Pinosolete (ocupado por la cuenca de forma parcial).
- Geraldino.

**Suelo Urbanizable no Sectorizado.**

- ÁREA I-Río Viejo (ocupado por la cuenca de forma parcial).
- ÁREA II-La Corta.

Los terrenos corresponden a materiales de morfogénesis fluvial compuestos por depósitos aluviales y arenas rojas ricas en cuarzo, estables y susceptibles de ser aprovechados por actividades extractivas.

Los principales usos y aprovechamientos del suelo en esta cuenca corresponden a cultivos herbáceos de secano y regadío.

## 5.11.- ARROYO CARRILLO

24

El Arroyo Carrillo se ubica al Suroeste del núcleo urbano de Jerez de la Frontera, discurre en dirección Noroeste-Sudeste, y desemboca en el Río Guadalete.

Su cuenca tiene una superficie de unas 3.159 Has, y se sitúa entre las cotas 77 y 34.

El único sector que queda englobado en esta cuenca es el SUS-SG Cañada de Carrillo, que se ubica entre la carretera N-IV y el Cortijo Olivar de Matajaca, y que es atravesado por algunos de los cauces que integran la red hidrográfica de esta cuenca.

Los terrenos corresponden a tierras de campiña sobre margas blancas o albarizas. En general son suelos de textura arcillosa y naturaleza calcárea, con una aptitud geotécnica moderada-baja.

Los principales usos del suelo en esta cuenca corresponden al cultivo de herbáceos y leñosos en secano, en éste último caso prácticamente toda la superficie corresponde a viñedos.

## 6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

### 6.1.- INTRODUCCIÓN

Para determinar la avenida correspondiente a un período de retorno dado se ha elaborado un modelo matemático de simulación basado en el método hidrometeorológico del hidrograma unitario SCS (Soil Conservation Service), el cual simula el proceso de precipitación – escorrentía que tiene lugar en la generación de un hidrograma.

El trabajo se ha estructurado en los siguientes bloques:

- Caracterización de las cuencas de todos los arroyos.
- Estudio del régimen pluviométrico.
- Aplicación de un modelo hidrológico de precipitación – escorrentía basado en el programa HEC-HMS 3.1.0.
- Síntesis de resultados y conclusiones.

### 6.2.- FUENTES UTILIZADAS

Se han utilizado básicamente las siguientes fuentes:

- Instrucción de Carreteras 5.2-I.C. “Drenaje Superficial” aprobada por la Orden de 14 de mayo de 1990 (B.O.E. núm. 123, de 23 de mayo 1990).
- Ministerio de Fomento. Dirección general de carreteras, 2001. Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.
- Instituto Tecnológico Geominero de España. 1998 Atlas Hidrogeológico de Andalucía.
- Programa informático HEC-HMS 3.1.0. U.S Army Corps of Engineers.

### 6.3.- CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DE APORTACIÓN

#### DIVISIÓN EN SUBCUENCAS

La determinación de las subcuencas se ha realizado sobre la cartografía 1:10.000 de la Junta de Andalucía, de forma que cada una de las unidades individuales consideradas posean características hidrológicamente homogéneas. De este modo se consigue simular correctamente su comportamiento mediante la aplicación de un único hidrograma unitario.

Algunas de las subcuencas consideradas han sido además subdivididas en cuencas de menor tamaño con el fin de poder situar convenientemente los puntos de control de caudales en cada una de las áreas de estudio.

La división en subcuencas queda reflejada en los planos que acompañan al presente documento.

#### CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

Las características morfológicas estudiadas para cada una de las subcuencas quedan resumidas en los siguientes parámetros:

- Superficie de la cuenca
- Longitud del cauce principal
- Pendiente media del cauce

#### CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA

Para determinar la escorrentía superficial resultante como respuesta de la cuenca a un determinado suceso de lluvia, es necesario obtener la lluvia que genera esta escorrentía.

La escorrentía, también conocida como lluvia neta o efectiva puede estimarse mediante el modelo del Soil Conservation Service (SCS) del Departamento de Agricultura de EE.UU que separa la lluvia en tres componentes:

- Escorrentía directa
- Infiltración actual
- Sustracción inicial

Este método, conocido también como el método del número de curva, considera un comportamiento hidrológico del complejo suelo-vegetación variable a lo largo de la tormenta. Esto supone que el coeficiente de escorrentía es directamente proporcional al estado de saturación del suelo.

Según el método propuesto la lluvia efectiva puede calcularse mediante las siguientes expresiones:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

$$I_a = 0,2 \cdot S$$

$$S = 25,4 \cdot \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

Siendo:

P: Precipitación acumulada desde el comienzo de la tormenta (mm).

P<sub>e</sub>: Exceso de lluvia acumulado o escorrentía directa (mm).

F: Infiltración acumulada una vez iniciada la escorrentía (mm).

I<sub>a</sub>: Sustracción o pérdidas iniciales previas al encharcamiento y al inicio de la escorrentía (mm).

S: Retención potencial máxima (mm).

Como paso previo y necesario para la definición del complejo hidrológico presente en el área de estudio se han elaborado con ayuda de la aplicación informática Arcview los siguientes mapas:

- Plano de vegetación y usos del suelo.
- Plano litológico y de permeabilidades en la zona superficial.



---

## PLANO DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

---

Para la elaboración del plano de vegetación y usos del suelo se ha utilizado el “Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del Ministerio de Agricultura” a escala 1:50.000.

En la determinación del número de curva cobra una gran importancia el tipo de cubierta de que dispone el suelo así como el tratamiento al que se ve sometido en el caso de cultivos.

Los diferentes tipos de usos del suelo se han agrupado en ocho grupos que son:

- o Barbecho y cultivos herbáceos de secano
- o Cultivos arbustivos y leñosos
- o Huertos y cultivos herbáceos en regadío
- o Pradera y pastizal
- o Matorral
- o Bosques
- o Improductivo

28

---

## PLANO LITOLÓGICO Y DE PERMEABILIDADES EN LA ZONA SUPERFICIAL

---

Otro aspecto fundamental a la hora de establecer la distribución del número de curva en cada una de las subcuencas estudiadas es el análisis de la permeabilidad al agua que ofrecen los diferentes sustratos que conforman las cuencas de recepción.

La documentación básica de partida para la obtención de esta información ha sido el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España. Los distintos materiales existentes en la cuenca en estudio se han incluido en los diferentes tipos de suelo según se indica a continuación.

Desde el punto de vista del comportamiento hidrológico se establecen cuatro tipos de sustrato distintos según sea su permeabilidad mayor o menor:

#### **GRUPO A:**

---

Suelos con bajo potencial de escorrentía.

Son suelos que tienen elevadas tasas de infiltración aun estando completamente húmedos. Están compuestos por gravas y arenas principalmente. Incluye a los suelos arenosos profundos con poco limo y arcilla y suelos de aluvión.

#### **GRUPO B:**

---

Suelos que tienen una moderada velocidad de infiltración después de haberse humedecido completamente.

Comprende suelos profundos a moderadamente profundos, suelos bien drenados a moderadamente drenados, o suelos de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina. Incluye suelos arenosos, franco arenosos y menos profundos que los del grupo A.

29

#### **GRUPO C:**

---

Suelos que tienen baja velocidad de infiltración cuando están completamente humedecidos.

Comprende suelos que tienen una capa o estrato que impide la infiltración, o suelos de textura fina a moderadamente fina. Incluye a suelos poco profundos y a los que tienen mucha arcilla aunque menos que los del grupo D. Son suelos franco-arcillosos, franco-arenosos poco profundos y suelos habitualmente con altos contenidos de arcilla.

## GRUPO D:

---

Suelos con elevado potencial de escorrentía.

Son suelos que tienen muy baja velocidad de infiltración cuando están completamente humedecidos. Comprende suelos expansibles, suelos con un pan de arcilla en la superficie o próximo a la superficie, suelos poco profundos sobre un material impermeable y suelos con capa freática próxima a la superficie. Son suelos arcillosos plásticos que se esponjan cuando se humedecen.

---

## PENDIENTES MEDIAS DE LAS SUBCUENCAS

---

La pendiente influye en la respuesta del terreno frente al aguacero mostrándose esta influencia en los siguientes aspectos:

- La capacidad de retención de agua de lluvia es mayor en las zonas llanas que en las de mayor pendiente.
- La tasa de infiltración, a igualdad del tipo de suelo, es menor a mayor pendiente.
- La velocidad del flujo superficial aumenta con la pendiente y como consecuencia de esto se reduce el tiempo de concentración de la cuenca.

La consideración de este parámetro en la determinación del número de curva se ha realizado a partir del análisis morfológico expuesto anteriormente en este estudio, donde se han establecido las pendientes medias en cada una de las subcuencas.

---

## TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

---

Según la Instrucción 5.2-IC de la Dirección General de Carreteras, en el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración  $T(h)$  relacionado con la intensidad media de la precipitación se podrá deducir de la fórmula de Témez:

$$T = 0,3 \cdot \left[ \left( \frac{L}{J^4} \right)^{0,76} \right]$$

Siendo:

T: Tiempo de concentración (h).

L: Longitud del cauce principal (Km).

J: Pendiente media (m/m).

Para las cuencas urbanas previstas según el planeamiento urbanístico y dado que no se dispone de información de la red de alcantarillado, se considera un tiempo de concentración de 18 minutos.

---

## DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CURVA

---

Los elementos esenciales del método del número de curva que permiten cuantificar la intercepción, la retención, la infiltración y finalmente la escorrentía son la permeabilidad del suelo, dependiente sobre todo de sus características litológicas y edafológicas, las características de la cubierta vegetal, esencialmente la vegetación y la forma de uso del terreno, y finalmente la pendiente media del terreno.

Para la aplicación del método en una tormenta dada es necesario conocer el estado de saturación del suelo antes de dicha tormenta. Se consideran tres condiciones características, denominadas respectivamente AMC I, II ó III.

- Condición I: Los suelos están secos pero no en el punto de marchitamiento. Puede realizarse el cultivo satisfactoriamente.
- Condición II: Condiciones medias equivalentes a un estado medio de humedad con anterioridad a la presentación de la tormenta.
- Condición III: Suelos saturados, o durante los 5 días precedentes han ocurrido lluvias intensas o lluvias suaves y bajas temperaturas. Constituye la situación más adversa.

Una vez establecidos sobre la cartografía los límites de las áreas homogéneas en lo que se refiere a la combinación suelo/cubierta se ha procedido a realizar una triple intersección de los planos de cobertura

vegetal, permeabilidad y pendiente. En dicha intersección se han generado varios polígonos, a cada uno de los cuales le corresponde un número de curva.

Dicho número está especificado en las tablas publicadas por el SCS y que quedan recogidas en la publicación del CEDEX "Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas".

En las tablas adjuntas se muestra la forma de asignar el número de curva según el tipo de complejo suelo – vegetación, el estado de la cubierta vegetal, las labores agrícolas y la humedad del suelo. En cuanto a la cubierta vegetal se establecen distintas clases en sus condiciones hidrológicas, con gradaciones de pobres a buenas para la infiltración.

El número de curva de cada subcuenca ha de ser único, por lo que se ha realizado una media ponderada de dicha característica en función del área de cada polígono individual que se generó anteriormente y que pertenecen a la misma subcuenca.

CUBIERTA DE SUELO		NUMERO DE CURVA CORRESPONDIENTE A LOS GRUPOS HIDROLÓGICOS DEL SUELO				
Clase	Laboreo	Condiciones Hidrológicas	A	B	C	D
Barbecho y cult. Herbáceos de secano		-	77	86	91	94
Cultivos leñosos	R	Pobres	72	81	88	91
	R	Buenas	67	78	85	89
	C	Pobres	70	79	84	88
	C	Buenas	65	75	82	86
	C-T	Pobres	66	74	80	82
	C-T	Buenas	62	71	78	81
Huertos	R	Pobres	65	76	84	88
	R	Buenas	63	75	83	87

PROPUESTA DE ACTUACIONES, MEDIDAS CORRECTORAS Y  
ESTUDIO DE AVENIDAS E INUNDACIONES EN LOS  
SUELOS DE NUEVOS CRECIMIENTOS DEL PLAN GENERAL  
DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE JEREZ DE LA  
FRONTERA

AYUNTAMIENTO DE JEREZ

	C	Pobres	63	74	82	85
	C	Buenas	61	73	81	84
	C-T	Pobres	61	72	79	82
	C-T	Buenas	59	70	78	81
Otros cultivos herbáceos en regadío	R	Pobres	66	77	84	88
	R	Buenas	58	72	81	85
	C	Pobres	64	75	83	85
	C	Buenas	55	69	78	83
	C-T	Pobres	63	73	80	83
	C-T	Buenas	51	67	76	80
Pastizales	-	Pobres	68	79	86	89
	-	Regulares	49	69	79	84
	-	Buenas	39	61	74	80
	C	Pobres	47	67	81	88
	C	Regulares	25	59	75	83
	C	Buenas	6	35	70	79
Prados permanentes	-	-	30	58	71	78
Montes con pastos (Ganadero-Forestal) Matorrales	-	Pobres	45	66	77	83
	-	Regulares	36	60	73	79

33

PROPUESTA DE ACTUACIONES, MEDIDAS CORRECTORAS Y  
ESTUDIO DE AVENIDAS E INUNDACIONES EN LOS  
SUELOS DE NUEVOS CRECIMIENTOS DEL PLAN GENERAL  
DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE JEREZ DE LA  
FRONTERA

AYUNTAMIENTO DE JEREZ

	-	Buenas	25	55	70	77
Bosques (Forestales)	-	Muy Pobres	56	75	86	91
	-	Pobres	46	68	78	84
	-	Regulares	36	60	70	76
	-	Buenas	26	52	63	69
	-	Muy buenas	15	44	54	61
Caserío	-	-	59	74	82	86
Camino tierra	-	-	72	82	87	89
Camino firme	-	-	74	84	90	92

Tabla 1: Números de curva

34

AMC II	AMC I	AMC III
100	100	100
95	87	99
90	78	98
85	70	97
80	63	94
75	57	91
70	51	87
65	45	83

PROPUESTA DE ACTUACIONES, MEDIDAS CORRECTORAS Y  
ESTUDIO DE AVENIDAS E INUNDACIONES EN LOS  
SUELOS DE NUEVOS CRECIMIENTOS DEL PLAN GENERAL  
DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE JEREZ DE LA  
FRONTERA

AYUNTAMIENTO DE JEREZ

60	40	79
55	35	75
50	31	70
45	27	65
40	23	60
35	19	55
30	15	50
25	12	45
20	9	39
15	7	33
10	4	26
5	2	17
0	0	0

Tabla 2: Conversión a AMC-III



## 6.4.- ESTUDIO DEL RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO

Uno de los pasos fundamentales a la hora de calcular el caudal de avenida es la determinación de la pluviometría existente en la zona. El estudio y la evaluación de las precipitaciones tienen una importancia fundamental, no sólo para el conocimiento preciso del conjunto del ciclo hidrológico sino también para su aplicación a la planificación hidrológica.

La estimación de la avenida de diseño mediante el método hidrometeorológico seleccionado requiere de un estudio pluviométrico que determine a nivel diario y horario los aguaceros probables para diferentes períodos de retorno dados.

El estudio pluviométrico consta de los siguientes pasos:

- Determinación de la precipitación máxima diaria y en 24 horas para el periodo de retorno considerado.
- Definición del aguacero de diseño
- Cálculo del hietograma de diseño

### MÁXIMA PRECIPITACIÓN EN 24 HORAS

El cálculo de la máxima precipitación en 24 horas para un periodo de retorno considerado puede ser efectuado a partir de la obra publicada por el Ministerio de Fomento: "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular".

En la elaboración de dicha publicación se han distinguido las siguientes fases:

- 1- Selección de estaciones pluviométricas y recopilación de sus datos correspondientes a las máximas llluvias diarias.
- 2- Modelación estadística de las series anuales de máximas llluvias diarias realizando una estimación regional de parámetros y cuantiles.
- 3- Análisis de la distribución del valor medio de las series anuales de máximas llluvias diarias, estimando directamente a partir de las muestras.
- 4- Resumen y presentación de los resultados alcanzados en versión informática aprovechando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En la práctica el cálculo de cuantiles de lluvia para diferentes periodo de retorno, en puntos de la España peninsular se plantea mediante la utilización de dos métodos:

A partir de mapas (incluidos en el anejo 1 de la citada publicación) en los que se representan, para la España peninsular, los valores del coeficiente de variación  $C_v$  y del valor medio de  $P$ .

Mediante la utilización de un programa informático que permite simplemente aportando las coordenadas bien geográficas o bien UTM del lugar geográfico que se esta estudiando (centroide de la cuenca), y el periodo de retorno considerado, obtener de forma automática los siguientes valores:

- Precipitación media en 24 horas:  $P_{media}$  (mm/día)
- Coeficiente de variación

El mapa de isocías  $C_v$  fue obtenido mediante una interpolación espacial en una malla por el método inverso de la distancia al cuadrado. Los datos empleados para la interpolación fueron las 1545 estaciones "básicas" a las que se le asigna el  $C_v$  regional correspondiente

- Precipitación máxima en 24 horas:  $P_t$  (mm/día).

En nuestro caso particular, para utilizar el programa se introducirán las coordenadas del centroide de cada una de las subcuencas.

37

---

## PERIODO DE RETORNO

---

El periodo de retorno de un suceso se define como el tiempo que, como promedio, separa a las diferentes repeticiones de un determinado aguacero.

Se han tomado como periodos de retorno para el cálculo posterior 50, 100 y 500 años, siguiendo las recomendaciones de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

## AGUACERO DE DISEÑO

Para extender la precipitación a toda la cuenca y distribuirla en el tiempo, se debe definir el aguacero más desfavorable de cálculo.

La definición de este aguacero de diseño que permita determinar la correspondiente avenida exige establecer la duración del mismo así como prever la distribución temporal y espacial de la cantidad de lluvia total.

### DURACIÓN DEL AGUACERO DE DISEÑO

La duración del evento de tormenta se establece en 24 horas

### DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA LLUVIA

Se ha optado por una discretización temporal del aguacero de diseño en intervalos de una hora.

38

La distribución horaria de la cantidad de lluvia total en 24 horas se ha obtenido aplicando la curva IDF de la Instrucción 5.2-IC de la Dirección General de Carreteras que viene dada por la expresión:

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

Siendo:

$I_d$ : Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado (mm/h). Es igual a  $P_d/24$ .

$P_d$ : Precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno (mm)

$I_1$ : Intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno (mm/h).

El valor de la razón  $I_1/I_d$  se tomará del mapa de isolíneas  $I_1/I_d$  incluido en la Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial".

t: Duración del intervalo al que se refiere l.

---

## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA LLUVIA

---

Los aguaceros de diseño para un determinado periodo de retorno no se producen de forma simultánea en toda la cuenca. Por lo tanto, es necesario introducir un factor reductor que transforma los valores puntuales de lluvia registrados en valores areales sobre toda la cuenca.

La determinación de este factor se ha realizado mediante la fórmula de Témez que viene dada por la siguiente expresión:

$$K_s = 1 - \frac{\text{Log}(A)}{15}$$

Siendo A la superficie de la cuenca expresada en Km<sup>2</sup>.

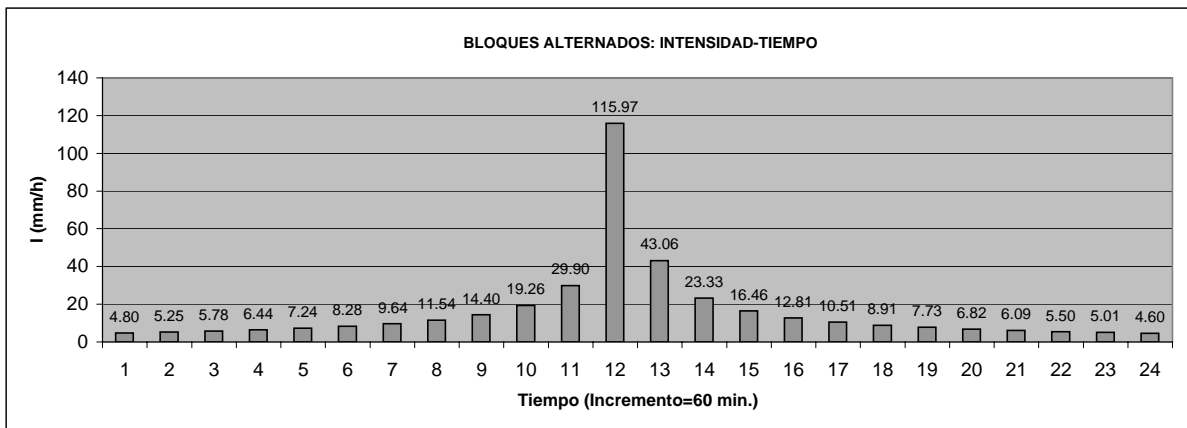
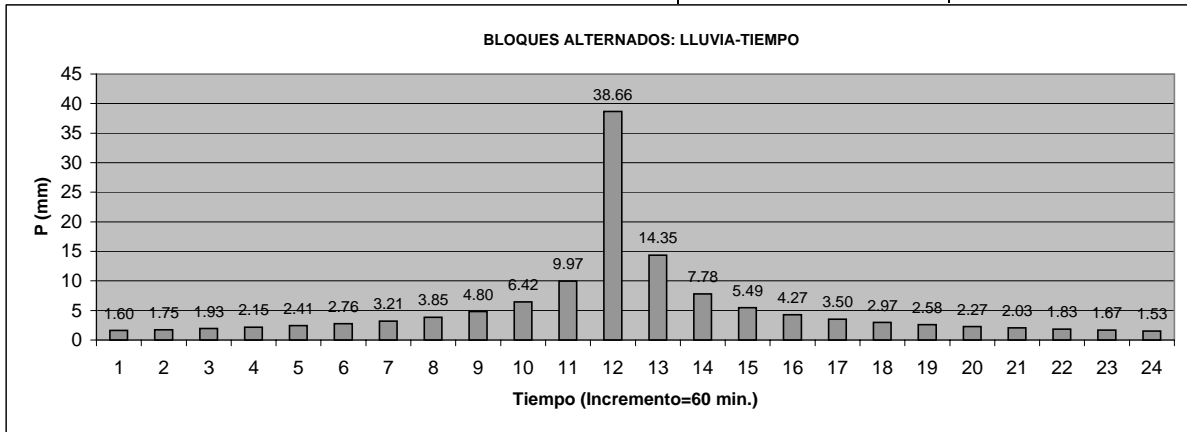
## HIETOGRAMA DE CÁLCULO

Se ha optado por el hietograma centrado de bloques alternos obtenido a partir de la curva IDF mencionada anteriormente.

El hietograma de cálculo empleado para cada una de las subcuencas se muestra a continuación:

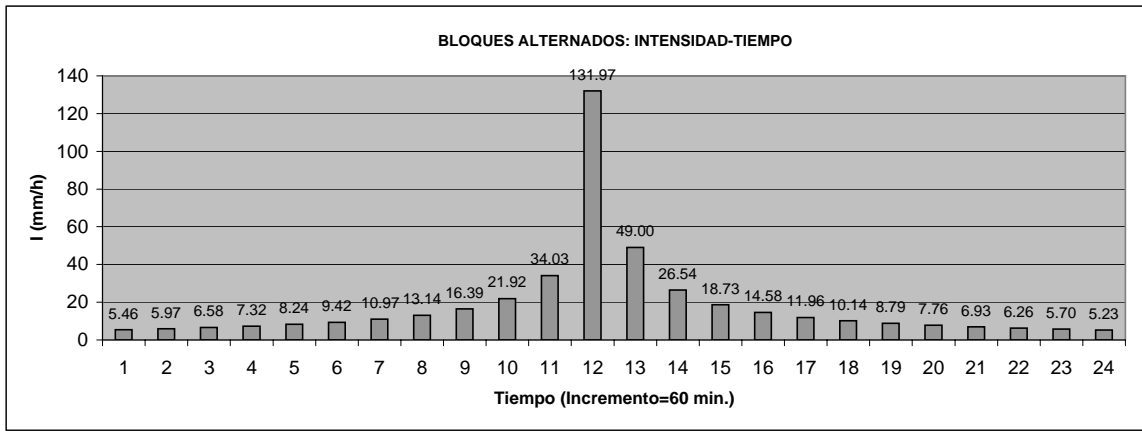
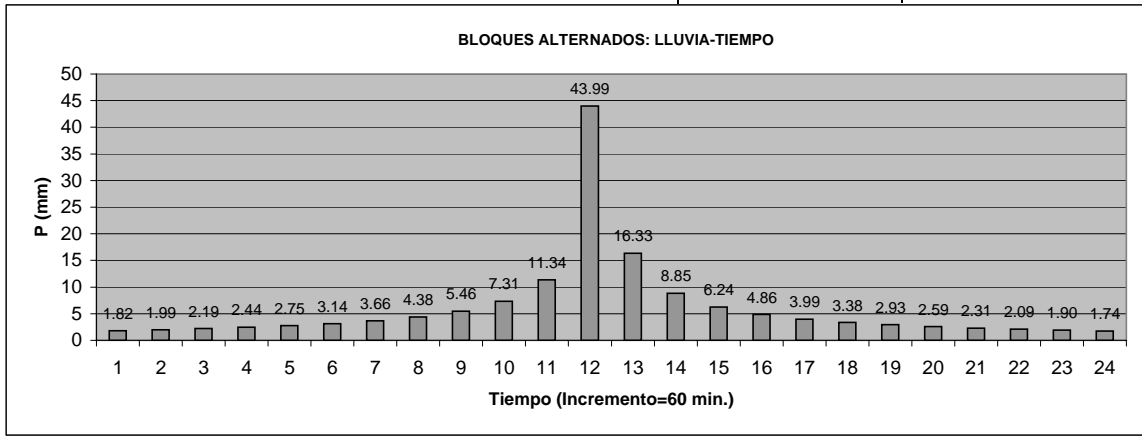
TORMENTA DE PROYECTO					
JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)					
Duración de la tormenta			24 horas		
Periodo de retorno			50 años		
Precipitación en 24 horas (mm)			116.00		
Razón I/i/d			8		
Intervalos de tiempo (minutos)			60		
Tiempo (min)	P 24h	Intensidad (mm/h)	Precip. Acum (mm)	Precip (mm)	Intensidad parcial (mm/h)
0					
60	116.0	38.66	38.66	38.66	38.66
120	116.0	26.51	53.01	14.35	14.35
180	116.0	20.99	62.98	9.97	9.97
240	116.0	17.69	70.75	7.78	7.78
300	116.0	15.43	77.17	6.42	6.42
360	116.0	13.78	82.66	5.49	5.49
420	116.0	12.49	87.46	4.80	4.80
480	116.0	11.47	91.73	4.27	4.27
540	116.0	10.62	95.58	3.85	3.85
600	116.0	9.91	99.08	3.50	3.50
660	116.0	9.30	102.30	3.21	3.21
720	116.0	8.77	105.27	2.97	2.97
780	116.0	8.31	108.03	2.76	2.76
840	116.0	7.90	110.60	2.58	2.58
900	116.0	7.53	113.02	2.41	2.41
960	116.0	7.21	115.29	2.27	2.27
1020	116.0	6.91	117.43	2.15	2.15
1080	116.0	6.64	119.46	2.03	2.03
1140	116.0	6.39	121.39	1.93	1.93
1200	116.0	6.16	123.23	1.83	1.83
1260	116.0	5.95	124.98	1.75	1.75
1320	116.0	5.76	126.65	1.67	1.67
1380	116.0	5.58	128.25	1.60	1.60
1440	116.0	5.41	129.78	1.53	1.53

1.60	4.80	1
1.75	5.25	2
1.93	5.78	3
2.15	6.44	4
2.41	7.24	5
2.76	8.28	6
3.21	9.64	7
3.85	11.54	8
4.80	14.40	9
6.42	19.26	10
9.97	29.90	11
38.66	115.97	12
14.35	43.06	13
7.78	23.33	14
5.49	16.46	15
4.27	12.81	16
3.50	10.51	17
2.97	8.91	18
2.58	7.73	19
2.27	6.82	20
2.03	6.09	21
1.83	5.50	22
1.67	5.01	23
1.53	4.60	24

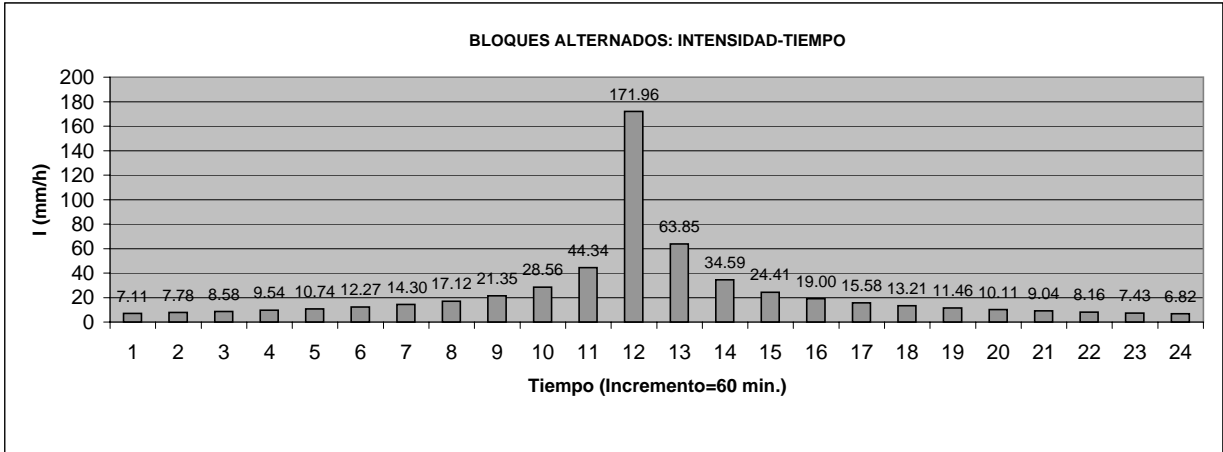
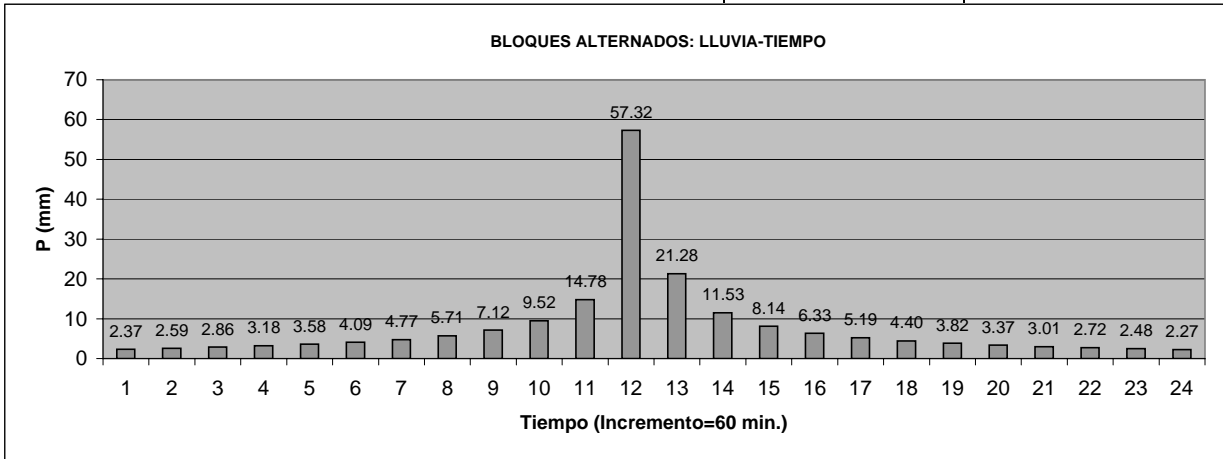


TORMENTA DE PROYECTO					
JEREZ DE LA FRONTERA (CADIZ)					
Duración de la tormenta			24 horas		
Periodo de retorno			100 años		
Precipitación en 24 horas (mm)			132.00		
Razón I/i/d			8		
Intervalos de tiempo (minutos)			60		
Tiempo (min)	P 24h	Intensidad (mm/h)	Precip. Acum (mm)	Precip (mm)	Intensidad parcial (mm/h)
0					
60	132.0	43.99	43.99	43.99	43.99
120	132.0	30.16	60.32	16.33	16.33
180	132.0	23.89	71.67	11.34	11.34
240	132.0	20.13	80.51	8.85	8.85
300	132.0	17.56	87.82	7.31	7.31
360	132.0	15.68	94.06	6.24	6.24
420	132.0	14.22	99.53	5.46	5.46
480	132.0	13.05	104.39	4.86	4.86
540	132.0	12.08	108.76	4.38	4.38
600	132.0	11.27	112.75	3.99	3.99
660	132.0	10.58	116.41	3.66	3.66
720	132.0	9.98	119.79	3.38	3.38
780	132.0	9.46	122.93	3.14	3.14
840	132.0	8.99	125.86	2.93	2.93
900	132.0	8.57	128.60	2.75	2.75
960	132.0	8.20	131.19	2.59	2.59
1020	132.0	7.86	133.63	2.44	2.44
1080	132.0	7.55	135.94	2.31	2.31
1140	132.0	7.27	138.14	2.19	2.19
1200	132.0	7.01	140.22	2.09	2.09
1260	132.0	6.77	142.21	1.99	1.99
1320	132.0	6.55	144.12	1.90	1.90
1380	132.0	6.34	145.93	1.82	1.82
1440	132.0	6.15	147.68	1.74	1.74

1.82	5.46	1
1.99	5.97	2
2.19	6.58	3
2.44	7.32	4
2.75	8.24	5
3.14	9.42	6
3.66	10.97	7
4.38	13.14	8
5.46	16.39	9
7.31	21.92	10
11.34	34.03	11
43.99	131.97	12
16.33	49.00	13
8.85	26.54	14
6.24	18.73	15
4.86	14.58	16
3.99	11.96	17
3.38	10.14	18
2.93	8.79	19
2.59	7.76	20
2.31	6.93	21
2.09	6.26	22
1.90	5.70	23
1.74	5.23	24



TORMENTA DE PROYECTO					
JEREZ DE LA FRONTERA (CÁDIZ)					
Duración de la tormenta			24 horas		
Periodo de retorno			500 años		
Precipitación en 24 horas (mm)			172.00		
Razón I1/d			8		
Intervalos de tiempo (minutos)			60		
Tiempo (min)	P 24h	Intensidad (mm/h)	Precip. Acum (mm)	Precip (mm)	Intensidad parcial (mm/h)
0					
60	172.0	57.32	57.32	57.32	57.32
120	172.0	39.30	78.60	21.28	21.28
180	172.0	31.13	93.38	14.78	14.78
240	172.0	26.23	104.91	11.53	11.53
300	172.0	22.89	114.43	9.52	9.52
360	172.0	20.43	122.57	8.14	8.14
420	172.0	18.53	129.69	7.12	7.12
480	172.0	17.00	136.02	6.33	6.33
540	172.0	15.75	141.72	5.71	5.71
600	172.0	14.69	146.92	5.19	5.19
660	172.0	13.79	151.68	4.77	4.77
720	172.0	13.01	156.08	4.40	4.40
780	172.0	12.32	160.18	4.09	4.09
840	172.0	11.71	163.99	3.82	3.82
900	172.0	11.17	167.58	3.58	3.58
960	172.0	10.68	170.94	3.37	3.37
1020	172.0	10.24	174.13	3.18	3.18
1080	172.0	9.84	177.14	3.01	3.01
1140	172.0	9.47	180.00	2.86	2.86
1200	172.0	9.14	182.72	2.72	2.72
1260	172.0	8.82	185.31	2.59	2.59
1320	172.0	8.54	187.79	2.48	2.48
1380	172.0	8.27	190.16	2.37	2.37
1440	172.0	8.02	192.43	2.27	2.27



## 6.5.- OBTENCIÓN DE LOS HIDROGRAMAS DE AVENIDA A PARTIR DEL MODELO HEC-HMS

### INTRODUCCIÓN

Para la determinación de los hidrogramas de diseño se ha empleado el modelo de simulación del proceso de precipitación – escorrentía basado en el programa HEC-HMS 3.1.0.

El modelo HEC-HMS del Cuerpo de Ingenieros del ejército de los Estados Unidos (USACE) es un desarrollo del clásico modelo hidrológico HEC-1.

El programa permite simular el comportamiento de una cuenca como respuesta a una precipitación dada, determinando dicha respuesta a través de una combinación de mecanismos hidráulicos e hidrológicos interconectados.

### BASES TEÓRICAS Y METODOLOGÍA APLICADA

Dentro de los diferentes métodos de cálculo que ofrece el modelo para el cálculo del hidrograma de avenida, se han utilizado los siguientes para realizar la simulación:

43

### CARACTERIZACIÓN DE LA LLUVIA

Se establece un patrón temporal de lluvia mediante hietograma sintético desarrollado a partir de las curvas IDF de Témex.

El valor de lluvia total que debe ser distribuido según el patrón dado por el hietograma sintético se obtiene de los valores máximos de lluvia obtenidos para los periodos de retorno de 50, 100 y 500 años.

La duración de la tormenta se ha fijado en 24 horas, siguiendo las recomendaciones de Levy y Mc Cuen (1999), conforme a las características de la cuenca.



---

## CARACTERIZACIÓN DE LAS PÉRDIDAS

---

Se realizará mediante el modelo del número de curva de Soil Conservation Service (SCS) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

---

## MODELO DE TRANSFORMACIÓN PRECIPITACIÓN- ESCORRENTÍA

---

Se utiliza el hidrograma unitario del SCS caracterizado por medio del parámetro del tiempo de retardo de la cuenca (SCS lag).

Se establece la siguiente relación:

$$SCS_{lag} = 0,6 \cdot T_c$$

Siendo  $T_c$  el tiempo de concentración de la cuenca determinado según la fórmula de Témez.

44

---

## ESTUDIO DE LA LAMINACIÓN

---

Además de los procesos normales de generación de la escorrentía y propagación de ésta a lo largo de cauces, el programa HEC-HMS puede simular el efecto de laminación que sobre éstas puede producir la laguna de Torrox

Las curvas características de la laguna y de descarga del aliviadero han sido proporcionadas por los técnicos de la Gerencia Municipal de Urbanismo.

---

## RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

---

A partir del modelo de precipitación – escorrentía diseñado se han deducido los hidrogramas en los distintos puntos de control establecidos hasta la desembocadura en el río Guadalquivir.

Project: Project 2 Simulation Run: Run 4 T=50

Start of Run: 01ene2007, 00:00 Basin Model: Guadalete  
 End of Run: 04ene2007, 23:00 Meteorologic Model: TR50  
 Compute Time: 17jul2008, 09:16:20 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Aliviadero	46,80	35,3	02ene2007, 03:00	51,62
Arroyo Canaleja	0,80	2,0	01ene2007, 16:15	86,24
Arroyo Carrillo	31,58	29,7	01ene2007, 22:15	52,27
Arroyo Giralдино	6,56	23,6	01ene2007, 13:00	74,13
Arroyo Morales	46,80	51,0	01ene2007, 20:00	52,27
Arroyo Norieta	4,50	11,5	01ene2007, 15:00	74,13
Arroyo Rano Tr1	43,85	59,5	01ene2007, 19:45	62,81
Arroyo Rano Tr2	55,46	68,1	01ene2007, 19:45	62,81
Arroyo Rano Tr3	60,26	71,7	01ene2007, 20:00	62,81
Arroyo S.J.Obrero	13,35	46,1	01ene2007, 14:45	99,17
Arroyo Salado	129,25	126,7	02ene2007, 01:00	62,81
Arroyo Salado 2	189,51	182,9	02ene2007, 00:15	62,81
Arroyo Salado 3	214,36	199,7	02ene2007, 00:45	66,08
Arroyo Salado 4	215,16	197,9	02ene2007, 02:15	66,16
C. Ancha	7,00	25,6	01ene2007, 13:30	86,24
C. Ancha TR1	11,50	33,8	01ene2007, 14:30	81,50
C. Ancha TR2	24,85	75,7	01ene2007, 15:45	90,99
CC Arroyo Carrillo	31,58	40,7	01ene2007, 17:45	52,27
CC Arroyo Morales	46,80	69,4	01ene2007, 16:15	52,27
CC Arroyo Rano	43,85	78,8	01ene2007, 16:15	62,81
CC Arroyo Salado	129,25	169,0	01ene2007, 19:30	62,81
CC Giralдино	6,56	29,4	01ene2007, 12:00	74,13
CC Urbana Centro	0,80	2,7	01ene2007, 14:00	86,24
Cuenca Curtidores	5,22	19,1	01ene2007, 13:30	86,24
Dehesa carreras	4,80	12,0	01ene2007, 14:00	62,81

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Dehesa de siles	11,61	30,8	01ene2007, 13:30	62,81
I-1	55,46	68,4	01ene2007, 19:15	62,81
I-10	273,74	2020,7	02ene2007, 09:30	2348,07
I-11	275,31	2020,5	02ene2007, 10:00	2335,10
I-12	306,89	2012,1	02ene2007, 14:15	2100,16
I-2	60,26	72,0	01ene2007, 19:30	62,81
I-3	189,51	183,9	01ene2007, 23:30	62,81
I-4	214,36	201,0	01ene2007, 23:45	66,08
I-5	215,16	200,3	02ene2007, 00:45	66,16
I-6	215,16	2025,9	02ene2007, 02:15	2971,79
I-7	11,50	35,0	01ene2007, 14:00	81,50
I-8	24,85	79,8	01ene2007, 14:45	90,99
I-9	221,72	2011,1	02ene2007, 06:00	2886,06
Laguna de Torrox	46,80	35,6	02ene2007, 01:45	51,63
Norieta	4,50	15,5	01ene2007, 13:00	74,13
Parpalana	1,57	7,7	01ene2007, 11:45	74,13
Rio Guadalete	215,16	2011,1	02ene2007, 06:00	2971,79
Rio Guadalete2	221,72	1996,8	02ene2007, 10:30	2886,05
Rio Guadalete3	273,74	2020,5	02ene2007, 10:00	2348,07
Rio Guadalete4	275,31	2007,3	02ene2007, 14:45	2335,07
San Jose Obrero	13,35	58,2	01ene2007, 13:15	99,17
Source-1	0.00	1828,0	01ene2007, 00:00	

Project: Project 2 Simulation Run: Run T=100

Start of Run: 01ene2007, 00:00 Basin Model: Guadalete  
 End of Run: 04ene2007, 23:00 Meteorologic Model: Laguna de Torrox  
 Compute Time: 09jul2008, 12:15:46 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Aliviadero	46,80	78,9	02ene2007, 01:00	100,90
Arroyo Canaleja	0,80	3,4	01ene2007, 16:15	144,54
Arroyo Carrillo	31,58	58,7	01ene2007, 21:45	101,64
Arroyo Giralдино	6,56	41,7	01ene2007, 13:00	130,00
Arroyo Morales	46,80	101,3	01ene2007, 19:45	101,64
Arroyo Norieta	4,50	20,4	01ene2007, 14:45	130,00
Arroyo Rano Tr1	43,85	111,2	01ene2007, 19:30	115,69
Arroyo Rano Tr2	55,46	126,4	01ene2007, 19:30	115,69
Arroyo Rano Tr3	60,26	132,8	01ene2007, 19:45	115,69
Arroyo S.J.Obrero	13,35	73,6	01ene2007, 14:45	159,30
Arroyo Salado	129,25	234,8	02ene2007, 00:30	115,69
Arroyo Salado 2	189,51	338,2	02ene2007, 00:00	115,69
Arroyo Salado 3	214,36	365,3	02ene2007, 00:30	119,65
Arroyo Salado 4	215,16	361,7	02ene2007, 02:00	119,74
C. Ancha	7,00	42,7	01ene2007, 13:30	144,54
C. Ancha TR1	11,50	57,7	01ene2007, 14:30	138,85
C. Ancha TR2	24,85	124,2	01ene2007, 15:45	149,84
CC Arroyo Carrillo	31,58	80,9	01ene2007, 17:15	101,64
CC Arroyo Morales	46,80	138,3	01ene2007, 16:00	101,64
CC Arroyo Rano	43,85	147,4	01ene2007, 16:00	115,69
CC Arroyo Salado	129,25	314,4	01ene2007, 19:15	115,69
CC Giralдино	6,56	51,9	01ene2007, 12:00	130,00
CC Urbana Centro	0,80	4,5	01ene2007, 13:45	144,54
Cuenca Curtidores	5,22	31,8	01ene2007, 13:30	144,54
Dehesa carreras	4,80	22,5	01ene2007, 13:45	115,69

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Dehesa de siles	11,61	57,7	01ene2007, 13:30	115,69
I-1	55,46	126,9	01ene2007, 18:45	115,69
I-10	273,74	2177,2	02ene2007, 09:15	2401,06
I-11	275,31	2177,0	02ene2007, 09:30	2388,11
I-12	306,89	2163,4	02ene2007, 13:45	2152,79
I-2	60,26	133,3	01ene2007, 19:15	115,69
I-3	189,51	340,2	01ene2007, 23:00	115,69
I-4	214,36	367,9	01ene2007, 23:15	119,65
I-5	215,16	366,4	02ene2007, 00:30	119,74
I-6	215,16	2189,7	02ene2007, 02:00	3025,37
I-7	11,50	59,8	01ene2007, 13:45	138,85
I-8	24,85	130,9	01ene2007, 14:45	149,84
I-9	221,72	2161,8	02ene2007, 05:45	2939,71
Laguna de Torrox	46,80	79,7	02ene2007, 00:00	100,93
Norieta	4,50	27,3	01ene2007, 13:00	130,00
Parpalana	1,57	13,6	01ene2007, 11:45	130,00
Rio Guadalete	215,16	2161,7	02ene2007, 05:45	3025,37
Rio Guadalete2	221,72	2135,2	02ene2007, 10:30	2939,70
Rio Guadalete3	273,74	2177,0	02ene2007, 09:30	2401,06
Rio Guadalete4	275,31	2154,0	02ene2007, 14:30	2388,07
San Jose Obrero	13,35	92,2	01ene2007, 13:15	159,30
Source-1	0.00	1828,0	01ene2007, 00:00	

Project: Project 2 Simulation Run: Run 3

Start of Run: 01ene2007, 00:00 Basin Model: Guadalete  
 End of Run: 04ene2007, 23:00 Meteorologic Model: Laguna de Torrox  
 Compute Time: 28dic2007, 11:18:46 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Aliviadero	46,80	80,7	02ene2007, 01:45	102,91
Arroyo Canaleja	0,80	3,4	01ene2007, 17:00	146,87
Arroyo Carrillo	31,58	59,9	01ene2007, 22:45	103,69
Arroyo Giralдино	6,56	42,2	01ene2007, 14:00	132,26
Arroyo Morales	46,80	103,4	01ene2007, 20:45	103,69
Arroyo Norieta	13,35	61,3	01ene2007, 16:00	132,26
Arroyo Rano Tr1	43,85	113,3	01ene2007, 20:15	117,85
Arroyo Rano Tr2	55,46	128,6	01ene2007, 20:15	117,85
Arroyo Rano Tr3	60,26	135,1	01ene2007, 20:45	117,85
Arroyo Salado	129,25	239,1	02ene2007, 01:30	117,85
Arroyo Salado 2	189,51	344,3	02ene2007, 01:00	117,85
Arroyo Salado 3	214,36	370,2	02ene2007, 01:30	120,00
Arroyo Salado 4	215,16	366,3	02ene2007, 03:00	120,10
Ar S. J. Obrero	4,50	20,7	01ene2007, 15:45	132,26
C. Ancha	7,00	43,0	01ene2007, 14:15	146,87
C. Ancha TR1	11,50	58,3	01ene2007, 15:30	141,15
C. Ancha TR2	24,85	113,0	01ene2007, 16:45	136,37
CC Arroyo Carrillo	31,58	82,5	01ene2007, 18:15	103,69
CC Arroyo Morales	46,80	141,1	01ene2007, 17:00	103,69
CC Arroyo Rano	43,85	149,9	01ene2007, 17:00	117,85
CC Arroyo Salado	129,25	320,0	01ene2007, 20:00	117,85
CC Giralдино	6,56	52,5	01ene2007, 13:00	132,26
CC Urbana Centro	0,80	4,5	01ene2007, 14:45	146,87
Cuenca Curtidores	5,22	32,0	01ene2007, 14:30	146,87
Dehesa carreras	4,80	22,8	01ene2007, 14:45	117,85

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Dehesa de siles	11,61	58,6	01ene2007, 14:30	117,85
I-1	55,46	129,1	01ene2007, 19:45	117,85
I-10	273,74	2179,8	02ene2007, 10:15	2401,79
I-11	275,31	2179,6	02ene2007, 10:45	2388,84
I-12	306,89	2165,7	02ene2007, 15:00	2153,65
I-2	60,26	135,5	01ene2007, 20:15	117,85
I-3	189,51	346,4	02ene2007, 00:00	117,85
I-4	214,36	372,8	02ene2007, 00:15	120,00
I-5	215,16	371,2	02ene2007, 01:30	120,10
I-6	215,16	2194,3	02ene2007, 03:00	3025,73
I-7	11,50	60,5	01ene2007, 14:45	141,15
I-8	24,85	119,1	01ene2007, 15:45	136,37
I-9	221,72	2165,2	02ene2007, 07:00	2940,12
Laguna de Torrox	46,80	81,6	02ene2007, 00:45	102,93
Norieta	4,50	27,6	01ene2007, 14:00	132,26
Parpalana	1,57	13,8	01ene2007, 12:45	132,26
Rio Guadalete	215,16	2165,1	02ene2007, 07:00	3025,73
Rio Guadalete2	221,72	2137,8	02ene2007, 11:30	2940,12
Rio Guadalete3	273,74	2179,6	02ene2007, 10:45	2401,79
Rio Guadalete4	275,31	2156,3	02ene2007, 15:30	2388,79
San Jose Obrero	13,35	77,7	01ene2007, 14:15	132,26
Source-1	0.00	1828,0	01ene2007, 00:00	

## 7.- ESTUDIO HIDRÁULICO

### 7.1.- INTRODUCCIÓN

Una vez obtenidos los caudales de avenida para cada periodo de retorno y zona de estudio considerada en el estudio hidrológico, el objeto del presente apartado es realizar un análisis hidráulico de la zona inundable en el que se obtenga la situación de la lámina de agua y curvas de remanso asociadas a cada caudal de avenida establecido dentro del tramo del cauce y sus márgenes que se están valorando.

Se estudiarán las condiciones hidráulicas del cauce, esto es, calados y velocidades fundamentalmente, en la situación actual del arroyo.

### 7.2.- METODOLOGÍA EMPLEADA

El estudio se ha realizado mediante el modelo matemático HEC-RAS (River Analysis System) versión 3.1. de Noviembre de 2.002, desarrollado por el Hydrological Engineering Center (HEC) perteneciente al U.S. Army Corps of Engineers.

En la realización de la simulación hidráulica empleando este modelo matemático se necesita la definición geométrica de las diferentes secciones transversales del cauce del arroyo, que se han obtenido mediante la herramienta HEC-GeoRAS apoyado en Arc-View.

También se requiere la definición de los coeficientes de rugosidad de Manning en cada sección. Así como fijar los coeficientes de pérdidas de carga debidos a la contracción o expansión del cauce.

El proceso de cálculo que realiza el programa sigue la aplicación de la ecuación de la energía y la de continuidad entre dos secciones consecutivas, partiendo de una condición hidráulica conocida.

Para calcular la elevación de la superficie del agua en una sección transversal determinada, el modelo resuelve iterativamente las dos ecuaciones siguientes:

$$H_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} = H_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g}$$
$$H_f = L \cdot I + C \cdot \left( \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$



Donde:

- H1 y H2 es la altura de la lámina de agua en cada sección.
- V1 y V2 es la velocidad media en cada sección.
- $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  son los coeficientes de velocidad.
- Hf es la pérdida de carga en el tramo.
- L es la longitud entre secciones.
- I será la pendiente de la línea de energía.
- C es el coeficiente de expansión o contracción.
- g aceleración de la gravedad.

Las **pérdidas de energía de fricción continua** L x I se calculan utilizando la fórmula de Manning;

$$I = \frac{N^2 \cdot V_i^2}{R_i^{4/3}}$$

Siendo:

- I la pendiente de la línea de energía ó pendiente de fricción.
- N es el número de Manning.
- Vi es la velocidad media en la sección i.
- Ri es el radio hidráulico de la sección.

47

MATERIAL	n
*Cemento	0.012
<b>*Fondo de grava con lados de:</b>	
Hormigón	0.020
Piedra	0.023
Riprap	0.033
<b>*Canales naturales</b>	
Limpios y rectos	0.030
Limpios y curvos	0.040
Curvos con hierbas y piscinas	0.050
Con matorrales y árboles.	0.100
<b>*Planicies de inundación</b>	
Pastos	0.035
Cultivos	0.040
Hierbas y pequeños matorrales	0.050

Matorrales densos	0.070
Árboles densos	0.100

*Coefficientes de rugosidad de Manning para varias superficies de canales abiertos.*

Para las **pérdidas producidas por estrechamientos o ensanchamientos** bruscos entre secciones, evaluadas por:

$$C \cdot \left( \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

C es el coeficiente de contracción o expansión, para cambios graduales toma los valores de 0,1 (estrechamientos) y 0,3 (ensanchamientos).

Esta formulación resuelta por el modelo de cálculo empleado HEC-RAS, necesita de la definición de las condiciones hidráulicas de partida y de los caudales calculados en el correspondiente estudio hidrológico.

La condición hidráulica de partida varía según los casos:

- 1.- Pendiente de energía conocida e igual a la pendiente natural existente en la sección que esté más aguas abajo cuando el régimen resultante es lento ( $F < 1$ ).
- 2.- Régimen crítico ( $F = 1$ ) de circulación en una sección determinada (cambio de pendiente, estrechamiento brusco, existencia de algún puente, etc.)
- 3.- Pendiente de energía conocida e igual a la pendiente natural existente en la sección situada más aguas arriba cuando el régimen de circulación existente es rápido ( $F > 1$ ).

El número de Froude, F, es un número adimensional igual a:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot y}}$$

Donde:

- F es el número de Froude.
- y el calado en m.
- G la aceleración de la gravedad en m/s<sup>2</sup>.

- $V$  es la velocidad en m/s.

Por lo tanto las condiciones de contorno a establecer varían en función del tipo de régimen que se presente. En nuestro caso particular, se ha efectuado el cálculo en la opción de régimen subcrítico que exige la condición de contorno en el extremo aguas abajo del intervalo de estudio.

El programa HEC-RAS supone implícitamente en las expresiones analíticas las siguientes consideraciones y limitaciones:

- Flujo estable.
- Flujo gradualmente variado.
- Flujo unidimensional, es decir, no se tiene en cuenta otras componentes de la velocidad que no sean la dirección del flujo.
- Pendientes del cauce no demasiado elevadas (menor del 10%)

## 8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de datos históricos hay constancia de avenidas extraordinarias en el término municipal de Jerez de la Frontera, como por ejemplo las inundaciones que se dieron en Noviembre de 2003, en ellas se recogieron datos de precipitación entorno a los 100 l/m<sup>2</sup> en 24 horas.

Igualmente se sabe la problemática que tienen las crecidas del río Guadalete a la altura de Río Viejo y El Portal. También son conocidos desbordamientos en los arroyos Morales, Carrillo, La Canaleja, San José Obrero, Norieta, Cañada Ancha, Dehesa de las Carreras, Salado y Arroyo del Rano. Todos pertenecientes al ámbito de este estudio.

Según la Ley de Aguas (RD 1/2001, de 20 de Julio): *Se consideran zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años (Artículo 14.3, Reglamento DPH).*

El Plan Hidrológico del Guadalquivir recoge que las actuaciones tanto estructurales como de gestión en regímenes extremos de avenidas: *Todos los cauces a su paso por las ciudades, en sus tramos urbanos, los cauces tendrán una capacidad de desagüe tal que admitan, sin daños, la avenida de 500 años de periodo de recurrencia.*

A continuación se exponen, según las distintas cuencas de estudio, unas conclusiones y posibles recomendaciones a los problemas de inundabilidad basados en el estudio hidrológico e hidráulico.

### 8.1.- CUENCA DEL ARROYO CARRILLO

Dentro de la cuenca del arroyo Carrillo se encuentra el sector **CAÑADA DEL CARRILLO** que se sitúa en una zona baja de la cuenca, con cotas comprendidas entre 35 y 9 m. El Sector presenta zonas inundables, tiene una cota de inundación de 23,49 metros. El caudal del arroyo Carrillo a la altura del sector es de 59,9 m<sup>3</sup>/s para un período de retorno de 500 años. Las partes bajas del sector son suelos de marismas con muy mal drenaje lo que deja la zona anegada en época de lluvias. La proximidad a una carretera (con cota superior) hace que las aguas pluviales tengan dificultad de evacuación.

La actuación correctora al problema del drenaje sería elevar la cota del terreno de las partes bajas del sector, hasta la cota 23,49 m. (Con el consiguiente problema de desplazar la inundación hacia cotas menores).

### 8.2.- CUENCA PARPALANA

Se trata de una cuenca pequeña con una pendiente elevada lo que hace que los tiempos de concentración sean bajos y los caudales sean muy elevados por lo que se dificulta la evacuación hacia el río Guadalete.

En esta cuenca se encuentra el sector **PARPALANA** que presenta zonas de inundación. La cota de inundación es 24,24 metros y la superficie asociada es 1,12 ha. Se encuentra en la cabecera de la cuenca y gran diferencia de cota hace que las aguas pluviales adquieran una gran velocidad y por consiguiente alto caudal en poco tiempo. El caudal de avenida para T=500 años es 13,8 m<sup>3</sup>/s.

La actuación correctora sería diseñar para estos caudales punta una red de desagües suficientes hasta la desembocadura del arroyo en el río Guadalete.

### 8.3.- CUENCA ARROYO MORALES

Cuenca de grandes dimensiones y donde el arroyo Morales alcanza valores muy altos de caudal. Dentro de esta cuenca hay 8 sectores de estudio.

**EI RANCHO DEL PADRE BUENO** presenta zonas de inundación por el arroyo Morales (alcanzando valores de caudal punta de 103,4 m<sup>3</sup>/s), además de ser una zona típicamente de marisma por tener unas cotas muy bajas. La cota de inundación es de 14,61 metros y la superficie inundable es de 21,5 ha. Una posible propuesta correctora para esta zona sería conservar la llanura de inundación del arroyo creando

una zona verde. Las obras de paso deben mantenerse siempre limpias durante el año para tener una buena evacuación de las aguas pluviales. Otra opción sería encauzar el arroyo Morales a su paso por el sector diseñando una sección que soporte el caudal punta de avenida para T=500 años (103,4 m<sup>3</sup>/s).

El Sector **PASTRANILLA** presenta zonas de inundación. Se sitúa en una zona con cotas muy bajas, entorno a 5 y 9 m, que sumado a la proximidad del cauce del arroyo Morales hace que sea inundable. La propuesta correctora para el sector sería realizar un encauzamiento del arroyo con una sección trapezoidal que pueda soportar la avenida de T=500 años con caudales de hasta 105 m<sup>3</sup>/s. Además podría realizarse una subida de cota en las zonas bajas, aunque esta solución implica un desplazamiento de la zona inundable hacia aguas abajo.

El **ÁREA IX TORROX** y el **Sistema General TORROX** son dos zonas que se han quedado integradas entorno a la Laguna de Torrox. No presentan zonas de inundación. Hay que tener en cuenta que el Aliviadero de la Laguna está calculado para soportar las avenidas de período de retorno de 500 años, por ello habrá que mantener limpio dicho Aliviadero para que pueda cumplir su función de desagüe. Gracias a la Laguna se produce la laminación del agua proveniente de aguas arriba, por ello se disminuye considerablemente el caudal de salida por el Aliviadero, en más de 20 m<sup>3</sup>/s.

El **Sistema General HOSPITAL** no presenta zona de inundación, se encuentra en una zona alta de la cabecera de la cuenca.

52

El sector **HOSPITAL** no presenta zona de inundación, se encuentra en una zona alta de la cabecera de la cuenca. Como recomendación hay que tener en cuenta que las aguas pluviales generadas en esta zona tienen que atravesar la ronda oeste A-4 mediante una obra de paso de sección rectangular (4x3,5 metros), dicha obra de paso tendrá que mantenerse siempre limpia todo el año.

El sector **VILLARES II** no presenta zona de inundación, se encuentra en una zona alta de la cabecera de la cuenca. Sus cotas varían entre 80 y 27 metros. Esta diferencia de cota implica que adquiere la escorrentía de las aguas pluviales una gran velocidad y caudal. Se tendrá que tener en cuenta a la hora de diseñar la red de saneamiento.

El **ÁREA VIII MONTEALTO** no presenta zona de inundación, se encuentra en una zona alta de la cabecera de la cuenca. Como recomendación hay que tener en cuenta que las aguas pluviales generadas en esta zona tienen que atravesar la ronda oeste A-4 mediante una obra de paso de sección circular y diámetro 1500 mm que actualmente se encuentra ligeramente aterrada, dicha obra de paso tendrá que mantenerse siempre limpia todo el año.

#### 8.4.- CUENCA ARROYO CURTIDORES

El Sistema General **SAN TELMO** no presenta zona de inundación, se sitúa en la zona media de la cuenca, con cotas mayores de 20 m.

#### 8.5.- CUENCA GERALDINO

El **ÁREA I RÍO VIEJO** presenta zonas de inundación. La cota de inundación es de 10,46 metros, las cotas del terreno están comprendidas entre 10 y 50 m, sin embargo hay que considerar que las motas de protección del río Guadalete evitan el buen drenaje de la zona, por ello habrá que diseñar una red de saneamiento y desagüe suficientes.

El **ÁREA II LA CORTA** presenta zonas de inundación, pero no por riesgo de avenida sino por que las zonas bajas del área se encuentran en cotas 12 y 9 m, lo que implica que se anegue bajo un episodio de lluvia de período de retorno bajo. Hay que considerar que las motas de protección del río Guadalete evitan el buen drenaje de la zona. La cota de inundación es de 10,55 metros. Toda la zona del área que limita con la carretera de La Corta es típicamente de marisma. Ante esta falta de drenaje en el sector se aconseja mantener esas zonas bajas como inundables, pudiéndose dar un uso de zona verde.

El Sector **PINOSOLETE** no presenta zona de inundación, se encuentra en una zona alta de la cabecera de la cuenca, con cotas por encima de 52 metros. Se recomienda diseñar una buena red de saneamiento de aguas pluviales.

El Sector **GERALDINO** no presenta zona de inundación. Se encuentra en una zona alta de la cabecera de la cuenca, con cotas por encima de 50 metros. Se recomienda diseñar una buena red de saneamiento de aguas pluviales.

#### 8.6.- CUENCA URBANA CENTRO (ARROYO LA CANALEJA)

Los Sectores **MONTEALEGRE I, MONTEALEGRE II Y EL ÁREA III MONTEALEGRE** no presentan zonas de inundación, se encuentran en una de las zonas más altas de Jerez, con cotas por encima de 40 metros. Se recomienda diseñar una buena red de saneamiento de aguas pluviales.

El Sector **CANALEJA** presenta zona de inundación. El arroyo La Canaleja atraviesa el sector proveniente de la zona centro de Jerez, produciendo unos caudales muy

elevados, próximos a 90 m<sup>3</sup>/s. La cota de inundación es 17,04 metros. La superficie inundable es 3,30 ha. Se recomienda mantener la llanura de inundación, creando una zona verde; el cauce del arroyo debe limpiarse para que discurra el agua sin problemas de represamiento. Las zonas altas del sector no tienen ningún problema.

El **ÁREA IV LA CATALANA** presenta zona de inundación. La cota de inundación es 10,08 metros. Se sitúa en una zona muy baja de la cuenca con cotas entorno a 6 metros junto a la Autopista A-4 y La Casa de la Catalana Menor. La Autopista al encontrarse a mayor cota ejerce de presa, anegando una franja importante del sector. Igualmente la zona del sector más cercano al cauce del arroyo La Canaleja se ve afectada. Se recomienda dedicar a zonas verdes una franja de seguridad en dicha zona baja. Sin embargo las zonas altas del sector que se encuentran en cotas por encima de 14 metros no tienen problemas de inundación. Podría realizarse un aumento de cota mediante relleno, aunque se sabe que se desplazaría la inundación hacia zonas bajas.

### 8.7.- CUENCA ARROYOS NORIETA, CAÑADA ANCHA Y SAN JOSÉ OBRERO

El **Sistema General CEMENTERIO I Y II** no presenta zonas de inundación, se sitúa en la zona media de la cuenca, con cotas entorno a 25 metros.

El **ÁREA V EL JUNCAL II** no presenta zona de inundación, se sitúa en la zona media de la cuenca, con cotas que van de 17 a 30 metros.

El Sector **MIRABAL** no presenta zona de inundación, aunque como el sector tiene poca pendiente es fácilmente encharcable, por lo que se recomienda realizar una buena red de saneamiento de pluviales.

El Sector **EL JUNCAL I** presenta zonas de inundación. La cota de inundación es 12,37 metros y su superficie asociada es 11,75 ha. Se unen en su interior los arroyos Cañada Ancha y San José Obrero formando un caudal punta de 113 m<sup>3</sup>/s para un período de retorno de 500 años. Una medida sería mantener la llanura de inundación y crear una zona verde tipo parque periurbano. Otra opción sería encauzar los arroyos San José Obrero y Cañada Ancha a su paso por el sector, diseñándose para los caudales punta de avenida y T=500 años.

El Sector **CAULINA SUR** presenta zonas de inundación, el tramo encauzado del arroyo San José Obrero no presenta problemas, sin embargo el tramo a partir del cruce de la carretera de Arcos donde el cauce no está encauzado, sí presenta problemas de inundabilidad, por ello se propone encauzar dicho tramo mediante un canal que soporte la avenida de 500 años (para un caudal de 77,7 m<sup>3</sup>/s). La cota de inundación es 14,64 metros y su superficie asociada es 2,55 ha. Las zonas bajas del



sector tienen problemas de drenaje por lo que aconseja realizar una buena red de saneamiento de aguas pluviales.

El Sector **CAULINA NORTE** presenta zonas de inundación, por el sector discurren los arroyos Cañada Ancha y Norieta con unos caudales punta de 43 y 28 m<sup>3</sup>/s respectivamente para T=500 años. El punto de unión de los dos arroyos ocurre en la zona este del sector, considerándose punto peligroso. La cota de inundación es 22 metros y la superficie asociada es 2,71 ha. En general todo el sector tiene problemas de drenaje superficial pues resulta un terreno muy llano con cotas comprendidas entre 16 y 26 metros. El aumento de la construcción y carreteras en el sector hace que aumente la superficie impermeable, por ello aumentan los caudales y la velocidad y disminuye el tiempo de retardo. Como primera recomendación habría que realizar una limpieza de la vegetación a lo largo de los cauces para que el flujo de agua no encuentre obstáculo alguno, además se tendrán que mantener limpias las obras de paso durante todo el año. Como segunda actuación se deberían encauzar los arroyos en canales trapezoidales para los caudales citados anteriormente. Igualmente se tendrán que sustituir las obras de paso que no cumplan con el desagüe para los caudales anteriores. Aumentar la cota del terreno podría ser otra solución aunque no es muy recomendable pues se desplaza el problema de la inundación a zonas con cotas más bajas.

El **ÁREA VI LAS ABIERTAS DE CAULINA** presenta zonas de inundación. La cota de inundación es 27,6 metros y la superficie asociada es 0,15 ha. El arroyo Norieta pasa por el límite noreste y provoca desbordamiento ante una avenida de 500 años de período de retorno con caudal punta de 27 m<sup>3</sup>/s. Como medida preventiva hay que limpiar la vegetación del cauce a lo largo de todo el arroyo al igual que mantener limpias las dos obras de paso durante todo el año. Sin embargo a largo plazo si el sector se urbaniza, habrá que encauzar el arroyo mediante un canal trapezoidal calculado para el caudal citado anteriormente para T=500 años.

55

El Sector **PAGO DE LIMA** presenta zonas inundables. La cota de inundación es 22,90 metros y la superficie asociada es 8,09 ha. El arroyo Norieta limita al oeste con el sector, dicho arroyo se desborda y produce inundaciones en varios puntos del sector. Se produce un caudal punta de avenida de 27 m<sup>3</sup>/s para T=500 años. Como medida correctora hay que limpiar el cauce del arroyo, al igual que hay que mantener siempre limpia la obra de paso. Sin embargo para una futura urbanización del sector, se tendrá que encauzar el arroyo calculando la sección para que soporte la avenida citada anteriormente y realizar una buena red de saneamiento de pluviales.

El Sector **SAN JOSÉ OBRERO-CAMINO DE ESPERA** presenta zonas de inundación. La cota de inundación es 25,96 metros y la superficie asociada es 1,63 ha. El arroyo Norieta discurre por la zona oeste del sector, produce inundaciones en varios puntos con un caudal de avenida de 27 m<sup>3</sup>/s para T=500 años. Como medida correctora hay que limpiar el cauce natural del arroyo, al igual que hay que mantener siempre limpias las obras de paso. Sin embargo para una futura urbanización del sector, se tendrá que encauzar el arroyo calculando la sección para que soporte la avenida citada anteriormente y realizar una buena red de saneamiento de pluviales.

El Sector **GUADALCACÍN I** no presenta zona de inundación, sin embargo hay que tener en cuenta que la zona es muy llana, por ello hay que diseñar una buena red de desagüe de aguas pluviales.

El Sector **EL CARRASCAL** no presenta zona de inundación, se encuentra en la cabecera de la cuenca, en una de las zonas más altas de la ciudad, con cotas por encima de 70 metros.

El Sector **EL CARRERISTA** no presenta zonas de inundación, se encuentra en la cabecera de la cuenca, en una de las zonas más altas de la ciudad, con cotas por encima de 44 metros. Sin embargo hay que tener en cuenta que con la construcción de la ronda norte, podría tener problemas de evacuación de las aguas pluviales si no se mantienen limpias las obras de paso.

#### 8.8.- CUENCA DEHESA DE LAS CARRERAS

El **ÁREA VII GUADALCACÍN II** no presenta zona de inundación, el arroyo Dehesa de Las Carreras cruza la variante norte mediante una obra de paso que soporta bien la avenida de T=500 años, un caudal punta de 23 m<sup>3</sup>/s. Sin embargo para su correcto funcionamiento debe mantenerse limpio durante todo el año. Igualmente hay que hacer limpieza del cauce del arroyo.

56

#### 8.9.- CUENCA DEHESA DE LOS SILES

El Sector **DEHESA DE SILES II** no presenta zonas de inundación, se encuentra en la cabecera de la cuenca con cotas entorno a 32 metros. Por el sector cruza uno de los afluentes del arroyo Dehesa de Los Siles. Actualmente se encuentra con gran densidad de vegetación, por ello se tendrá que limpiar el cauce. La obra de paso esta bien calculada para soportar la avenida de T=500 años, pero se encuentra bastante aterrada por lo que se tendrá que mantener limpia todo el año para su correcto funcionamiento. Para una futura urbanización de la zona, se tendrá que diseñar una buena red de saneamiento de las aguas pluviales.

#### 8.10.- CUENCA ARROYO DEL RANO

El **Sistema General NUEVA JARILLA** presenta zonas de inundación, la zona se encuentra en la llanura de inundación del arroyo Del Rano. La cota de inundación es 33,98 metros y la superficie asociada es 1,90 ha. El caudal de avenida es 113,3 m<sup>3</sup>/s para un período de retorno de 500 años. Se aconseja no urbanizar en las zonas

inundables y dedicar la llanura de inundación como zona verde. Otra medida correctora sería construir una mota artificial en la margen derecha del arroyo, coincidiendo con el sector. Igualmente se podría elevar la cota del terreno, pero no es más que desplazar el problema hacia aguas abajo.

### 8.11.- CUENCA DEL RÍO GUA DALETE

---

El **Sistema General NUEVO CEMENTERIO** de La Barca de La Florida presenta zonas de inundación. Se encuentra en la llanura de inundación del río Guadalete. La cota de inundación es 23,50 metros. Como medida correctora se puede construir una mota artificial en la margen izquierda del río, coincidiendo con el sector. Igualmente se podría elevar la cota del terreno, pero no es más que desplazar el problema hacia zonas con cotas menores. Se recomienda conservar la zona como llanura de inundación.

El **ÁREA X GARRAPILOS** no presenta zonas de inundación, se encuentra en una zona alta de la cuenca, con cotas por encima de 30 metros. Al urbanizarse el área se tendrá en cuenta que la zona es bastante llana, por ello hay que diseñar una red suficiente de saneamiento de aguas pluviales.

---

**ANEXO N° 1:**  
**RESULTADOS HIDRÁULICOS**

---

## INDICE

- SG CAÑADA DEL CARRILLO 1
- SG CAÑADA DEL CARRILLO 2
- SECTOR EL CARRETISTA
- SECTOR DEHESA DE SILES
- SECTOR EL JUNCAL
- SECTOR GUADALCACÍN 1
- AREA VII GUADALCACÍN II
- SECTOR HOSPITAL
- SG LA BARCA NUEVO CEMENTERIO
- SECTOR LA CANALEJA
- AREA IV LA CATALANA
- AREA II LA CORTA
- SECTOR LOS VILLARES II
- SECTOR MIRABAL
- AREA III MONTEALEGRE
- AREA VIII MONTEALTO I
- AREA VIII MONTEALTO II
- SG NUEVA JARILLA
- SG RANCHO DEL PADRE BUENO
- SECTOR PINO SOLETE
- AREA I RÍO VIEJO
- AREA IX TORROX
- SECTOR PARPALANA
- ÁREA E04 CAULINA SUR
- SECTOR PAGO DE LIMA, SECTOR SAN JOSÉ OBRERO-CAMINO DE ESPERA, AREA VI LAS ABIERTAS DE CAULINA Y AREA E03 CAULINA NORTE

---

SG CAÑADA DEL CARRILLO 1

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: ARROLLO CARRILLO Reach: CANADA DEL CARRI Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
CANADA DEL CARRI	14	PF 1	4.70	34.10	34.73	34.83	35.07	0.040053	2.58	1.82	5.81	1.47
CANADA DEL CARRI	13	PF 1	4.70	29.25	29.67	29.89	30.71	0.296535	4.52	1.04	6.31	3.55
CANADA DEL CARRI	12	PF 1	4.70	25.89	26.32	26.37	26.52	0.035776	1.94	2.42	11.16	1.33
CANADA DEL CARRI	11	PF 1	4.70	22.89	22.76	22.88	23.15	0.167795		1.70	9.80	0.00
CANADA DEL CARRI	10	PF 1	4.70	19.81	20.07	20.08	20.12	0.029411	1.08	5.25	63.35	1.07
CANADA DEL CARRI	9	PF 1	4.70	18.06	17.94	17.85	17.96	0.007240		7.50	39.35	0.00
CANADA DEL CARRI	8	PF 1	4.70	16.93	17.28	17.28	17.37	0.021731	1.32	3.57	20.36	1.01
CANADA DEL CARRI	7	PF 1	4.70	15.21	15.50	15.56	15.69	0.057415	1.91	2.46	16.70	1.59
CANADA DEL CARRI	6	PF 1	4.70	13.50	13.84	13.85	13.93	0.023079	1.33	3.53	20.76	1.03
CANADA DEL CARRI	5	PF 1	4.70	11.78	11.70	11.76	11.89	0.090513		2.47	15.88	0.00
CANADA DEL CARRI	4	PF 1	4.70	10.00	10.34	10.26	10.37	0.005698	0.70	6.71	36.30	0.52
CANADA DEL CARRI	3	PF 1	4.70	10.00	10.07	10.04	10.08	0.005542	0.38	12.96	179.84	0.44
CANADA DEL CARRI	2	PF 1	4.70	9.50	9.78		9.81	0.005440	0.72	6.55	32.98	0.51
CANADA DEL CARRI	1	PF 1	4.70	9.00	9.24	9.24	9.30	0.025270	1.09	4.31	36.69	1.01

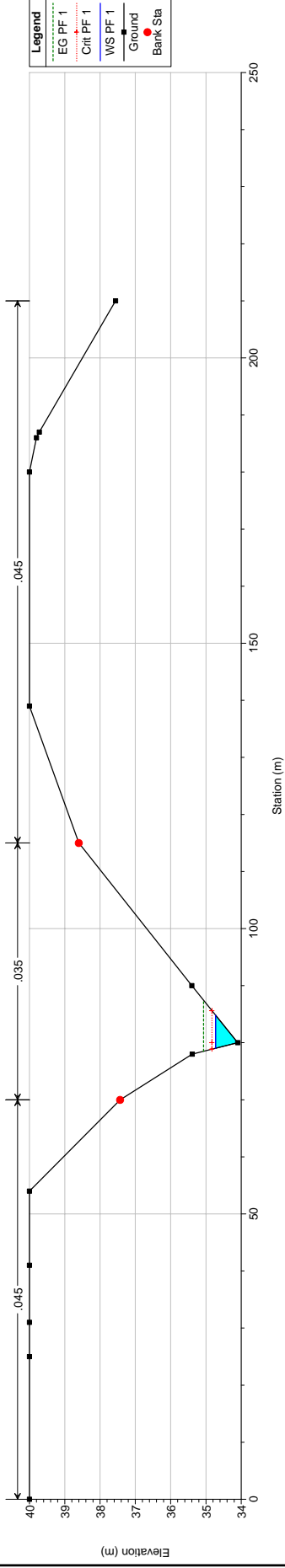


## PERFILES TRANSVERSALES

---

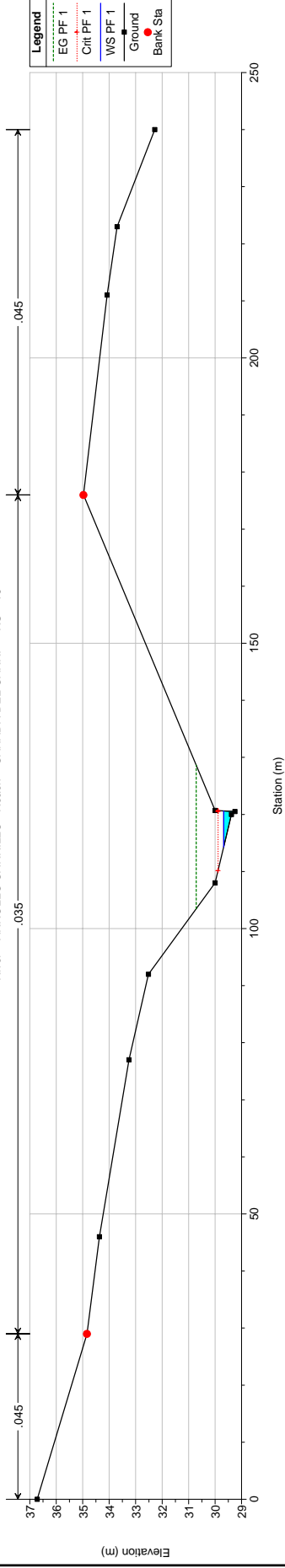
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW  
 River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 14



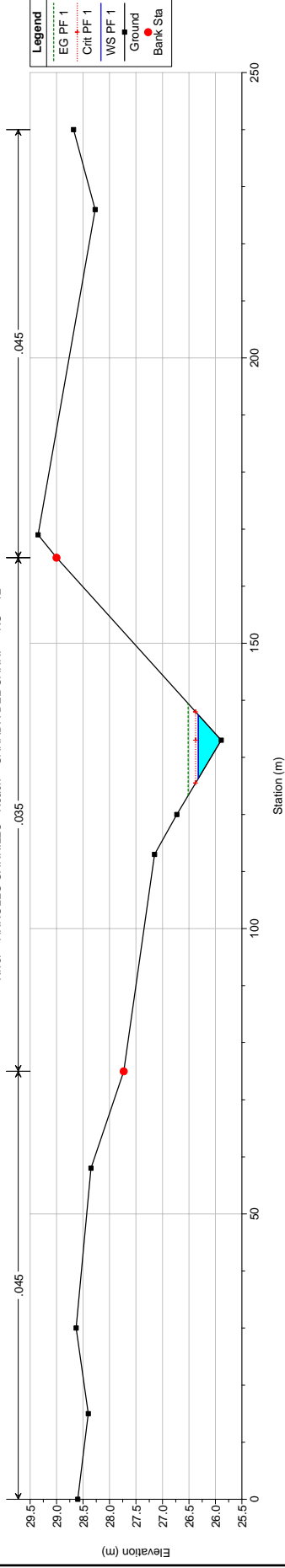
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW  
 River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 13



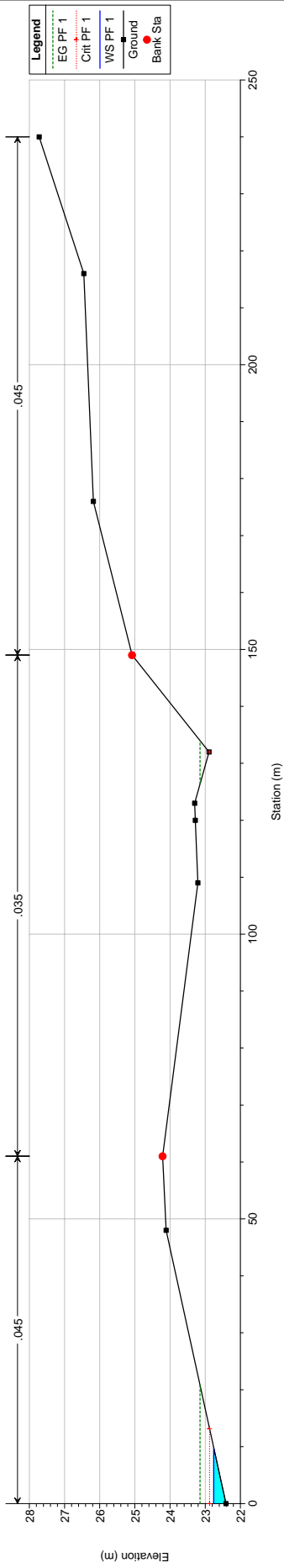
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW  
 River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 12



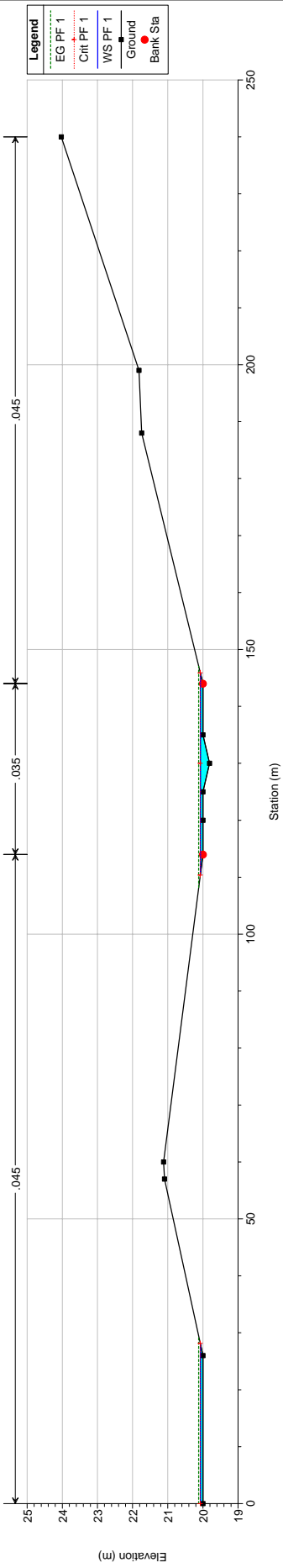
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CAÑADA CARRILLO 1 Flow: FLOW  
 River = ARROLLO CARRILLO Reach = CAÑADA DEL CARRI RS = 11



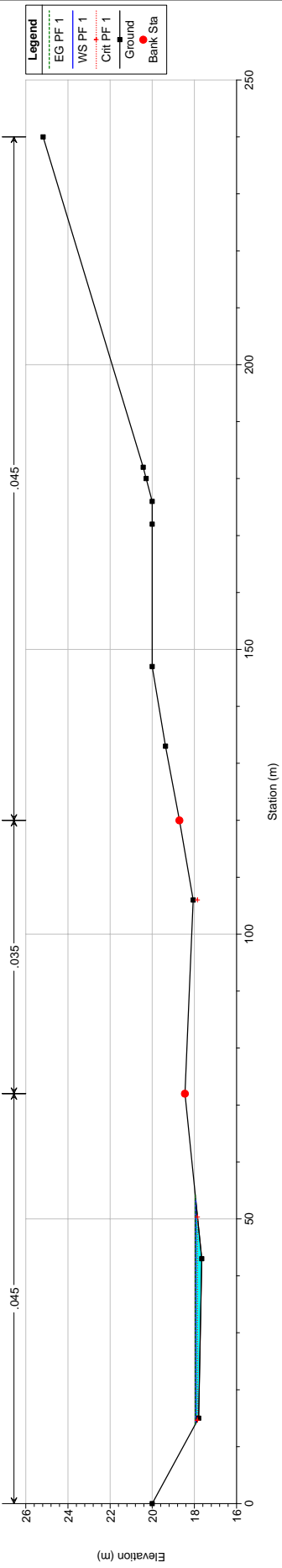
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CAÑADA CARRILLO 1 Flow: FLOW  
 River = ARROLLO CARRILLO Reach = CAÑADA DEL CARRI RS = 10



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

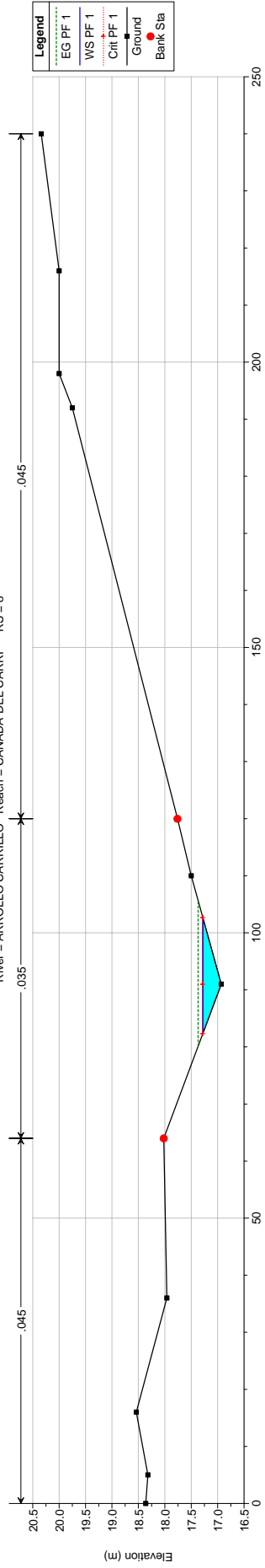
Geom: CAÑADA CARRILLO 1 Flow: FLOW  
 River = ARROLLO CARRILLO Reach = CAÑADA DEL CARRI RS = 9



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

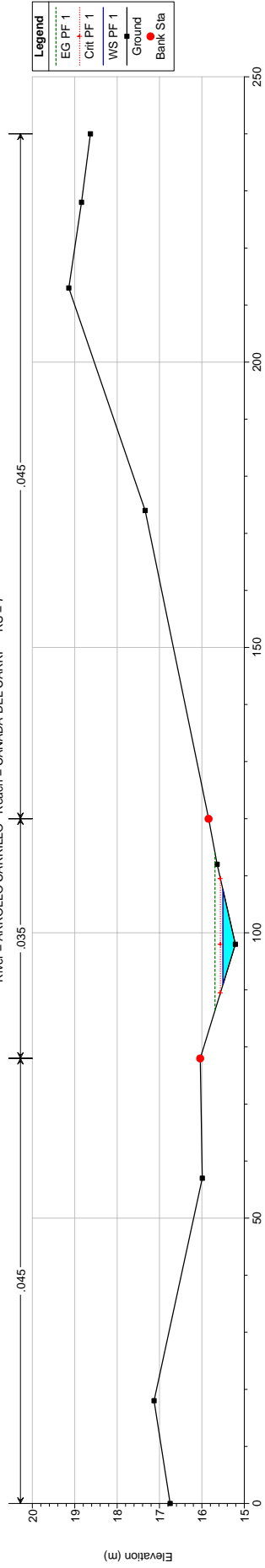
River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 8



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

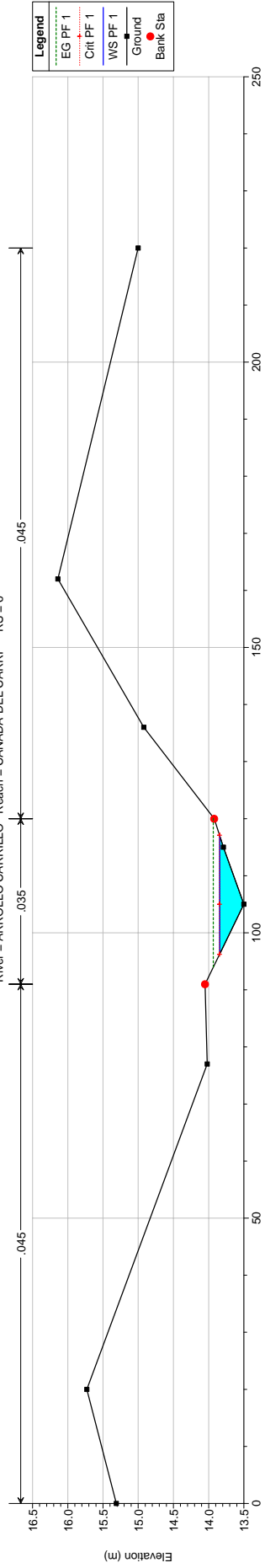
River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 7



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

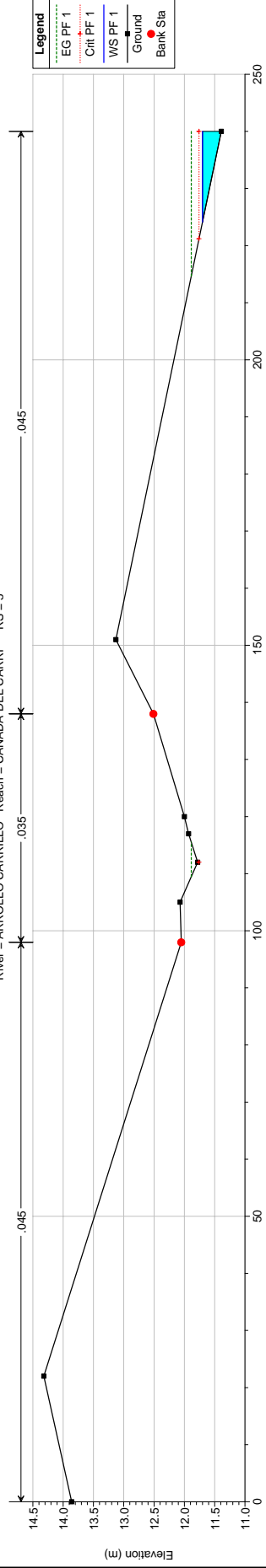
River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 6



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

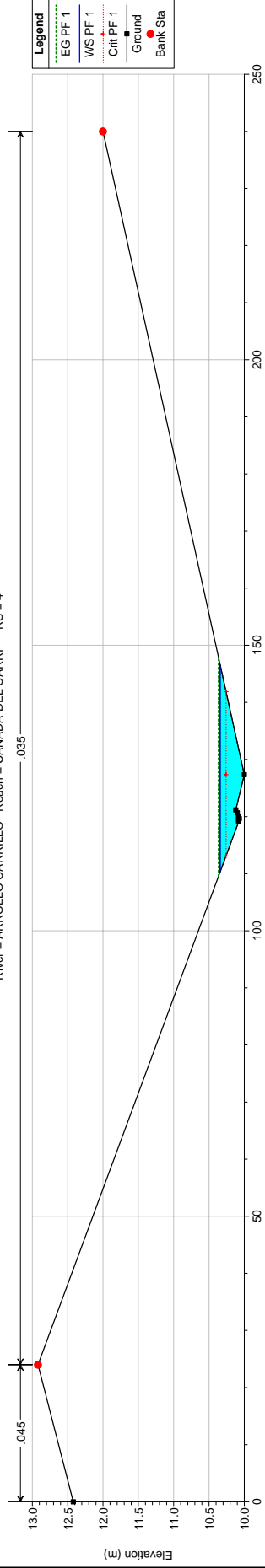
River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 5



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

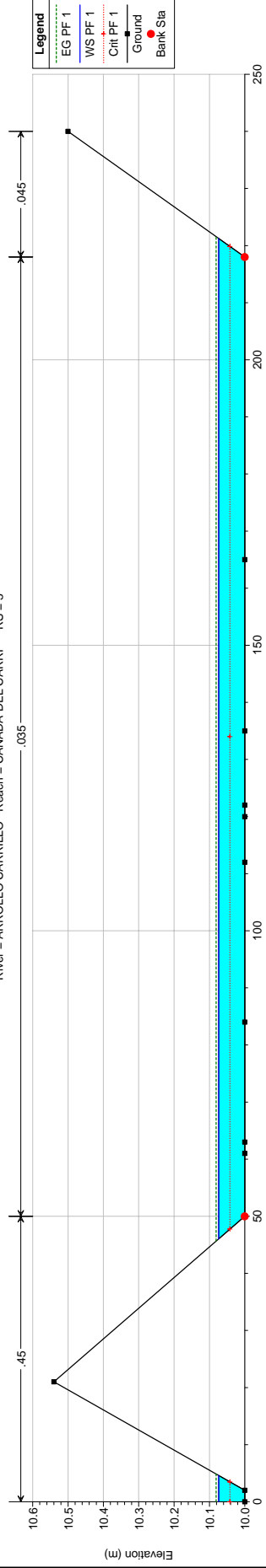
River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 4



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

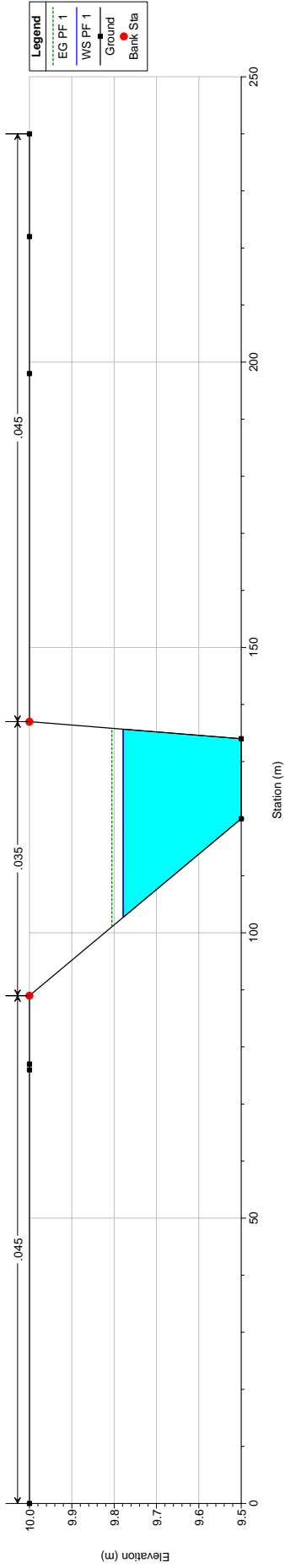
River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 3



API SUS SG CANADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

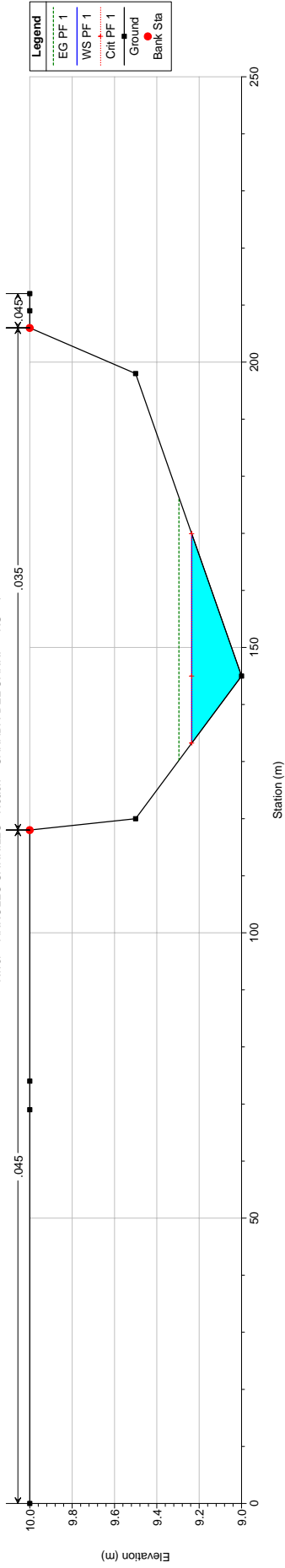
River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 2



API SUS SG CANADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

River = ARROLLO CARRILLO Reach = CANADA DEL CARRI RS = 1



## PERFILES LONGITUDINALES

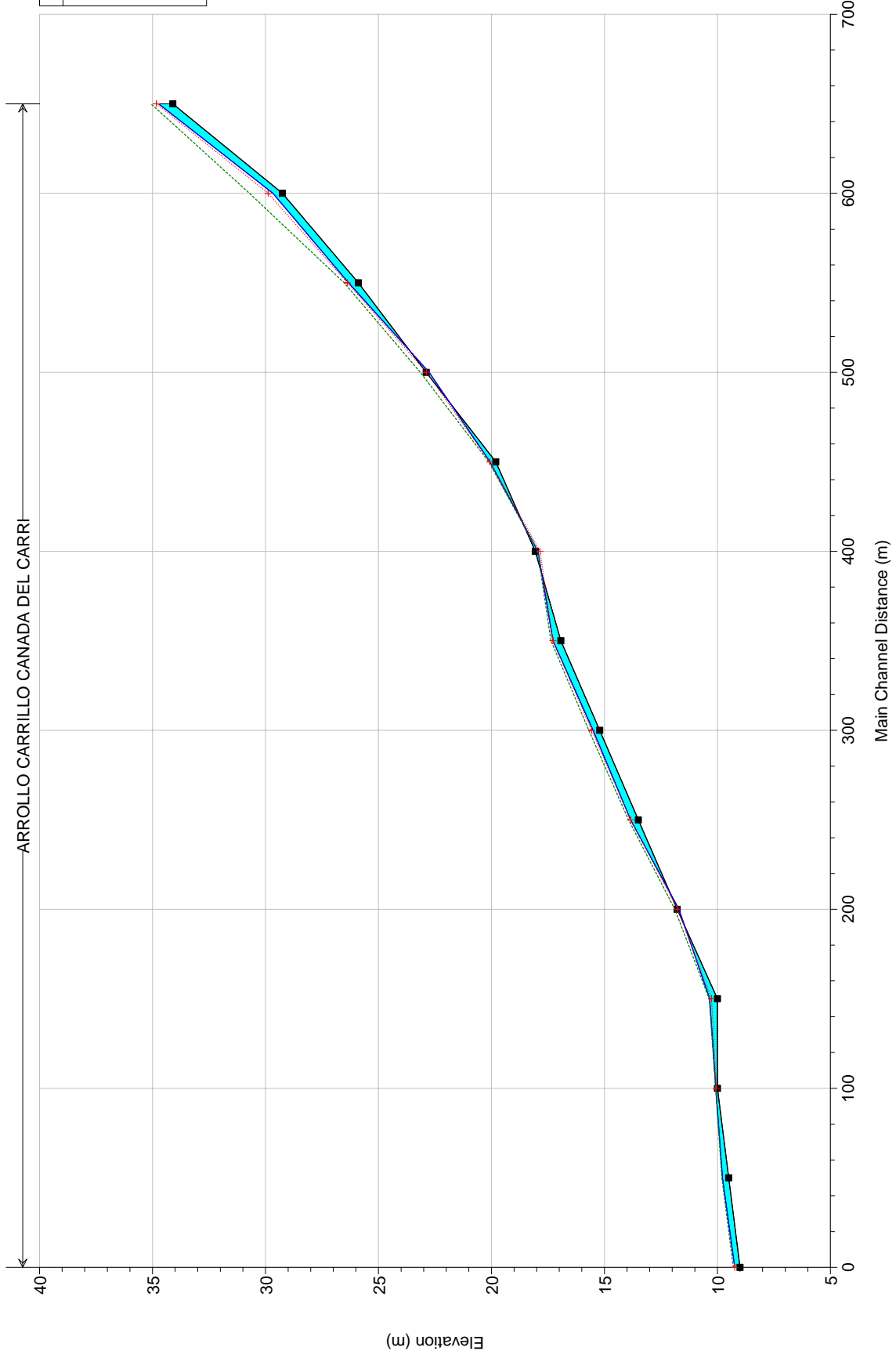
---

API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW

ARROLLO CARRILLO CANADA DEL CARRI

Legend	
EG PF 1	—
WS PF 1	—
Crit PF 1	—
Ground	—



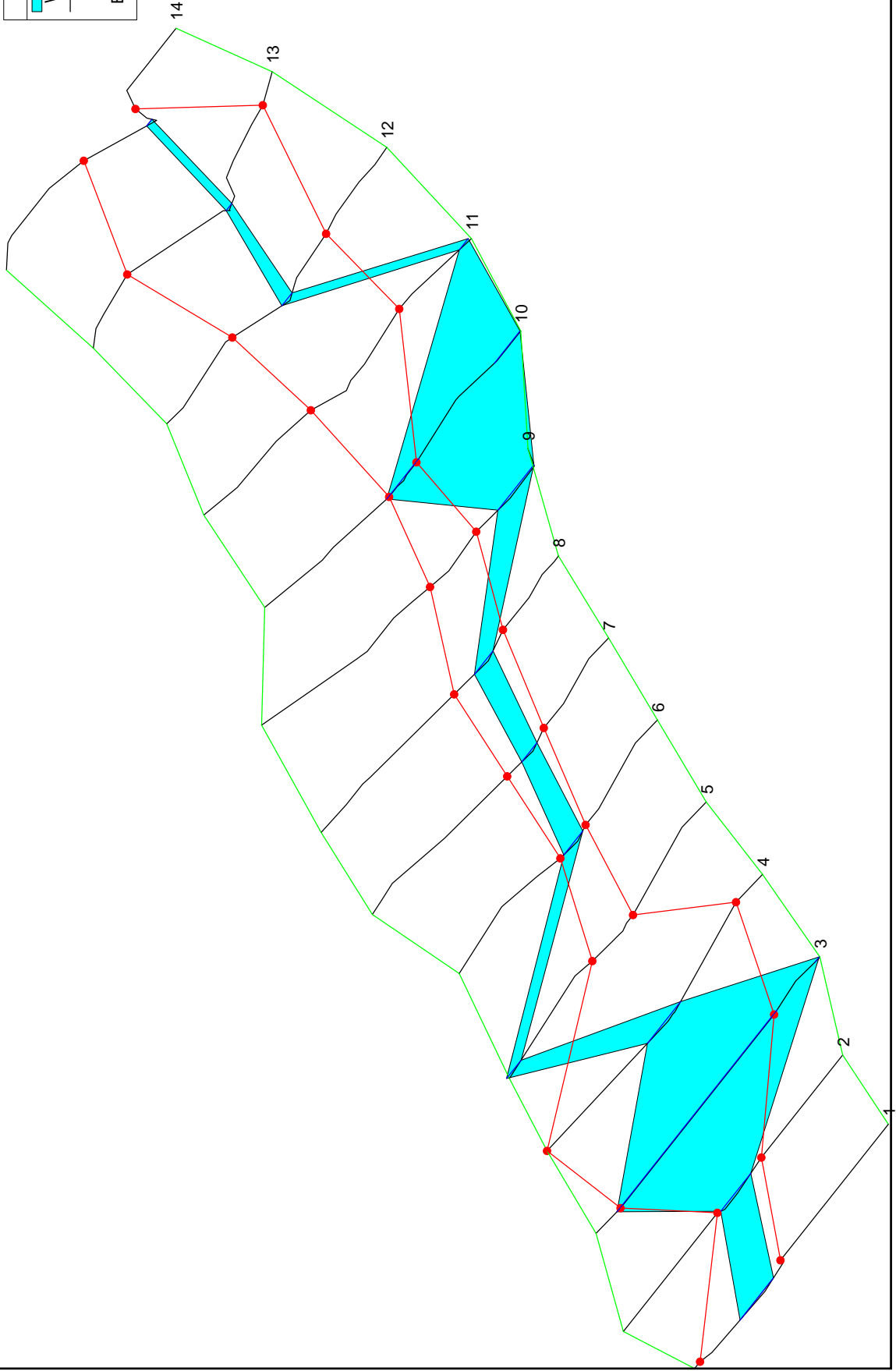
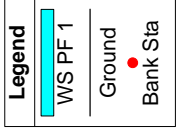


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (1) Plan: Plan 02 27/12/2007 18:07:17

Geom: CANADA CARRILLO 1 Flow: FLOW



---

SG CAÑADA DEL CARRILLO 2

---

## LISTADO DE RESULTADOS

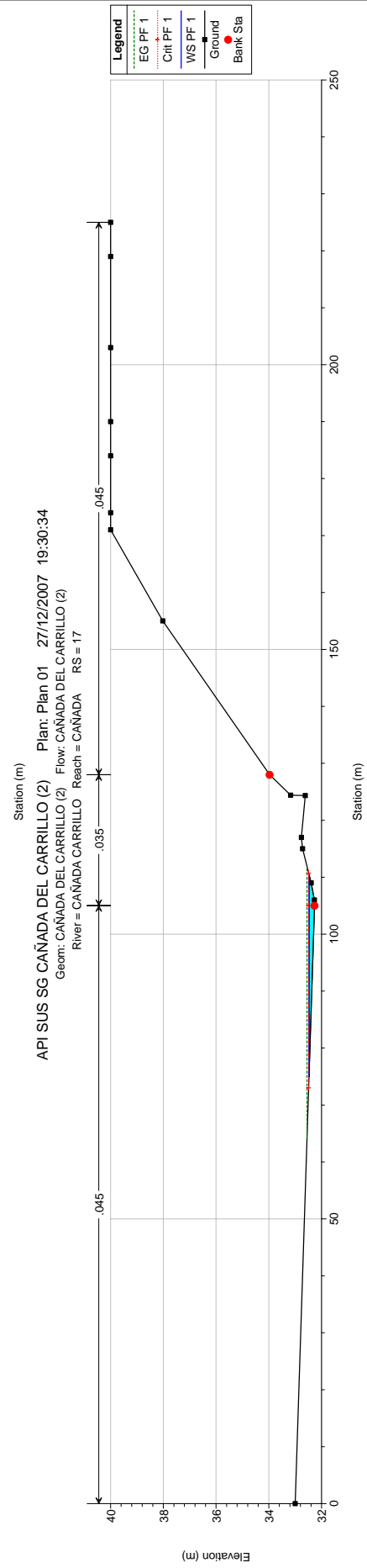
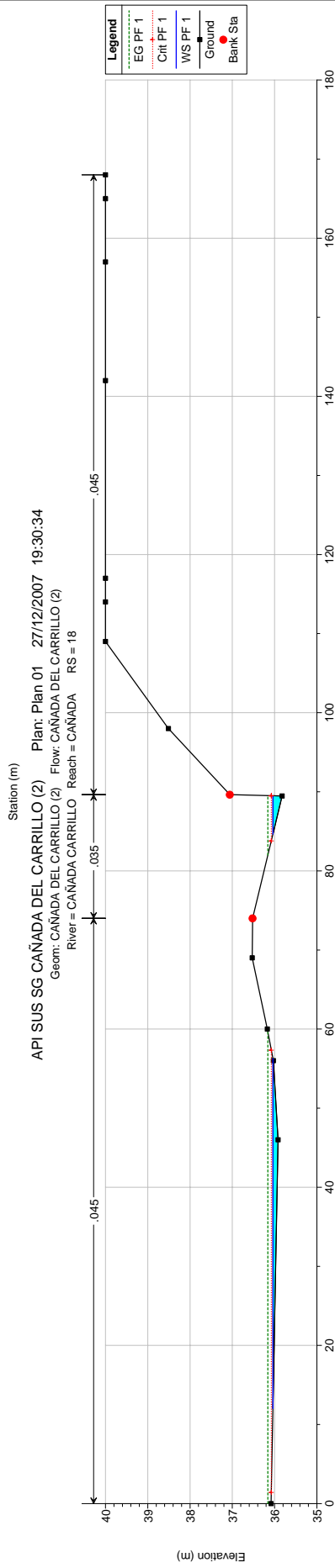
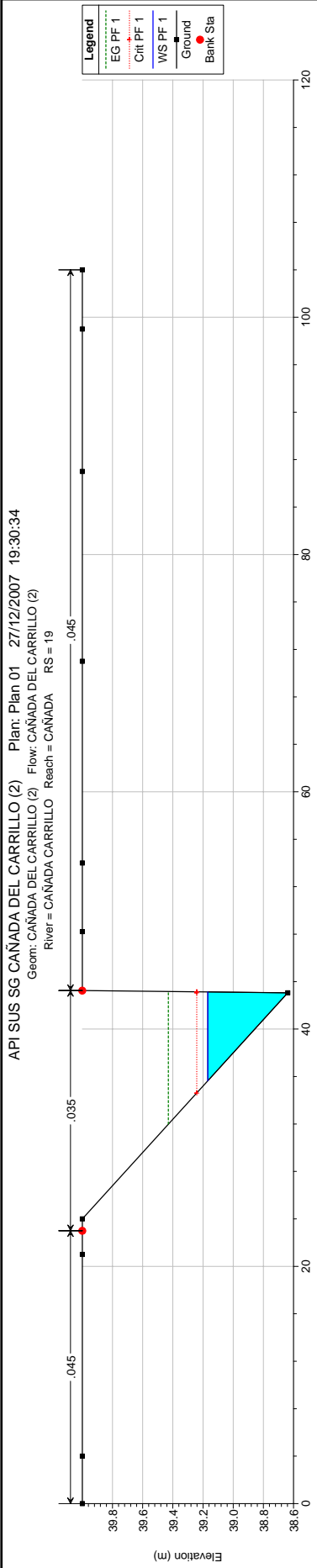
---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: CAÑADA CARRILLO Reach: CAÑADA Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
CAÑADA	19	PF 1	4.50	38.64	39.17	39.24	39.43	0.040039	2.26	1.99	7.50	1.40
CAÑADA	18	PF 1	4.50	35.82	36.04	36.08	36.16	0.120901	2.21	3.28	49.09	2.14
CAÑADA	17	PF 1	4.50	32.26	32.47	32.49	32.55	0.047667	1.57	3.85	35.48	1.41
CAÑADA	16	PF 1	4.50	28.86	29.11	29.18	29.34	0.090327	2.21	2.19	16.30	1.95
CAÑADA	15	PF 1	4.50	25.55	25.89	25.94	26.07	0.049039	1.93	2.34	13.91	1.50
CAÑADA	14	PF 1	4.50	23.18	23.38	23.41	23.49	0.053409	1.46	3.08	29.67	1.44
CAÑADA	13	PF 1	4.50	20.07	20.53	20.61	20.78	0.054604	2.21	2.03	10.02	1.57
CAÑADA	12	PF 1	4.50	20.00	20.17	20.06	20.17	0.001181	0.30	15.19	91.94	0.23
CAÑADA	11	PF 1	4.50	20.00	20.13		20.13	0.000653	0.18	24.49	194.41	0.17
CAÑADA	10	PF 1	4.50	19.85	20.03	20.02	20.04	0.011630	0.66	10.12	240.00	0.67
CAÑADA	9	PF 1	4.50	18.91	19.15	19.15	19.22	0.025058	1.10	4.08	33.92	1.01
CAÑADA	8	PF 1	4.50	15.76	15.91	16.00	16.27	0.259297	2.64	1.70	21.99	3.03
CAÑADA	7	PF 1	4.50	15.07	15.39	15.39	15.47	0.023103	1.26	3.58	22.95	1.02
CAÑADA	6	PF 1	4.50	13.67	13.98	13.98	14.06	0.037217	1.24	3.62	23.20	1.00
CAÑADA	5	PF 1	4.50	12.27	12.56	12.59	12.67	0.032197	1.43	3.15	21.38	1.19
CAÑADA	4	PF 1	4.50	10.87	11.19	11.19	11.26	0.039427	1.18	3.81	27.43	1.01
CAÑADA	3	PF 1	4.50	10.00	10.15	10.07	10.16	0.002207	0.39	12.25	87.10	0.31
CAÑADA	2	PF 1	4.50	10.00	10.10	9.88	10.10	0.000830	0.17	28.26	237.91	0.18
CAÑADA	1	PF 1	4.50	9.50	9.87	9.87	9.97	0.035807	1.37	3.30	17.79	1.01

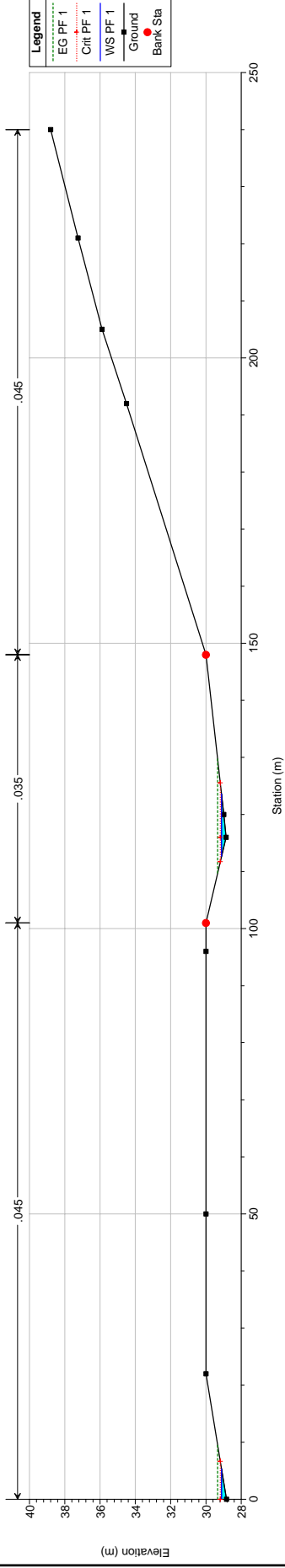
## PERFILES TRANSVERSALES

---



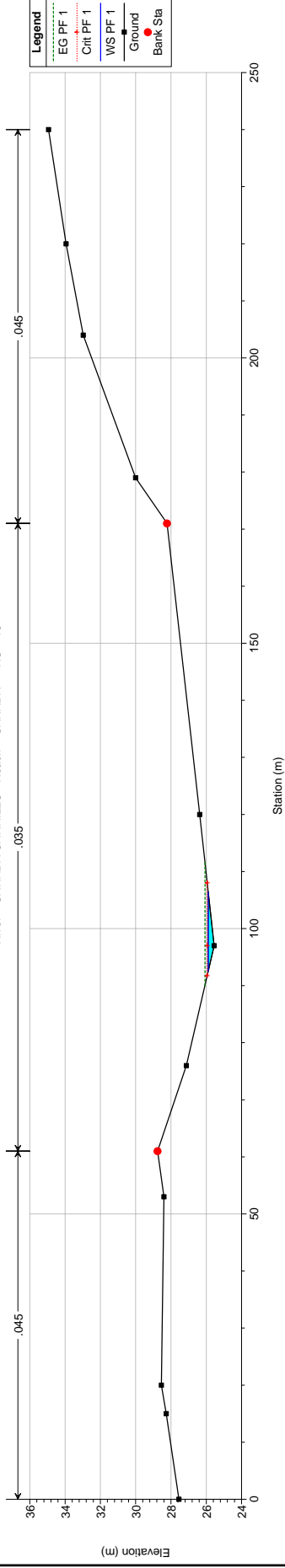
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 16



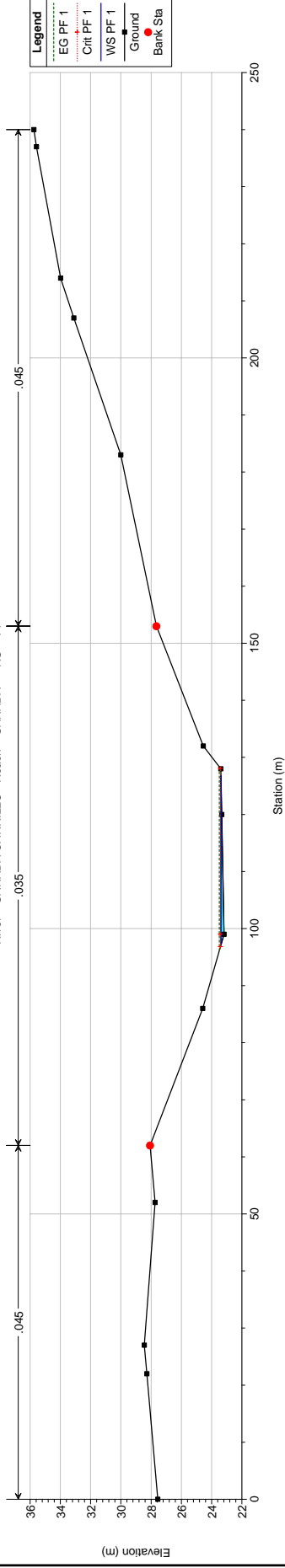
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 15



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

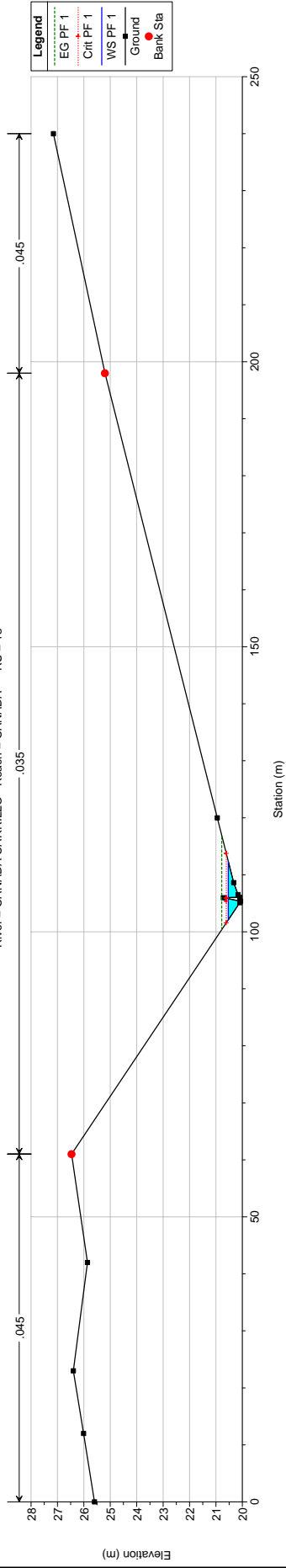
Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 14





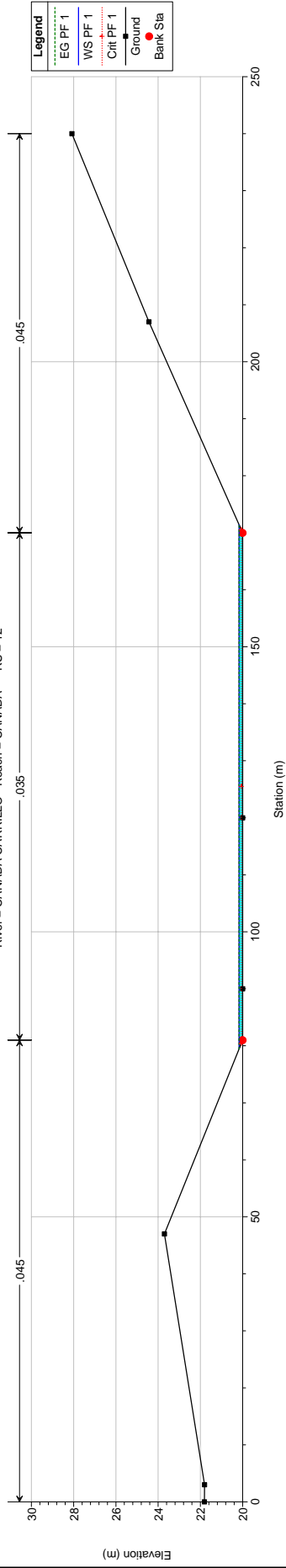
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 13



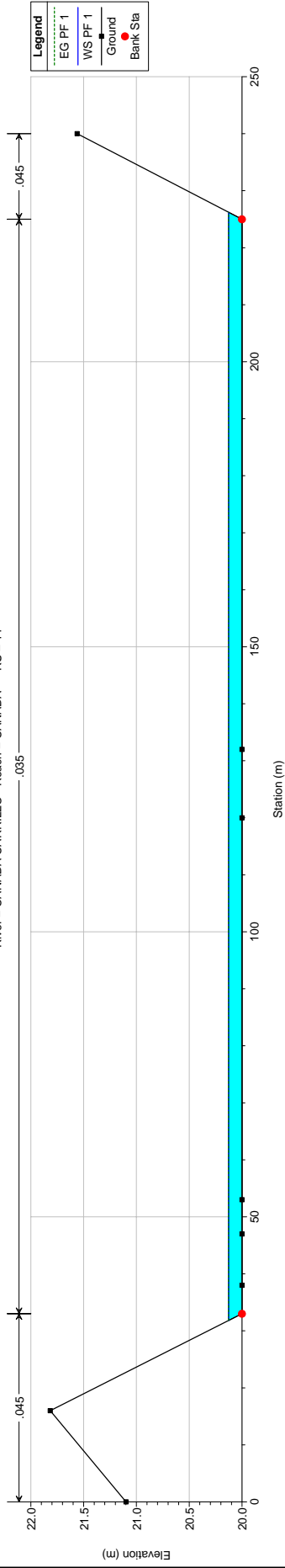
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 12



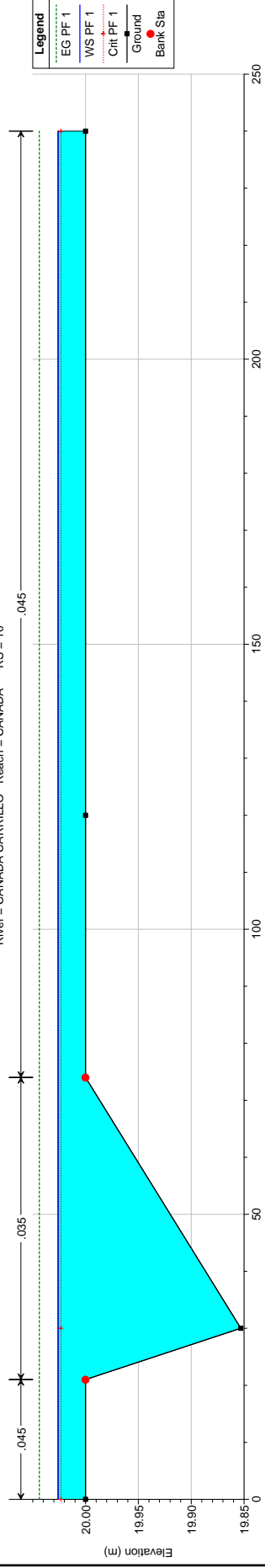
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 11



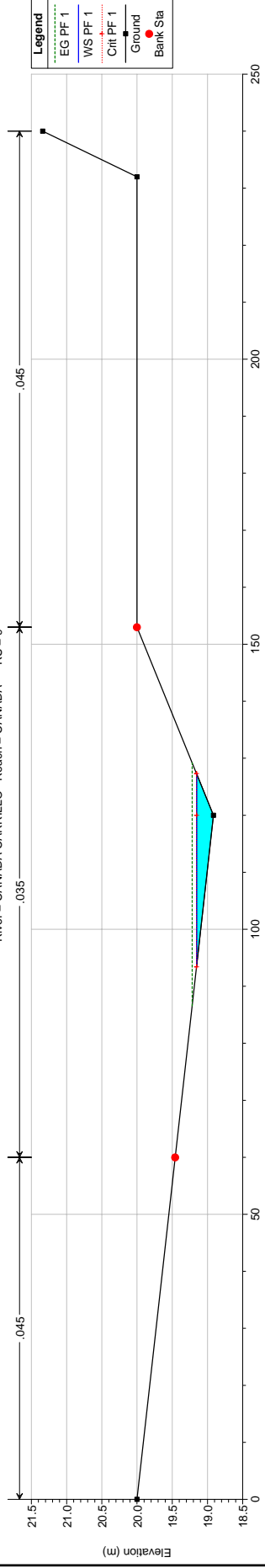
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 10



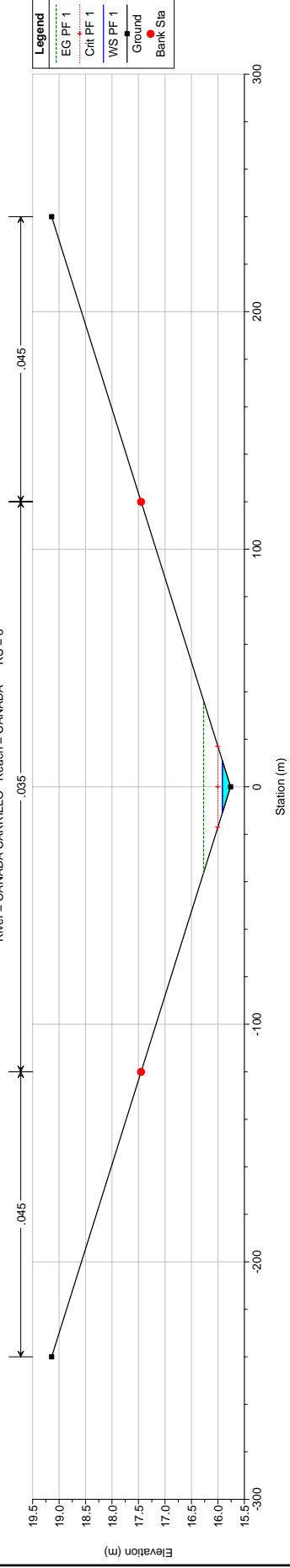
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 9



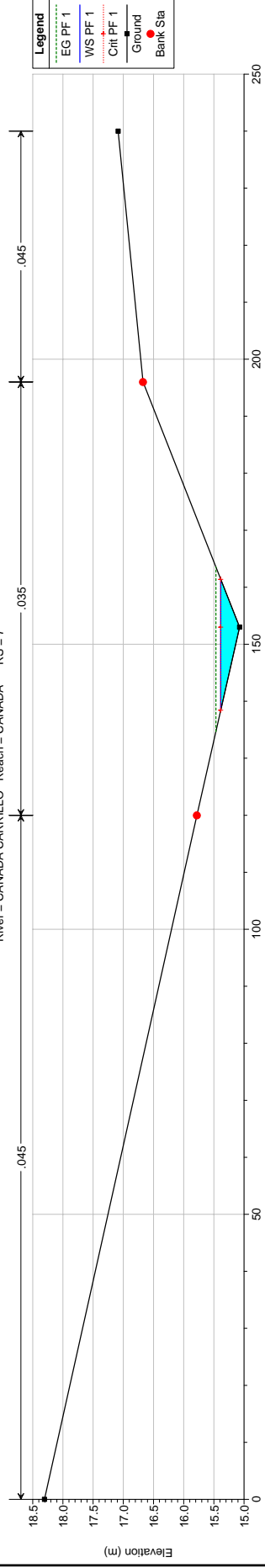
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 8



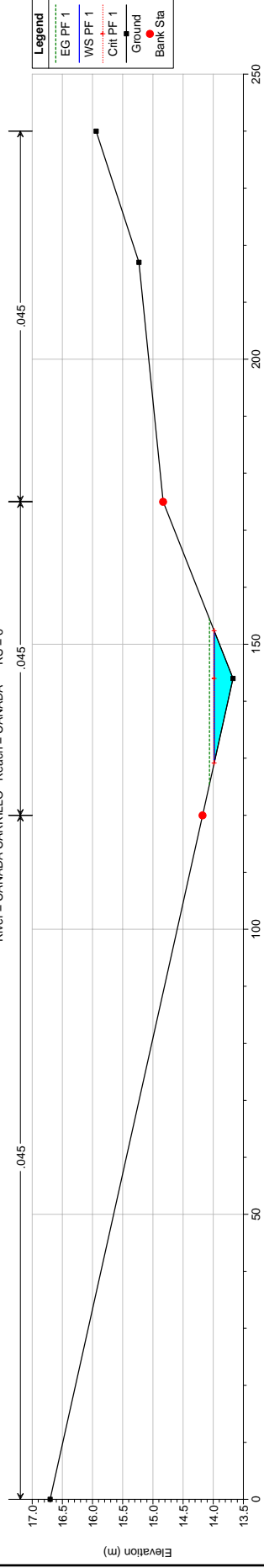
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 7



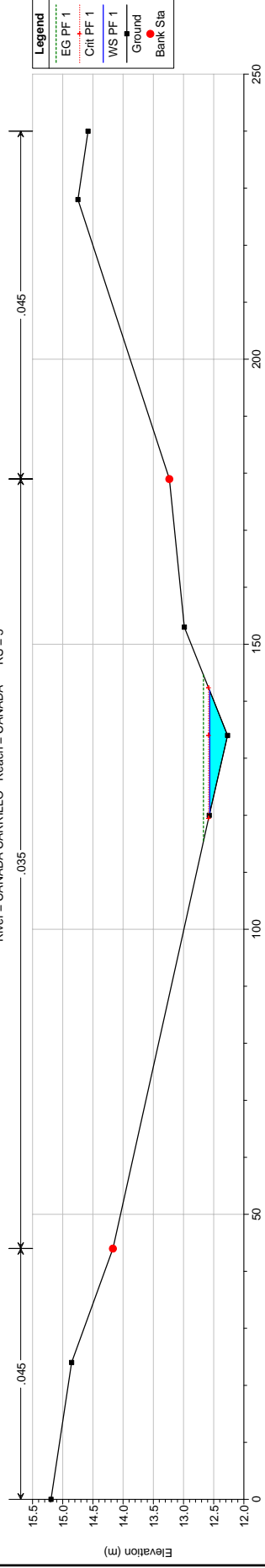
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 6



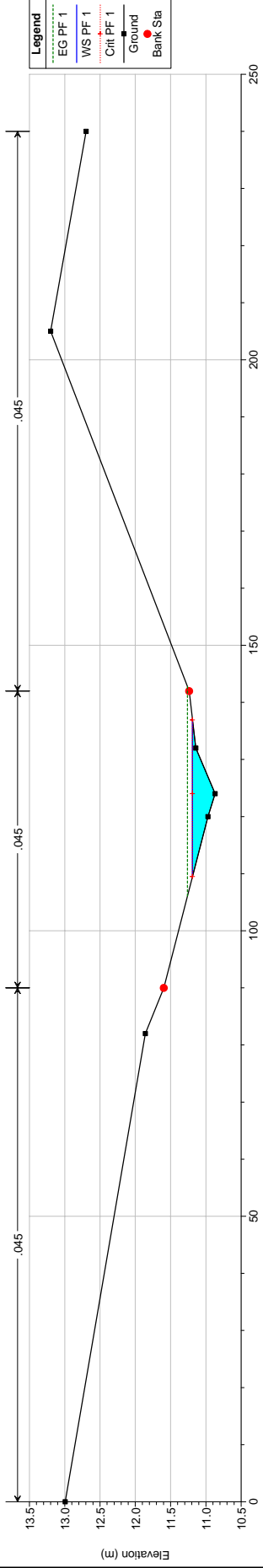
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
 River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 5



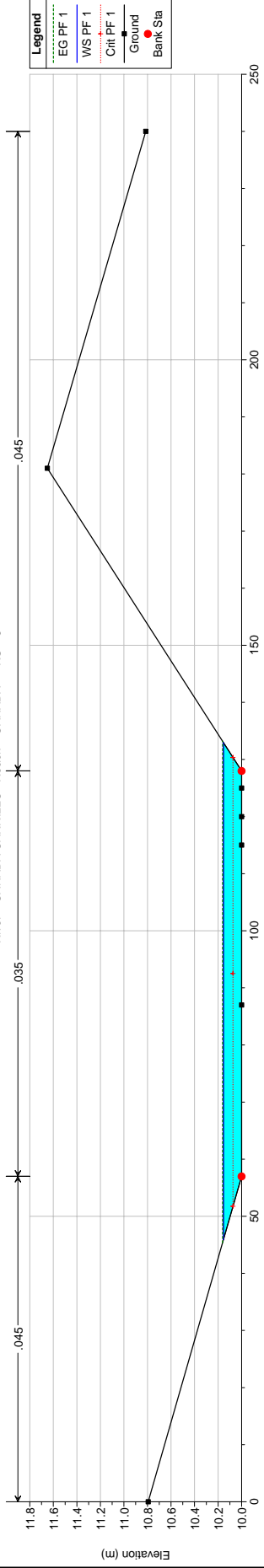
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 4



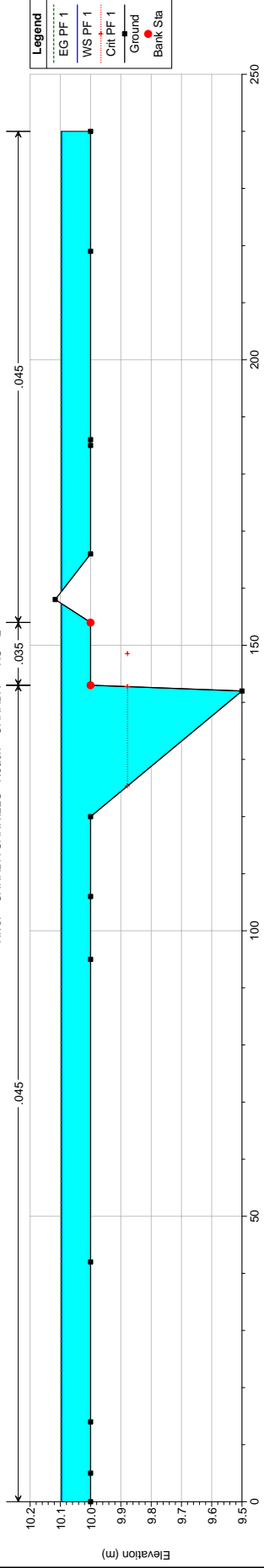
API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 3



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)  
River = CAÑADA CARRILLO Reach = CAÑADA RS = 2



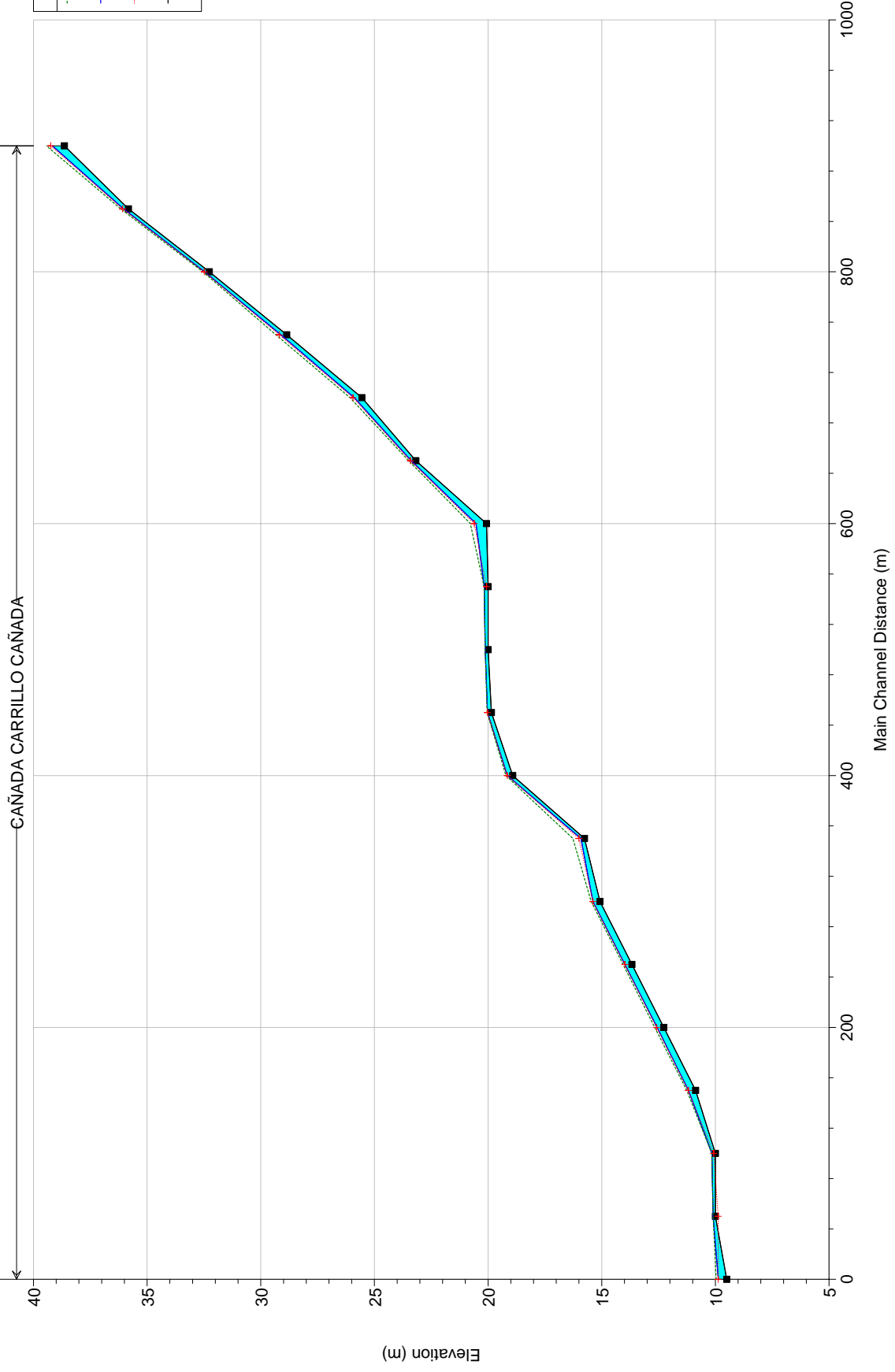


## PERFILES LONGITUDINALES

---

API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)



Legend	
EG PF 1	(dotted green line)
WS PF 1	(solid blue line)
Crit PF 1	(dotted red line)
Ground	(solid black line with square markers)

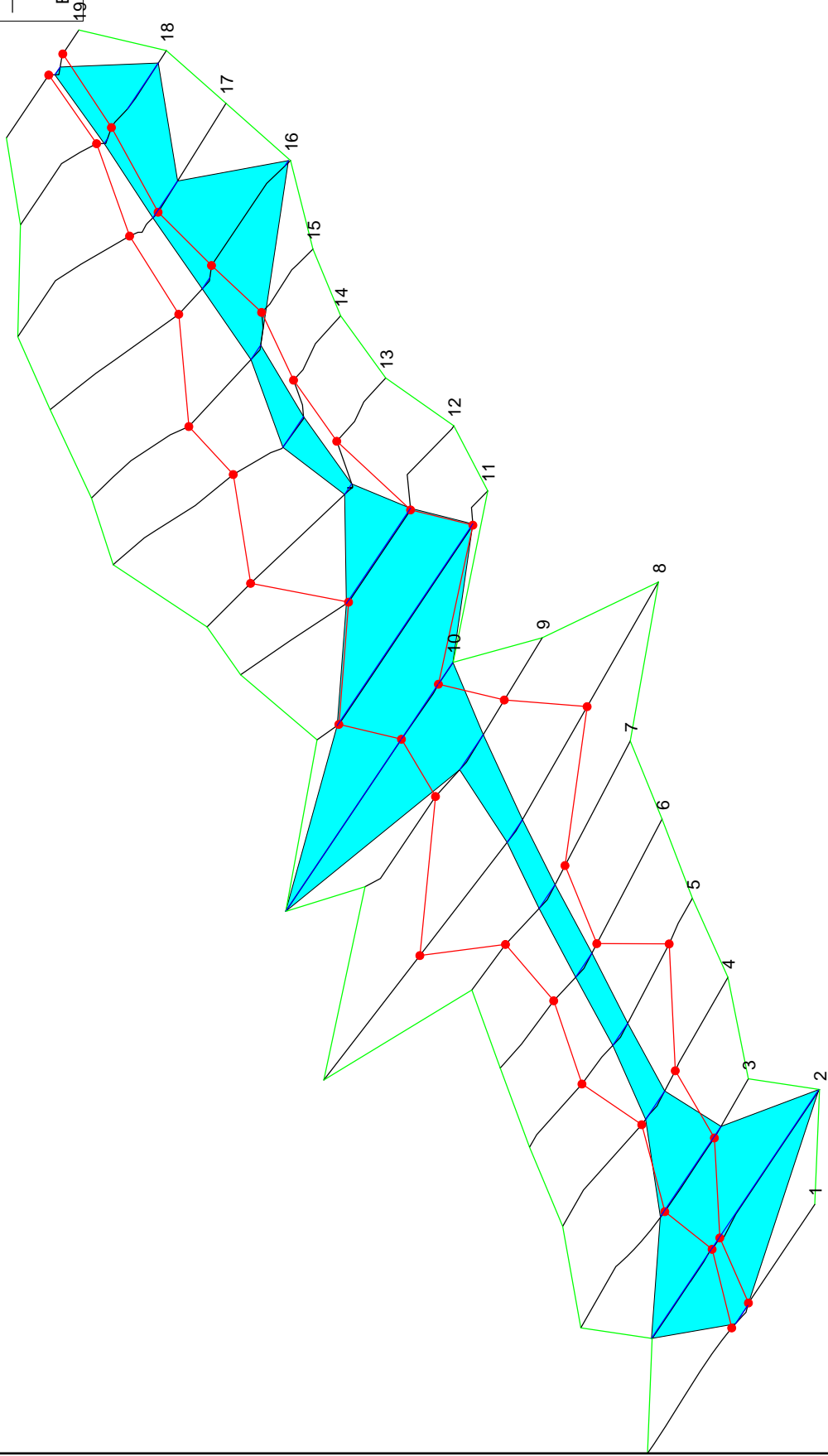
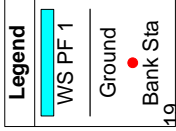
## PLANTA ZONA INUNDABLE

---



API SUS SG CAÑADA DEL CARRILLO (2) Plan: Plan 01 27/12/2007 19:30:34

Geom: CAÑADA DEL CARRILLO (2) Flow: CAÑADA DEL CARRILLO (2)



---

## SECTOR EL CARRERISTA

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: San Jose Obrero Reach: El Carrerista Profile: PF 1

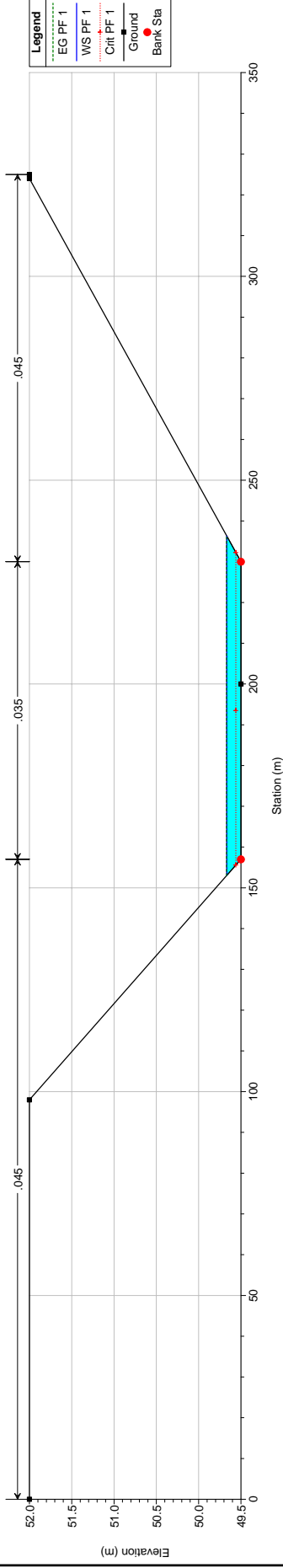
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
El Carrerista	14	PF 1	3.40	49.50	49.67	49.56	49.67	0.000959	0.27	13.09	83.25	0.21
El Carrerista	13	PF 1	3.40	49.50	49.65		49.65	0.000232	0.12	28.15	193.73	0.10
El Carrerista	12	PF 1	3.40	49.50	49.63		49.63	0.000434	0.12	28.40	218.13	0.11
El Carrerista	11	PF 1	3.40	49.50	49.61		49.61	0.000423	0.14	25.19	229.76	0.13
El Carrerista	10	PF 1	3.40	49.50	49.53	49.53	49.54	0.045257	0.54	6.28	236.64	1.06
El Carrerista	9	PF 1	3.40	47.00	47.14	47.04	47.14	0.000550	0.18	19.09	140.62	0.15
El Carrerista	8	PF 1	3.40	47.00	47.04	47.04	47.05	0.036727	0.60	5.67	156.88	1.01
El Carrerista	7	PF 1	3.40	45.00	45.55	45.04	45.55	0.000004	0.04	97.05	199.45	0.02
El Carrerista	6	PF 1	3.40	45.00	45.54		45.55	0.001210	0.41	8.21	30.55	0.25
El Carrerista	5	PF 1	3.40	45.00	45.50		45.51	0.001070	0.37	9.15	36.51	0.24
El Carrerista	4	PF 1	3.40	45.00	45.29	45.29	45.36	0.023219	1.19	2.86	20.08	1.00
El Carrerista	3	PF 1	3.40	45.00	45.17	45.04	45.17	0.000325	0.16	22.48	142.99	0.12
El Carrerista	2	PF 1	3.40	45.00	45.15		45.15	0.000496	0.18	19.71	141.22	0.15
El Carrerista	1	PF 1	3.40	45.00	45.11	45.04	45.12	0.001000	0.21	16.45	151.55	0.20

## PERFILES TRANSVERSALES

---

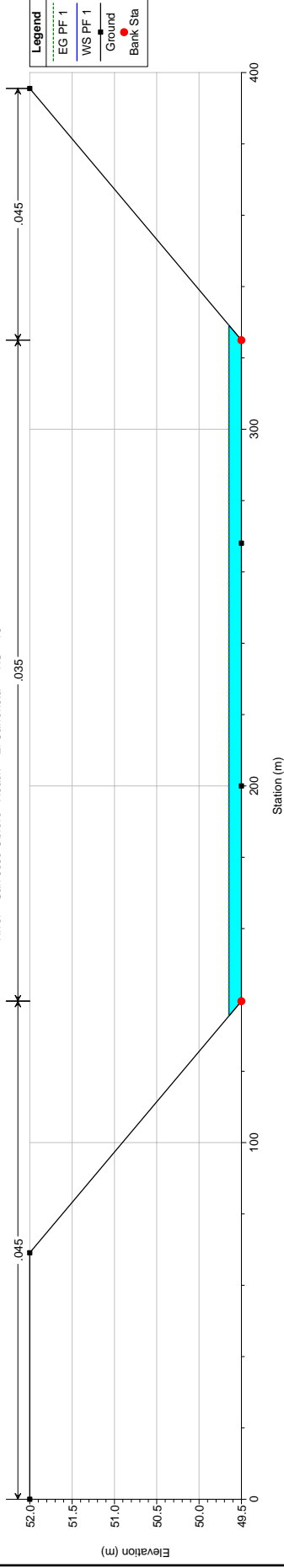
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obrero Reach = El Carrerista RS = 14



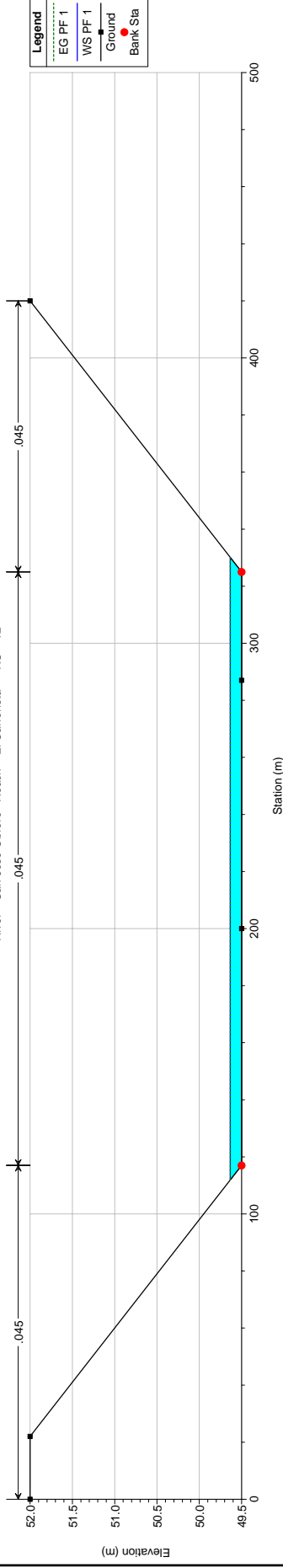
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obrero Reach = El Carrerista RS = 13



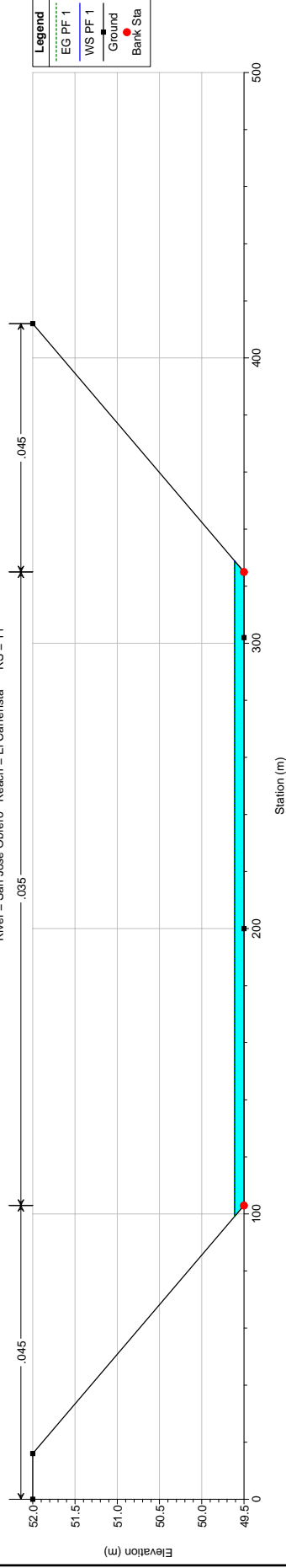
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obrero Reach = El Carrerista RS = 12



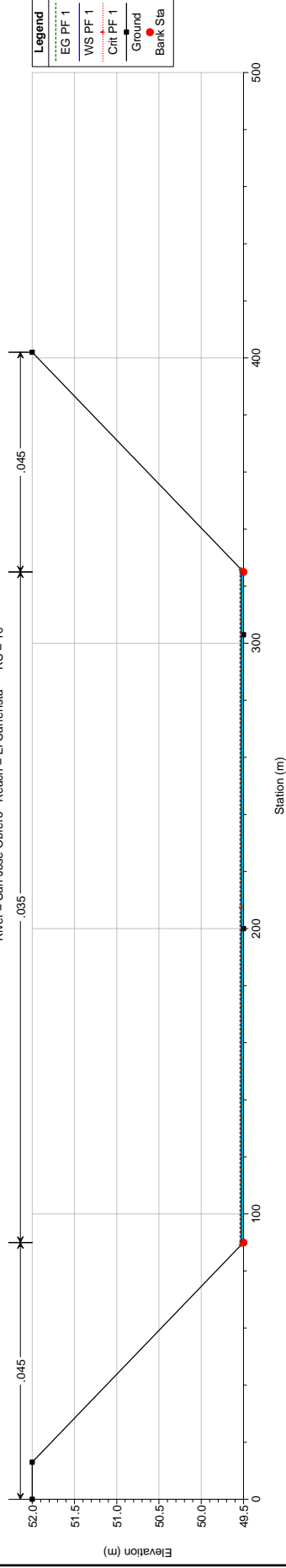
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom.: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obrero Reach = El Carrerista RS = 11



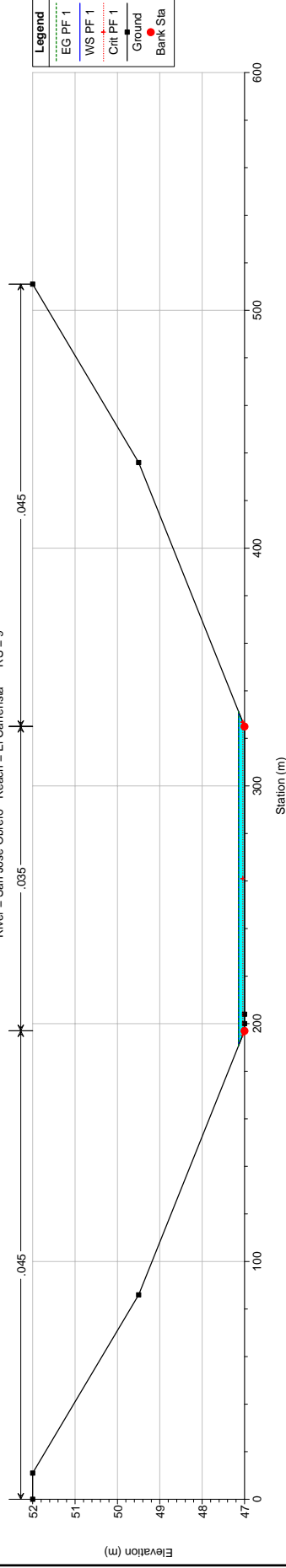
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom.: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obrero Reach = El Carrerista RS = 10



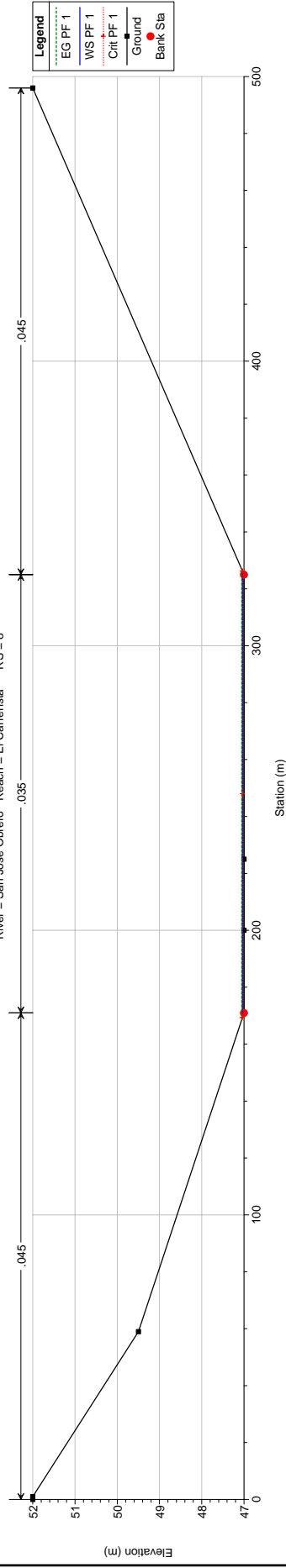
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom.: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obrero Reach = El Carrerista RS = 9



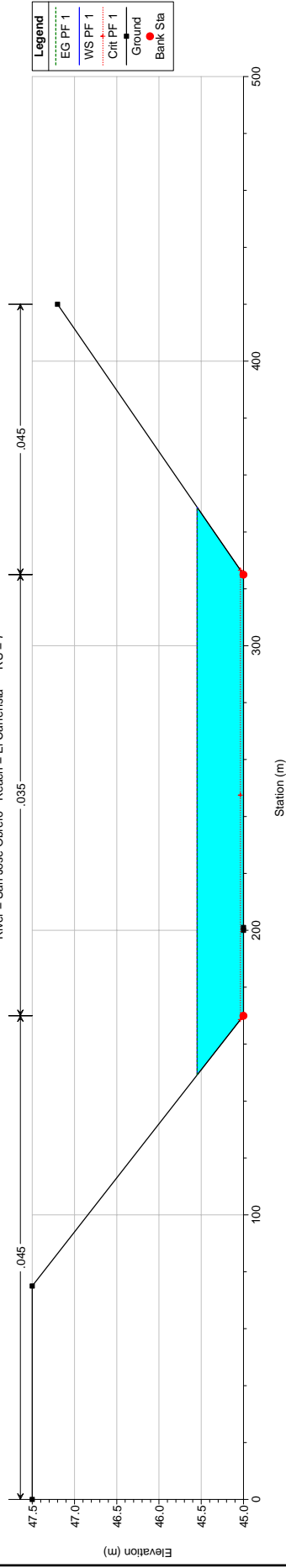
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom.: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 8



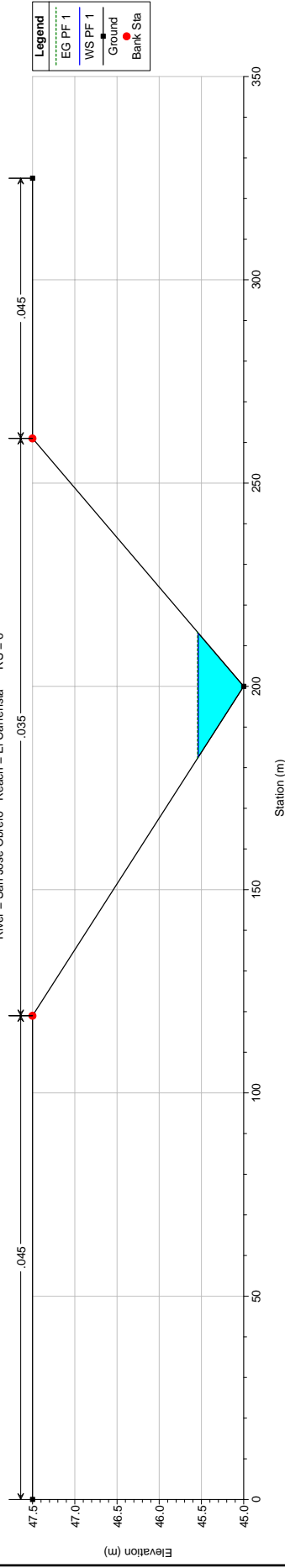
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom.: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 7



SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

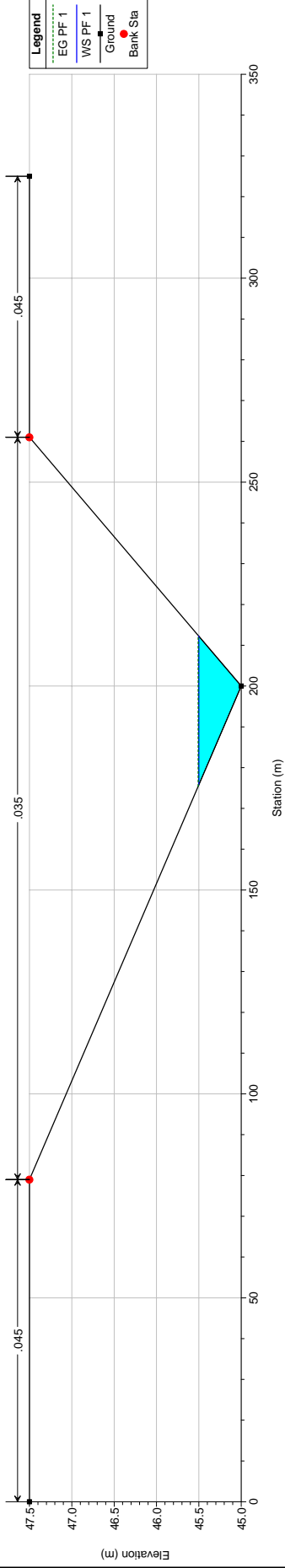
Geom.: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 6





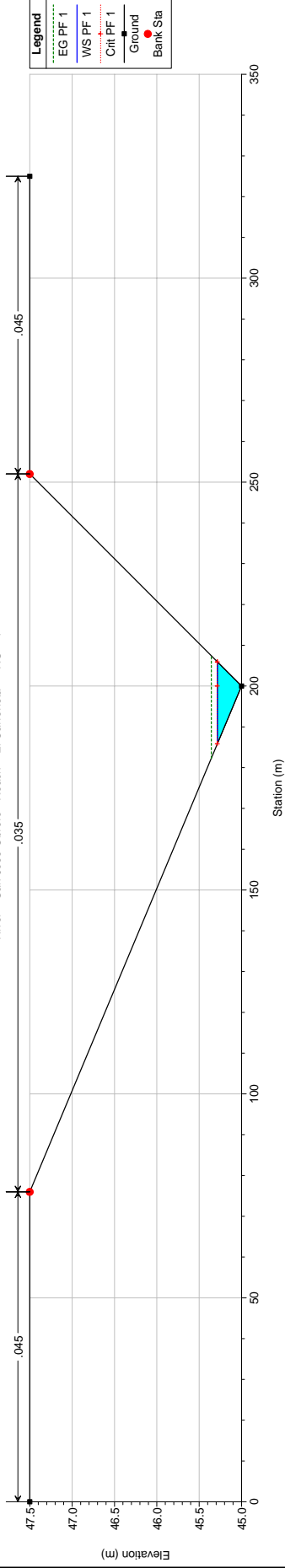
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 5



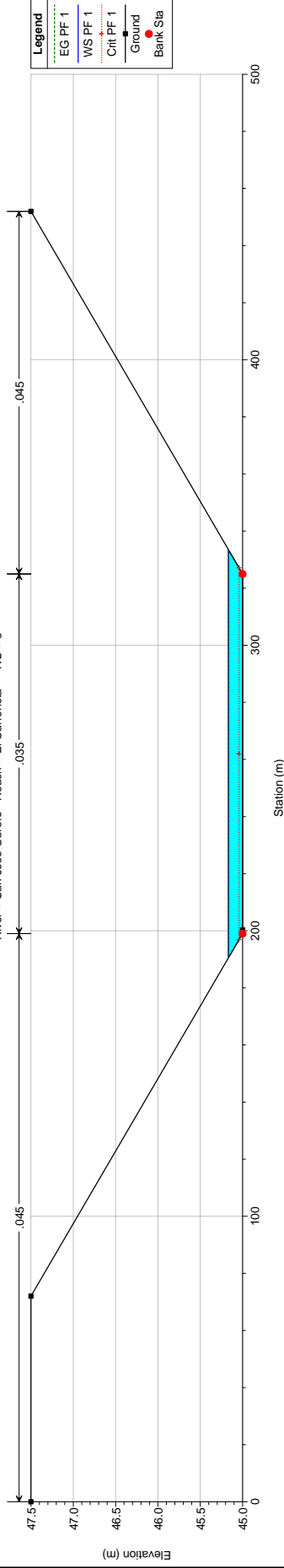
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 4



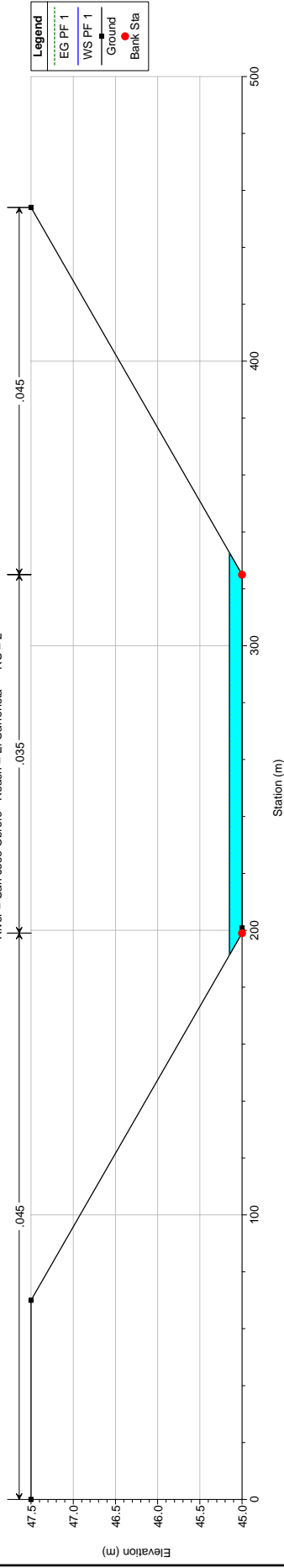
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 3



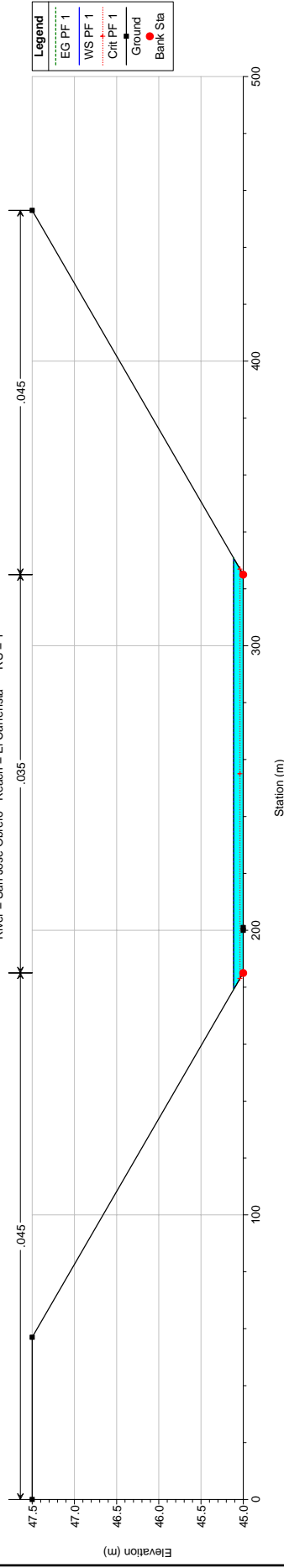
SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 2



SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista  
 River = San Jose Obiero Reach = El Carrerista RS = 1



## PERFILES LONGITUDINALES

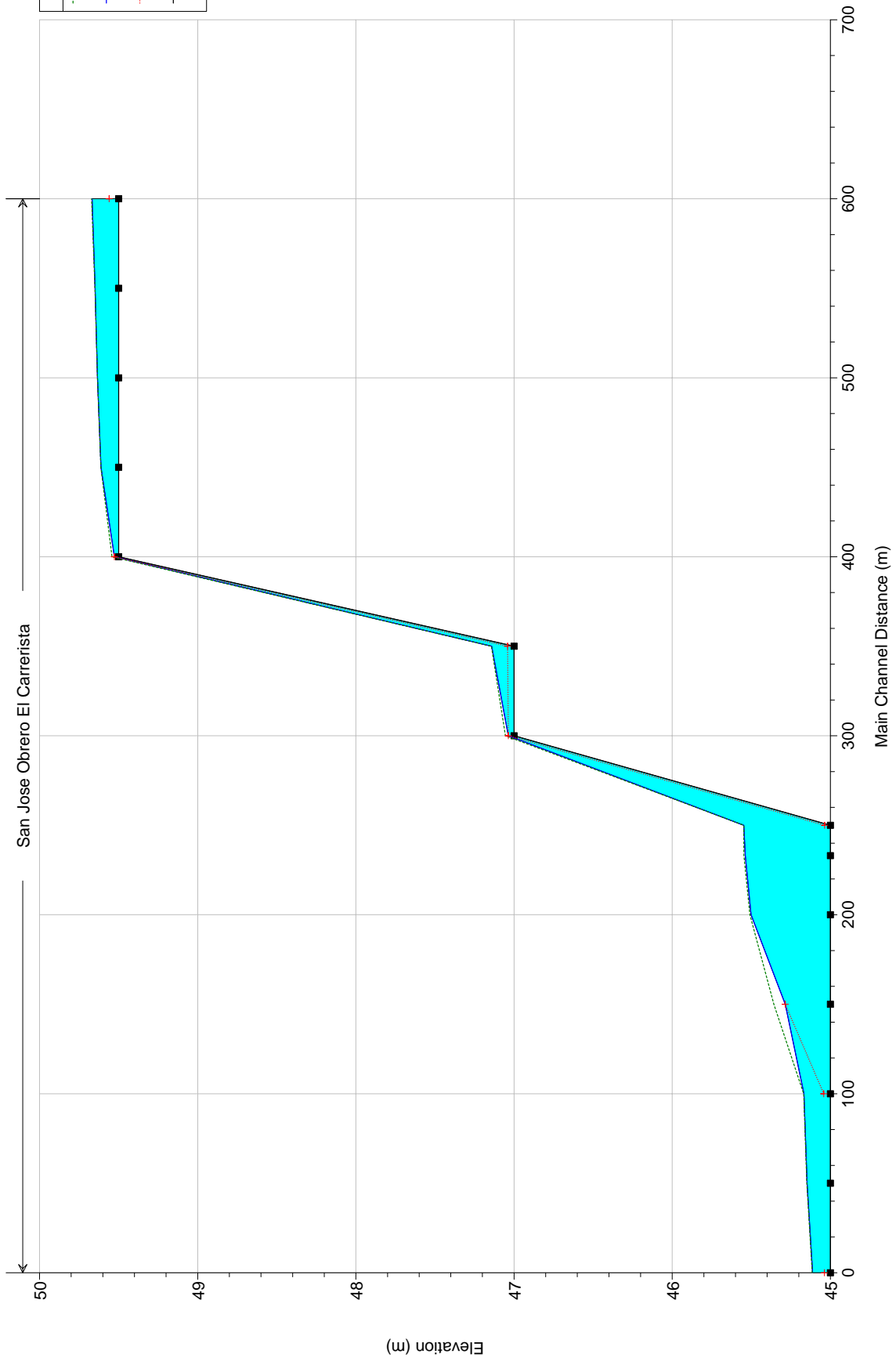
---

SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista

San Jose Obrero El Carrerista

Legend	
EG PF 1	— (dotted green line)
WS PF 1	— (solid blue line)
Crit PF 1	— (dotted red line)
Ground	— (solid black line)

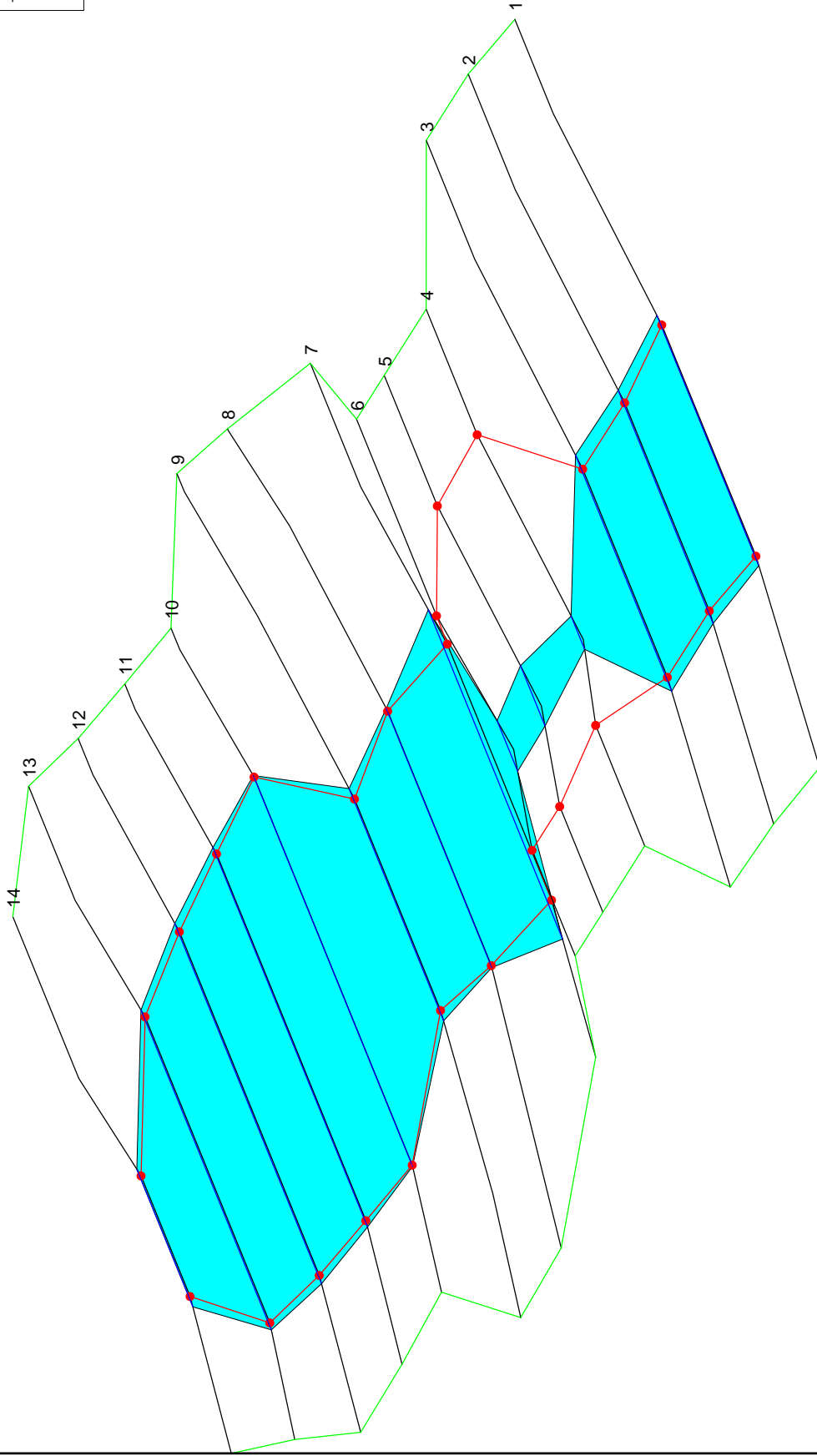
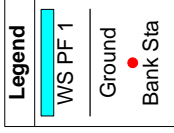


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

SECTOR EL CARRERISTA Plan: Plan 01 27/12/2007 19:48:34

Geom: SECTOR EL CARRERISTA Flow: carrerista



---

## SECTOR DEHESA DE SILES

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Dehesa de Siles Reach: Dehesa de Siles Profile: PF 1

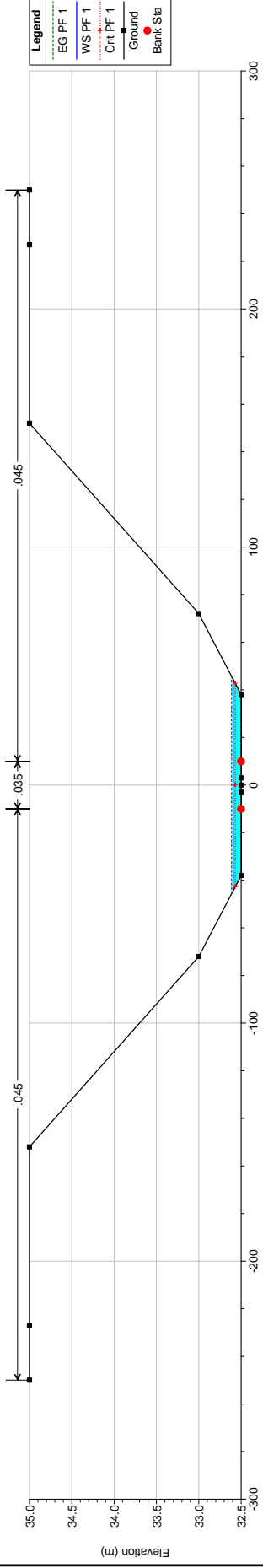
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Dehesa de Siles	12	PF 1	4.50	32.50	32.60	32.57	32.61	0.014257	0.72	7.92	89.05	0.74
Dehesa de Siles	11	PF 1	4.50	31.50	31.66	31.66	31.73	0.021860	1.25	3.95	28.07	0.99
Dehesa de Siles	10	PF 1	4.50	30.00	30.75	30.46	30.77	0.001527	0.58	7.74	20.19	0.30
Dehesa de Siles	9	PF 1	4.50	30.00	30.62		30.65	0.003858	0.83	5.53	18.74	0.46
Dehesa de Siles	8	PF 1	4.50	30.00	30.27	30.24	30.31	0.015139	0.94	4.81	35.01	0.81
Dehesa de Siles	7	PF 1	4.50	29.00	29.39	29.38	29.49	0.017332	1.44	3.12	13.09	0.94
Dehesa de Siles	6	PF 1	4.50	29.00	29.33		29.33	0.001000	0.43	14.15	64.52	0.24
Dehesa de Siles	5	PF 1	4.50	29.00	29.14	29.14	29.19	0.022448	1.14	4.78	45.23	0.98
Dehesa de Siles	4	PF 1	4.50	27.50	27.89	27.66	27.91	0.001023	0.49	10.64	32.92	0.25
Dehesa de Siles	3	PF 1	4.50	27.50	27.86		27.86	0.000663	0.37	22.81	121.82	0.20
Dehesa de Siles	2	PF 1	4.50	27.50	27.79	27.65	27.80	0.002470	0.62	8.09	33.66	0.37
Dehesa de Siles	1	PF 1	4.50	27.50	27.57	27.54	27.58	0.010014	0.49	12.43	193.24	0.59

## PERFILES TRANSVERSALES

---

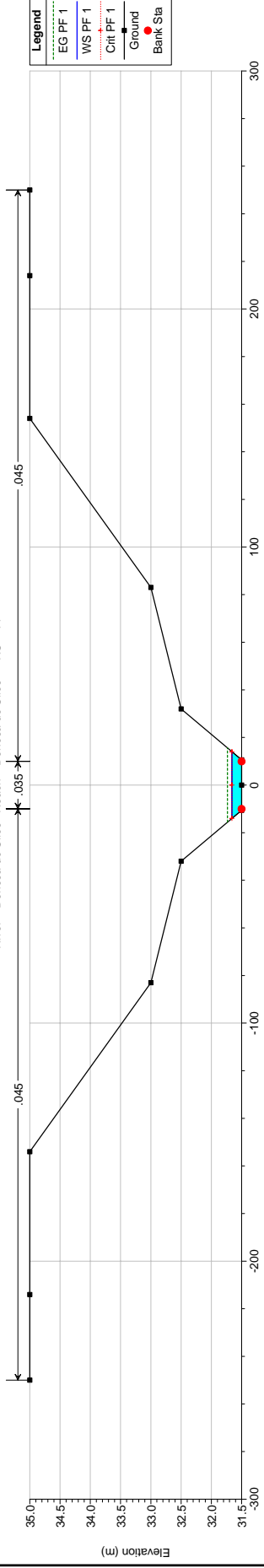
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 12



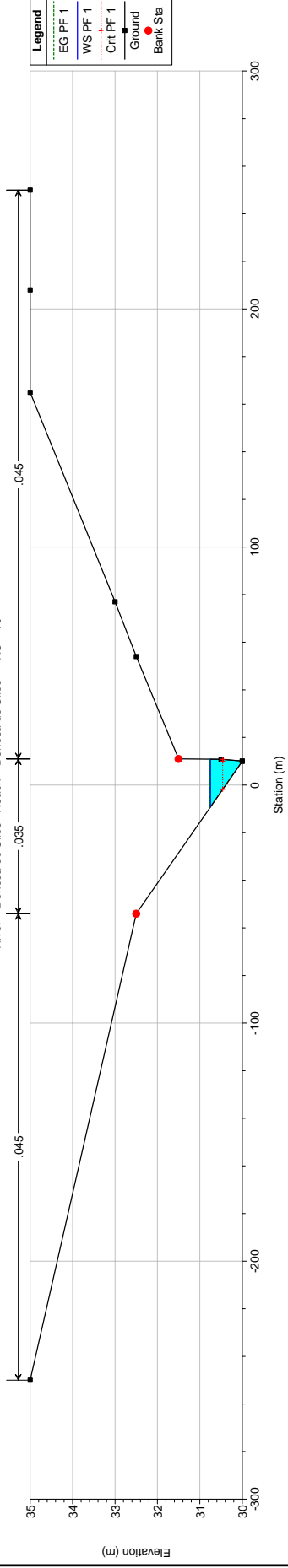
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 11



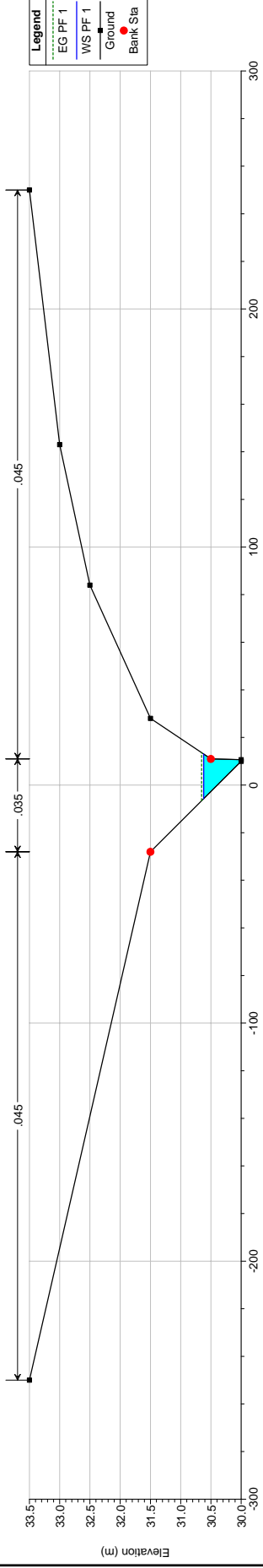
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 10



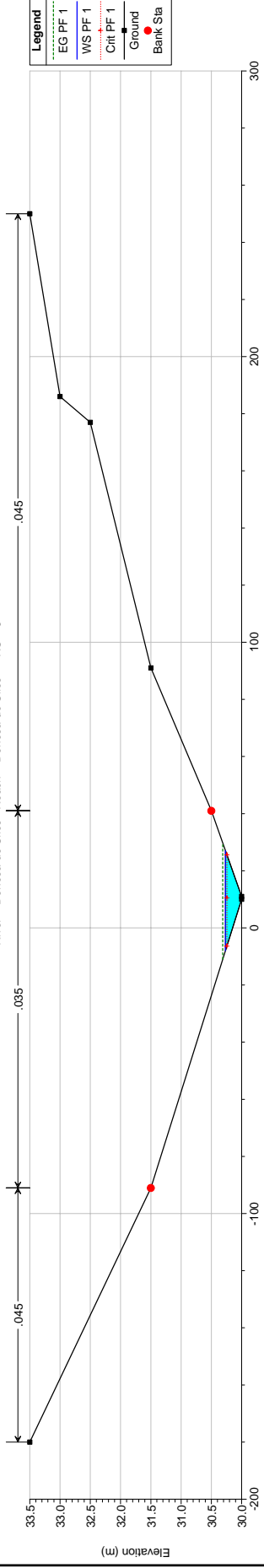
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 9



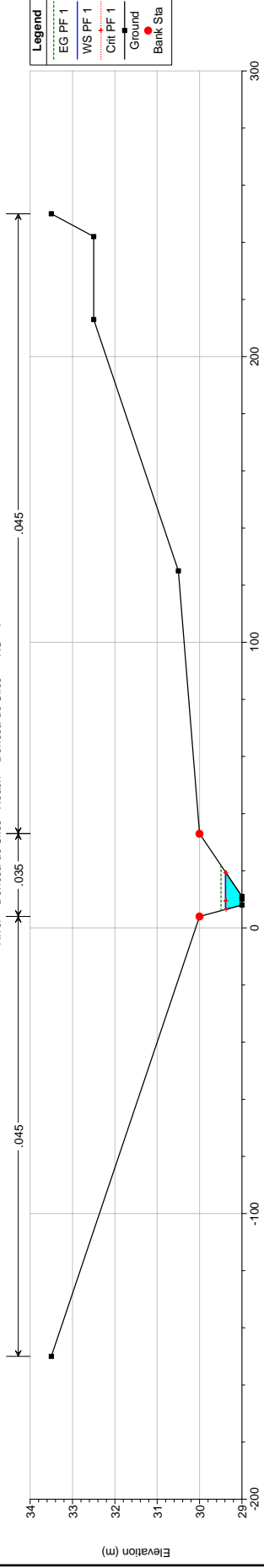
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 8



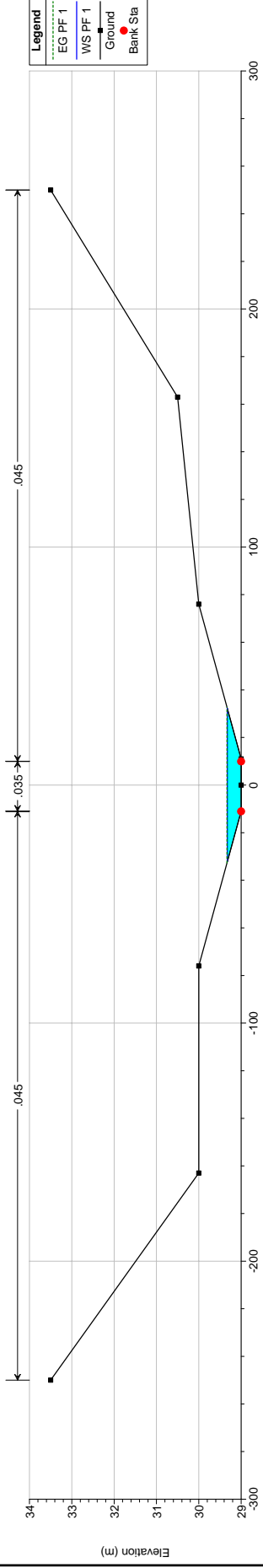
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 7



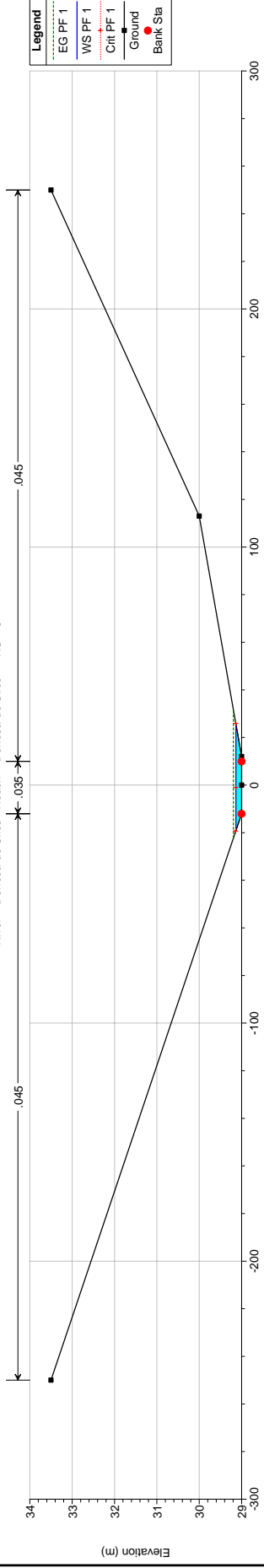
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 6



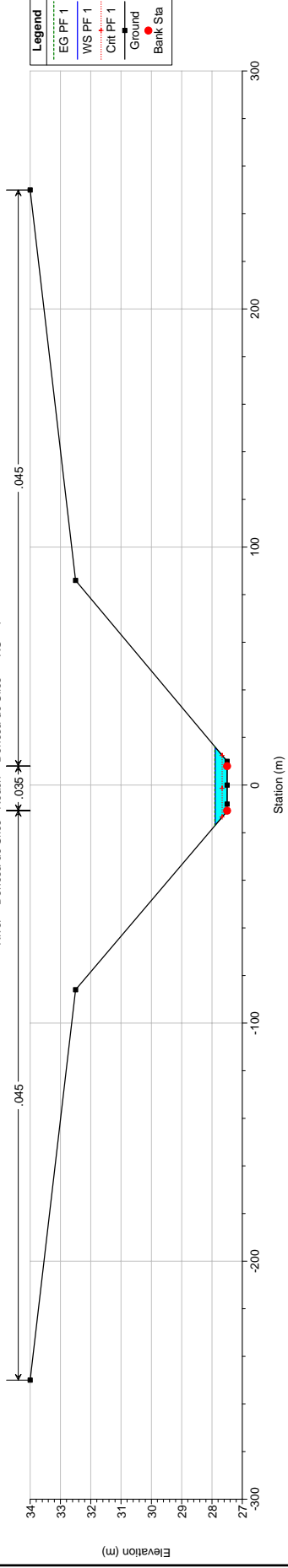
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 5



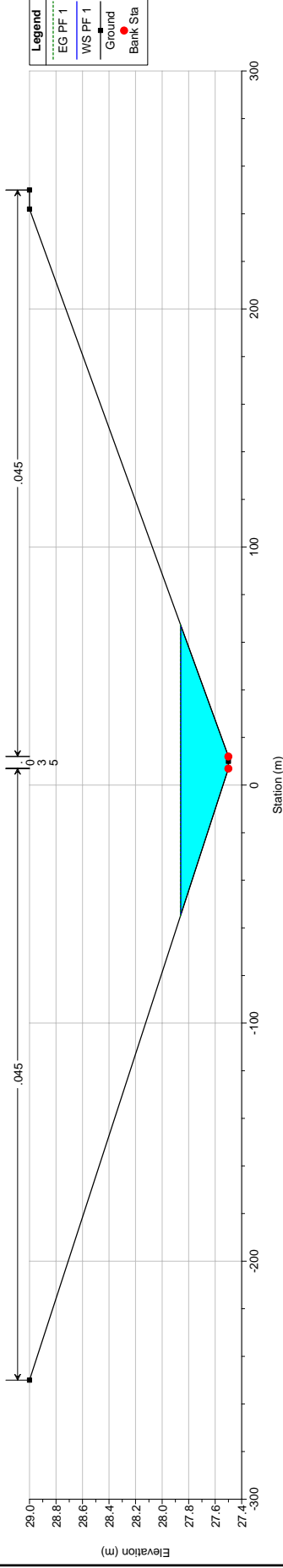
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 4



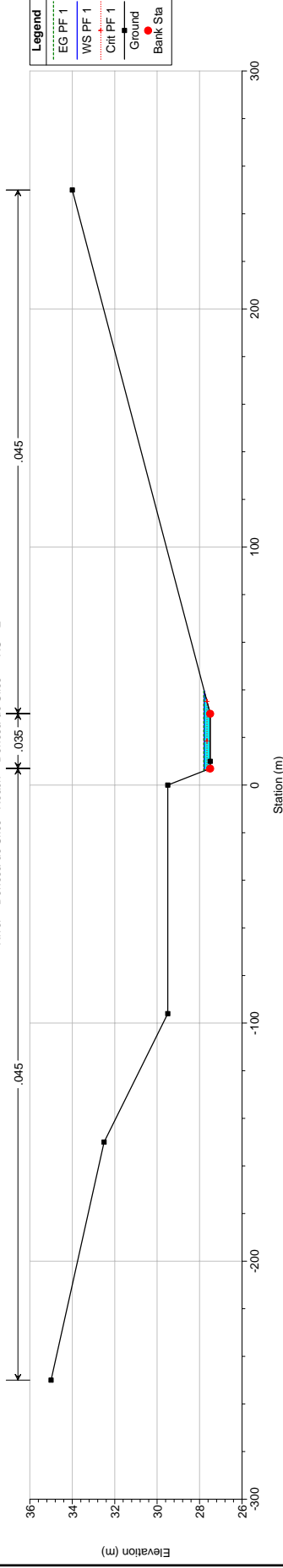
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 3



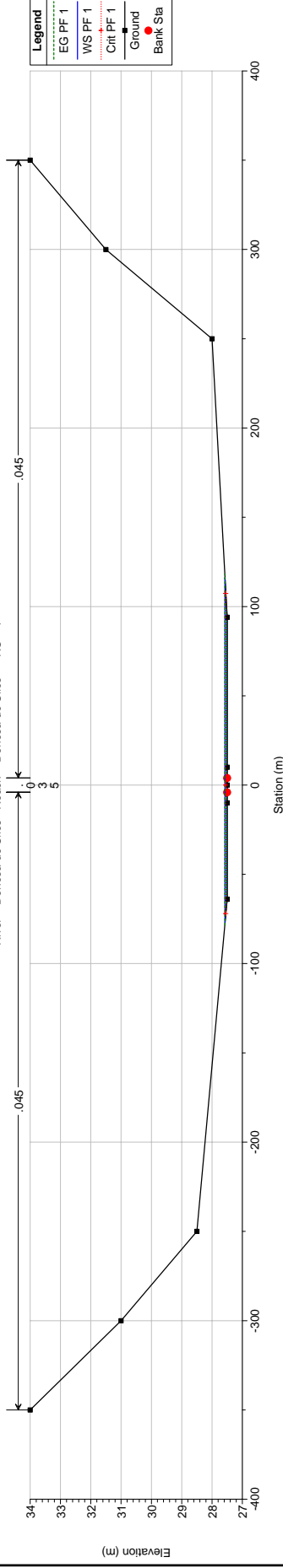
SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 2



SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II  
 River = Dehesa de Siles Reach = Dehesa de Siles RS = 1

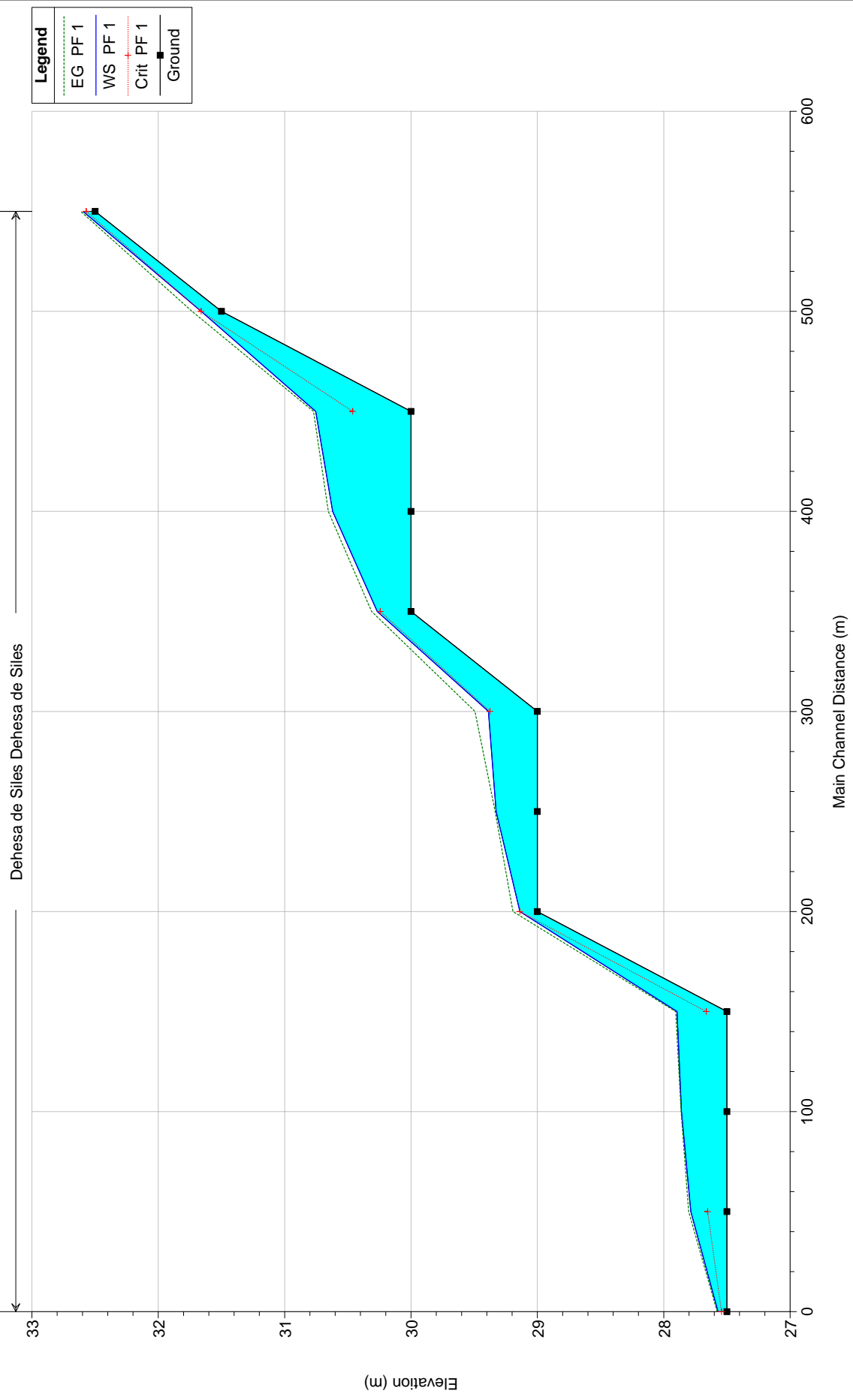


## PERFILES LONGITUDINALES

---

SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II



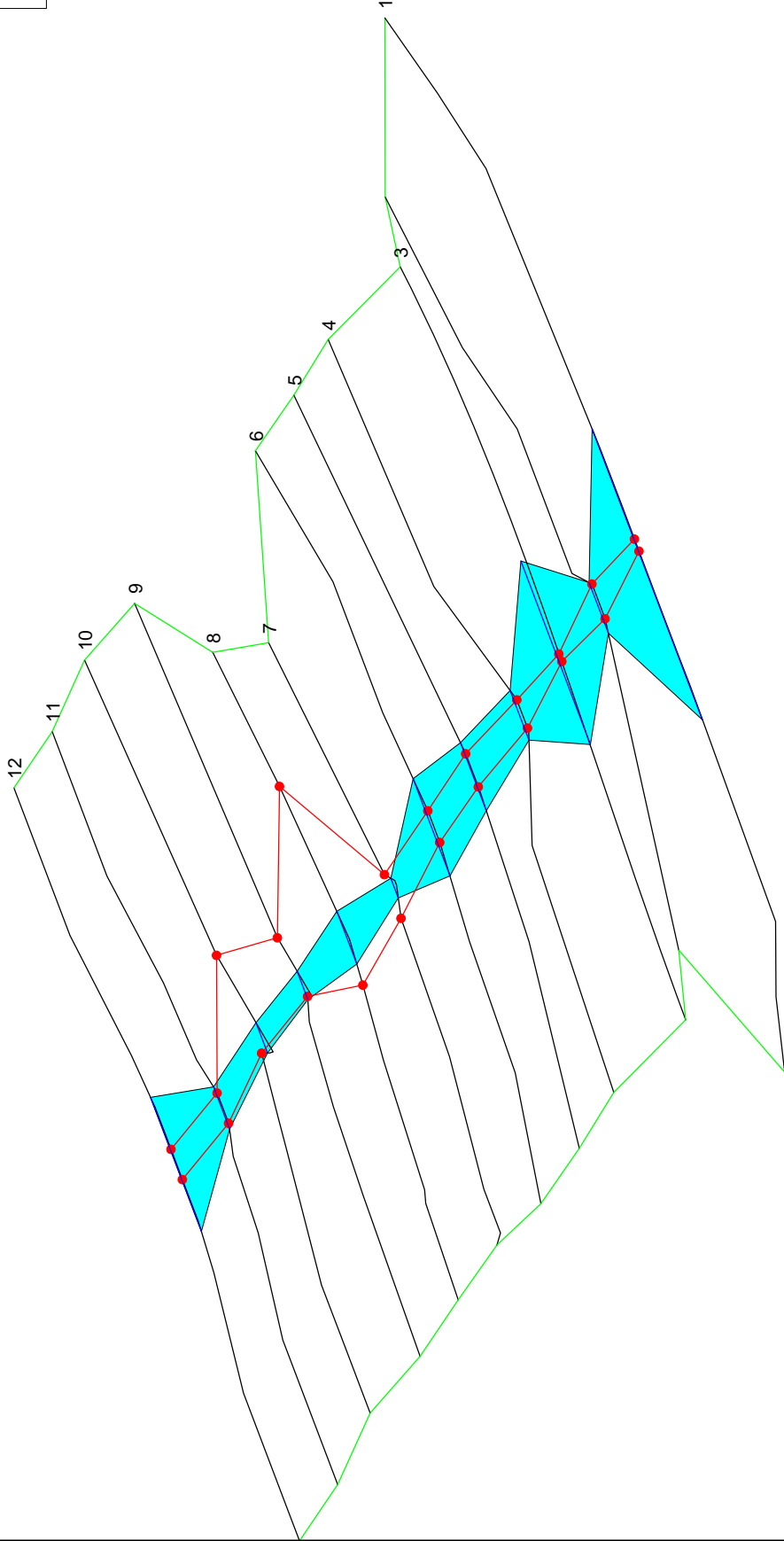
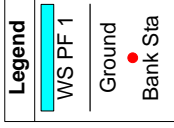


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

SECTOR DEHESA DE SILES II Plan: Plan 01 27/12/2007 19:54:49

Geom: SECTOR DEHESA DE SILES II Flow: SECTOR DEHESA DE SILES II



---

SECTOR EL JUNCAL

---

## LISTADO DE RESULTADOS

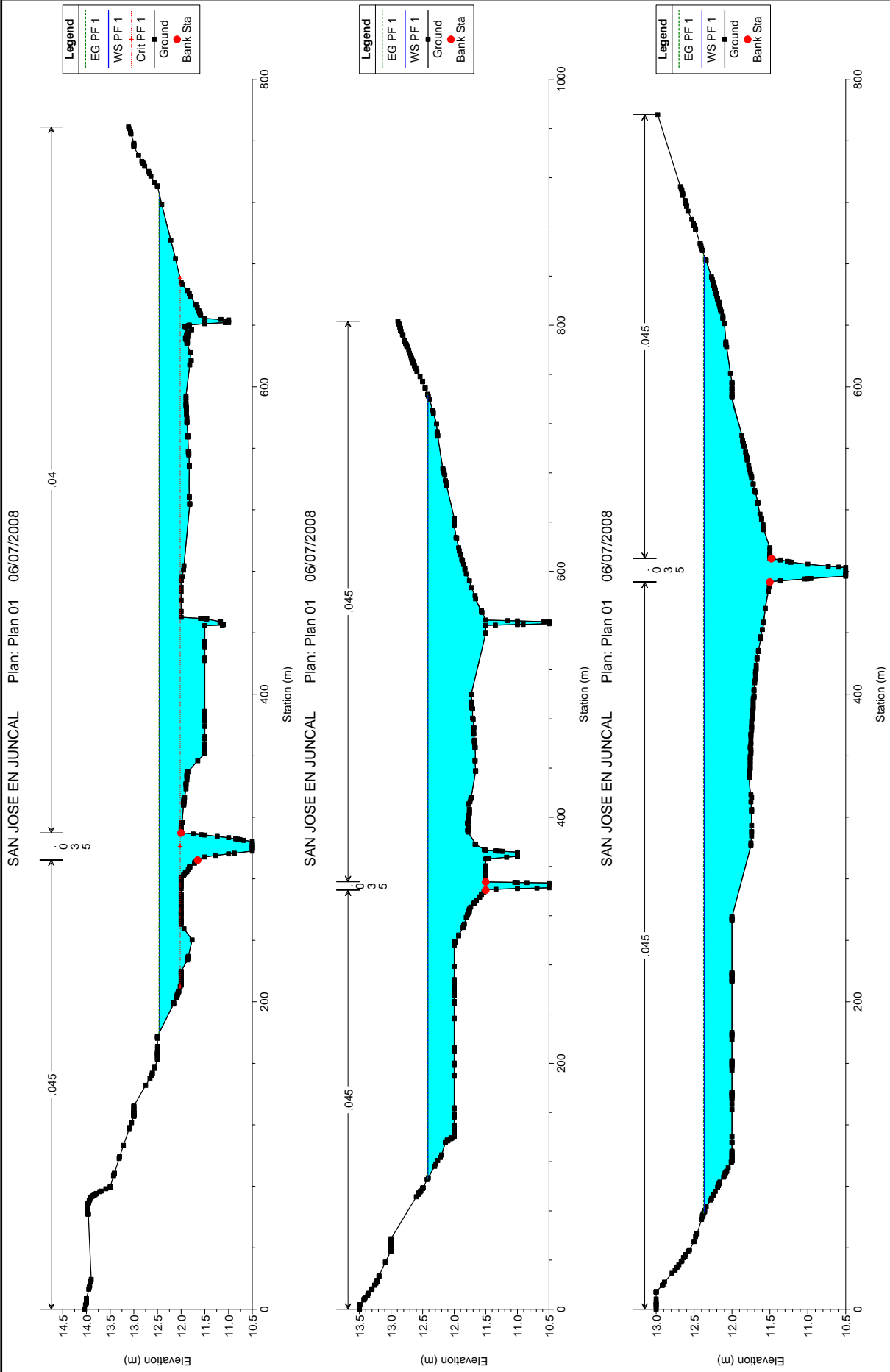
---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: SAN JOSE EN JUNC Reach: SUPERIOR Profile: PF 1

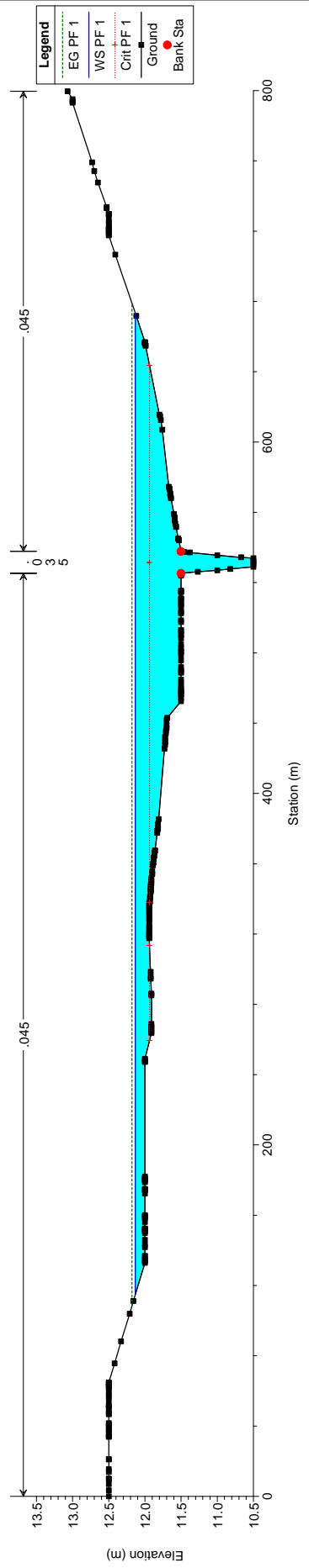
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
SUPERIOR	606.923	PF 1	113.00	10.50	12.46	12.02	12.47	0.000307	0.65	338.81	545.28	0.17
SUPERIOR	460.220	PF 1	113.00	10.50	12.42		12.42	0.000424	0.77	350.83	636.72	0.19
SUPERIOR	234.704	PF 1	113.00	10.50	12.36		12.37	0.000563	0.88	311.30	621.43	0.23
SUPERIOR	142.209	PF 1	113.00	10.50	12.13	11.94	12.18	0.002505	1.69	184.08	558.62	0.47

## PERFILES TRANSVERSALES

---



SAN JOSE EN JUNCAL Plan: Plan 01 06/07/2008

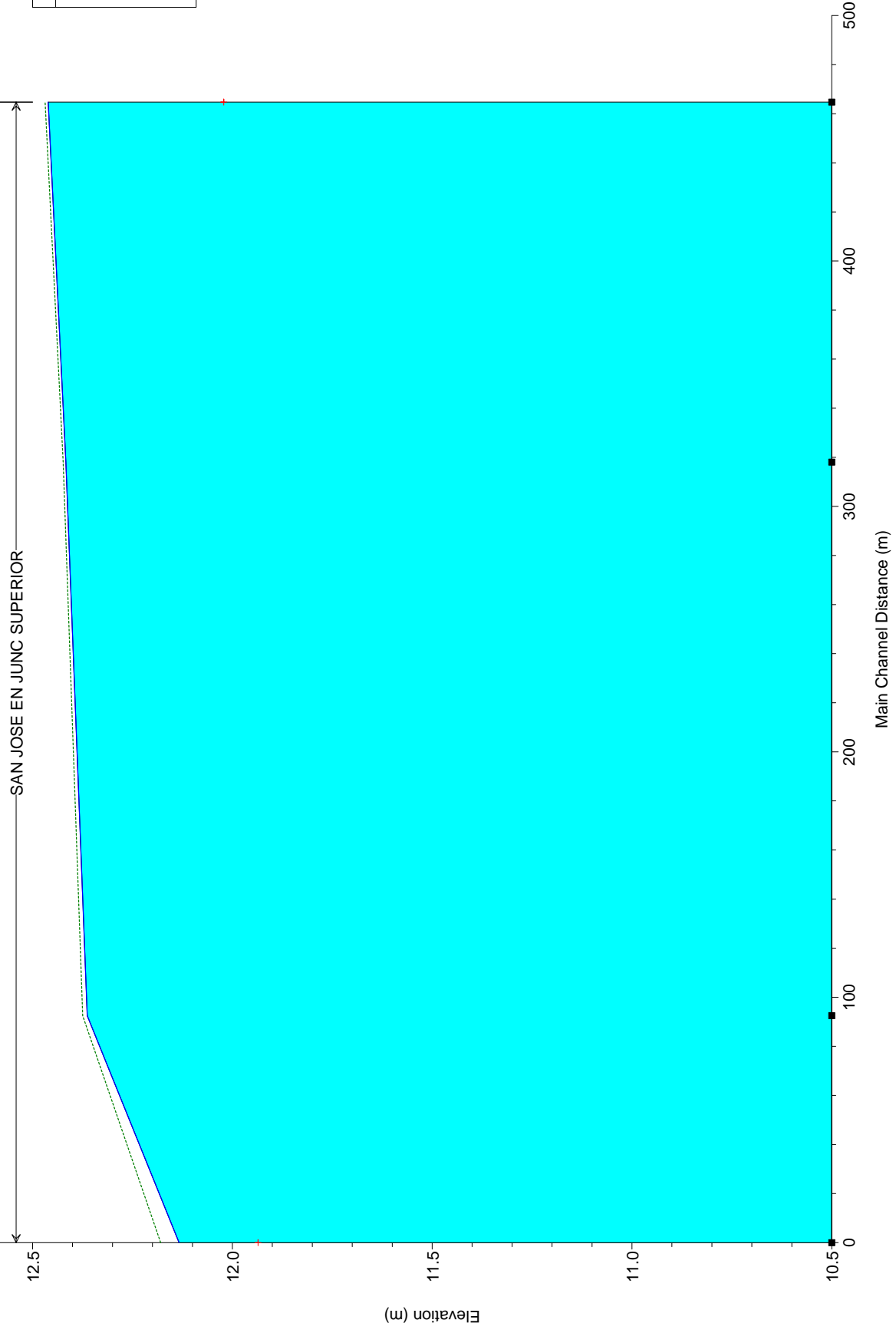




## PERFILES LONGITUDINALES

---

SAN JOSE EN JUNCAL Plan: Plan 01 06/07/2008



Legend	
EG PF 1	(Green dashed line)
WS PF 1	(Blue solid line)
Crit PF 1	(Red dotted line)
Ground	(Black solid line with square markers)

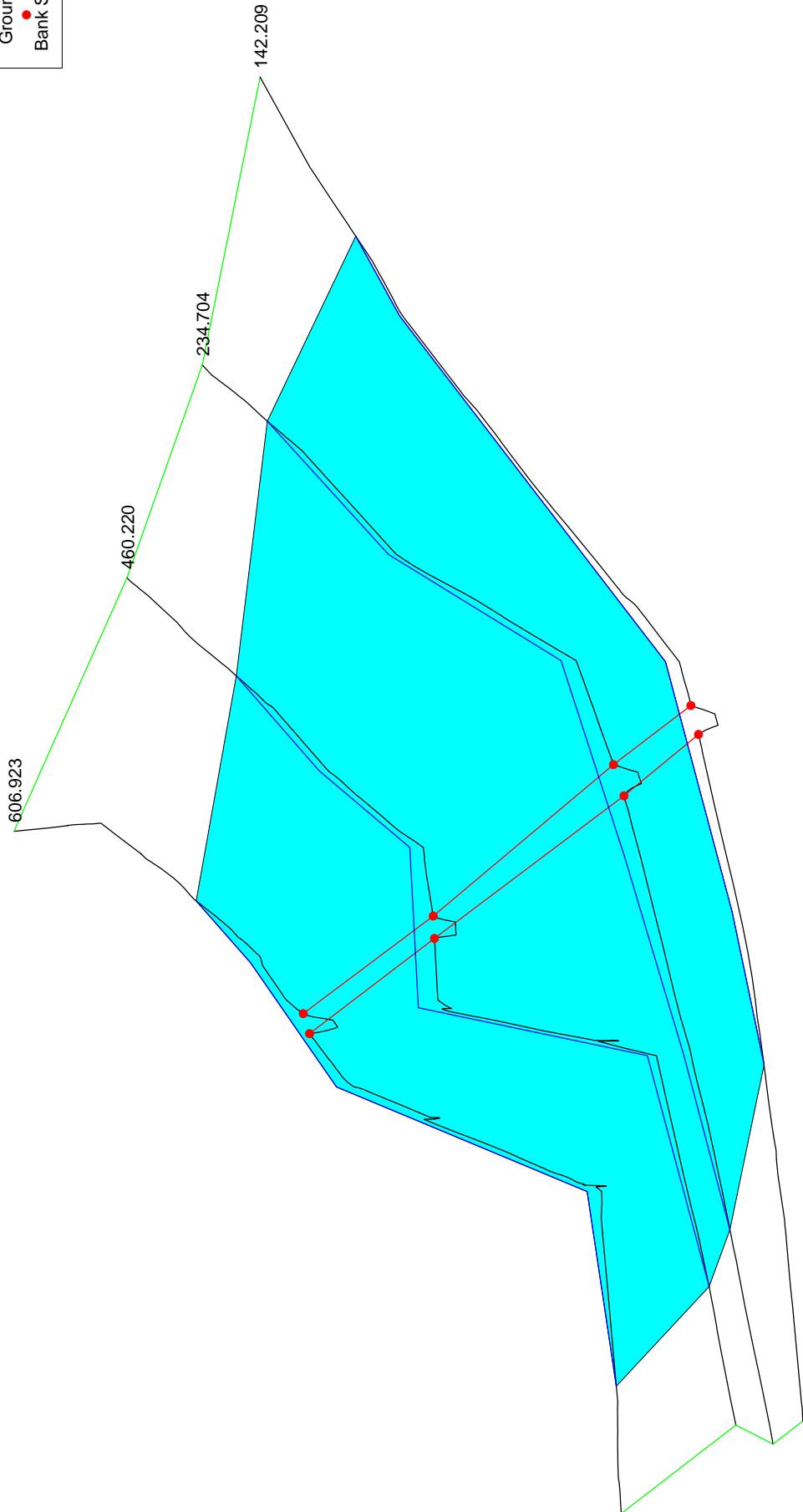
## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

SAN JOSE EN JUNCAL Plan: Plan 01 06/07/2008

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta



---

## SECTOR GUADALCACÍN 1

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 03 River: C. Ancha Reach: Guadalcacin Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
Guadalcacin	5	PF 1	1.50	19.50	19.70	19.54	19.70	0.000105	0.10	20.98	164.23	0.07
Guadalcacin	4	PF 1	1.50	19.00	19.68		19.69	0.000747	0.21	7.27	58.23	0.18
Guadalcacin	3	PF 1	1.50	19.50	19.59	19.55	19.60	0.007937	0.33	4.61	73.29	0.49
Guadalcacin	2	PF 1	1.50	18.50	18.84	18.84	18.98	0.020246	1.68	0.89	3.14	1.01
Guadalcacin	1	PF 1	1.50	18.00	18.28	18.18	18.29	0.003003	0.58	4.31	29.53	0.37

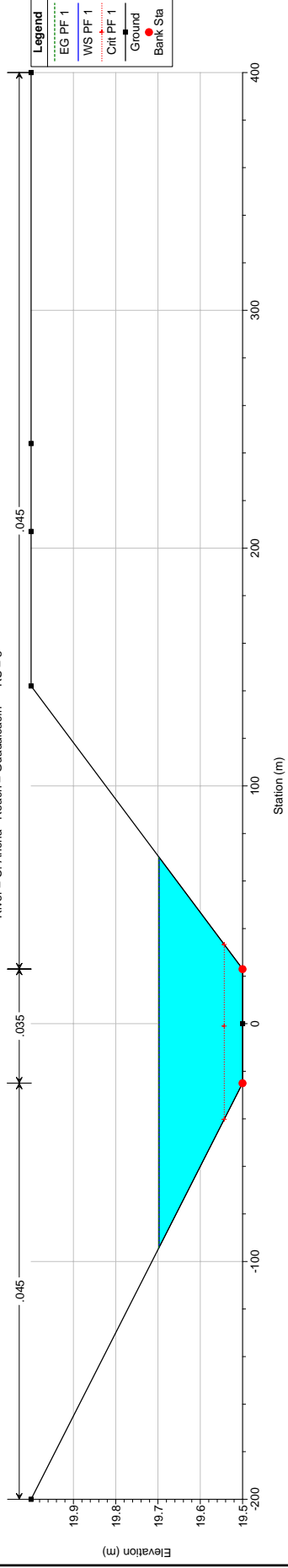
## PERFILES TRANSVERSALES

---



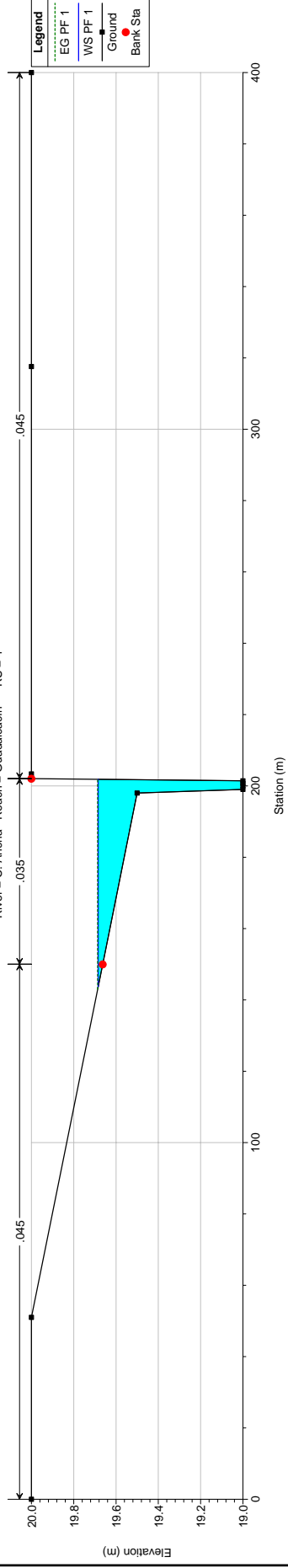
SECTOR GUADALCACIN I Plan: Plan 03 27/12/2007 20:48:17

Geom: SECTOR GUADALCACIN I Flow: FLOW  
 River = C. Ancha Reach = Guadalcacín RS = 5



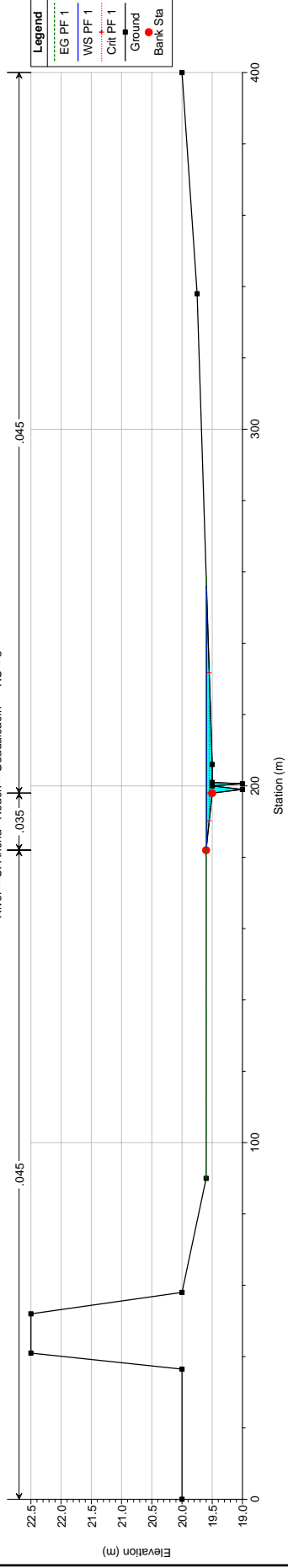
SECTOR GUADALCACIN I Plan: Plan 03 27/12/2007 20:48:17

Geom: SECTOR GUADALCACIN I Flow: FLOW  
 River = C. Ancha Reach = Guadalcacín RS = 4



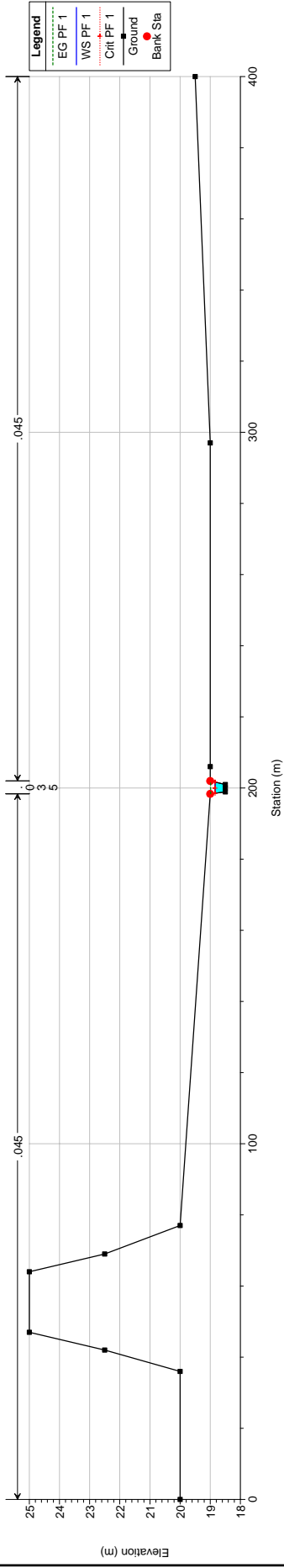
SECTOR GUADALCACIN I Plan: Plan 03 27/12/2007 20:48:17

Geom: SECTOR GUADALCACIN I Flow: FLOW  
 River = C. Ancha Reach = Guadalcacín RS = 3



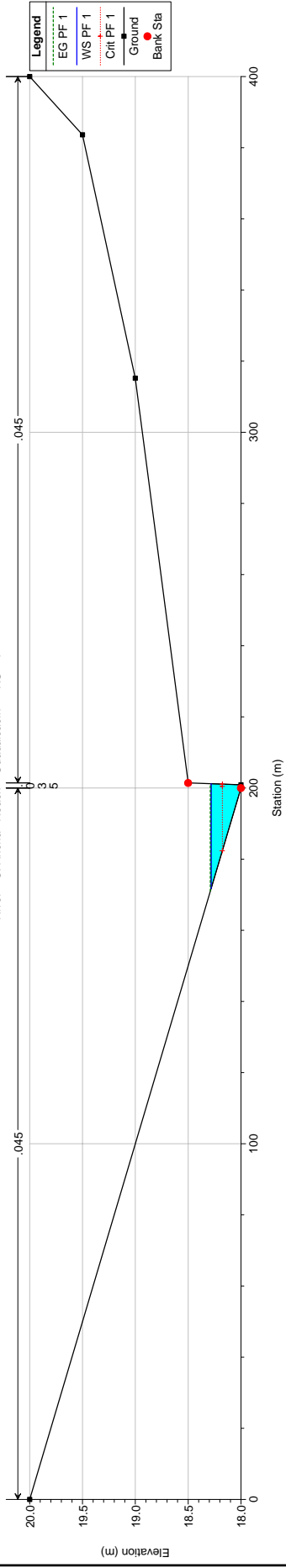
SECTOR GUADALCACINI Plan: Plan 03 27/12/2007 20:48:17

Geom: SECTOR GUADALCACINI | Flow: FLOW  
 River = C. Ancha Reach = Guadalcacín RS = 2



SECTOR GUADALCACINI Plan: Plan 03 27/12/2007 20:48:17

Geom: SECTOR GUADALCACINI | Flow: FLOW  
 River = C. Ancha Reach = Guadalcacín RS = 1



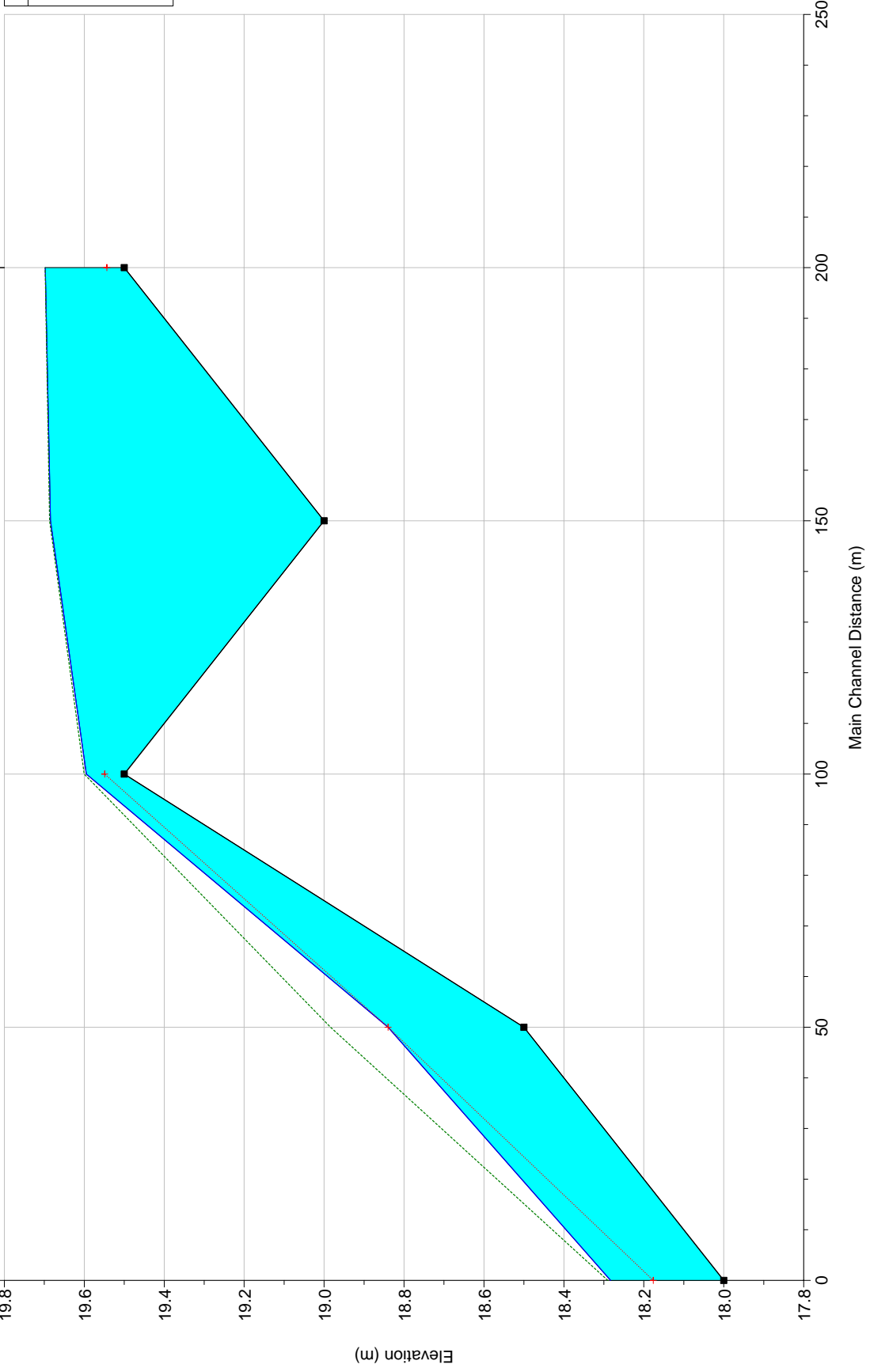
## PERFILES LONGITUDINALES

---

SECTOR GUADALCACÍN I Plan: Plan 03 27/12/2007 20:48:17

Geom: SECTOR GUADALCACÍN I Flow: FLOW

C. Ancha Guadalcacin

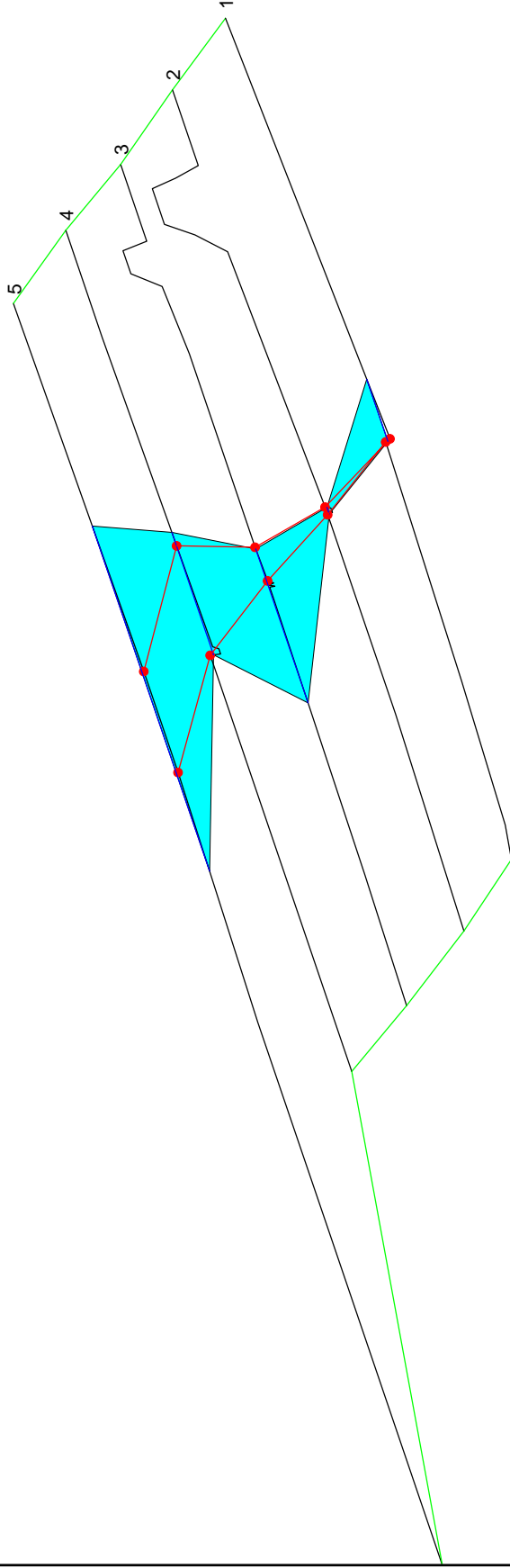
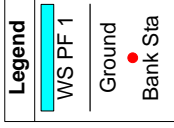


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

SECTOR GUADALCACÍN I Plan: Plan 03 27/12/2007 20:48:17

Geom: SECTOR GUADALCACÍN I Flow: FLOW



---

AREA VII GUADALCACÍN II

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---



HEC-RAS Plan: Plan 02 River: DEHESA CARRERAS Reach: GUADALCACÍN II Profile: PF 1

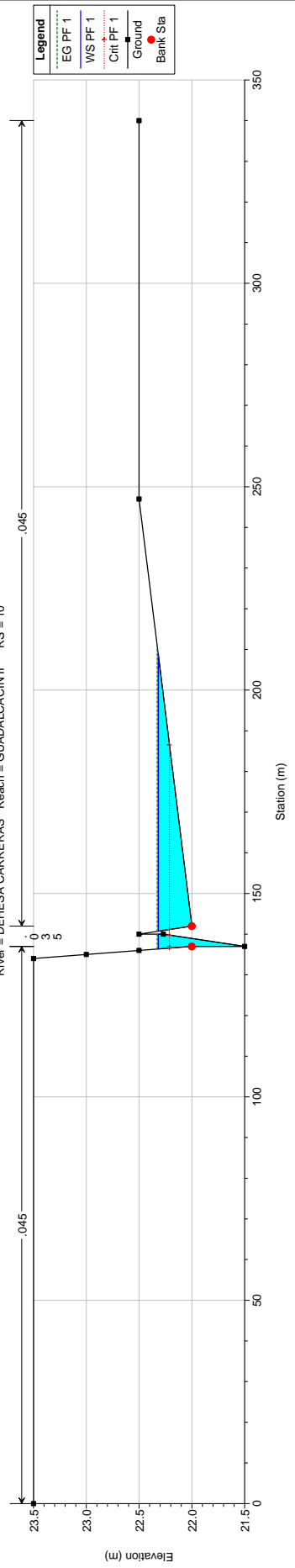
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
GUADALCACÍN II	10	PF 1	4.80	21.50	22.32	22.21	22.33	0.002868	0.69	12.27	71.81	0.37
GUADALCACÍN II	9	PF 1	4.80	21.00	21.75	21.72	22.03	0.013687	2.36	2.10	3.25	0.92
GUADALCACÍN II	8	PF 1	4.80	20.00	21.37		21.51	0.007065	1.64	2.93	3.56	0.58
GUADALCACÍN II	7	PF 1	4.80	20.00	21.27		21.33	0.001791	1.04	4.61	4.59	0.33
GUADALCACÍN II	6	PF 1	4.80	20.00	20.91		21.12	0.012417	2.07	2.32	3.76	0.84
GUADALCACÍN II	5	PF 1	4.80	19.50	20.49		20.64	0.007202	1.68	2.85	3.99	0.64
GUADALCACÍN II	4	PF 1	4.80	19.50	20.32		20.37	0.003423	1.23	7.86	38.62	0.47
GUADALCACÍN II	3	PF 1	4.80	19.00	20.10		20.19	0.003642	1.30	4.01	12.26	0.49
GUADALCACÍN II	2	PF 1	4.80	19.00	19.78	19.78	19.92	0.008279	1.84	4.08	17.75	0.72
GUADALCACÍN II	1	PF 1	4.80	18.50	18.80	18.88	19.07	0.086160	2.34	2.05	13.89	1.94

## PERFILES TRANSVERSALES

---

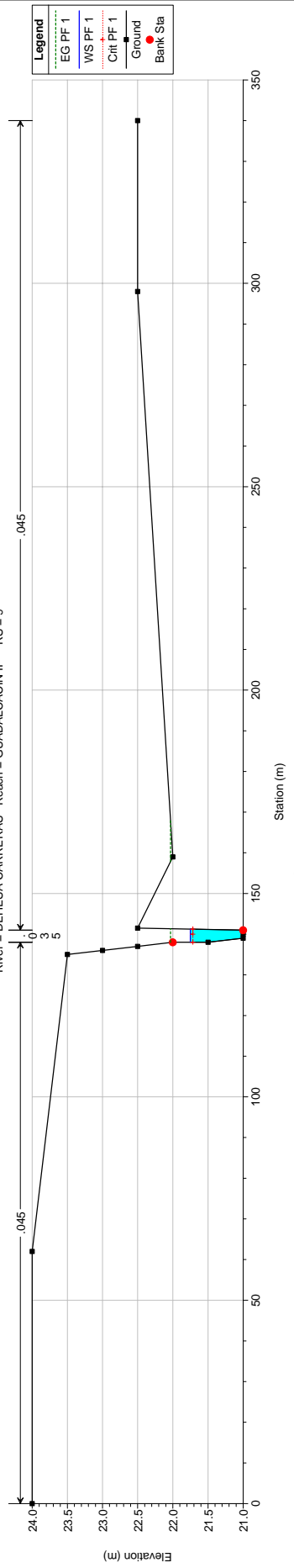
AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW  
 River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 10



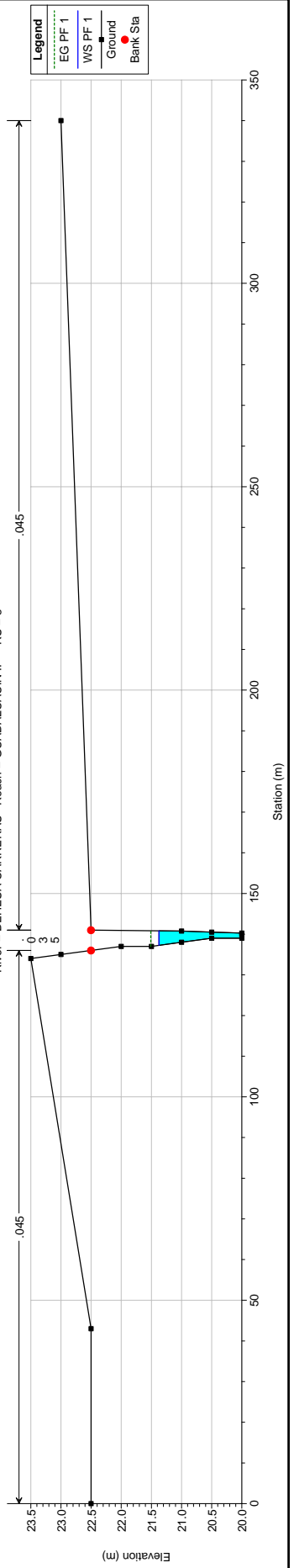
AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW  
 River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 9



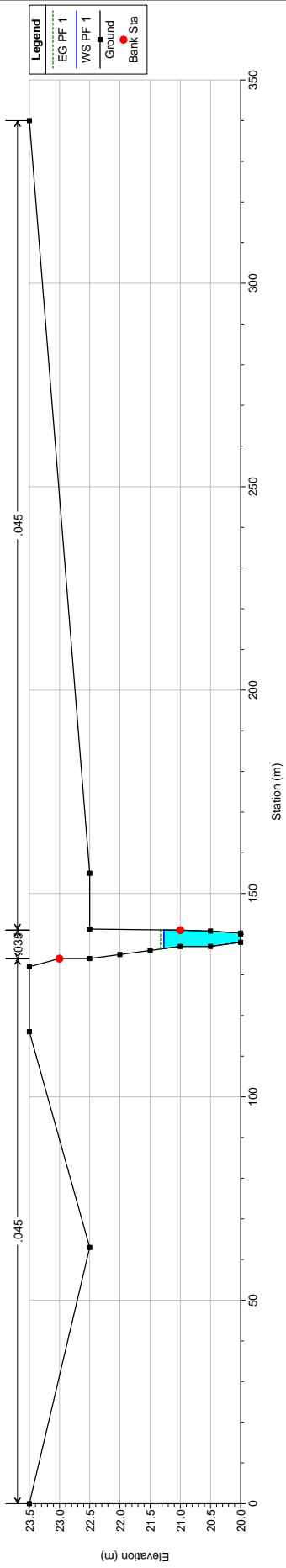
AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW  
 River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 8



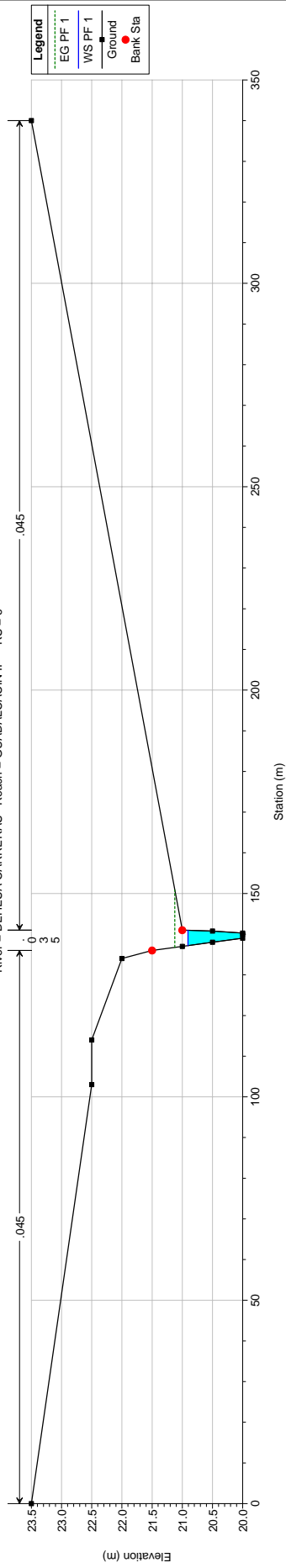
AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW  
 River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 7



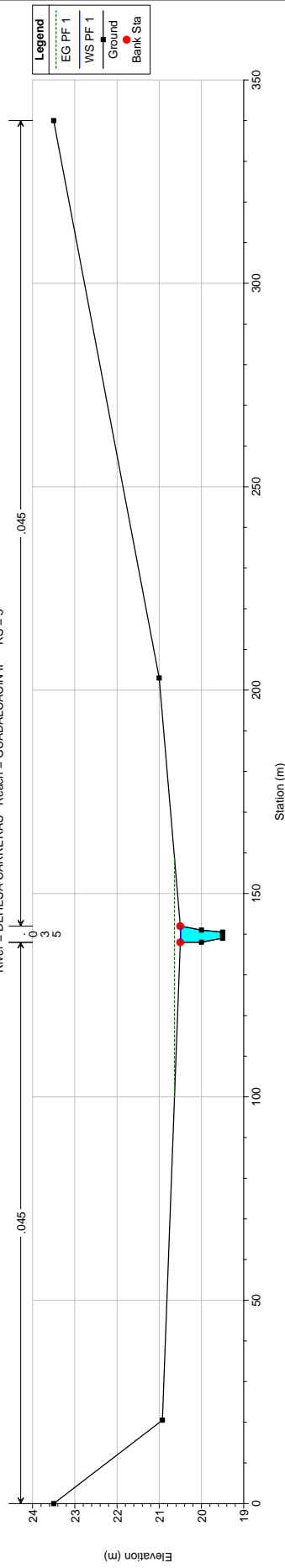
AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW  
 River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 6



AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

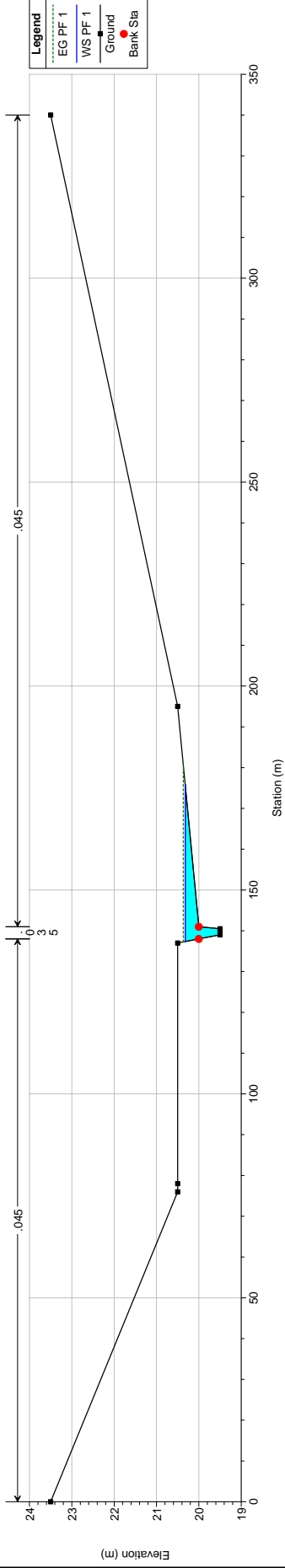
Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW  
 River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 5



AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW

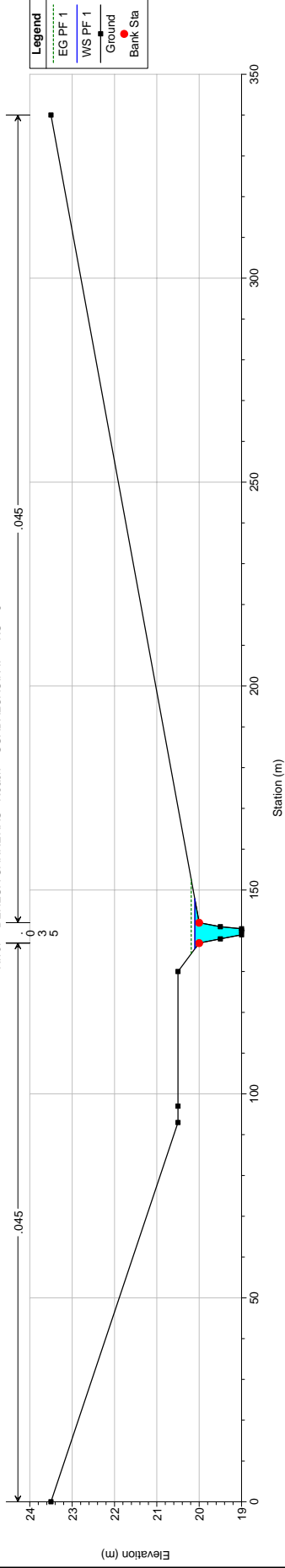
River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 4



AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW

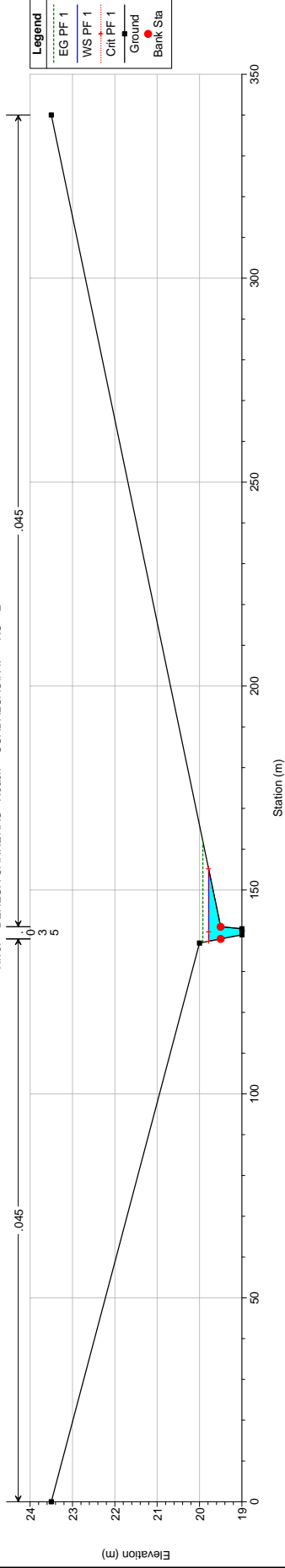
River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 3



AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW

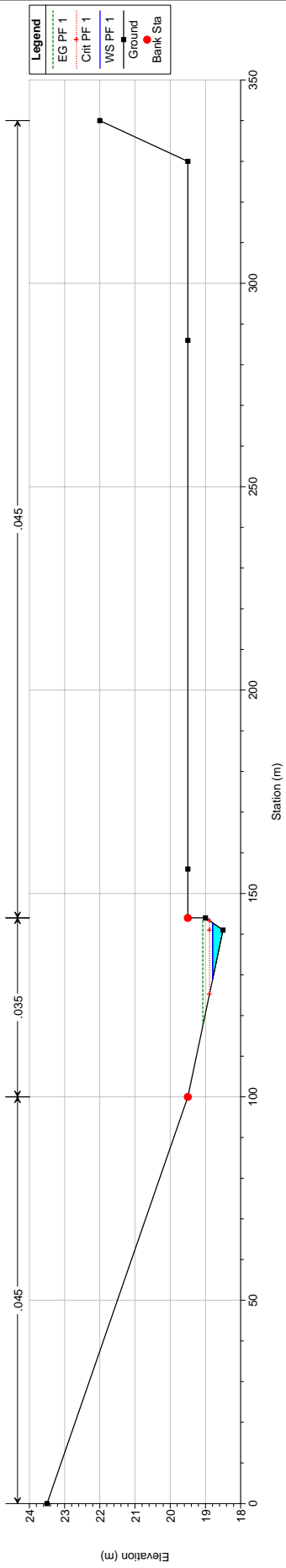
River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 2



AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW

River = DEHESA CARRERAS Reach = GUADALCACÍN II RS = 1



## PERFILES LONGITUDINALES

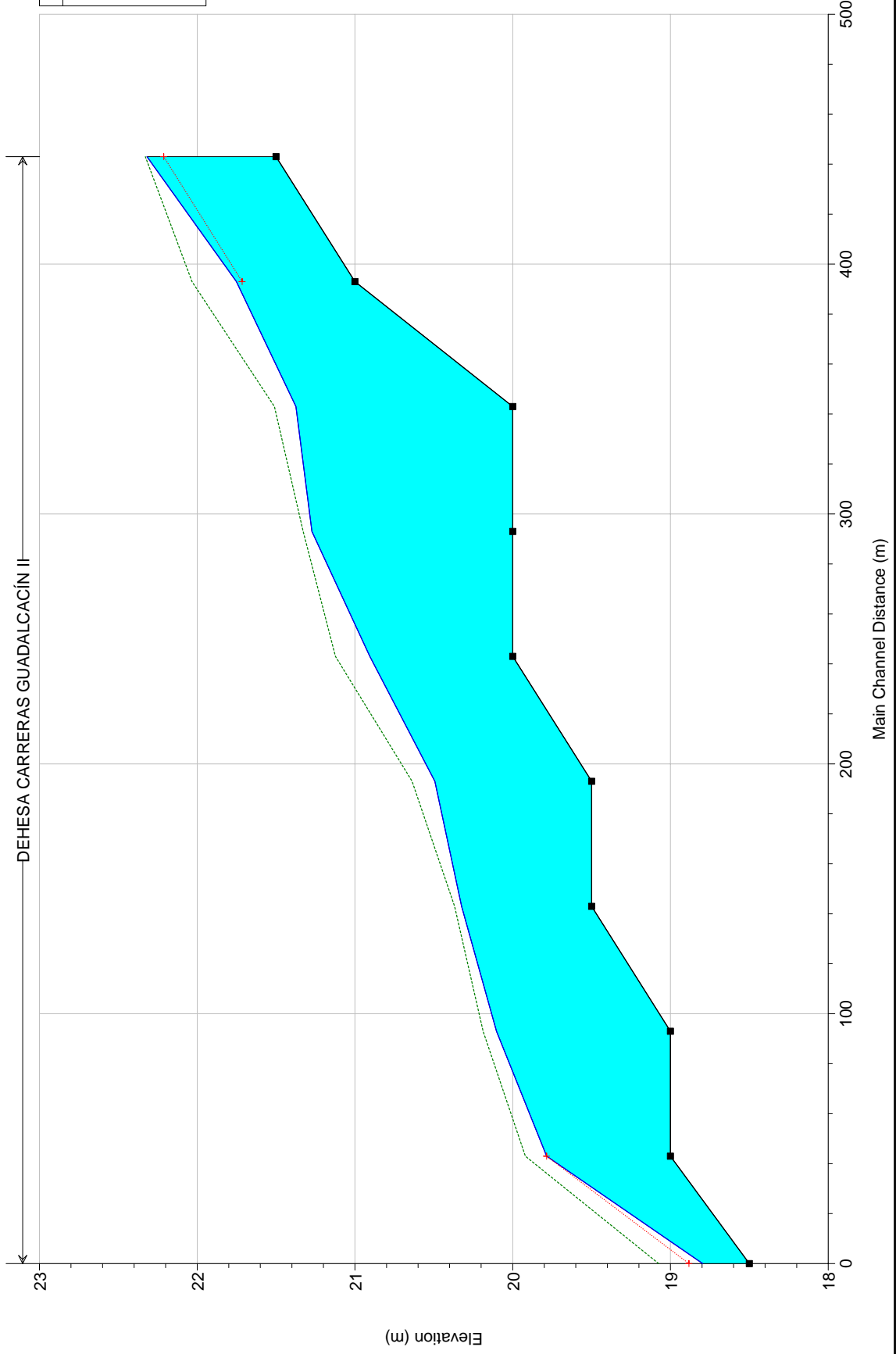
---

AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÍN II SUNS Flow: FLOW

DEHESA CARRERAS GUADALCACÍN II

Legend	
EG PF 1	—
Crit PF 1	—
WS PF 1	—
Ground	■



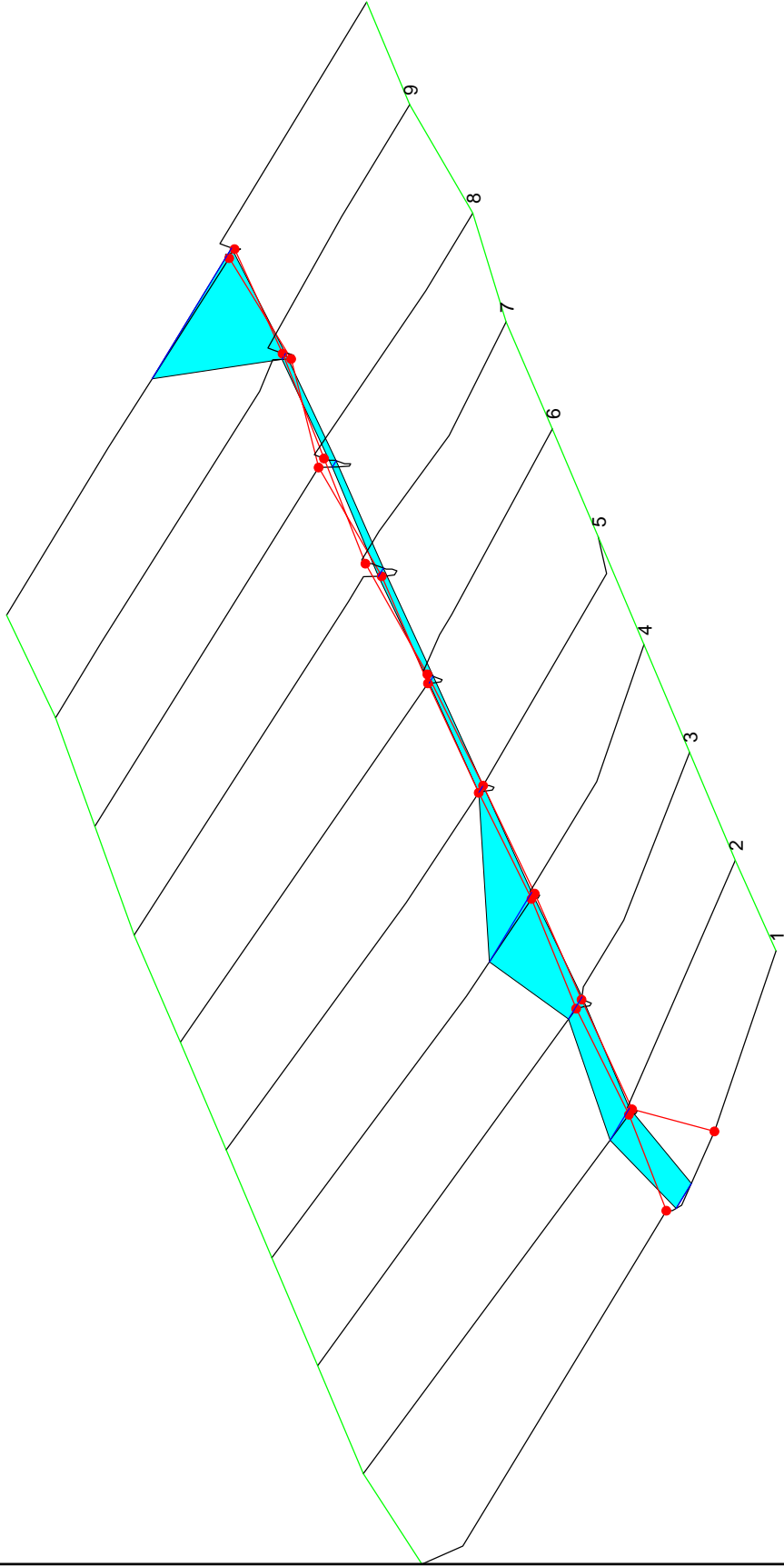
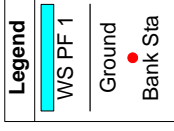


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

AREA VII GUADALCACÁN II SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 20:56:02

Geom: AREA VII GUADALCACÁN II SUNS Flow: FLOW



---

SECTOR HOSPITAL

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo Morales Reach: Sector Hospital Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
Sector Hospital	1415.598	PF 1	4.20	47.50	57.80	47.62	57.80	0.000000	0.00	1214.72	221.48	0.00
Sector Hospital	1400	PF 1	4.20	57.50	57.70	57.70	57.79	0.021319	1.36	3.08	16.41	1.01
Sector Hospital	1350	PF 1	4.20	55.00	55.07	55.14	55.33	0.206956	2.25	1.87	26.03	2.67
Sector Hospital	1300	PF 1	4.20	52.50	52.54	52.54	52.57	0.034102	0.65	6.45	148.99	1.00
Sector Hospital	1250	PF 1	4.20	50.00	47.57	45.34	47.57	0.000001		186.04	157.84	0.00
Sector Hospital	1200	PF 1	4.20	47.50	47.55	47.55	47.57	0.033780	0.67	6.35	142.58	1.00
Sector Hospital	1150	PF 1	4.20	42.50	42.58	42.68	43.19	0.539617	3.46	1.21	18.08	4.27
Sector Hospital	1100	PF 1	4.20	37.50	38.11	37.96	38.18	0.005998	1.17	3.59	9.24	0.60
Sector Hospital	1050	PF 1	4.20	37.50	37.55	37.55	37.57	0.033340	0.69	6.08	126.17	1.00
Sector Hospital	1000	PF 1	4.20	35.00	35.04	35.06	35.10	0.081057	1.01	4.18	96.09	1.54
Sector Hospital	950	PF 1	4.20	32.50	32.57	32.58	32.61	0.033438	0.89	4.72	66.98	1.07
Sector Hospital	900	PF 1	4.20	29.00	29.26	29.12	29.27	0.001667	0.44	9.55	41.20	0.29
Sector Hospital	850	PF 1	4.20	29.00	29.03	29.03	29.04	0.041168	0.54	7.83	278.31	1.02
Sector Hospital	800	PF 1	4.20	26.50	26.80	26.74	26.83	0.007264	0.72	5.80	35.70	0.57
Sector Hospital	750	PF 1	4.20	26.50	26.70	26.58	26.71	0.001116	0.29	14.64	88.87	0.23
Sector Hospital	700	PF 1	4.20	26.50	26.52	26.52	26.53	0.053881	0.52	8.70	397.34	1.12
Sector Hospital	650	PF 1	4.20	24.00	24.41	24.30	24.44	0.004856	0.75	5.61	24.35	0.50
Sector Hospital	600	PF 1	4.20	24.00	24.30		24.31	0.001511	0.41	10.17	44.83	0.28
Sector Hospital	550	PF 1	4.20	24.00	24.07	24.07	24.11	0.029589	0.82	5.09	74.08	1.00
Sector Hospital	500	PF 1	4.20	21.50	21.71	21.76	21.87	0.073701	1.81	2.32	20.47	1.72
Sector Hospital	450	PF 1	4.20	21.50	21.70	21.57	21.70	0.000903	0.27	15.27	84.30	0.21
Sector Hospital	400	PF 1	4.20	21.50	21.55	21.55	21.57	0.033945	0.66	6.33	141.48	1.00
Sector Hospital	350	PF 1	4.20	19.00	19.17	19.06	19.18	0.001057	0.28	15.04	91.24	0.22
Sector Hospital	300	PF 1	4.20	19.00	19.06	19.04	19.06	0.008242	0.38	11.22	205.02	0.51
Sector Hospital	250	PF 1	4.20	18.50	18.83		18.84	0.002833	0.46	9.10	54.35	0.36
Sector Hospital	200	PF 1	4.20	18.50	18.82		18.82	0.000120	0.14	32.27	122.55	0.08
Sector Hospital	150	PF 1	4.20	18.50	18.80		18.80	0.000717	0.27	15.75	76.47	0.19
Sector Hospital	100	PF 1	4.20	18.00	18.72		18.73	0.004318	0.54	7.72	49.38	0.44
Sector Hospital	50	PF 1	4.20	18.00	18.47	18.35	18.50	0.004796	0.79	5.29	20.72	0.50
Sector Hospital	00	PF 1	4.20	18.00	18.02	18.01	18.02	0.027011	0.29	14.29	913.21	0.75

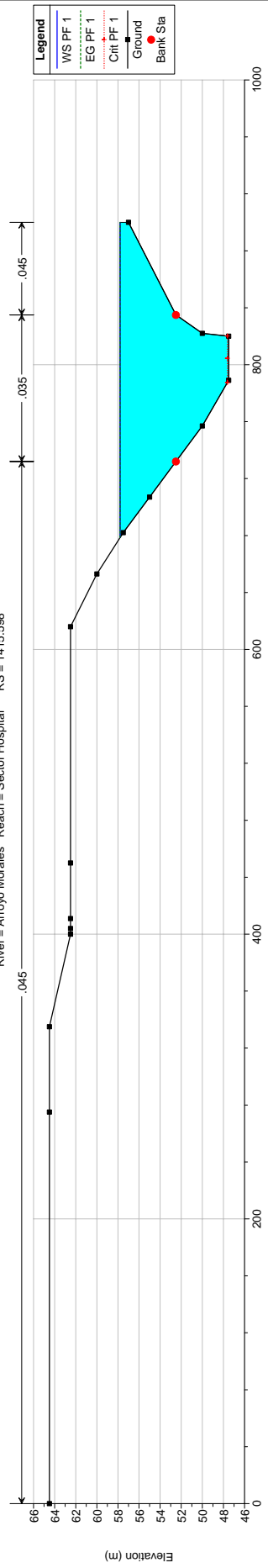
## PERFILES TRANSVERSALES

---

SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL

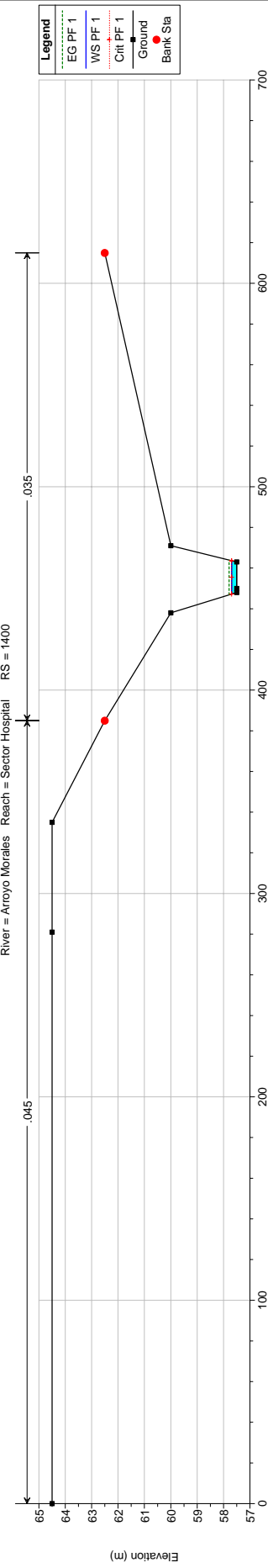
River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1415.598



SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL

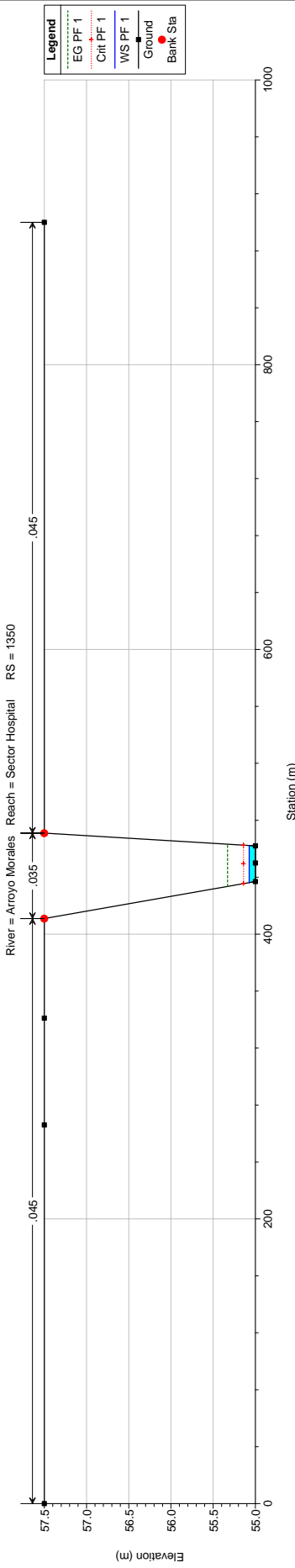
River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1400



SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

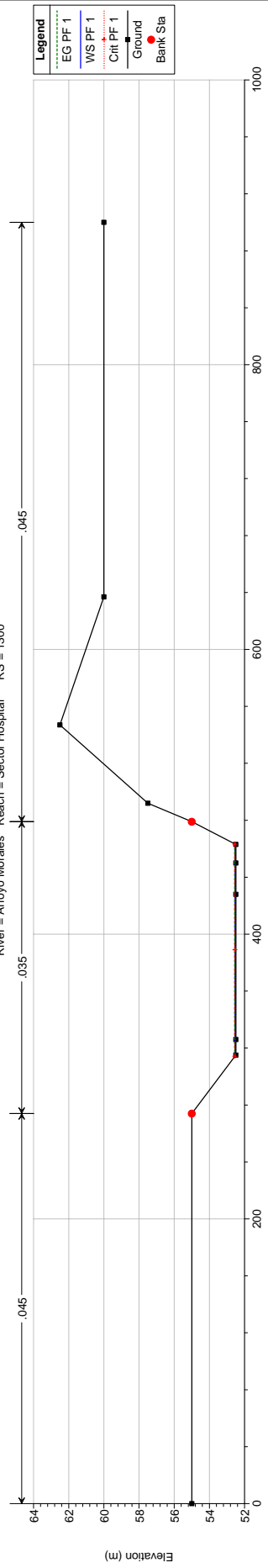
Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL

River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1350



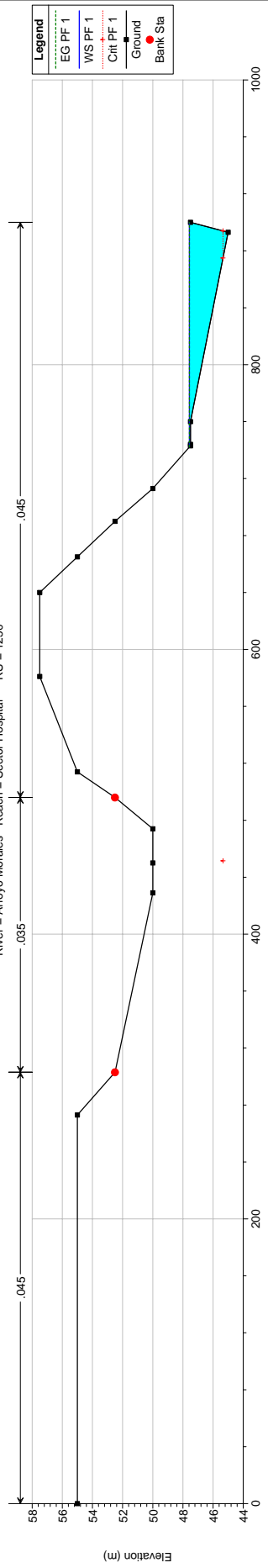
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1300



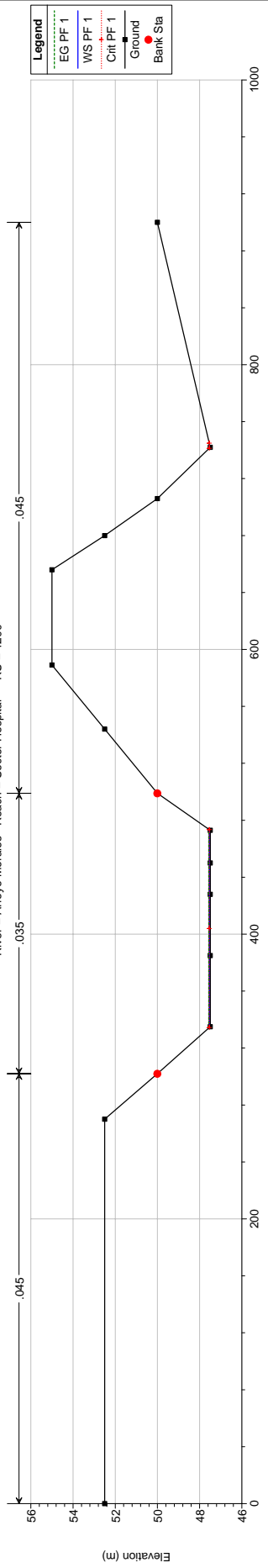
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1250



SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

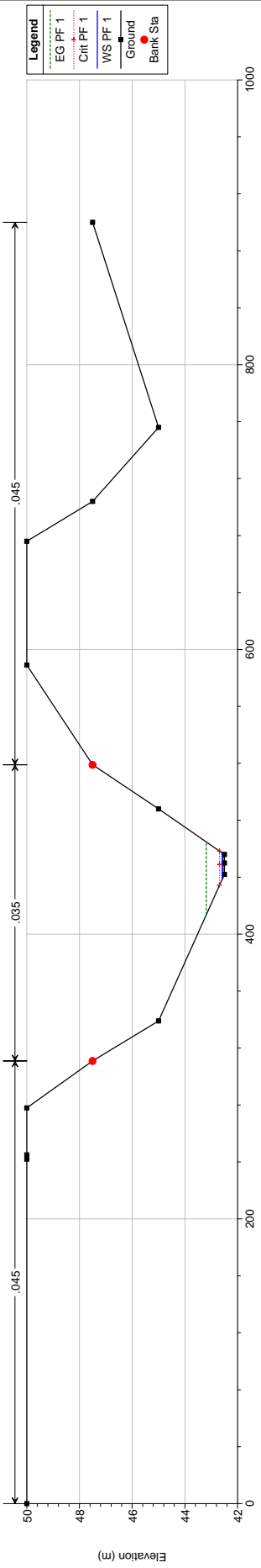
Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1200





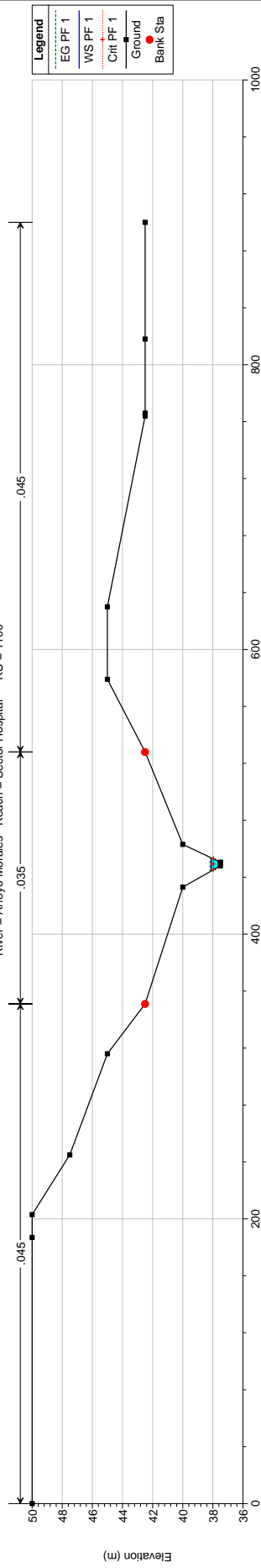
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1150



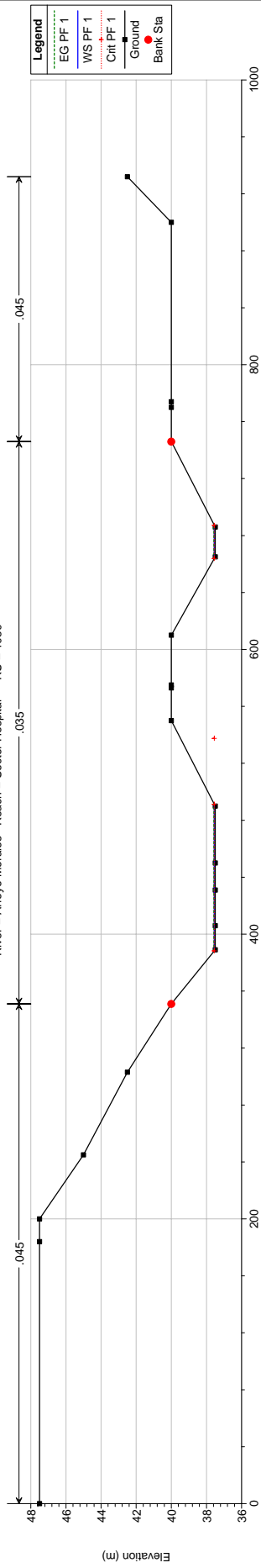
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1100



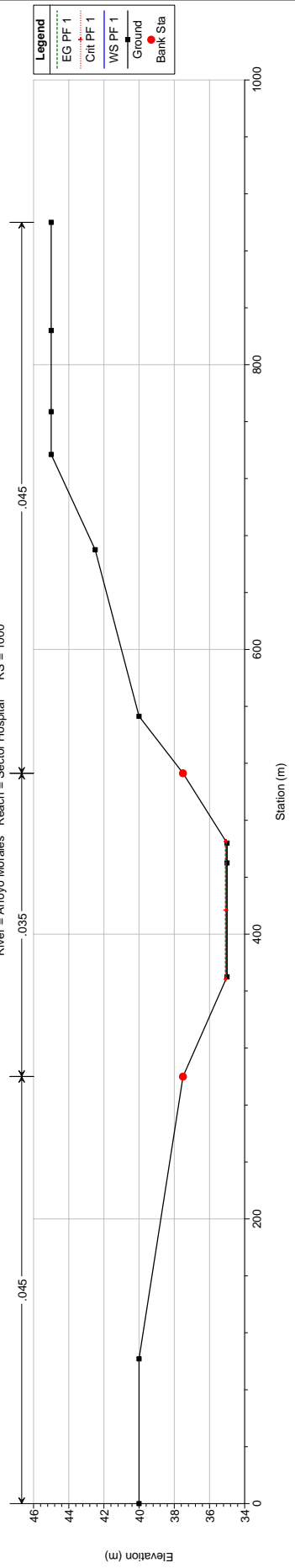
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1050



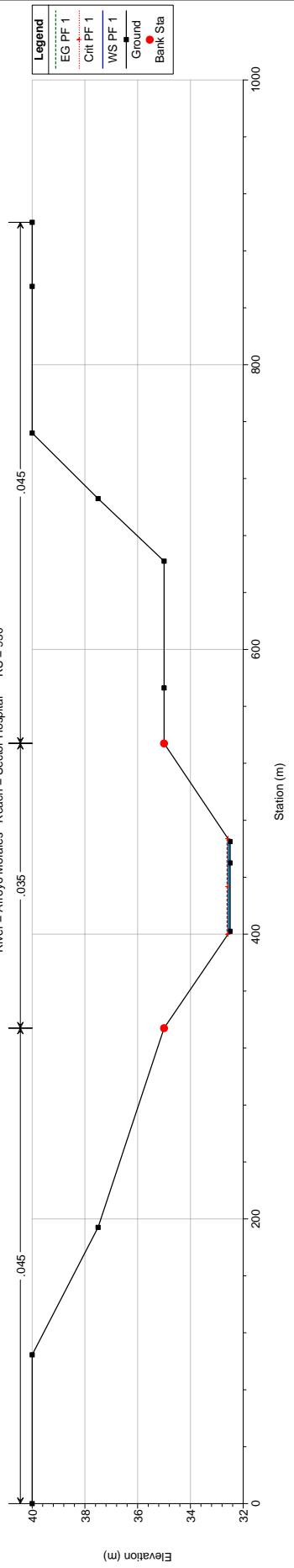
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 1000



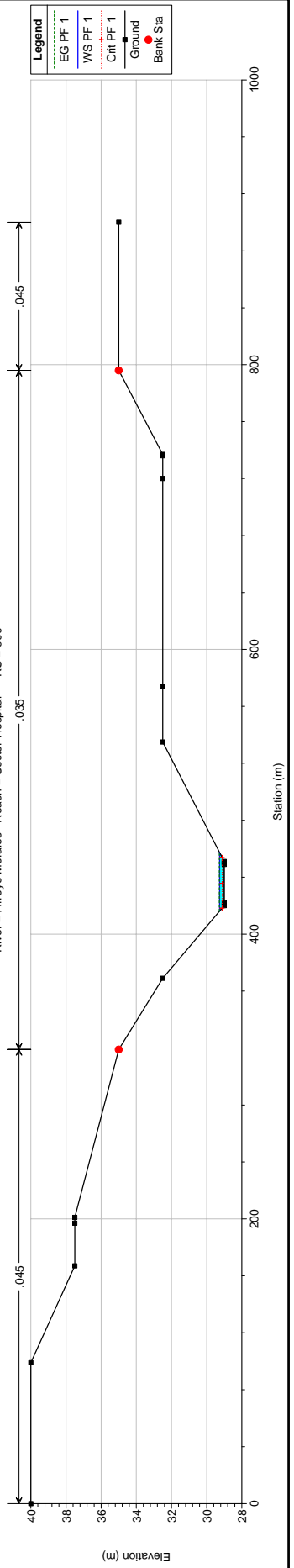
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 950



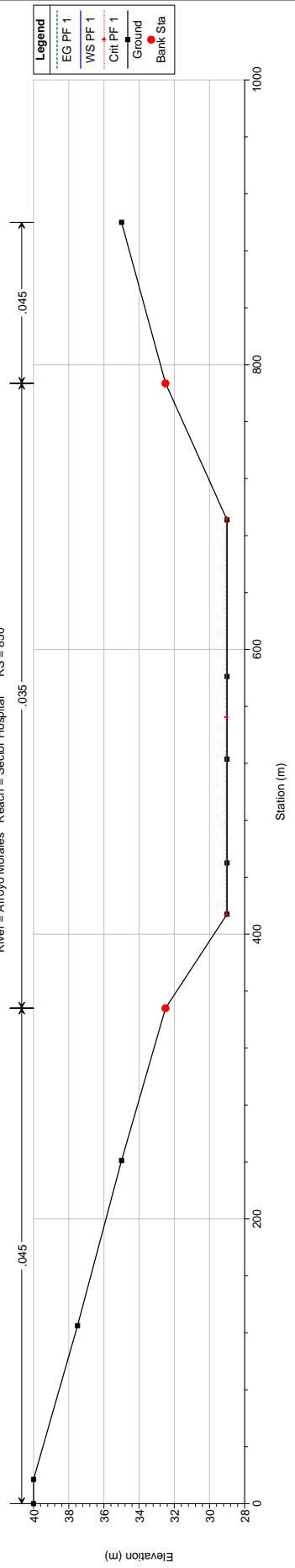
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 900



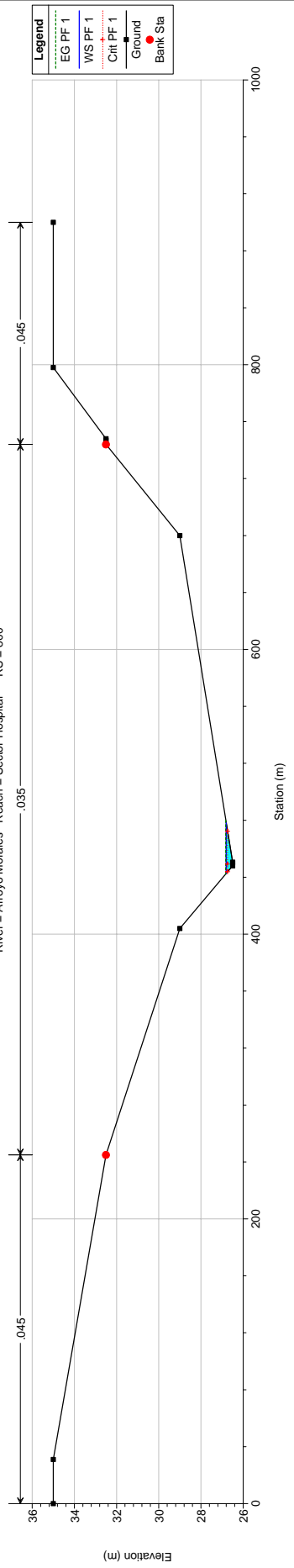
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 850



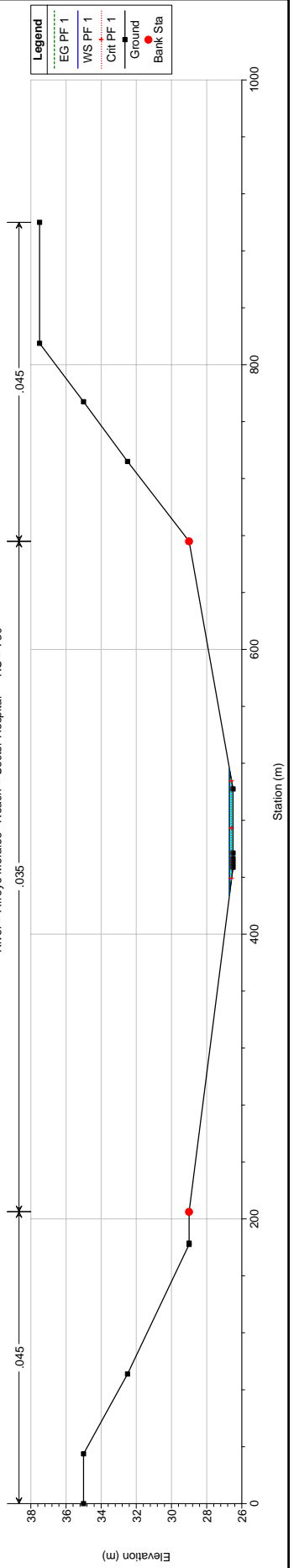
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 800



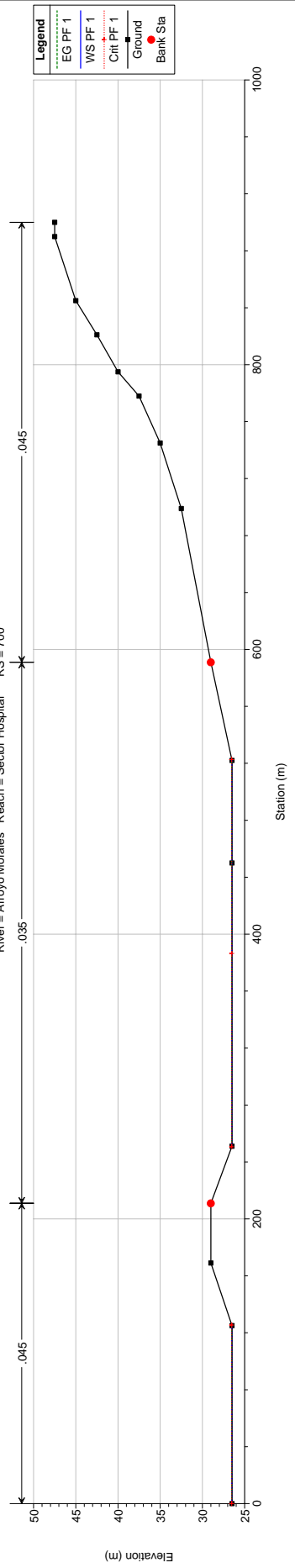
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 750



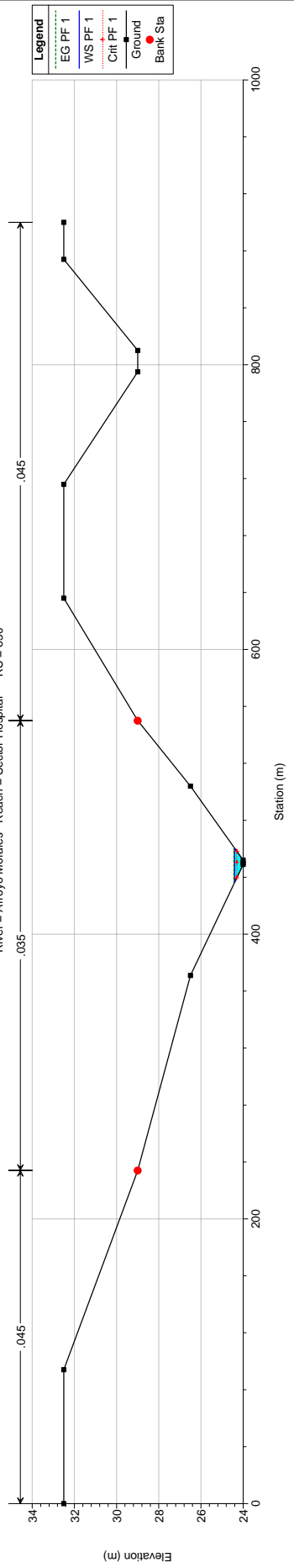
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 700



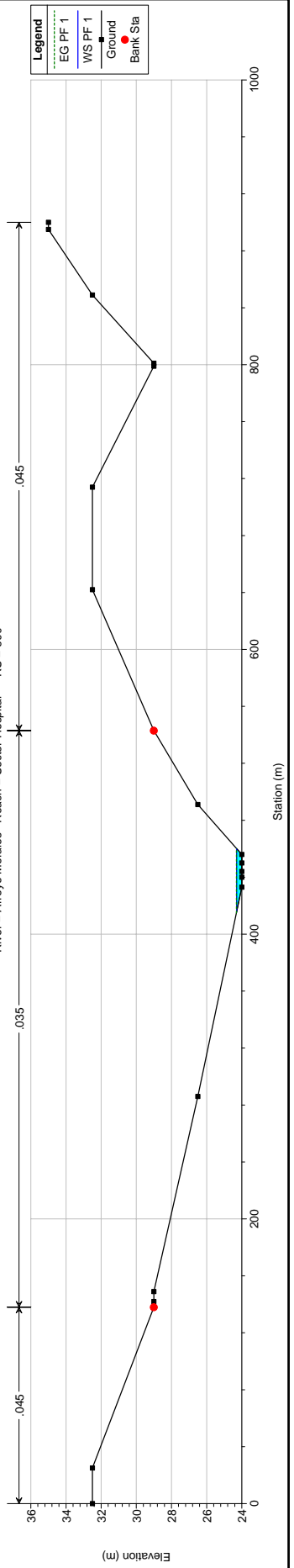
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 650



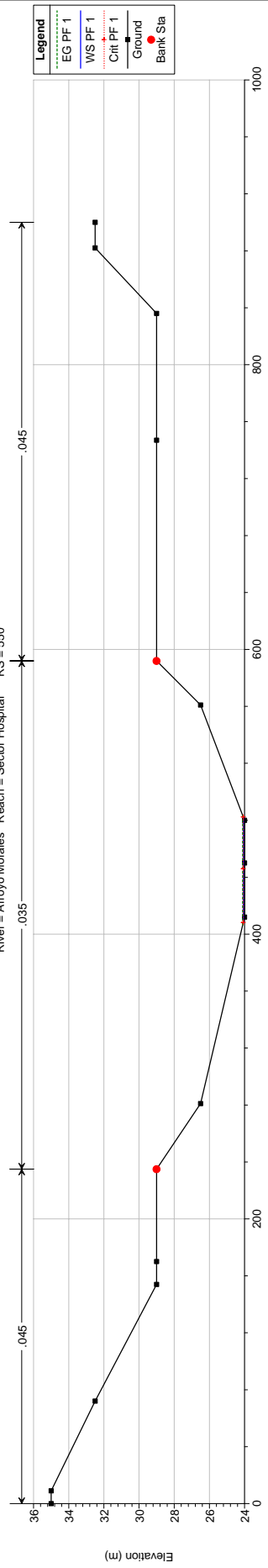
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 600



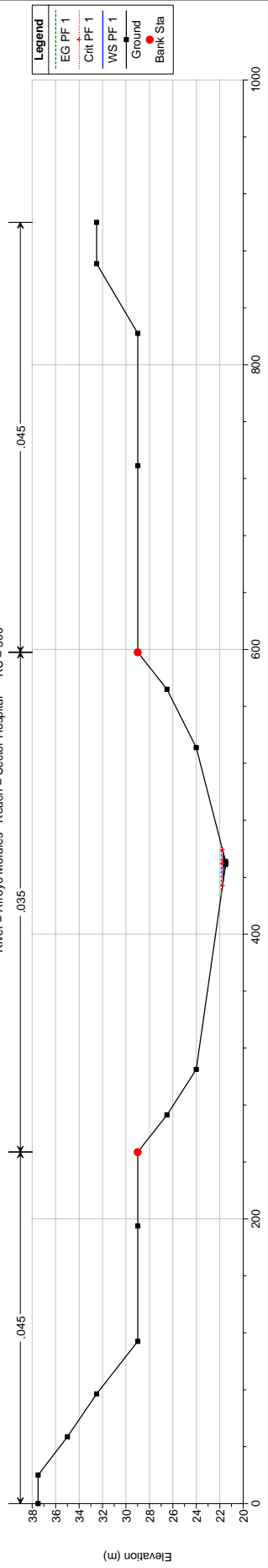
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 550



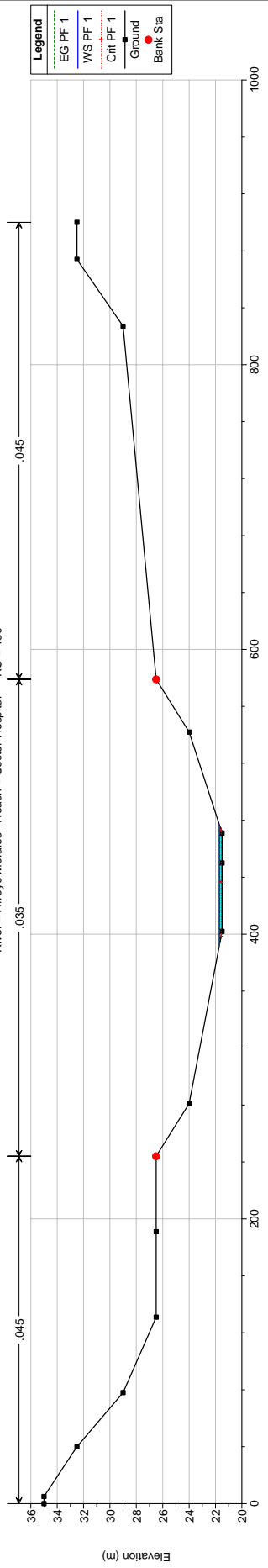
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 500



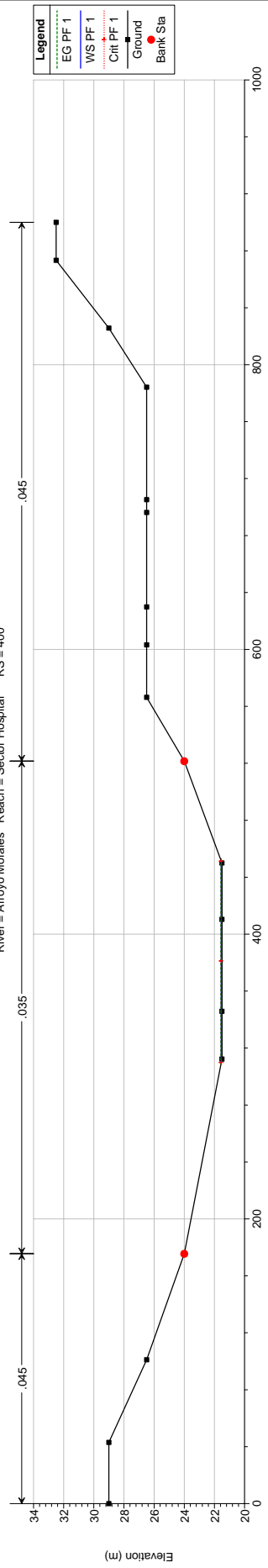
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 450



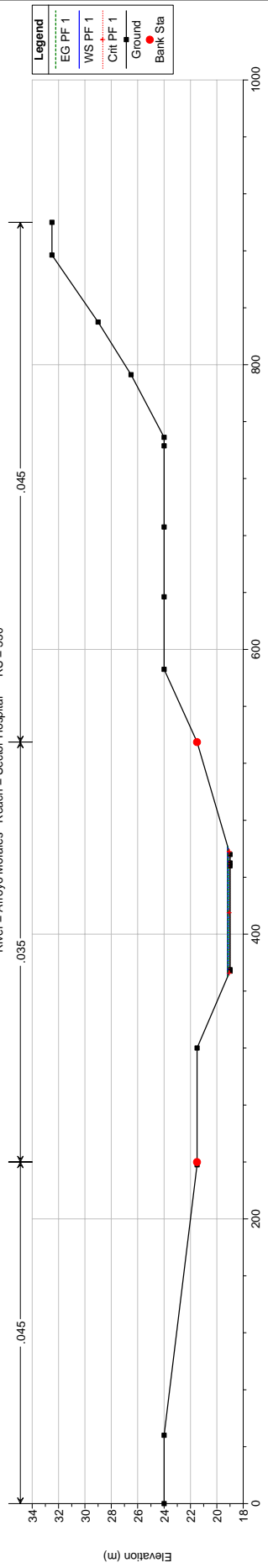
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 400



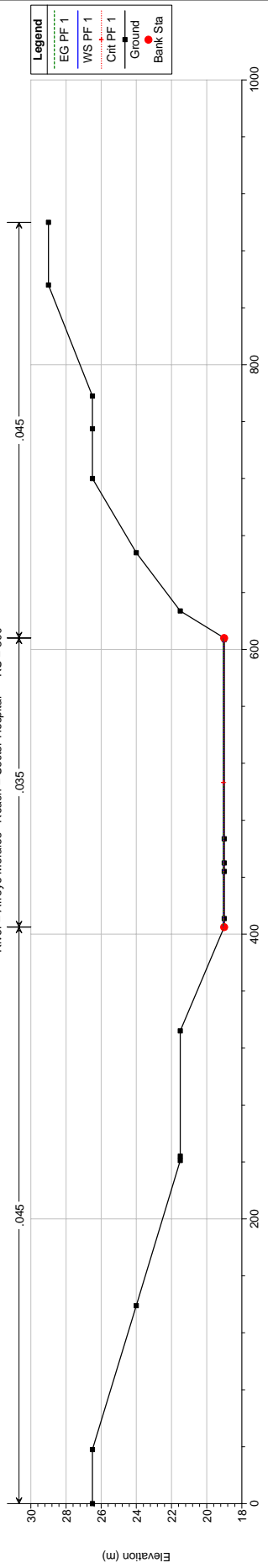
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 350



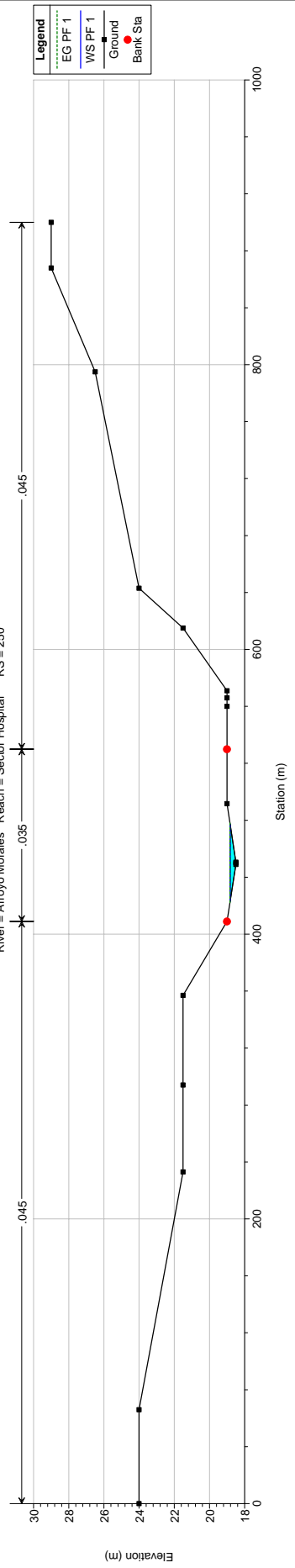
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 300



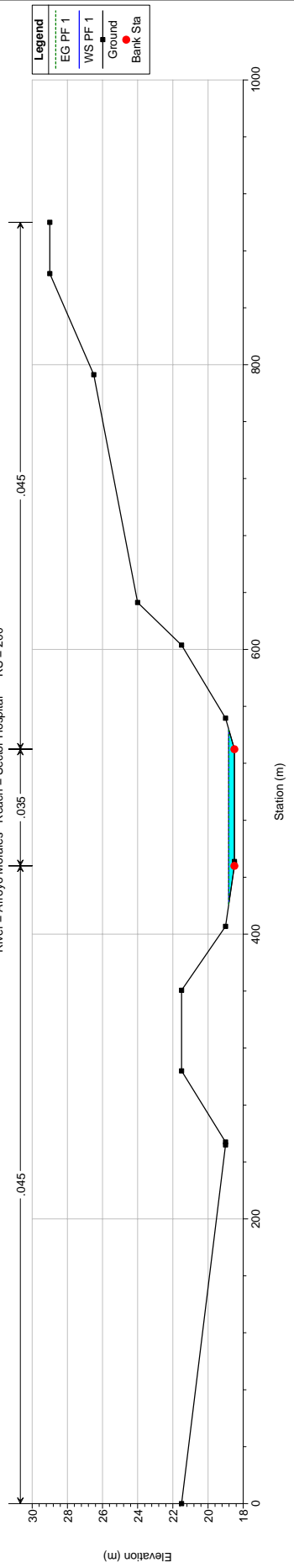
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 250



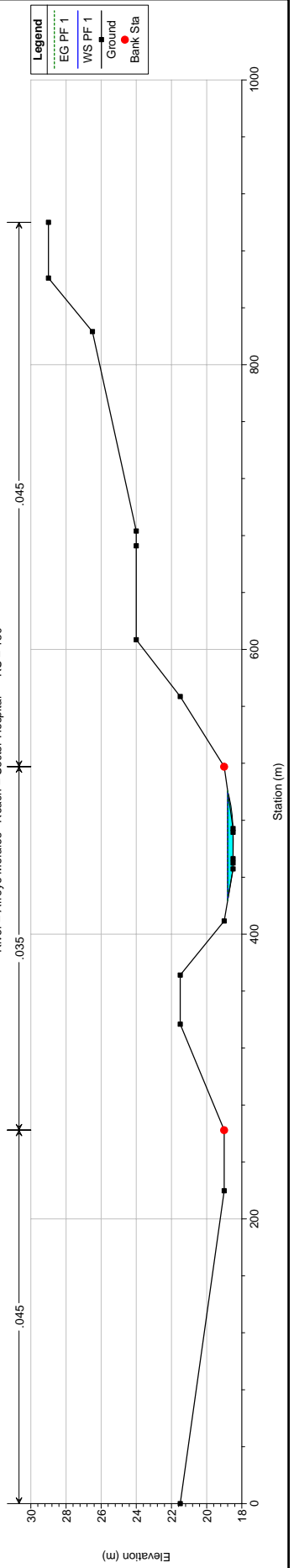
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 200



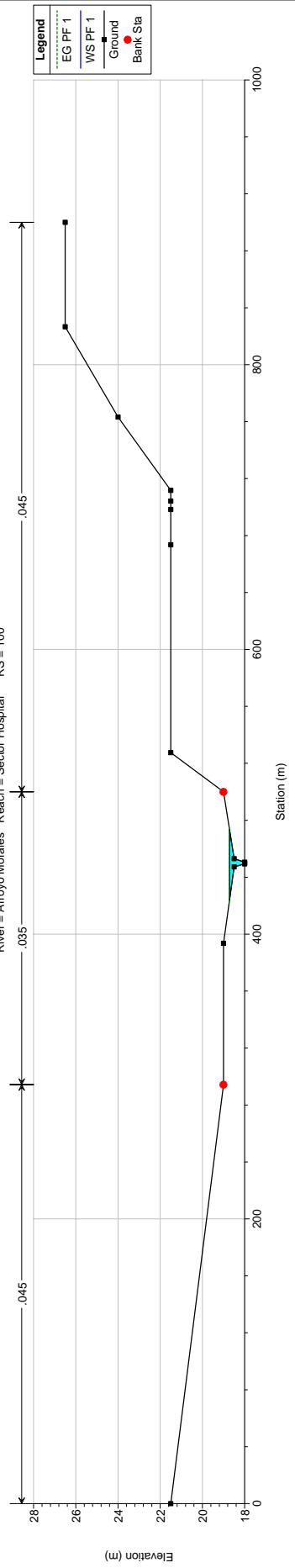
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 150



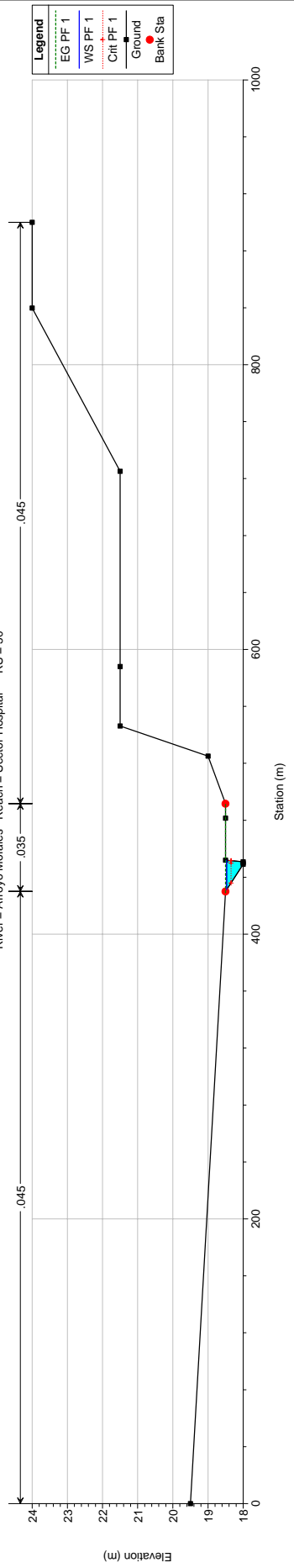
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 100



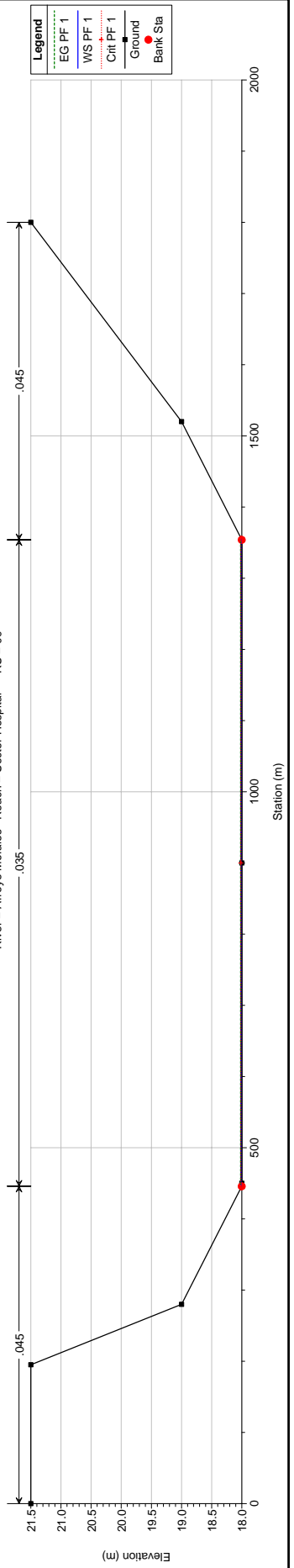
SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 50



SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Sector Hospital RS = 00





## PERFILES LONGITUDINALES

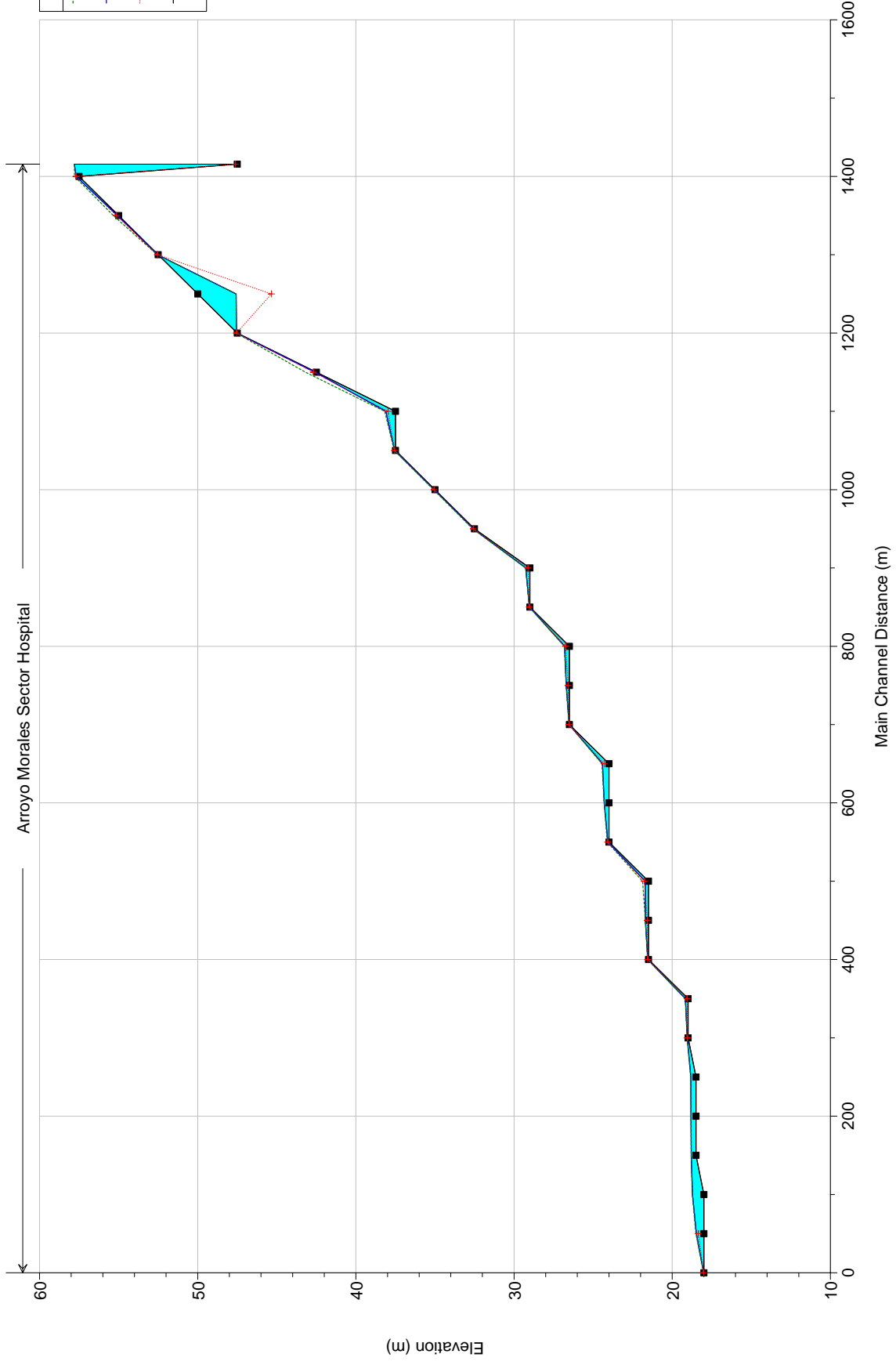
---

SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL

Arroyo Morales Sector Hospital

Legend	
EG PF 1	—
WS PF 1	—
Crit PF 1	—
Ground	—

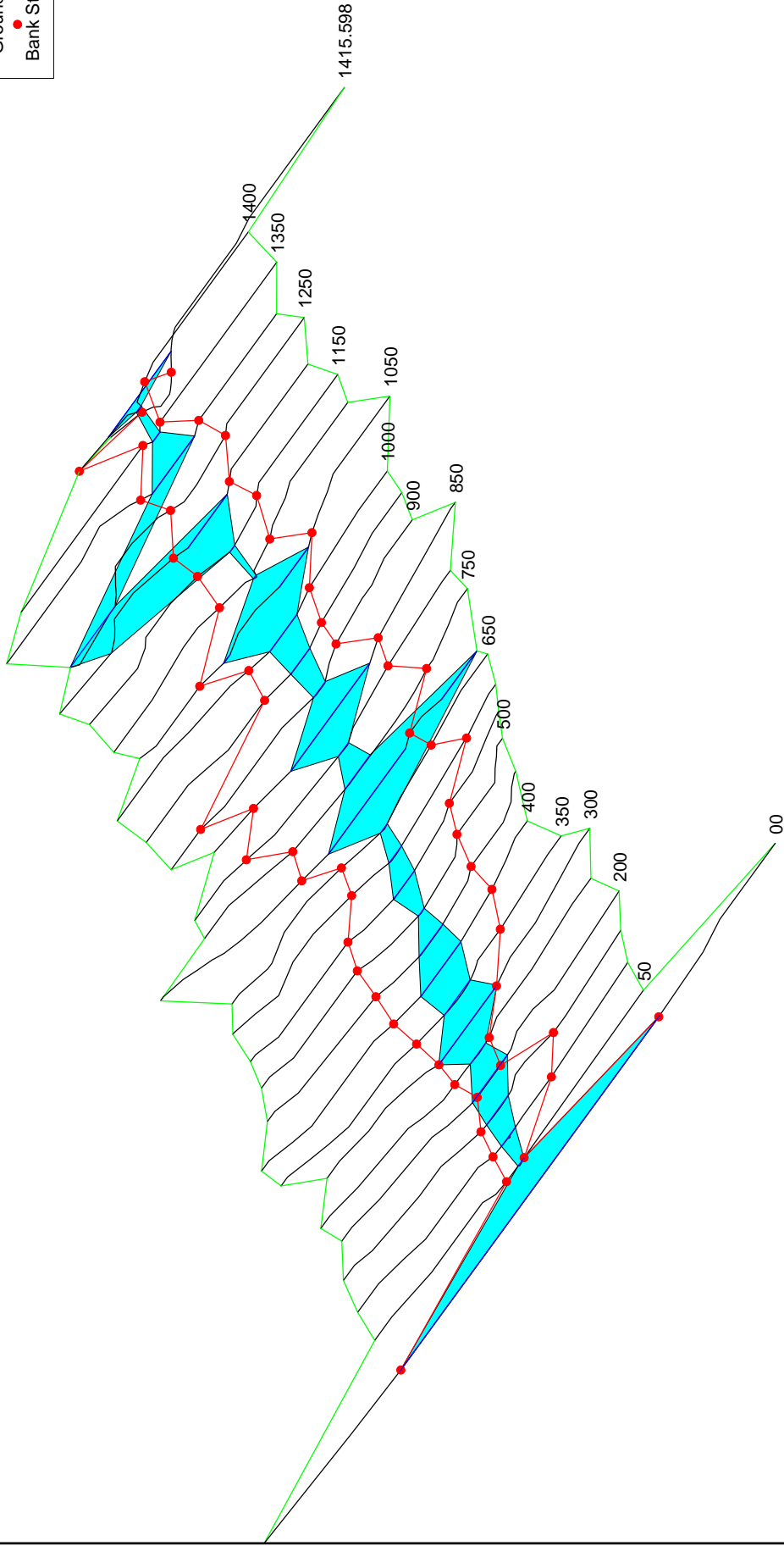
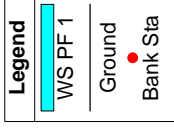


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

SECTOR HOSPITAL Y SUS SG HOSPITAL Plan: Plan 01 27/12/2007 13:50:18

Geom: HOSPITAL Flow: HOSPITAL



---

SG LA BARCA NUEVO CEMENTERIO

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Guadalete Reach: La Barca Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
La Barca	228	PF 1	1300.00	14.00	23.19	21.00	23.87	0.001325	4.11	458.46	119.67	0.45
La Barca	200	PF 1	1300.00	14.00	23.24		23.80	0.001107	3.63	489.64	128.86	0.41
La Barca	150	PF 1	1300.00	14.00	23.10		23.74	0.001259	3.91	472.88	132.19	0.44
La Barca	100	PF 1	1300.00	14.00	22.77		23.64	0.001915	4.55	403.12	118.22	0.52
La Barca	50	PF 1	1300.00	14.00	22.82	20.37	23.50	0.001383	3.81	414.63	104.64	0.46
La Barca	0	PF 1	1300.00	14.00	19.80	19.80	23.09	0.009999	8.36	177.91	46.98	1.18

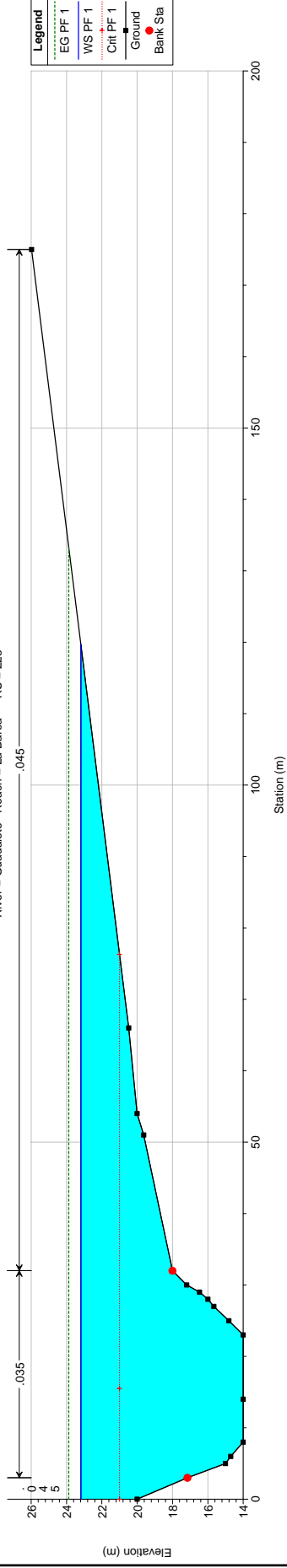
## PERFILES TRANSVERSALES

---



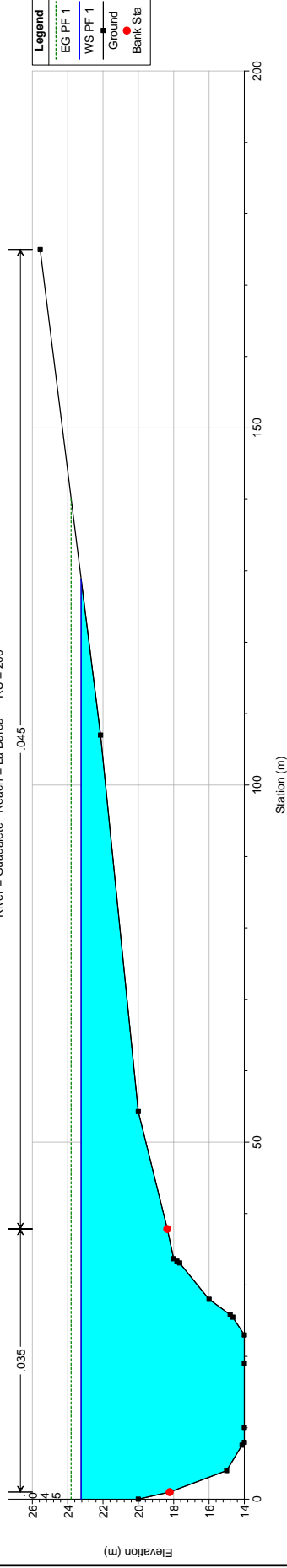
LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE  
 River = Guadalete Reach = La Barca RS = 228



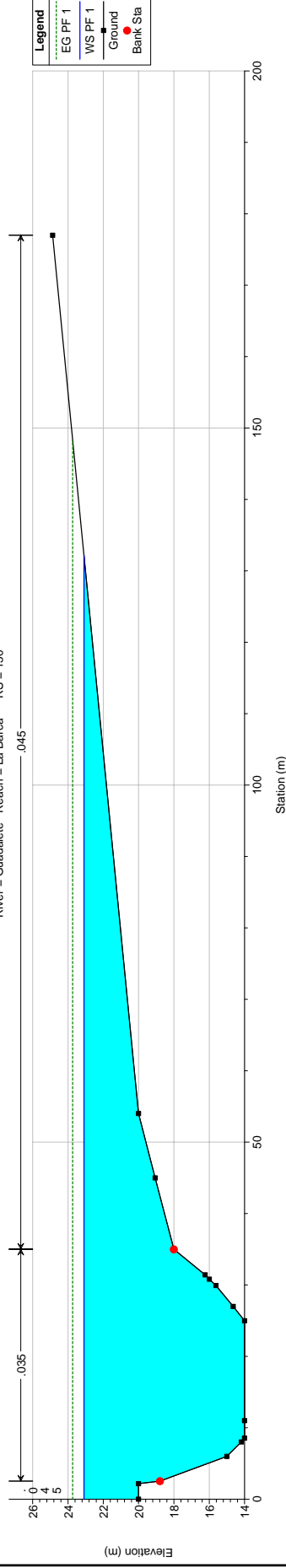
LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE  
 River = Guadalete Reach = La Barca RS = 200



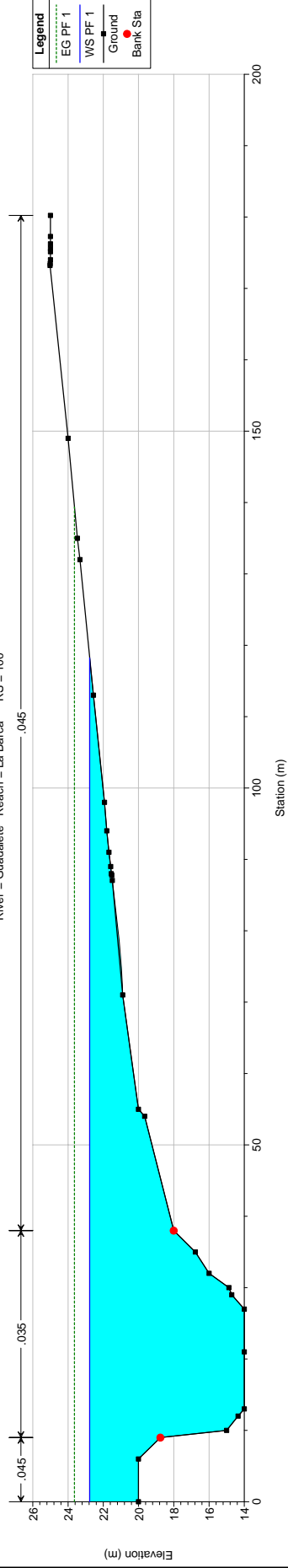
LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE  
 River = Guadalete Reach = La Barca RS = 150



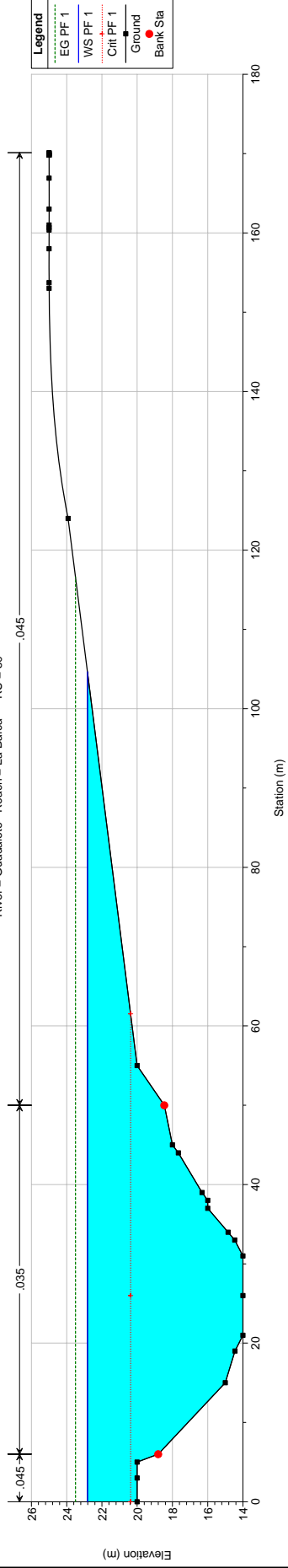
LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE  
River = Guadalete Reach = La Barca RS = 100



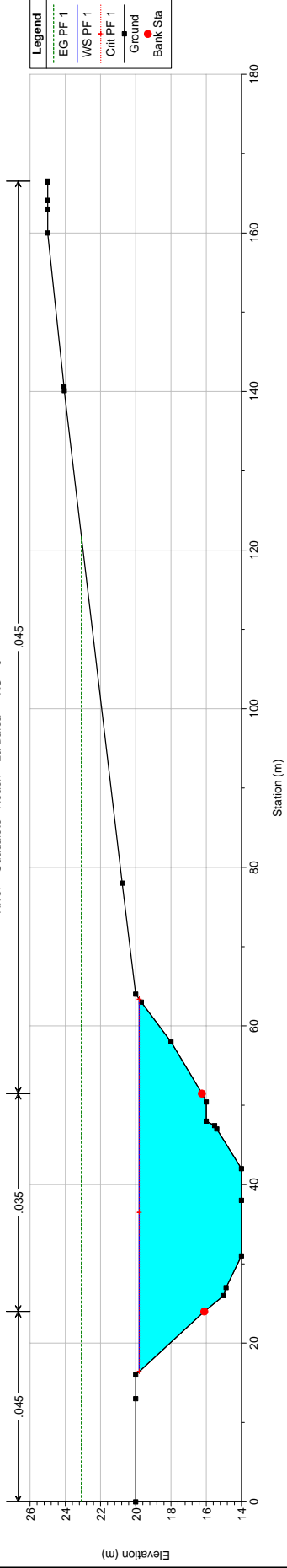
LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE  
River = Guadalete Reach = La Barca RS = 50



LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE  
River = Guadalete Reach = La Barca RS = 0



## PERFILES LONGITUDINALES

---

LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE

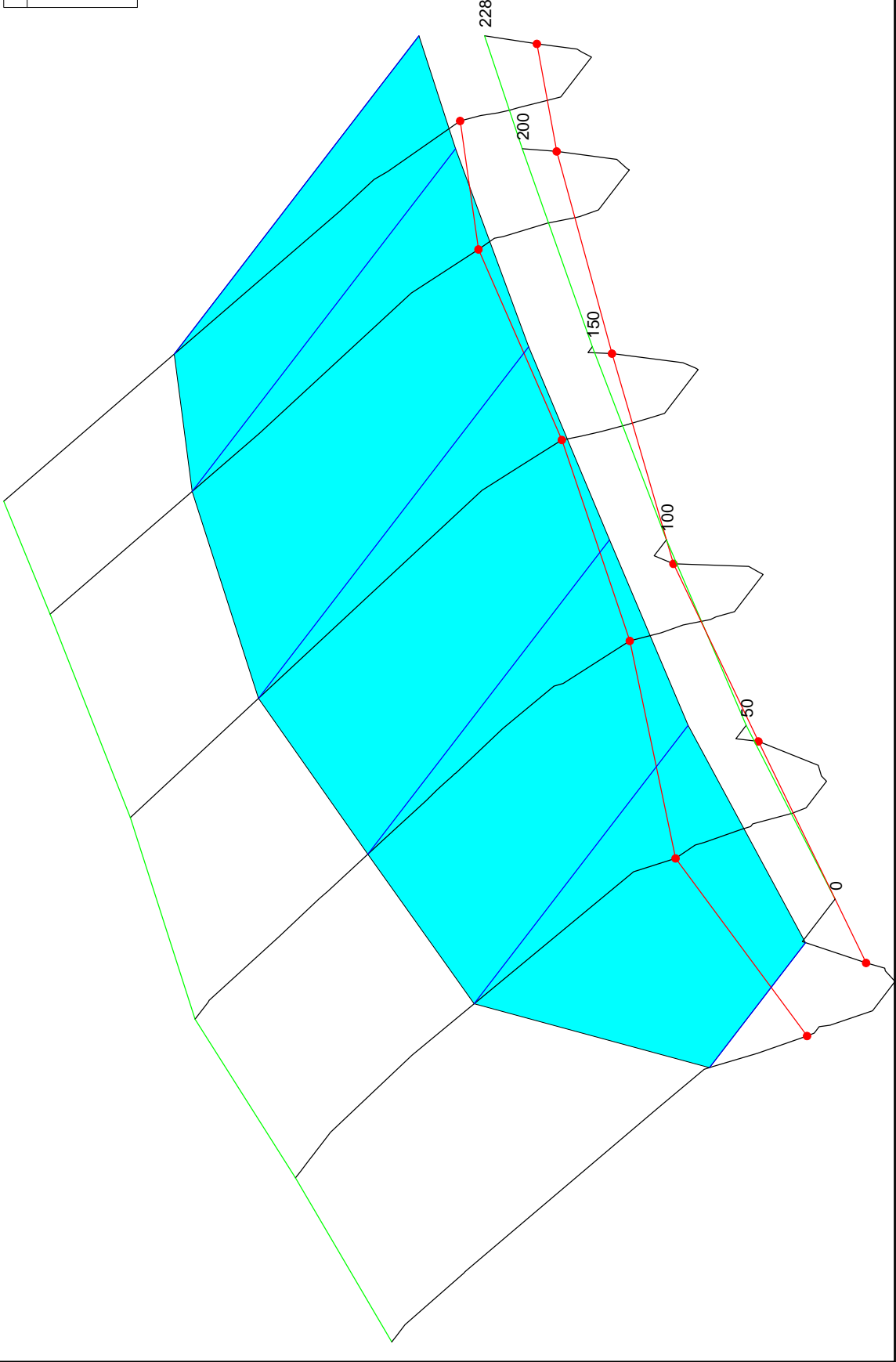
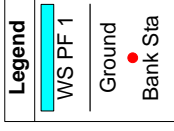


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

LA BARCA. SG NUEVO CEMENTERIO Plan: Plan 01 27/12/2007 21:31:23

Geom: la barca Flow: CAUDAL GUADALETE



---

## SECTOR LA CANALEJA

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---



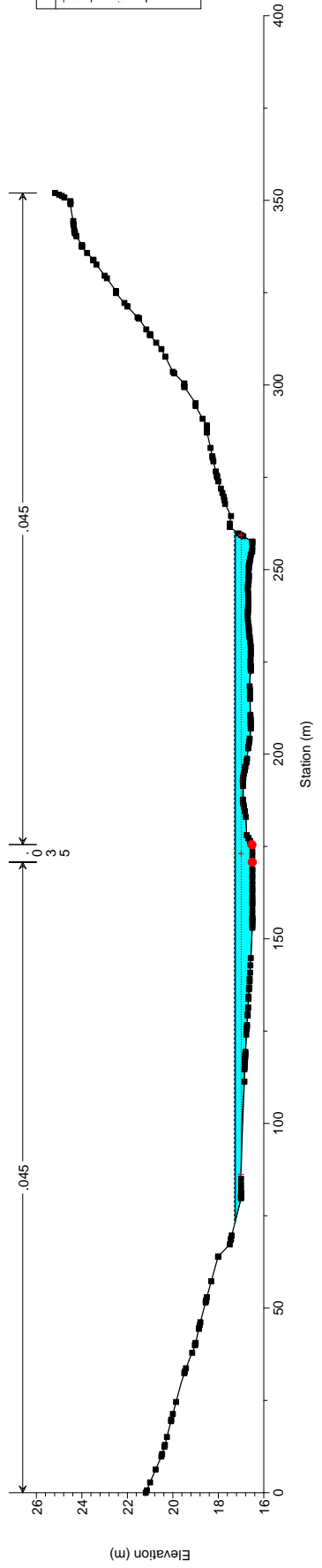
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: LA CANALEJA Reach: SUPERIOR Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
SUPERIOR	183.009	PF 1	86.60	16.50	17.26	16.99	17.30	0.003380	1.38	100.01	187.01	0.51
SUPERIOR	144.320	PF 1	86.60	16.24	17.16		17.19	0.002221	1.11	115.85	196.69	0.41
SUPERIOR	122.615	PF 1	86.60	16.00	17.10		17.14	0.002305	1.40	114.23	201.07	0.44
SUPERIOR	98.992	PF 1	86.60	16.00	16.98		17.04	0.004272	1.82	93.50	200.07	0.59
SUPERIOR	68.102	PF 1	86.60	15.74	16.88		16.92	0.002638	1.52	106.84	196.98	0.47
SUPERIOR	31.132	PF 1	86.60	15.50	16.80		16.84	0.002176	1.48	108.88	192.54	0.43
SUPERIOR	11.215	PF 1	86.60	15.00	16.54	16.54	16.72	0.005663	2.48	68.35	162.94	0.70

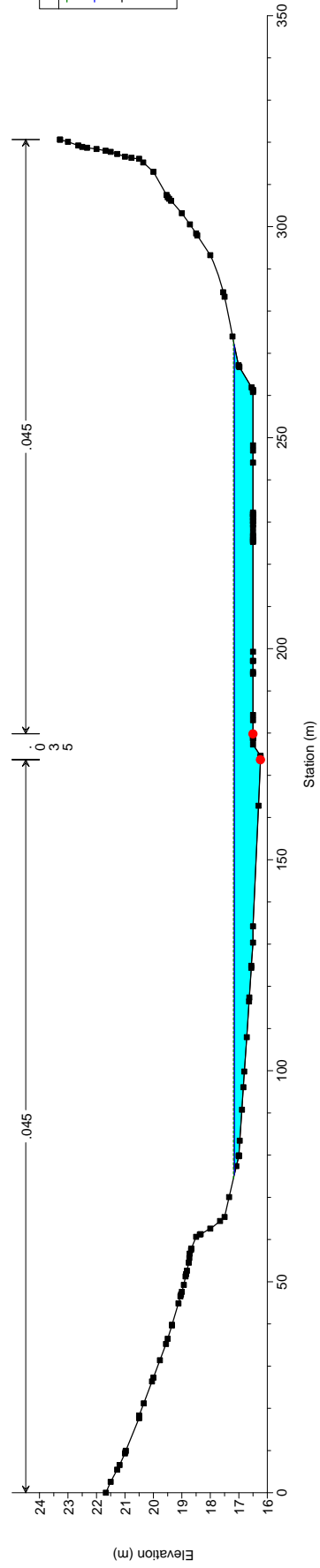
## PERFILES TRANSVERSALES

---

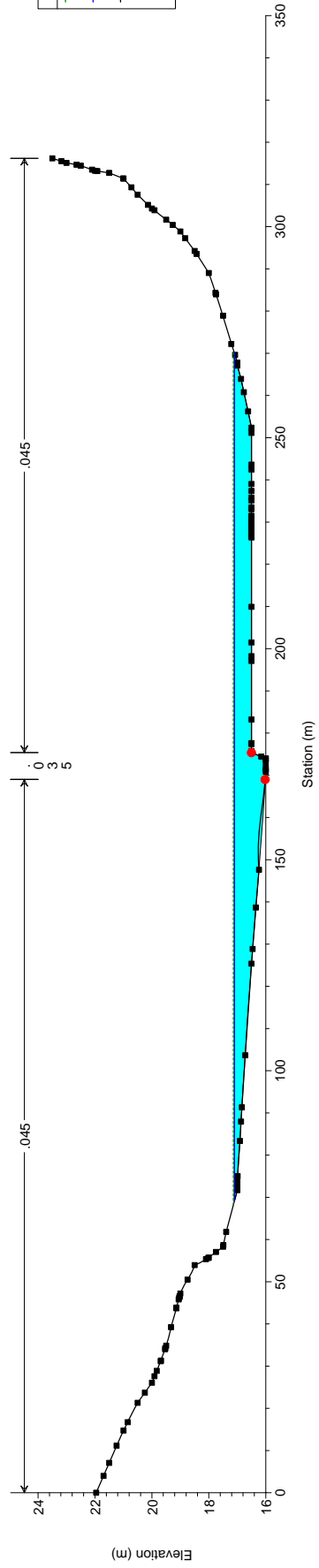
SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008



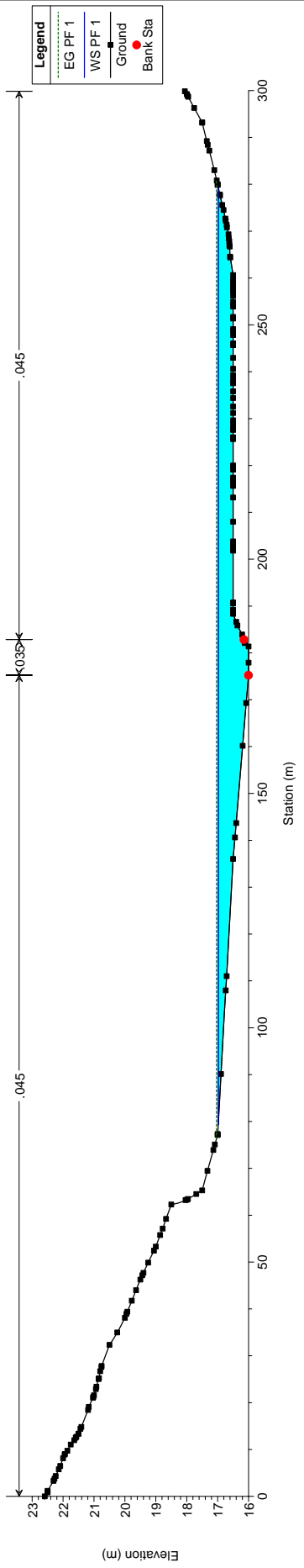
SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008



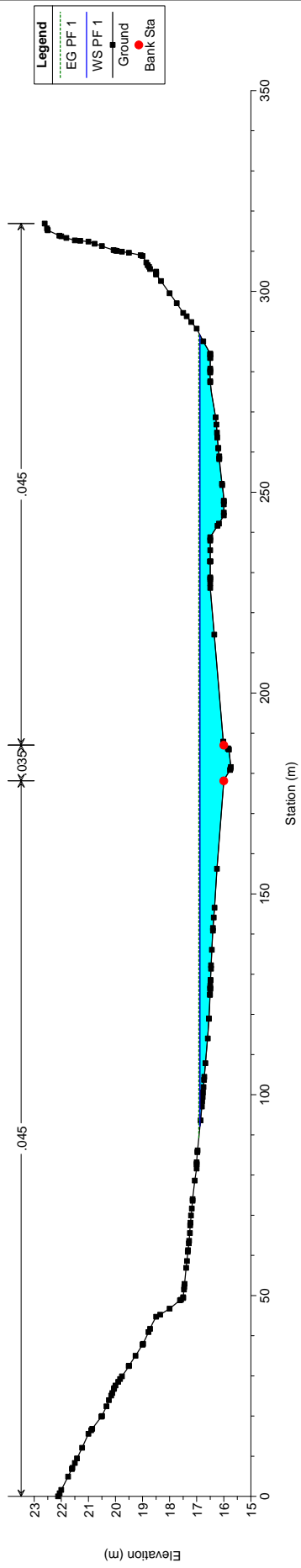
SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008



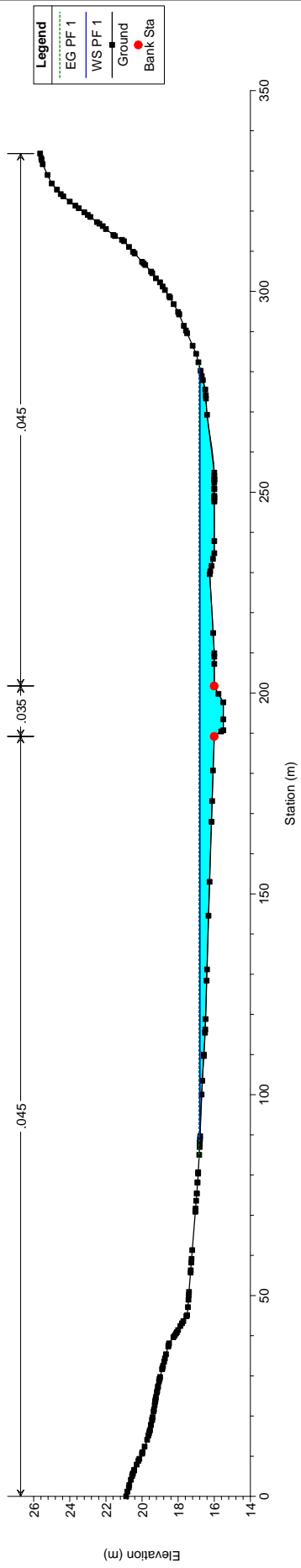
SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008



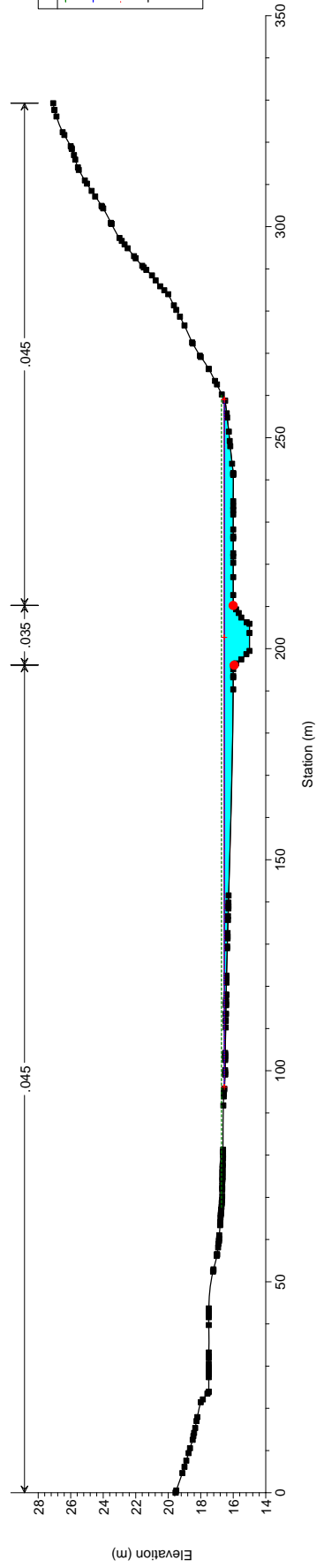
SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008



SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008



SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008



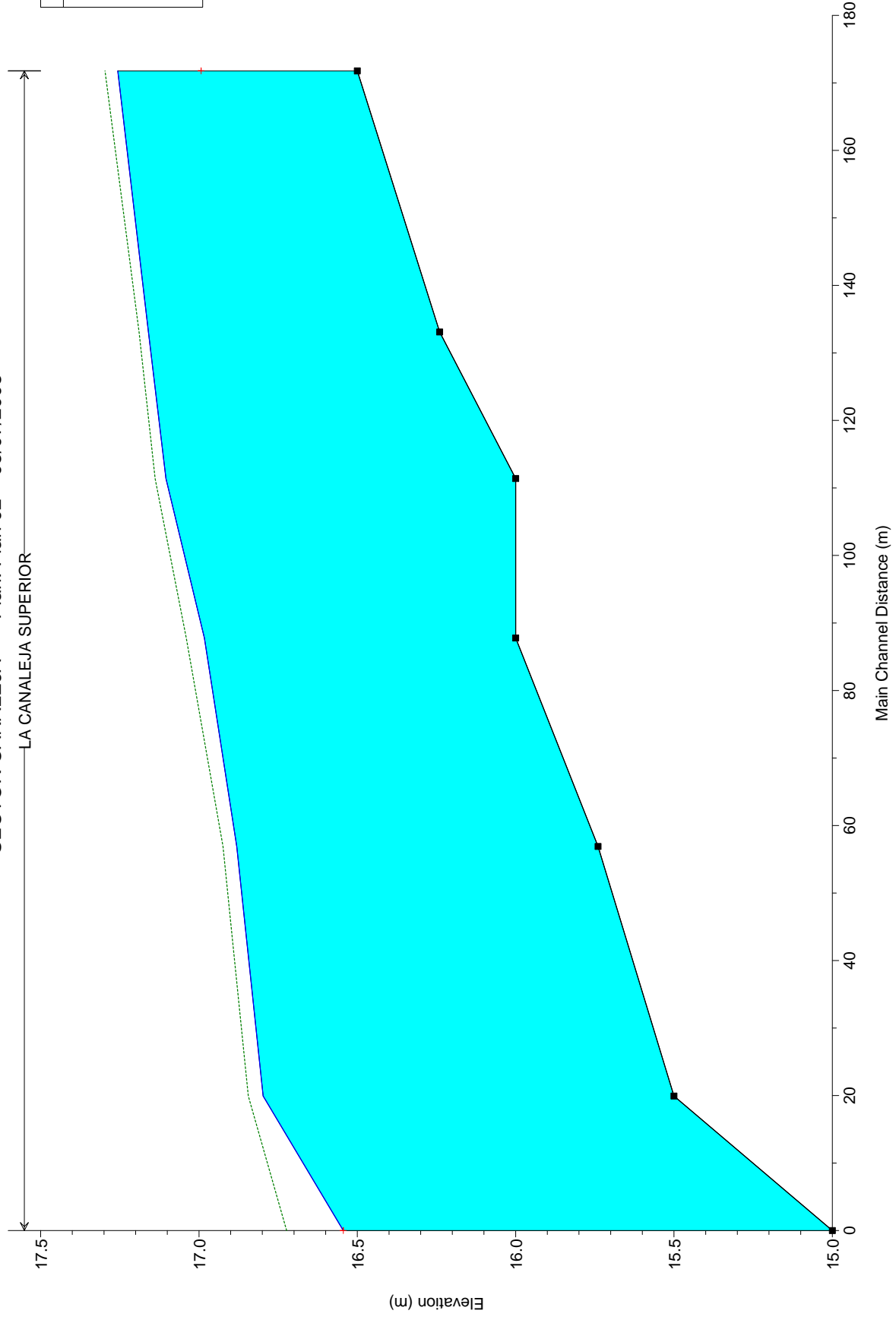
## PERFILES LONGITUDINALES

---

SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008

LA CANALEJA SUPERIOR

Legend	
EG PF 1	
WS PF 1	
Crit PF 1	
Ground	



## PLANTA ZONA INUNDABLE

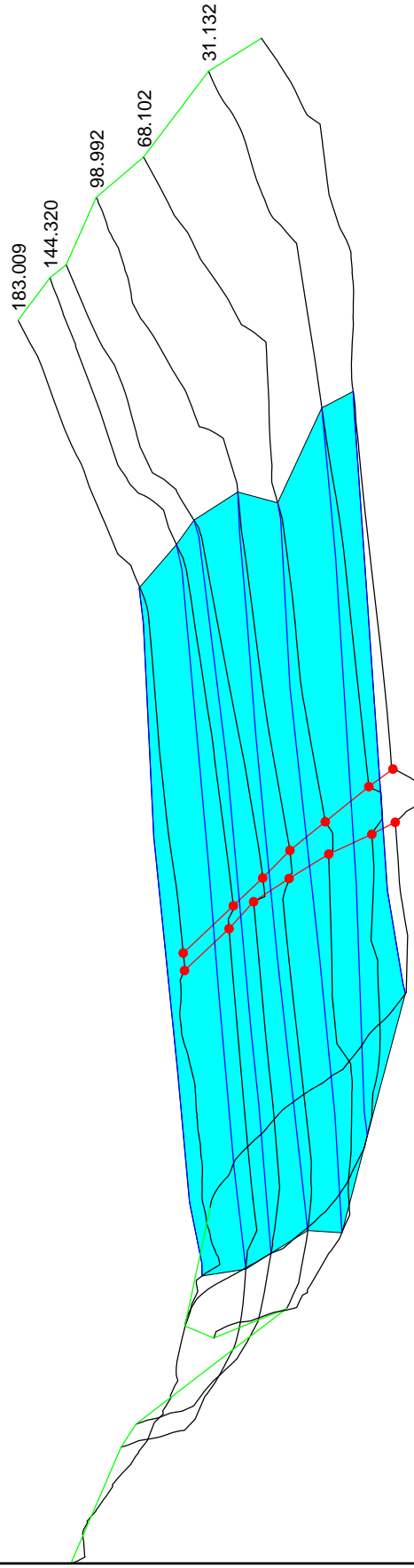
---



SECTOR CANALEJA Plan: Plan 02 05/07/2008

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta



---

AREA IV LA CATALANA

---

## LISTADO DE RESULTADOS

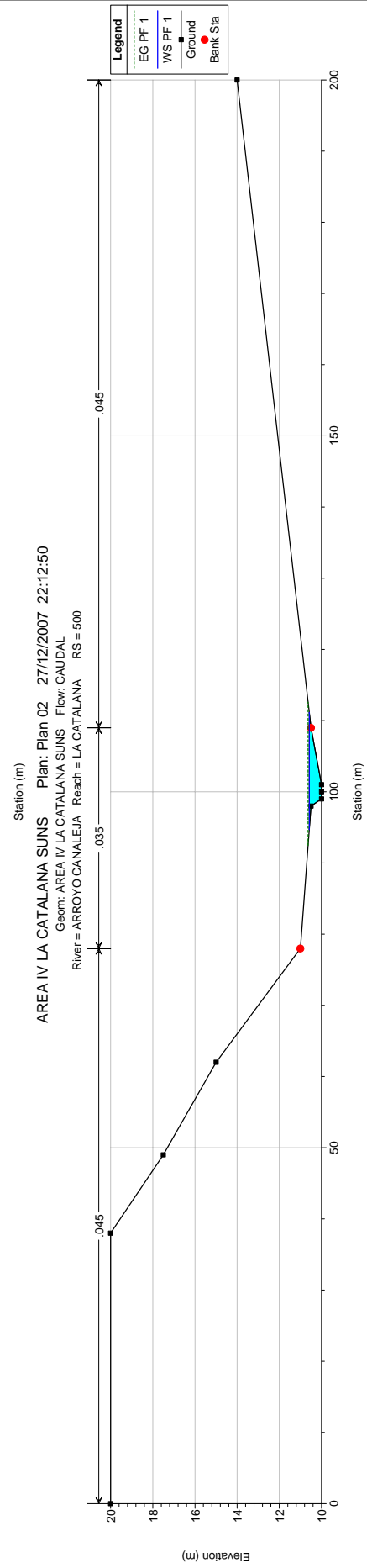
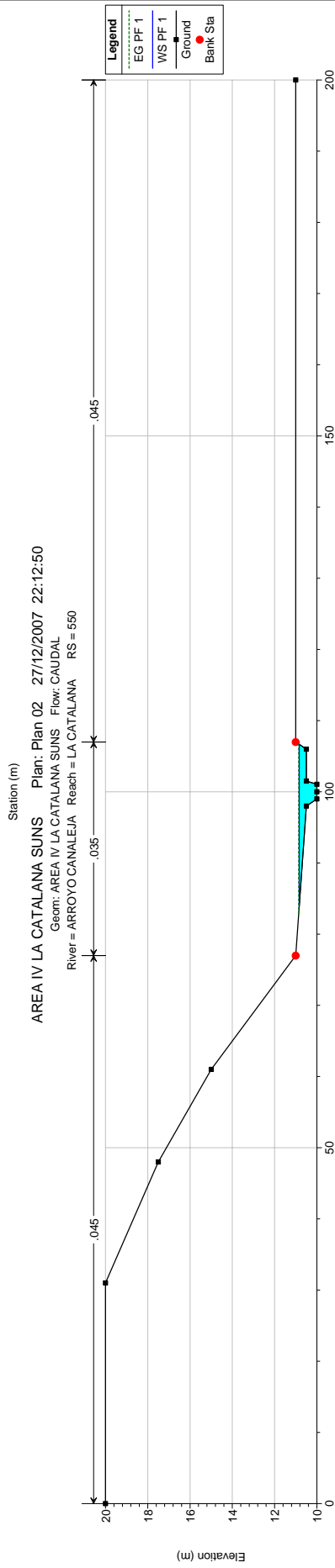
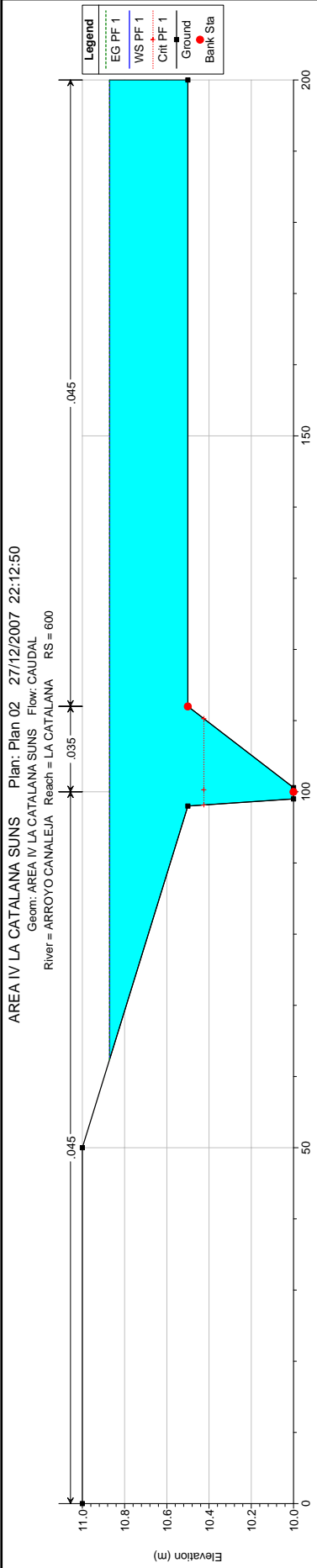
---

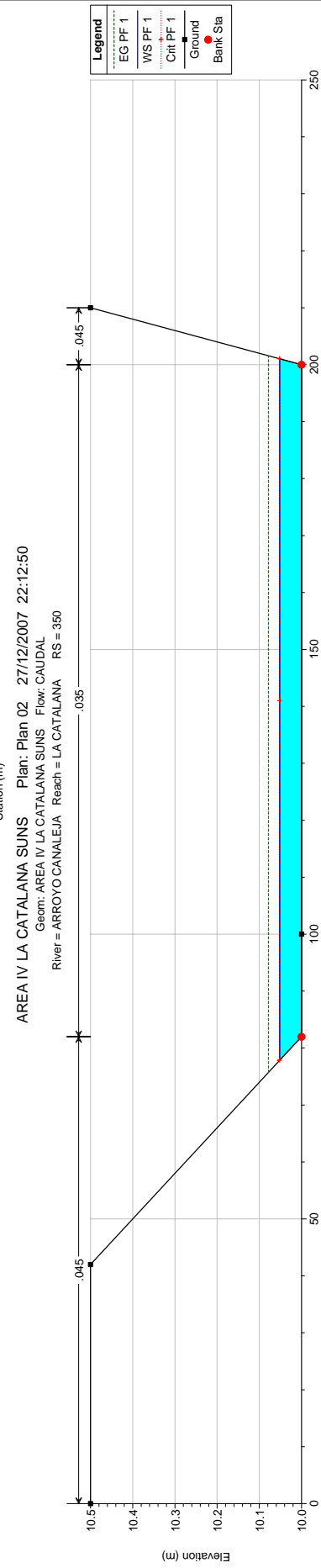
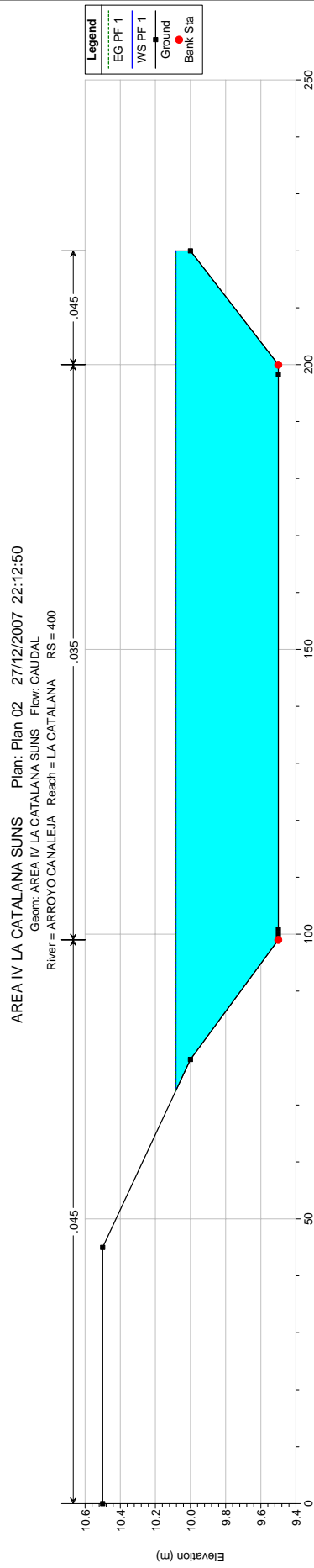
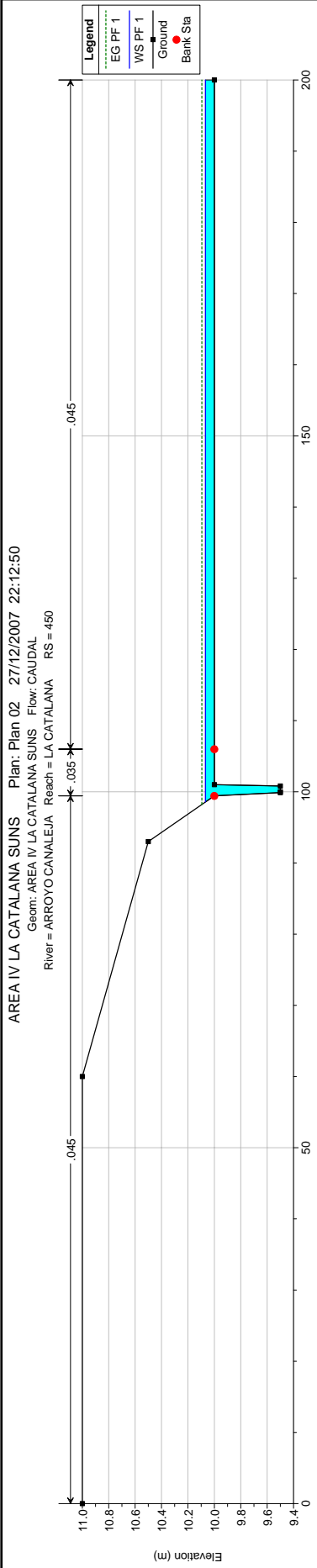
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: ARROYO CANALEJA Reach: LA CATALANA Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
LA CATALANA	600	PF 1	4.50	10.00	10.87	10.42	10.87	0.000057	0.16	48.29	137.59	0.06
LA CATALANA	550	PF 1	4.50	10.00	10.84		10.86	0.003098	0.69	6.57	22.79	0.41
LA CATALANA	500	PF 1	4.50	10.00	10.58		10.64	0.006694	1.04	4.39	16.47	0.61
LA CATALANA	450	PF 1	4.50	9.50	10.07		10.09	0.019967	1.14	7.42	101.43	0.90
LA CATALANA	400	PF 1	4.50	9.50	10.08		10.08	0.000012	0.07	72.79	147.50	0.03
LA CATALANA	350	PF 1	4.50	10.00	10.05	10.05	10.08	0.033347	0.73	6.26	123.19	1.02
LA CATALANA	300	PF 1	4.50	8.50	9.44	9.11	9.49	0.002013	1.09	5.56	13.70	0.38
LA CATALANA	250	PF 1	4.50	8.50	9.42		9.43	0.000587	0.55	18.80	79.94	0.19
LA CATALANA	200	PF 1	4.50	8.50	9.40		9.40	0.000425	0.49	20.27	86.92	0.18
LA CATALANA	150	PF 1	4.50	8.50	9.37		9.38	0.000463	0.50	18.96	83.19	0.18
LA CATALANA	100	PF 1	4.50	8.50	9.34		9.35	0.001025	0.70	14.43	73.12	0.27
LA CATALANA	50	PF 1	4.50	8.50	9.12	9.12	9.23	0.007477	1.54	4.05	28.64	0.69
LA CATALANA	0	PF 1	4.50	8.50	8.61	8.56	8.61	0.004003	0.41	11.20	107.47	0.40

## PERFILES TRANSVERSALES

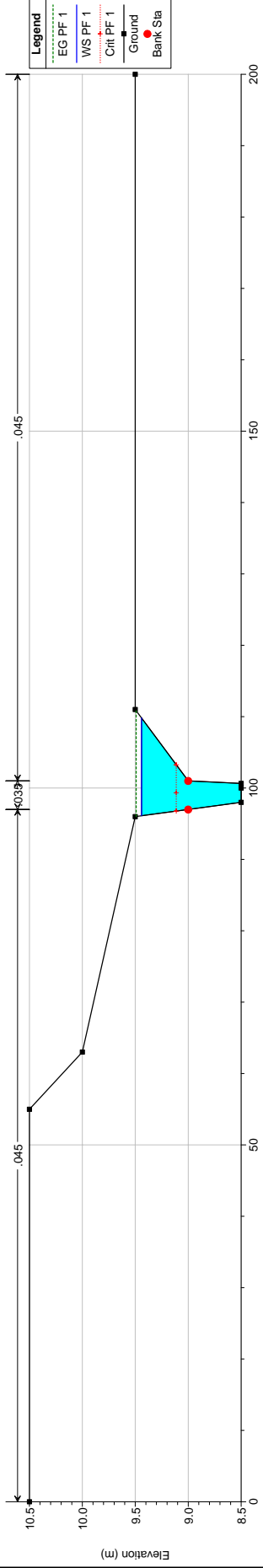
---





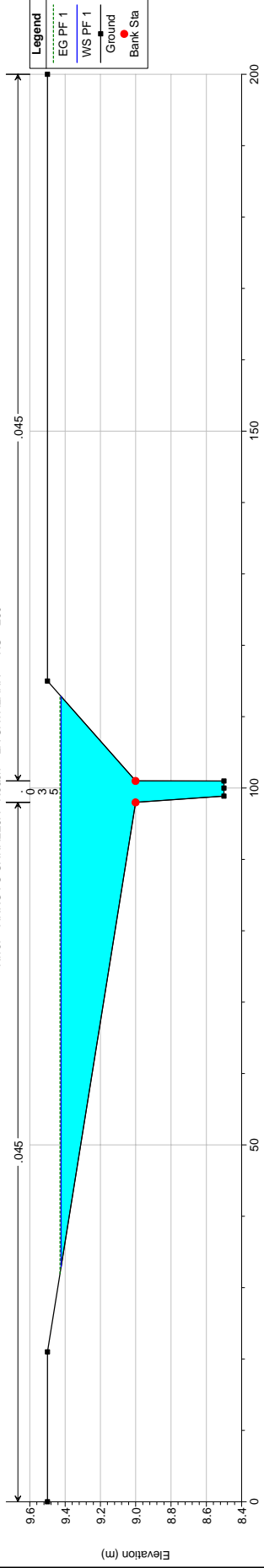
AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

Geomt: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL  
 River = ARROYO CANALEJA Reach = LA CATALANA RS = 300



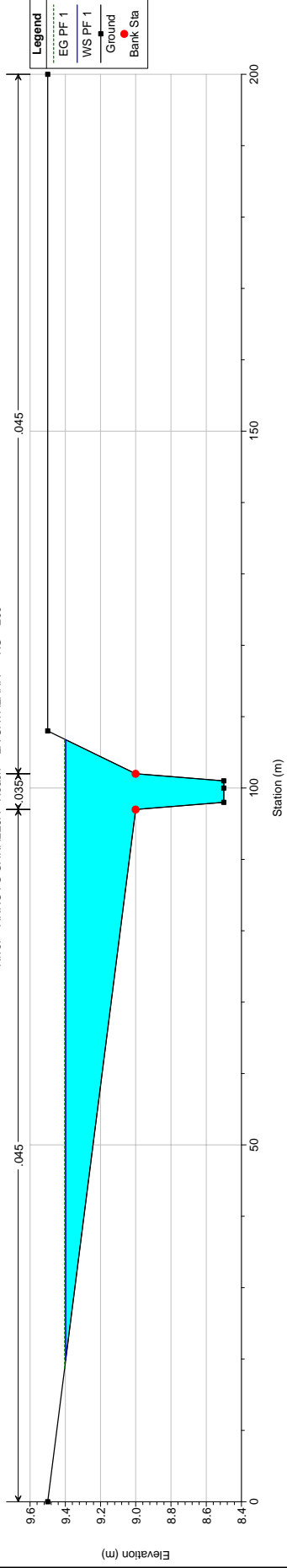
AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

Geomt: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL  
 River = ARROYO CANALEJA Reach = LA CATALANA RS = 250



AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

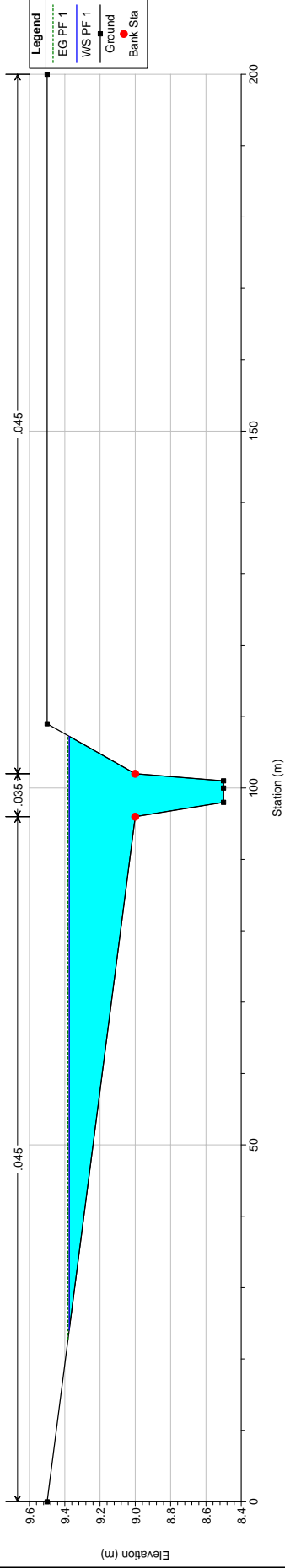
Geomt: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL  
 River = ARROYO CANALEJA Reach = LA CATALANA RS = 200





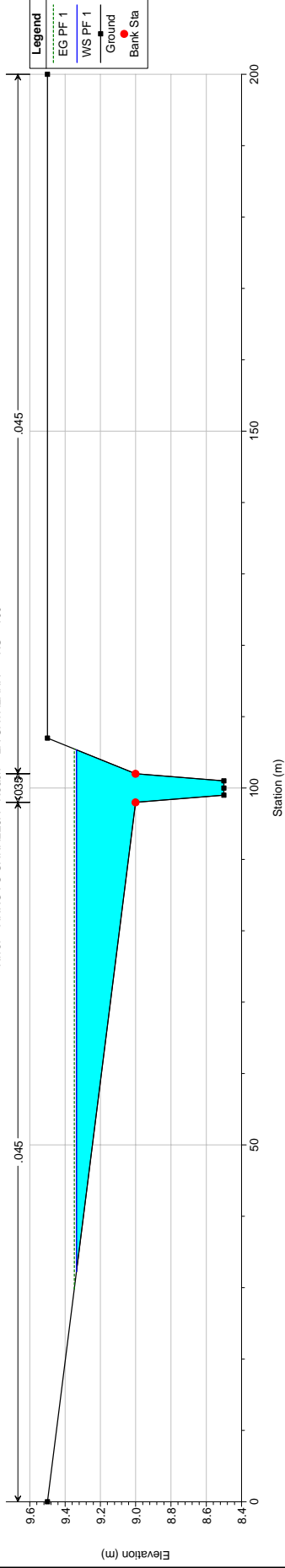
AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

Geom: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL  
 River = ARROYO CANALEJA Reach = LA CATALANA RS = 150



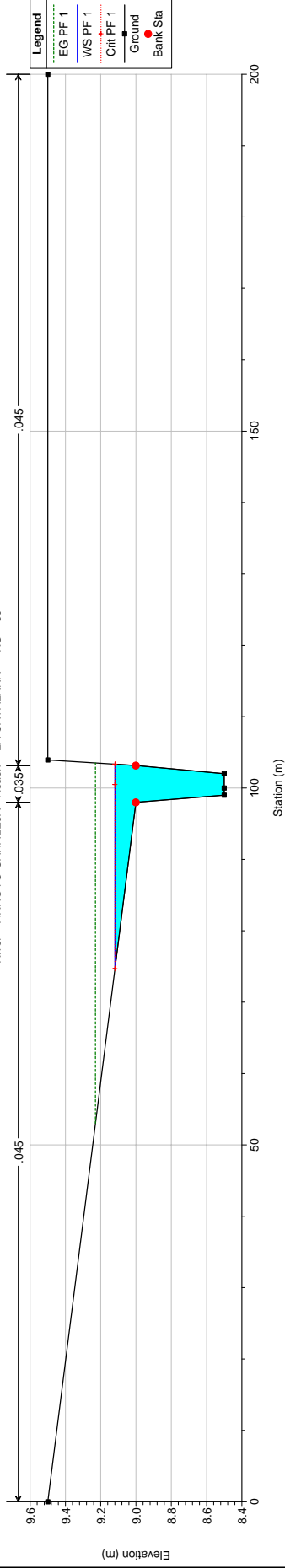
AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

Geom: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL  
 River = ARROYO CANALEJA Reach = LA CATALANA RS = 100



AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

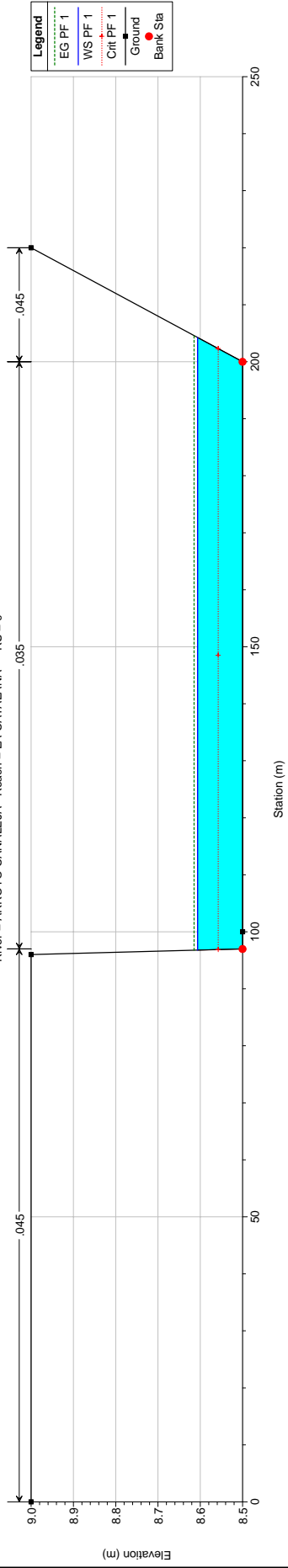
Geom: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL  
 River = ARROYO CANALEJA Reach = LA CATALANA RS = 50



AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

Geom: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL

River = ARROYO CANALEJA Reach = LA CATALANA RS = 0



## PERFILES LONGITUDINALES

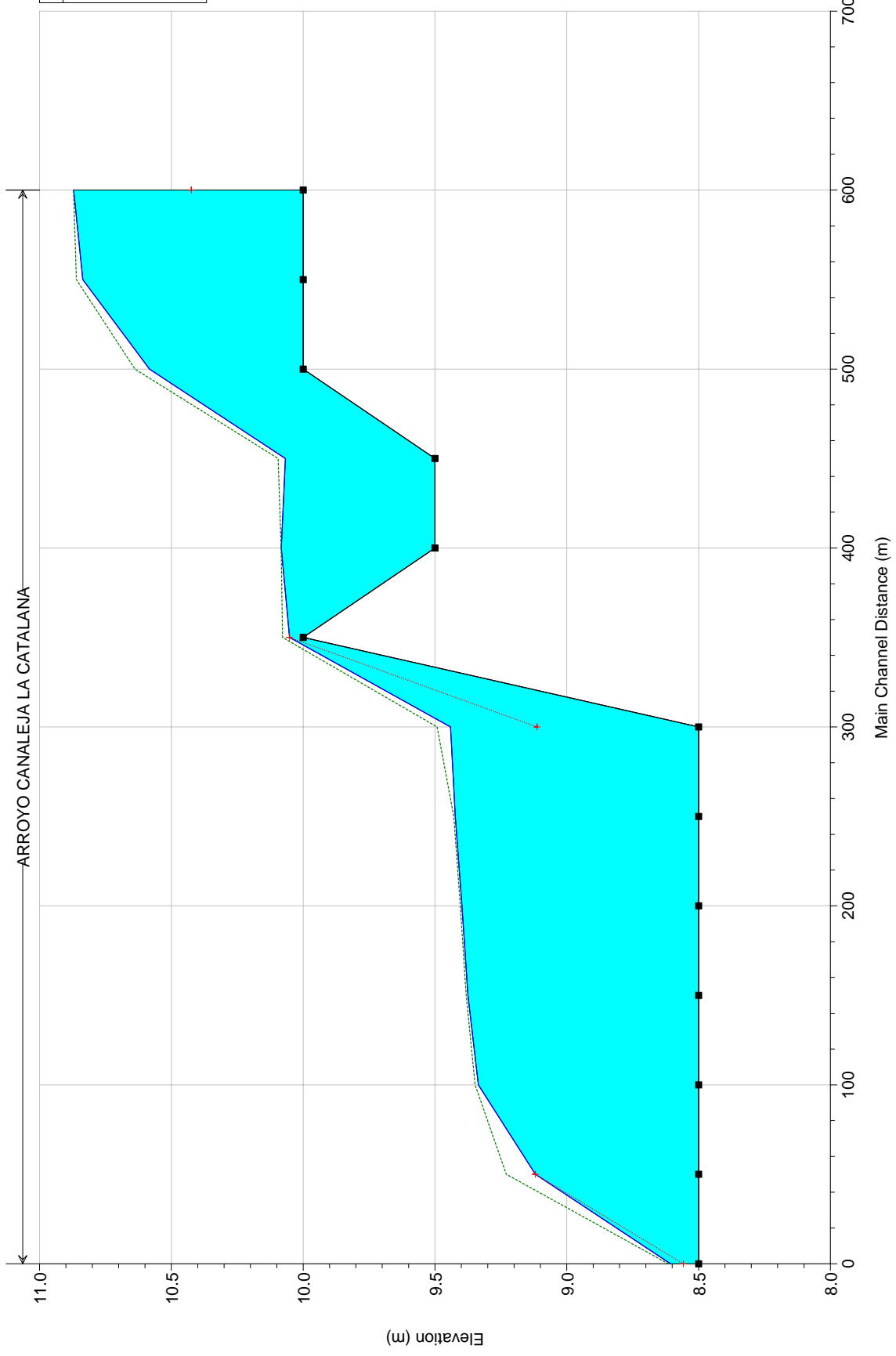
---

AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

Geom: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL

ARROYO CANALEJA LA CATALANA

Legend	
EG PF 1	—
WS PF 1	—
Crit PF 1	—
Ground	■

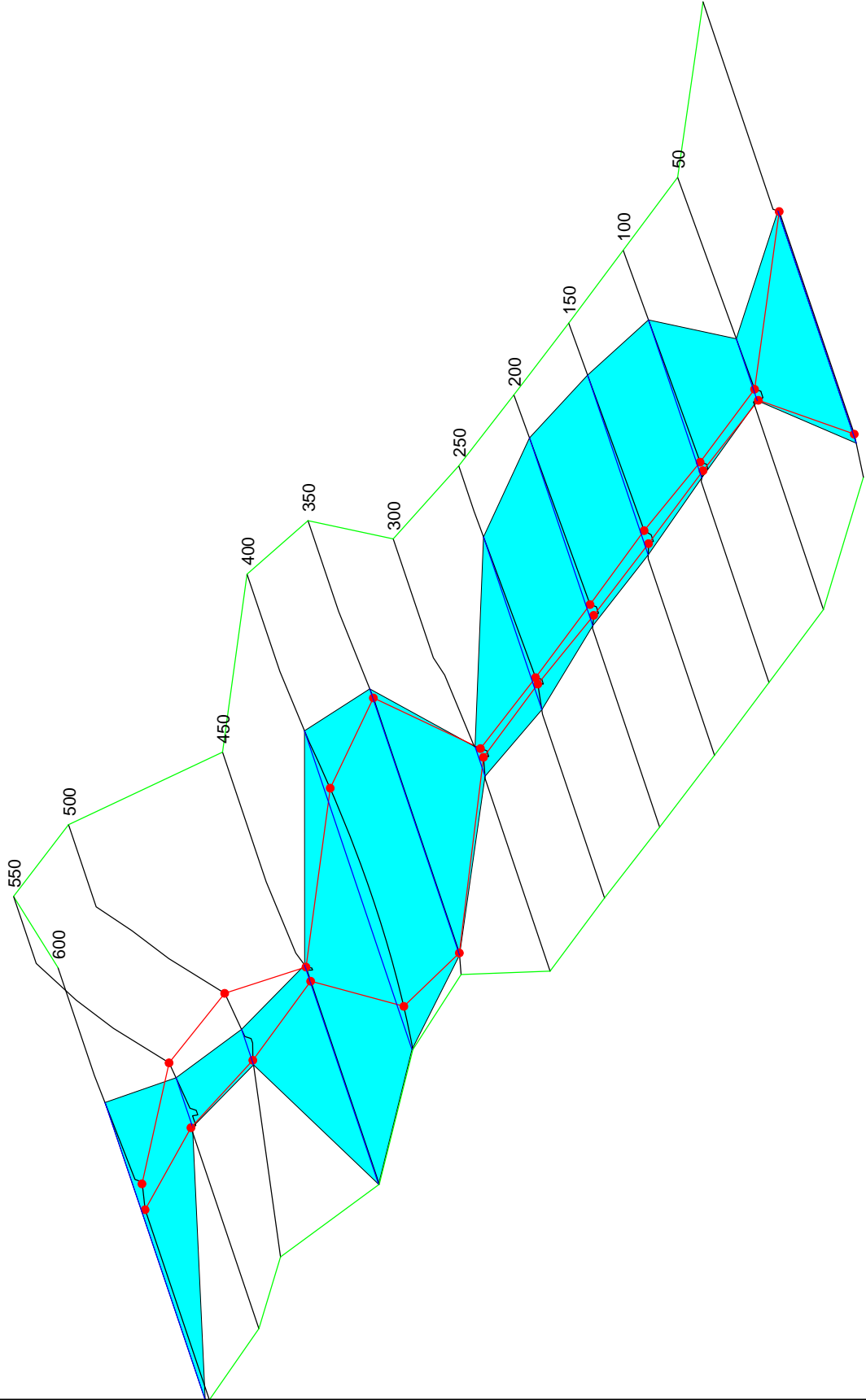
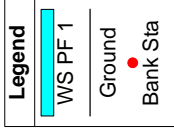


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

AREA IV LA CATALANA SUNS Plan: Plan 02 27/12/2007 22:12:50

Geom: AREA IV LA CATALANA SUNS Flow: CAUDAL



---

AREA II LA CORTA

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo Giralдино Reach: La Corta Profile: PF 1

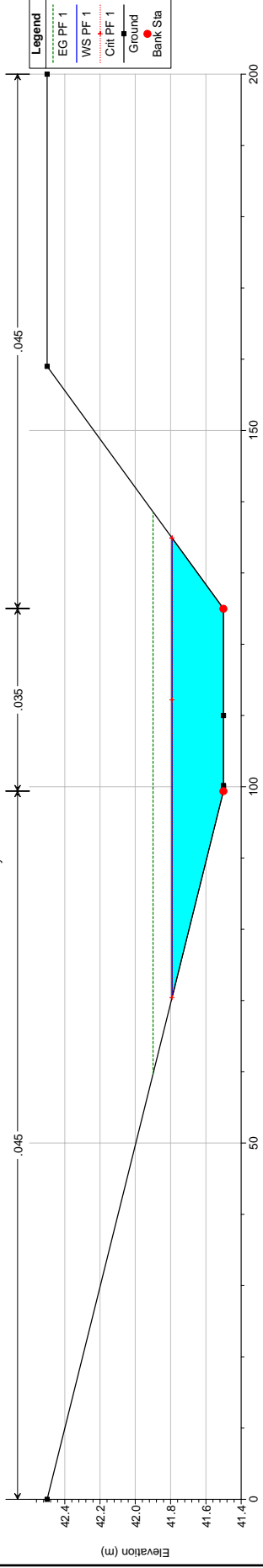
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
La Corta	6	PF 1	16.70	41.50	41.79	41.79	41.90	0.016813	1.63	13.14	64.51	0.96
La Corta	5	PF 1	16.70	40.00	40.33	40.39	40.55	0.049458	2.07	8.06	43.29	1.53
La Corta	4	PF 1	16.70	39.00	39.43	39.33	39.52	0.006555	1.32	13.61	35.92	0.64
La Corta	3	PF 1	16.70	39.00	39.33	39.33	39.34	0.001730	0.57	36.80	155.15	0.32
La Corta	2	PF 1	16.70	38.50	39.11	39.11	39.16	0.012650	1.92	22.81	200.00	0.84
La Corta	1	PF 1	16.70	38.00	38.31	38.27	38.35	0.015029	1.59	19.82	124.46	0.92

## PERFILES TRANSVERSALES

---

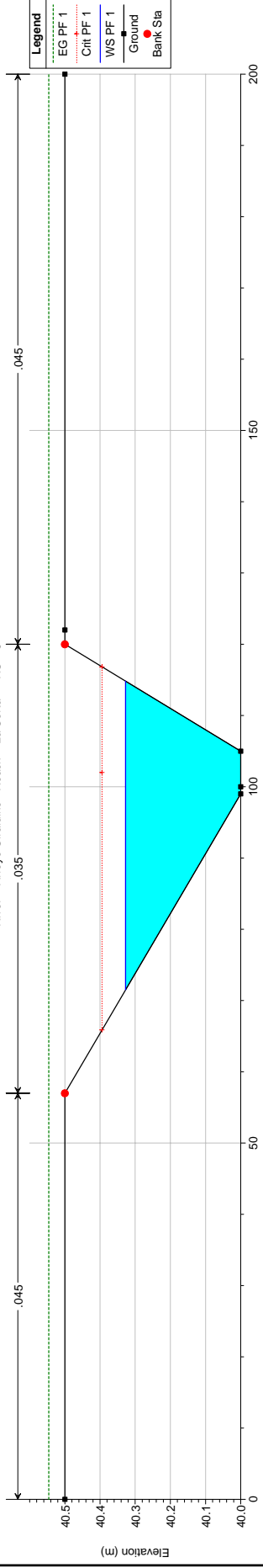
AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALDINO  
 River = Arroyo Giralдино Reach = La Corta RS = 6



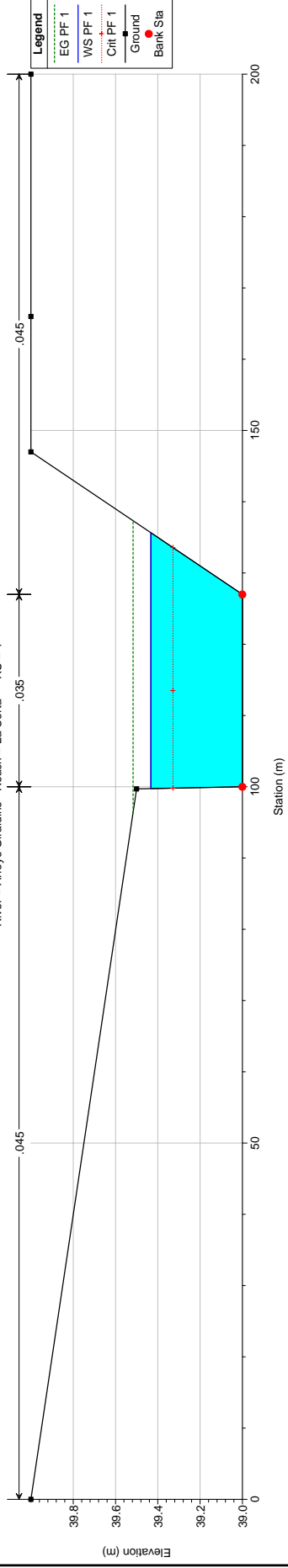
AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALДИНО  
 River = Arroyo Giralдино Reach = La Corta RS = 5



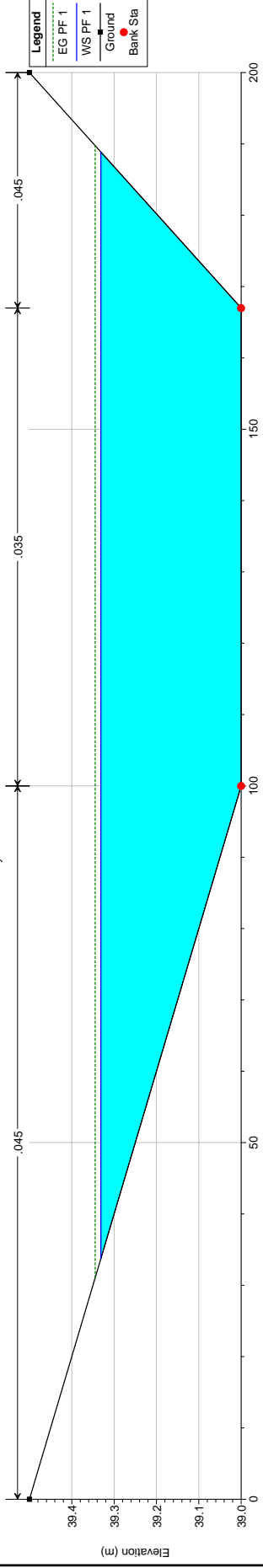
AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALДИНО  
 River = Arroyo Giralдино Reach = La Corta RS = 4



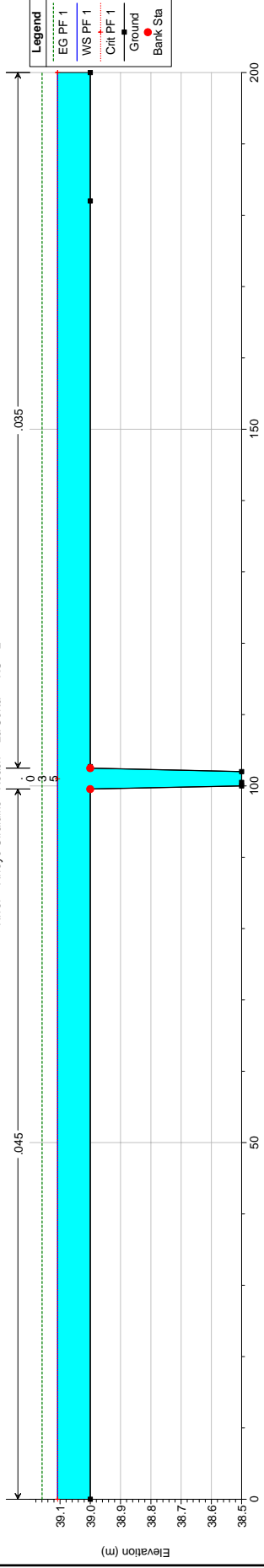
AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALDINO  
River = Arroyo Giralдино Reach = La Corta RS = 3



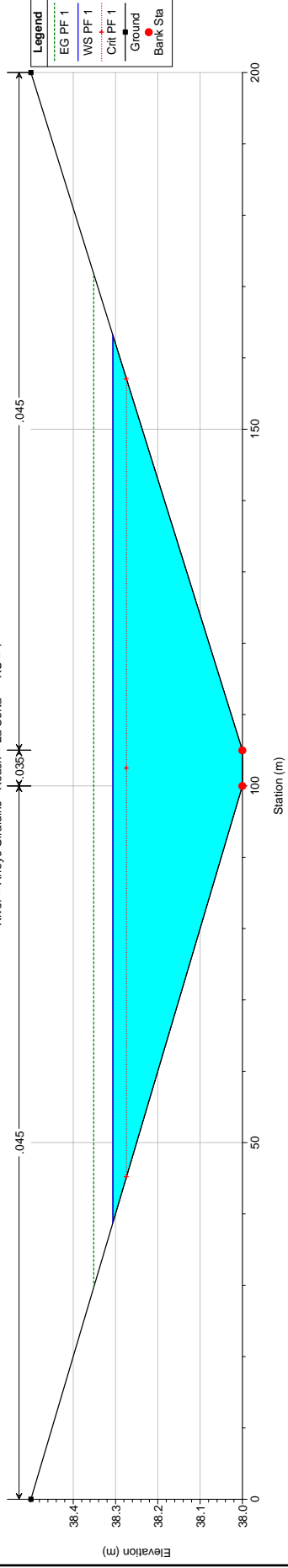
AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALДИНО  
River = Arroyo Giralдино Reach = La Corta RS = 2



AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALДИНО  
River = Arroyo Giralдино Reach = La Corta RS = 1



## PERFILES LONGITUDINALES

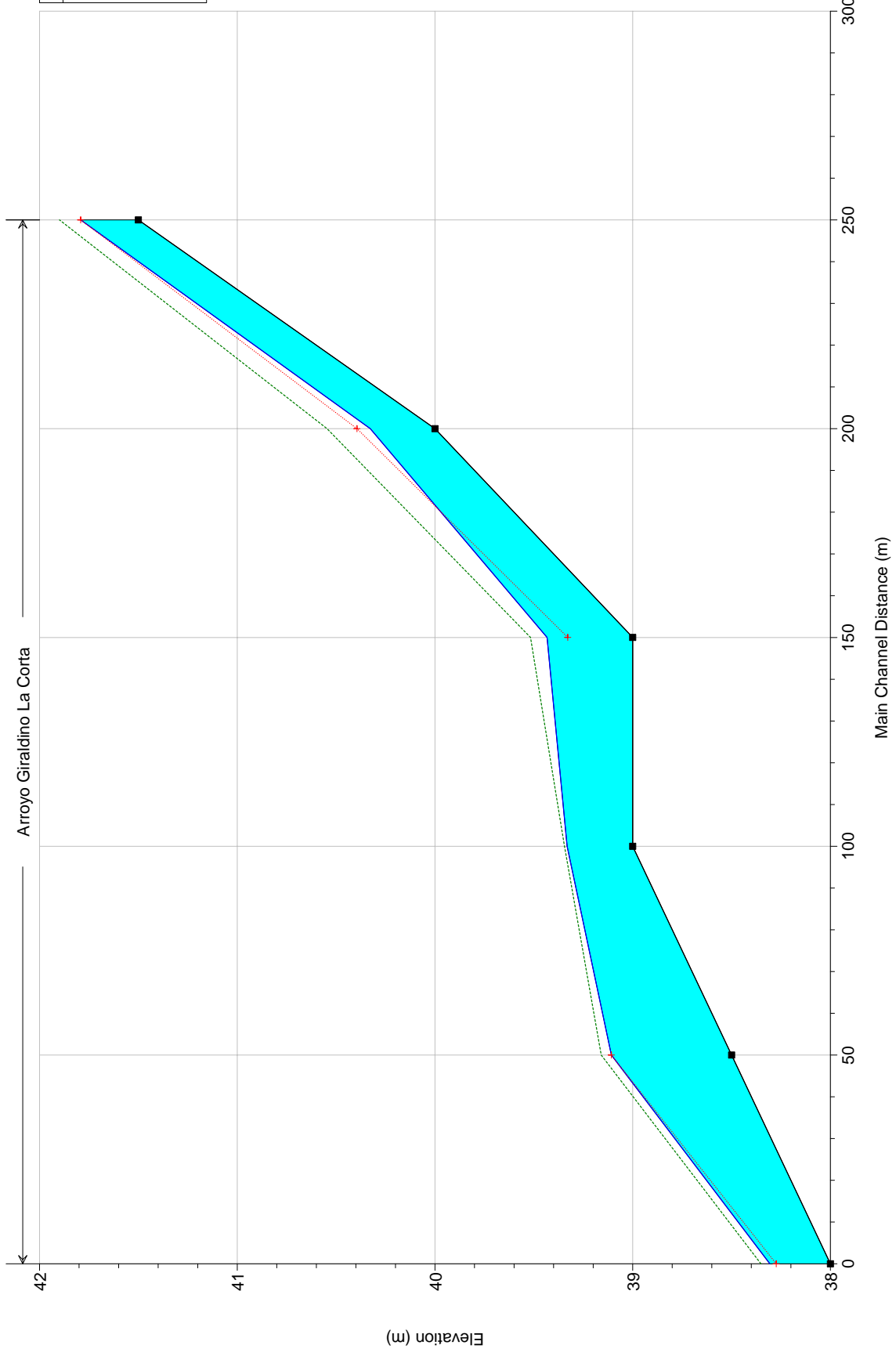
---

AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALDINO

Arroyo Giraldino La Corta

Legend	
EG PF 1	— (dotted green line)
WS PF 1	— (solid blue line)
Crit PF 1	— (dotted red line)
Ground	— (solid black line)



## PLANTA ZONA INUNDABLE

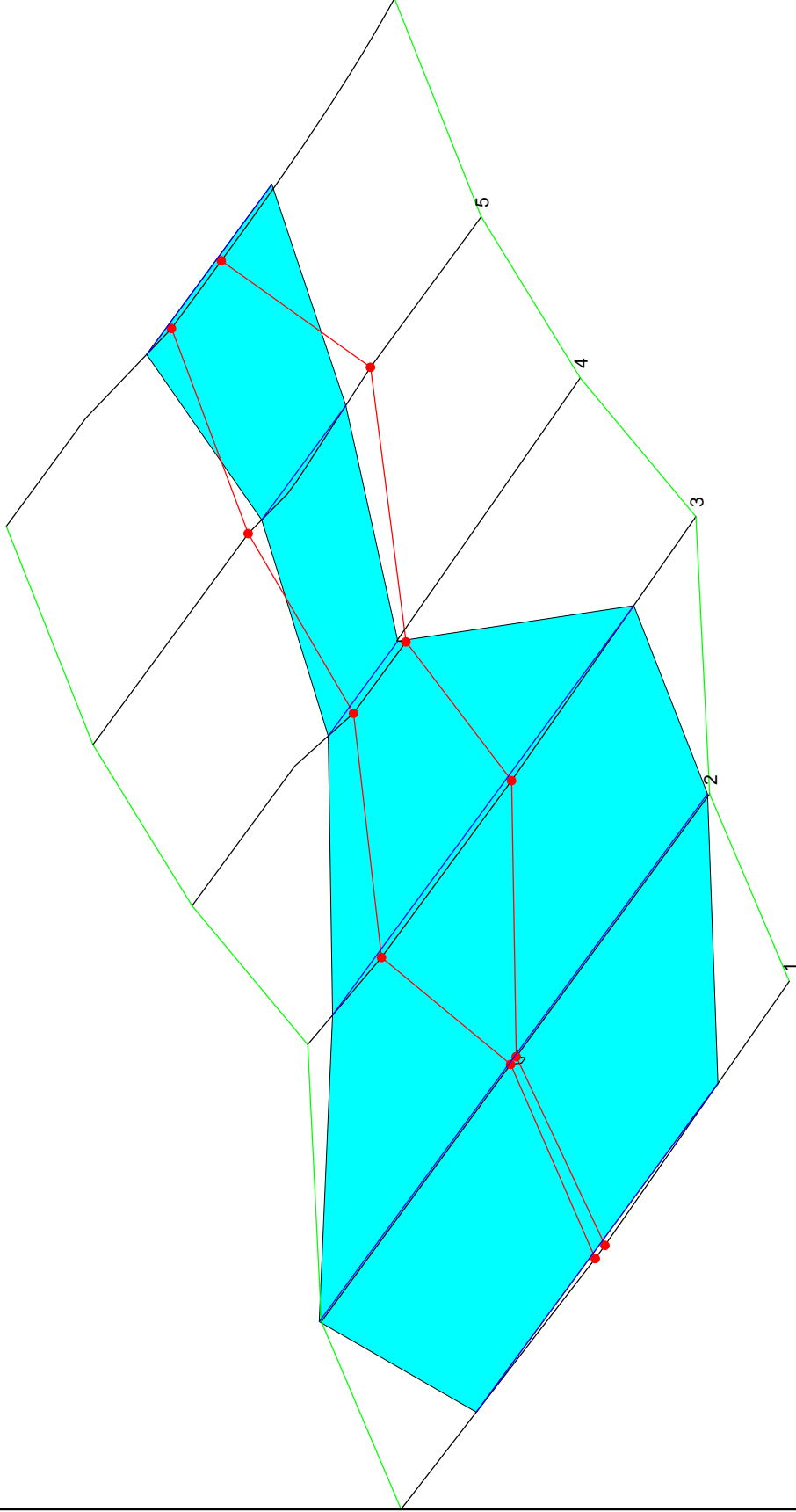
---

AREA II LA CORTA Plan: Plan 01 27/12/2007 23:27:58

Geom: corta Flow: CAUDAL GIRALDINO

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta





---

## SECTOR LOS VILLARES II

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo Morales Reach: Los Villares Profile: PF 1

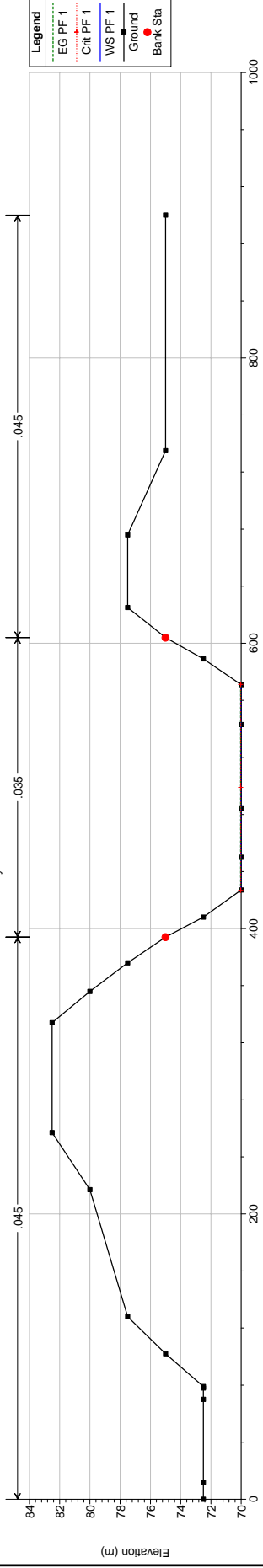
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Los Villares	850	PF 1	1.80	70.00	70.02	70.03	70.04	0.044014	0.51	3.55	144.36	1.03
Los Villares	800	PF 1	1.80	60.00	60.39	60.77	63.40	1.378438	7.69	0.23	1.20	5.56
Los Villares	750	PF 1	1.80	57.50	57.63	57.63	57.68	0.041318	0.73	1.70	15.00	0.92
Los Villares	700	PF 1	1.80	52.50	52.70	52.90	53.57	0.222203	4.13	0.44	2.40	3.09
Los Villares	650	PF 1	1.80	52.50	52.87	52.70	52.89	0.002301	0.62	2.92	9.60	0.36
Los Villares	600	PF 1	1.80	52.50	52.58	52.58	52.61	0.028760	0.85	2.12	28.76	1.00
Los Villares	550	PF 1	1.80	50.00	50.27	50.33	50.46	0.069930	1.96	0.92	6.88	1.71
Los Villares	500	PF 1	1.80	47.50	47.66	47.69	47.78	0.041807	1.54	1.17	8.62	1.33
Los Villares	450	PF 1	1.80	45.00	45.31	45.36	45.48	0.050882	1.79	1.00	6.40	1.45
Los Villares	400	PF 1	1.80	42.50	42.72	42.77	42.88	0.052734	1.79	1.01	7.07	1.51
Los Villares	350	PF 1	1.80	40.00	40.47	40.31	40.50	0.003882	0.78	2.30	7.81	0.46
Los Villares	300	PF 1	1.80	40.00	40.04	40.04	40.06	0.036569	0.60	2.99	81.99	1.00
Los Villares	250	PF 1	1.80	37.50	37.84	37.71	37.85	0.002445	0.48	3.75	18.89	0.34
Los Villares	200	PF 1	1.80	37.50	37.52	37.52	37.53	0.044578	0.45	3.99	195.70	1.01
Los Villares	150	PF 1	1.80	35.00	35.28	35.16	35.29	0.001842	0.34	5.24	35.42	0.28
Los Villares	100	PF 1	1.80	35.00	35.02	35.02	35.03	0.049224	0.43	4.20	238.93	1.03
Los Villares	50	PF 1	1.80	32.50	32.79	32.66	32.79	0.001664	0.33	5.44	35.94	0.27
Los Villares	0	PF 1	1.80	32.50	32.54	32.54	32.57	0.034235	0.65	2.77	64.18	1.00

## PERFILES TRANSVERSALES

---

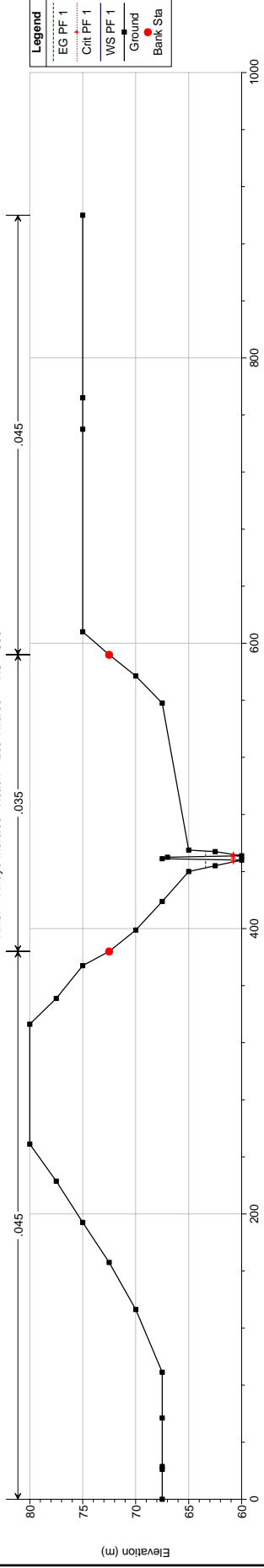
**SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33**

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 850



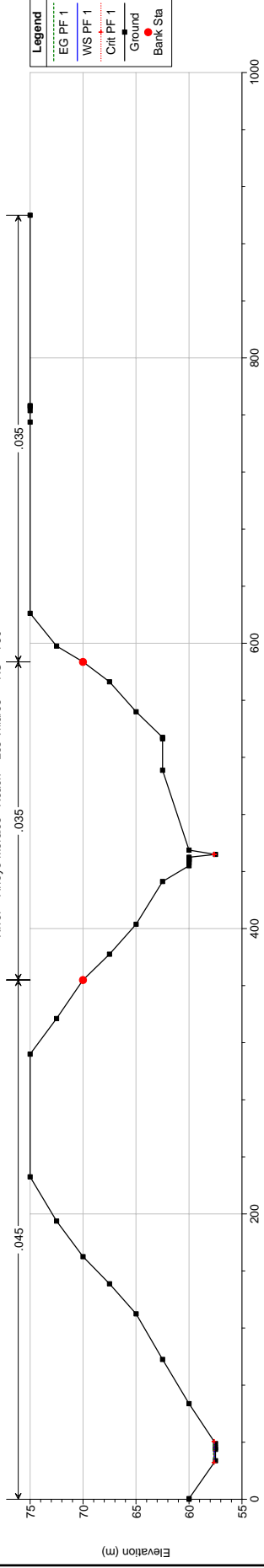
**SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33**

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 800



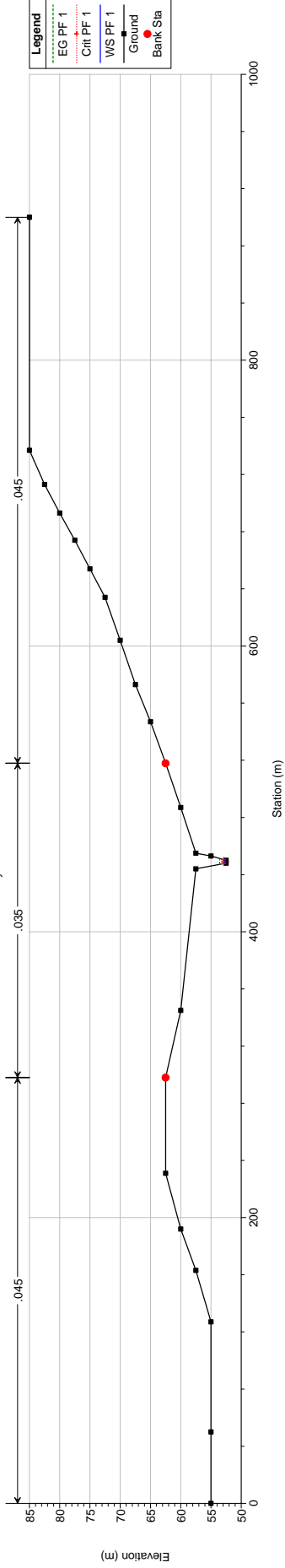
**SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33**

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 750



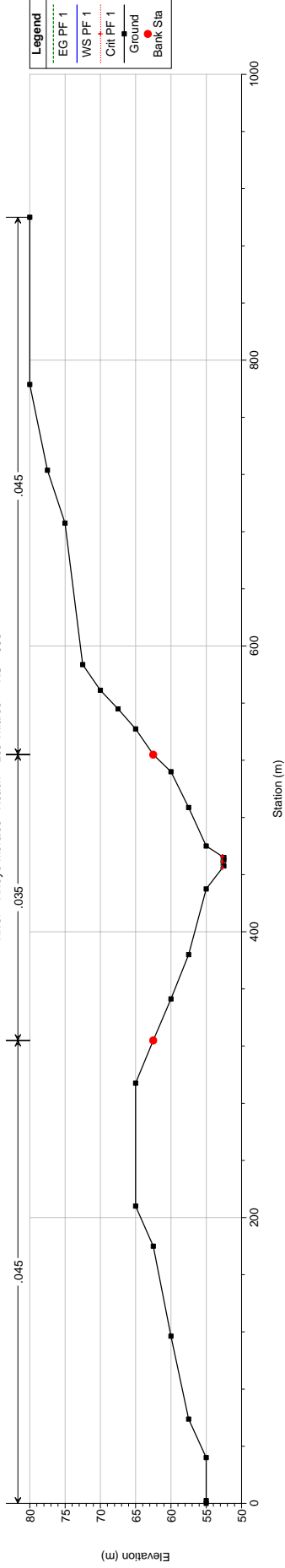
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 700



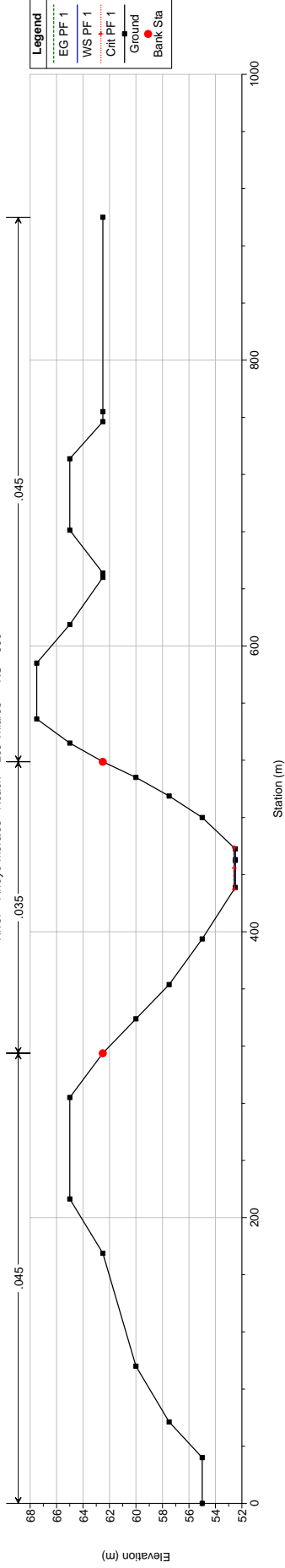
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 650



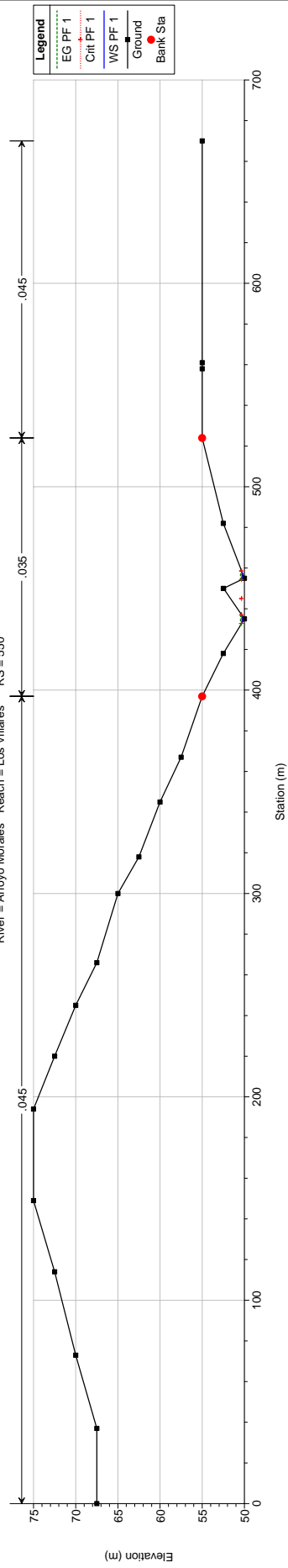
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 600



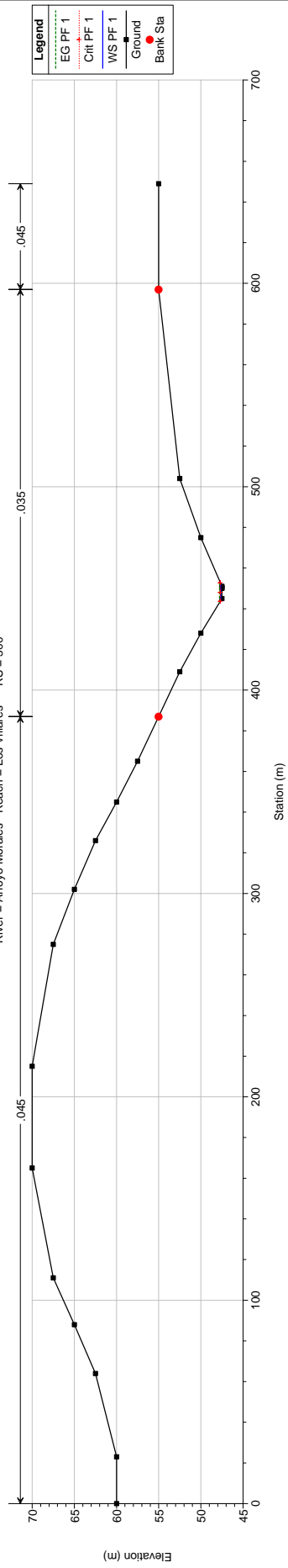
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 550



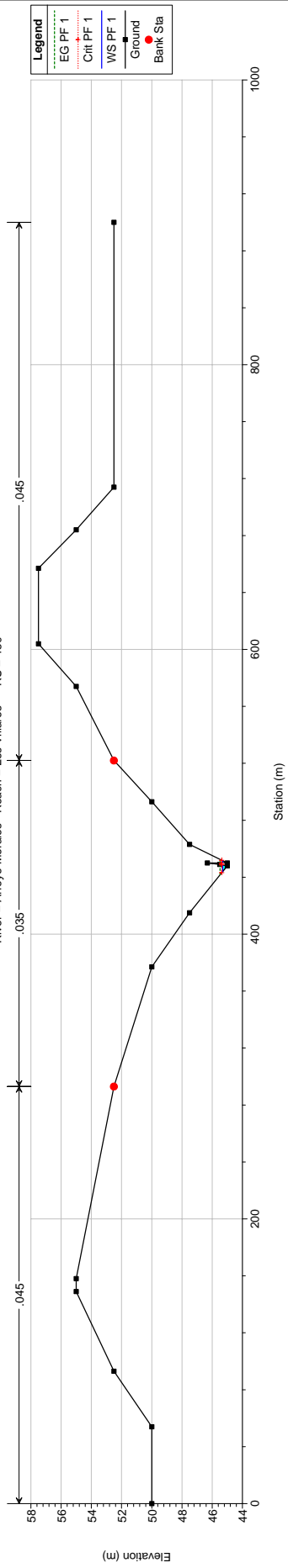
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 500



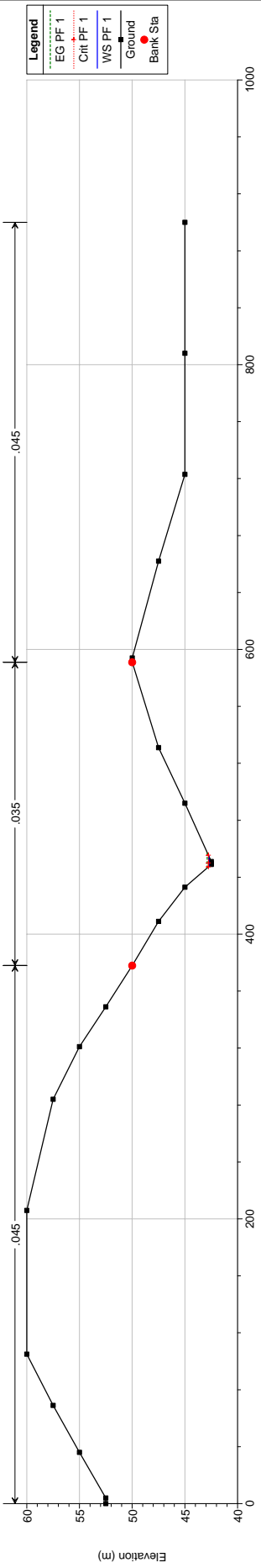
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 450



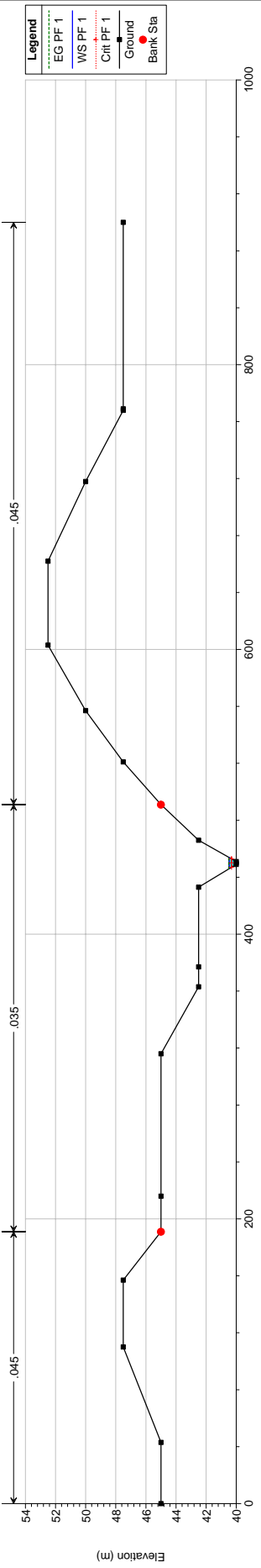
**SECTOR LOS VILLARES** Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 400



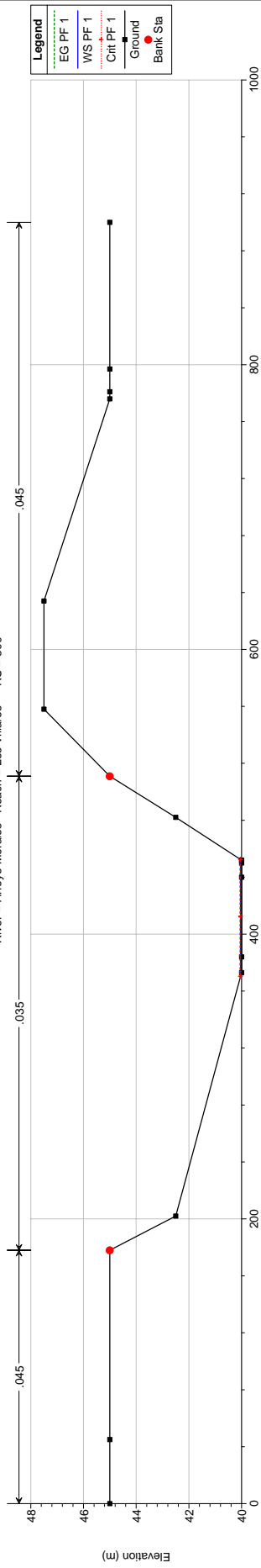
**SECTOR LOS VILLARES** Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 350



**SECTOR LOS VILLARES** Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

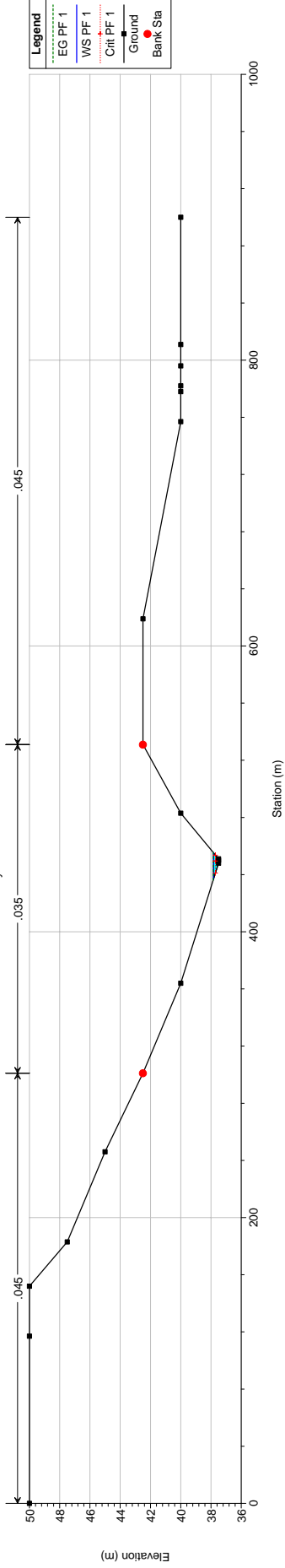
Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 300





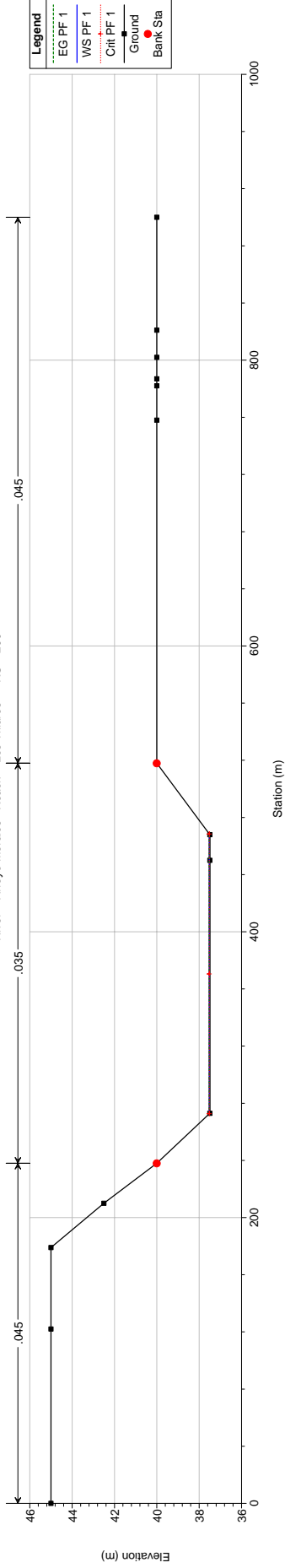
**SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33**

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 250



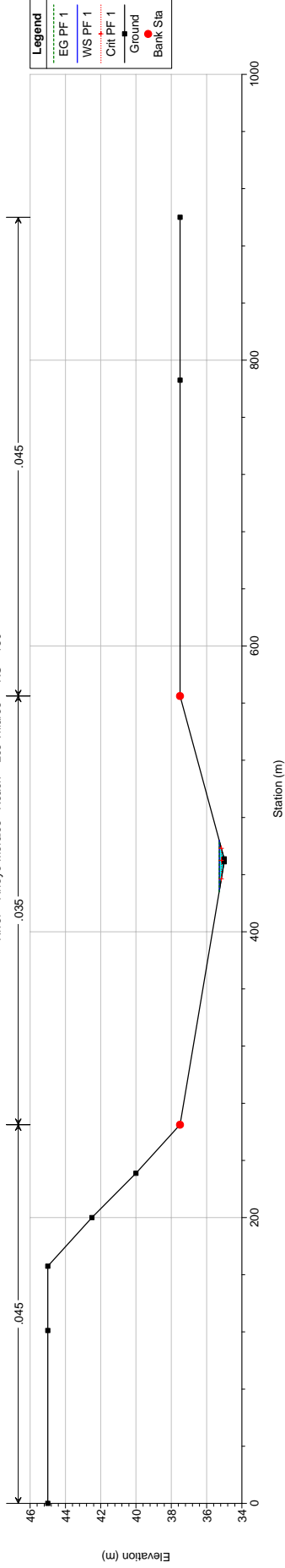
**SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33**

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 200



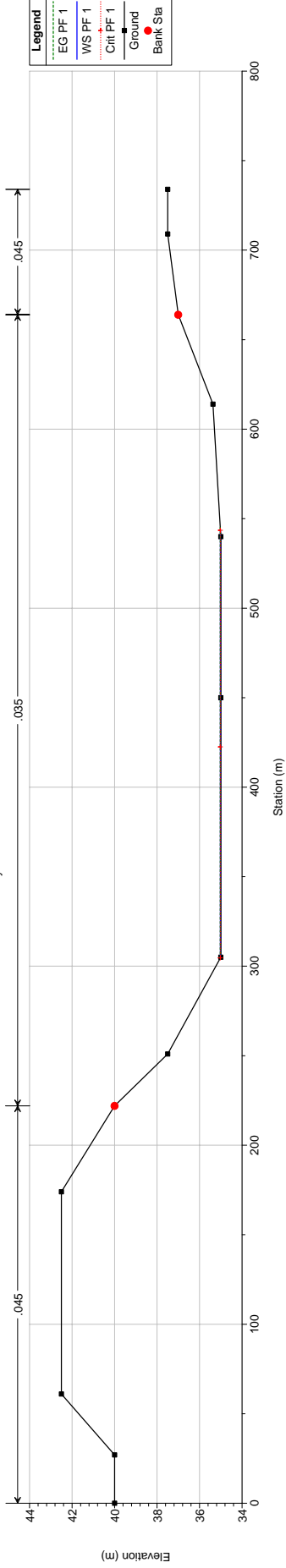
**SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33**

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 150



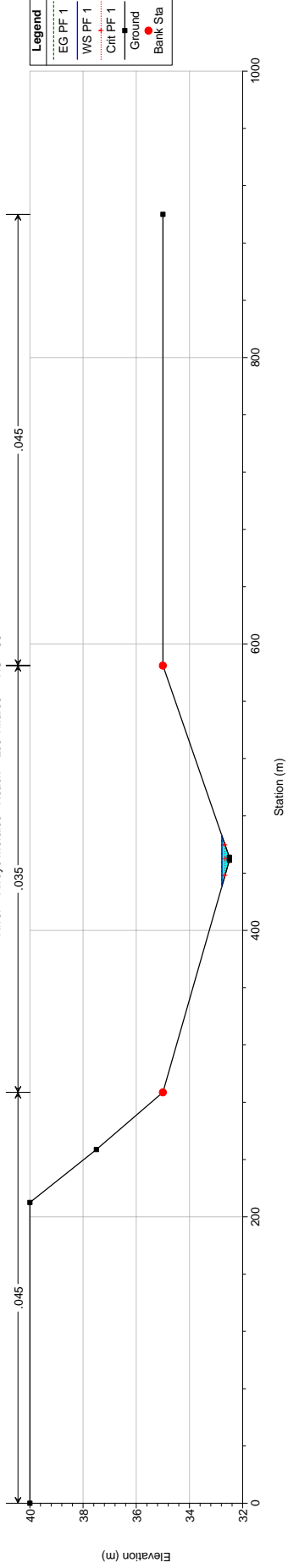
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 100



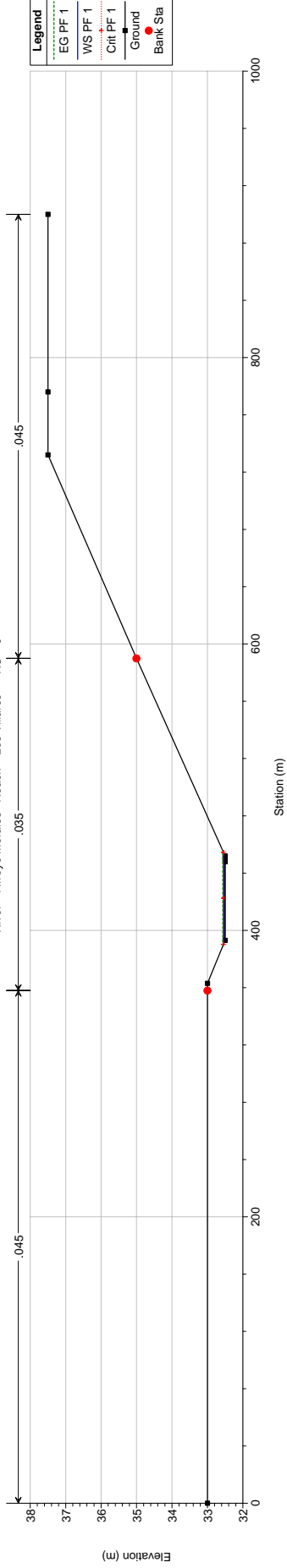
SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 50



SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL  
 River = Arroyo Morales Reach = Los Villares RS = 0



## PERFILES LONGITUDINALES

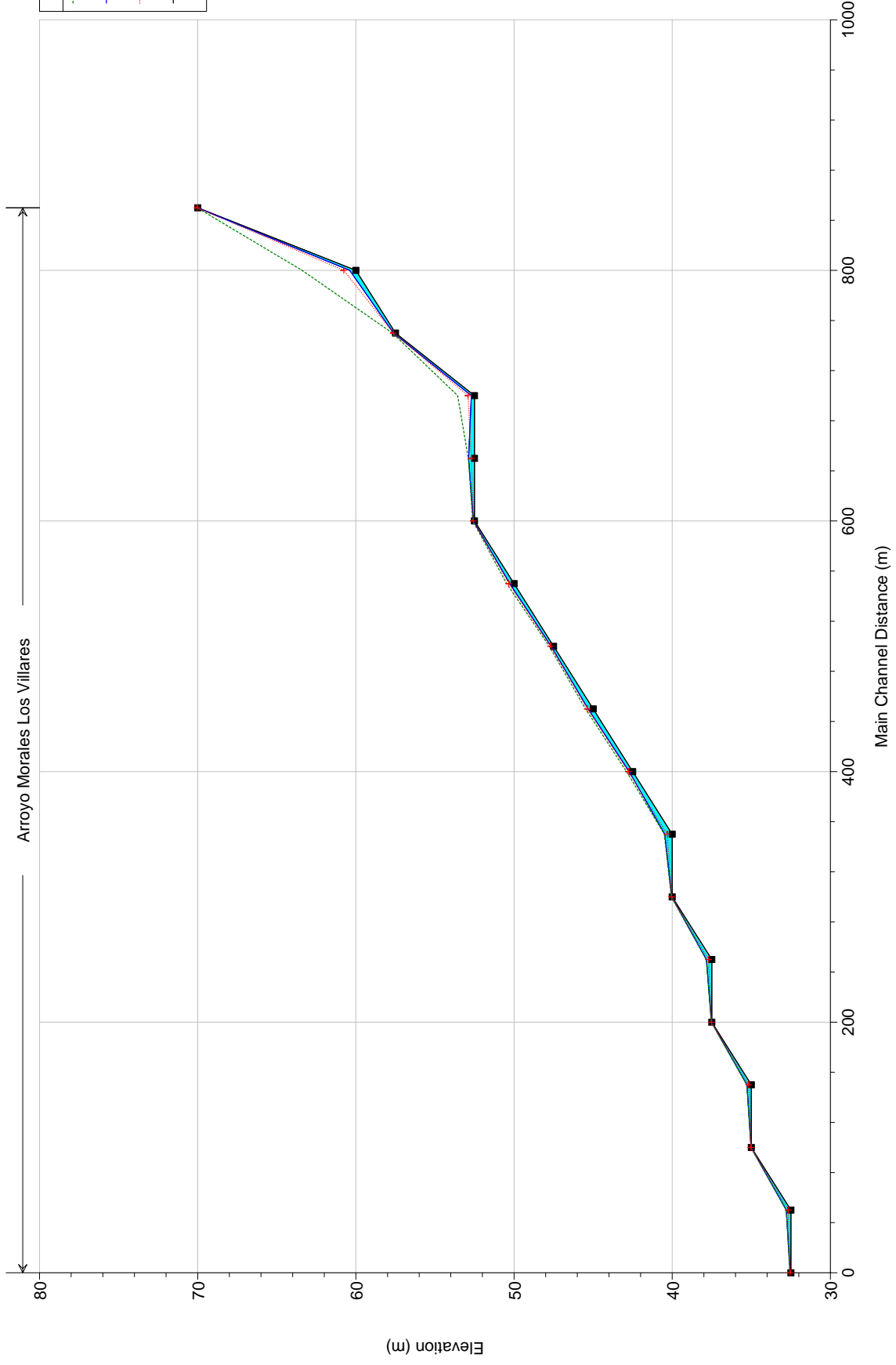
---

SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL

Arroyo Morales Los Villares

Legend	
EG PF 1	— (dotted green line)
WS PF 1	— (solid blue line)
Crit PF 1	— (dotted red line)
Ground	— (solid black line with square markers)



## PLANTA ZONA INUNDABLE

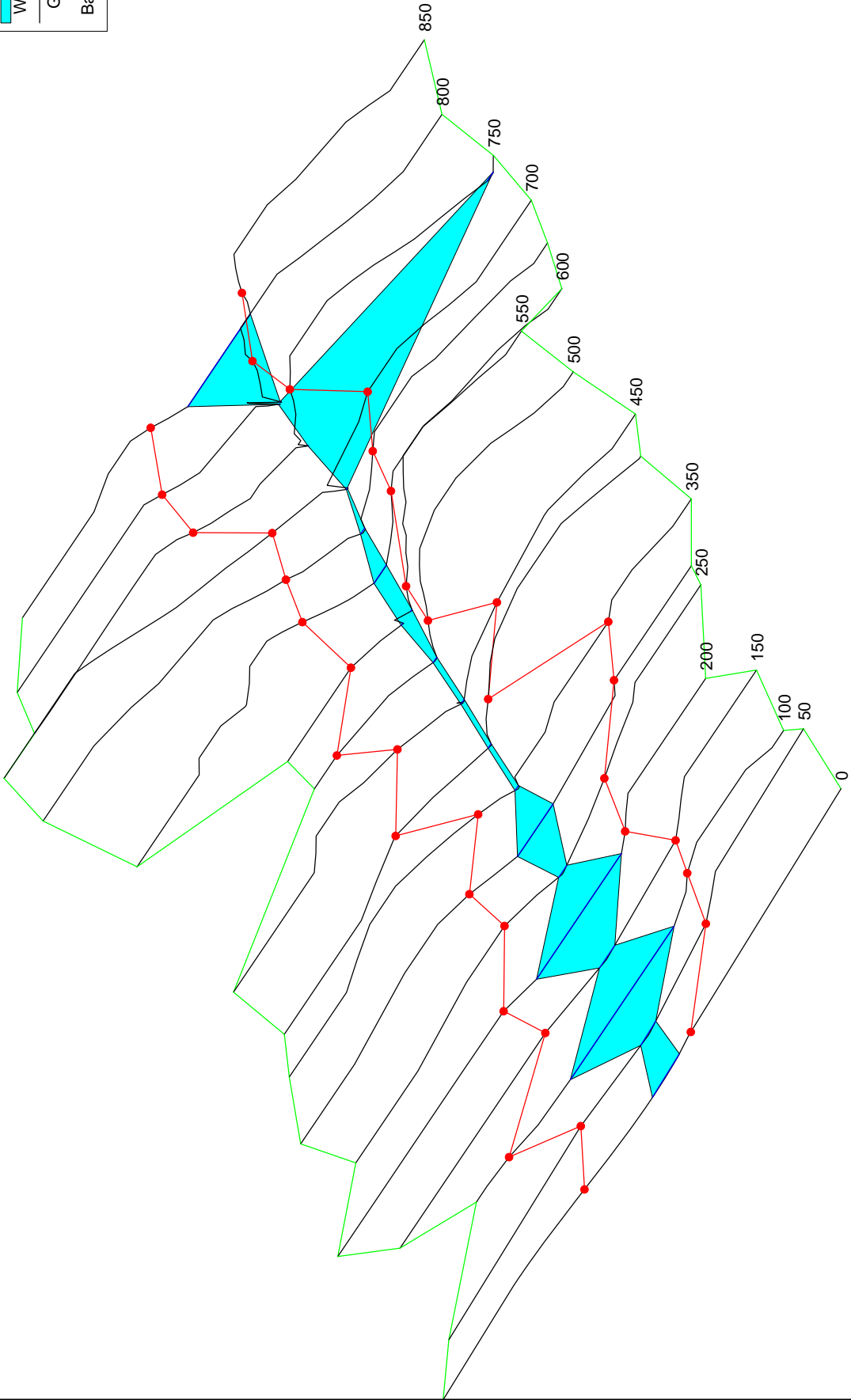
---

SECTOR LOS VILLARES Plan: Plan 01 28/12/2007 0:03:33

Geom: VILLARES Flow: CAUDAL

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta



---

SECTOR MIRABAL

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: San José obrero Reach: Mirabal Profile: PF 1

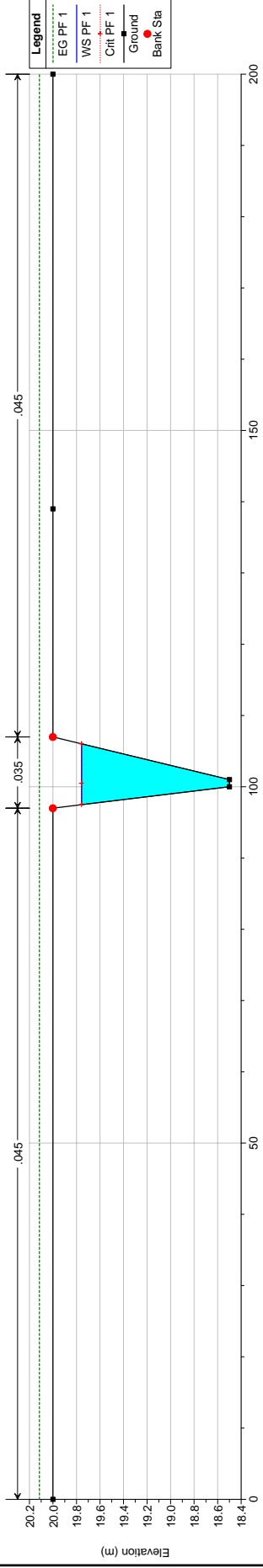
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Mirabal	9	PF 1	15.90	18.50	19.76	19.76	20.12	0.014782	2.65	6.00	8.54	1.01
Mirabal	8	PF 1	15.90	17.50	18.07	18.16	18.64	0.082361	4.56	9.03	109.30	2.20
Mirabal	7	PF 1	15.90	17.50	18.21	17.90	18.21	0.000631	0.43	46.79	160.72	0.20
Mirabal	6	PF 1	15.90	17.50	18.10	18.10	18.14	0.005756	1.41	32.18	296.00	0.61
Mirabal	5	PF 1	15.90	17.00	17.62	17.61	17.66	0.007924	1.38	26.72	200.00	0.69
Mirabal	4	PF 1	15.90	16.50	17.11	17.11	17.16	0.012948	1.74	23.07	200.00	0.88
Mirabal	3	PF 1	15.90	16.00	16.79	16.66	16.81	0.001578	0.82	39.27	150.32	0.33
Mirabal	2	PF 1	15.90	16.00	16.72	16.61	16.73	0.001404	0.70	46.76	200.00	0.30
Mirabal	1	PF 1	15.90	16.00	16.52	16.39	16.59	0.006245	1.22	16.21	200.00	0.62

## PERFILES TRANSVERSALES

---

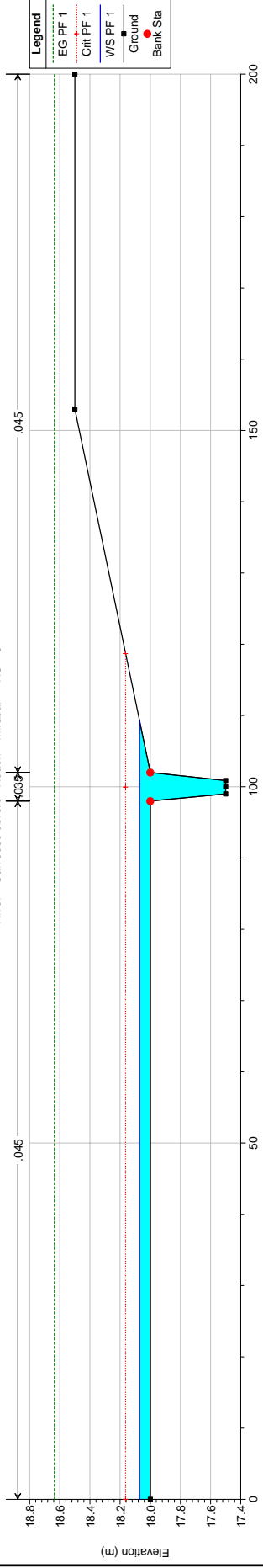
**SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52**

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 9



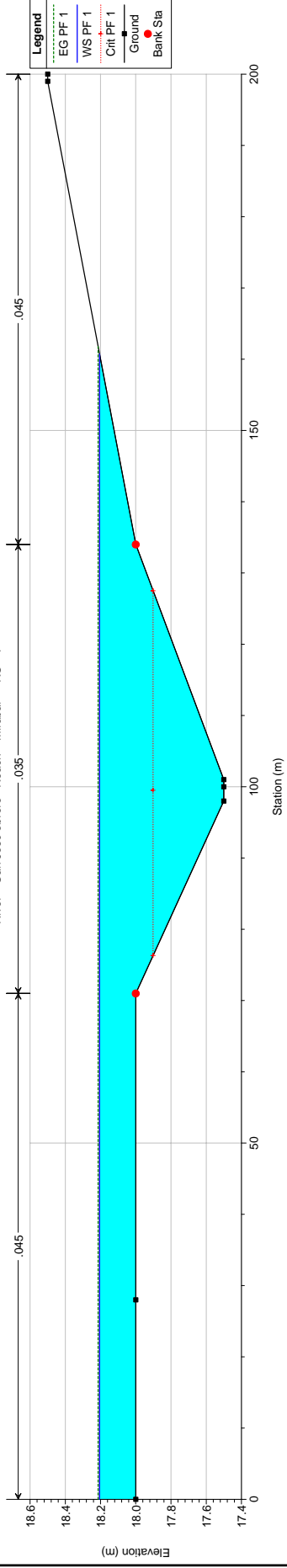
**SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52**

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 8



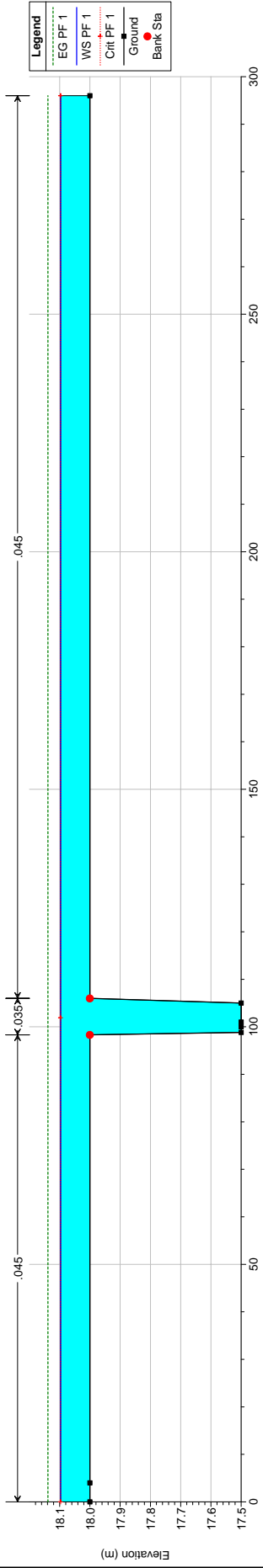
**SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52**

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 7



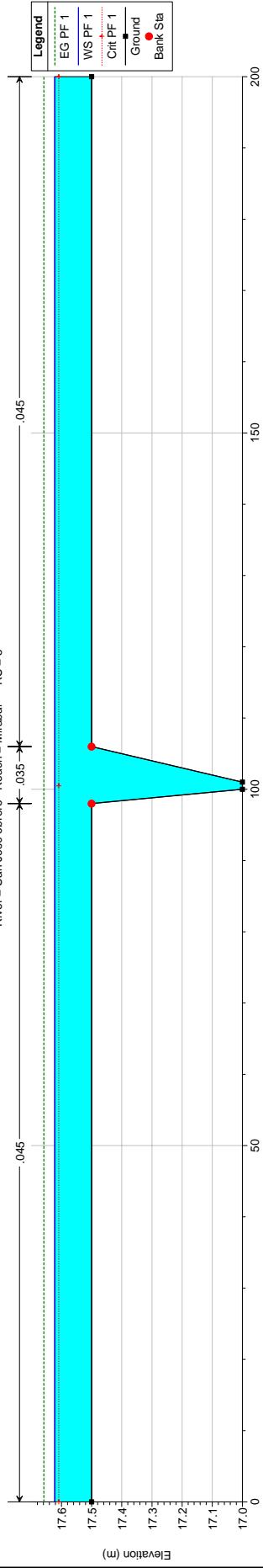
SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 6



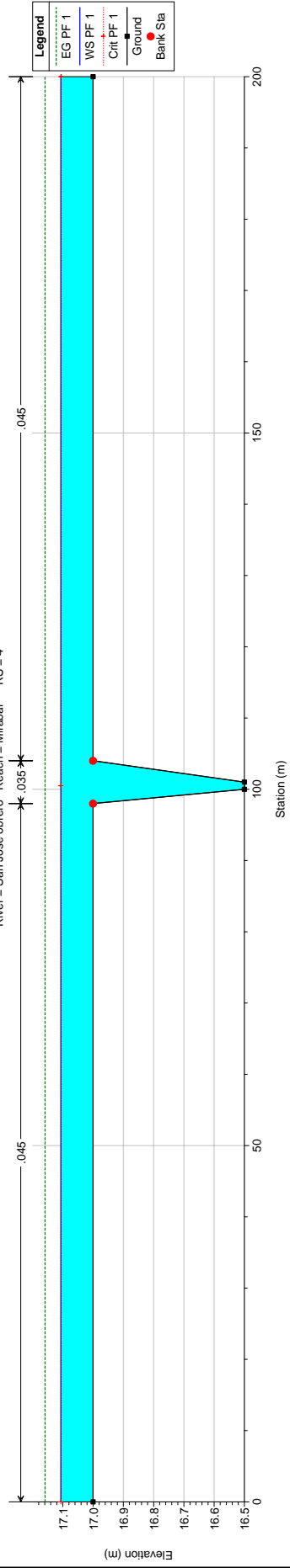
SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 5



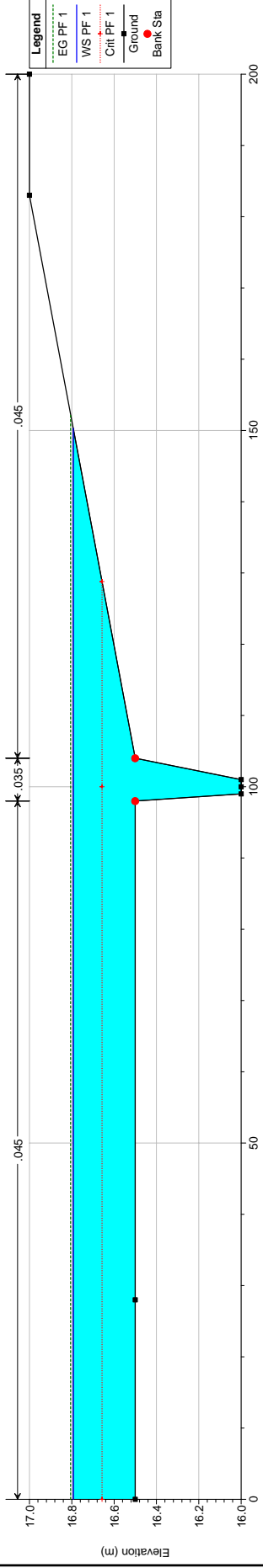
SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 4



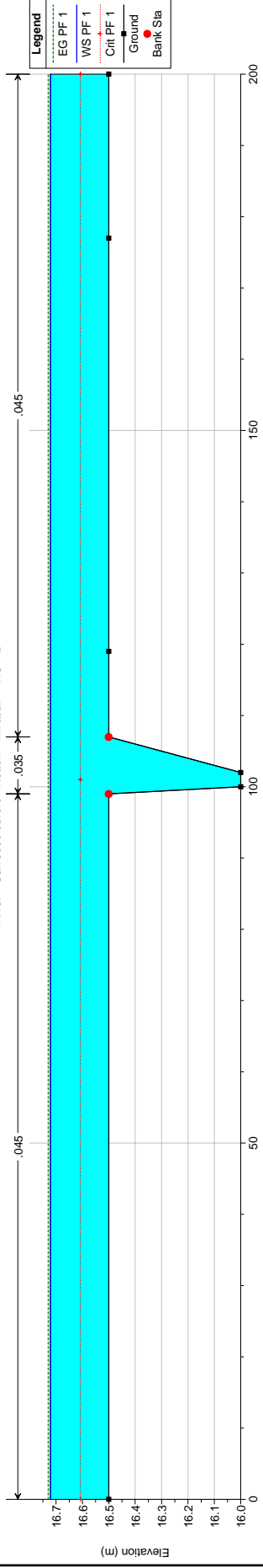
SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 3



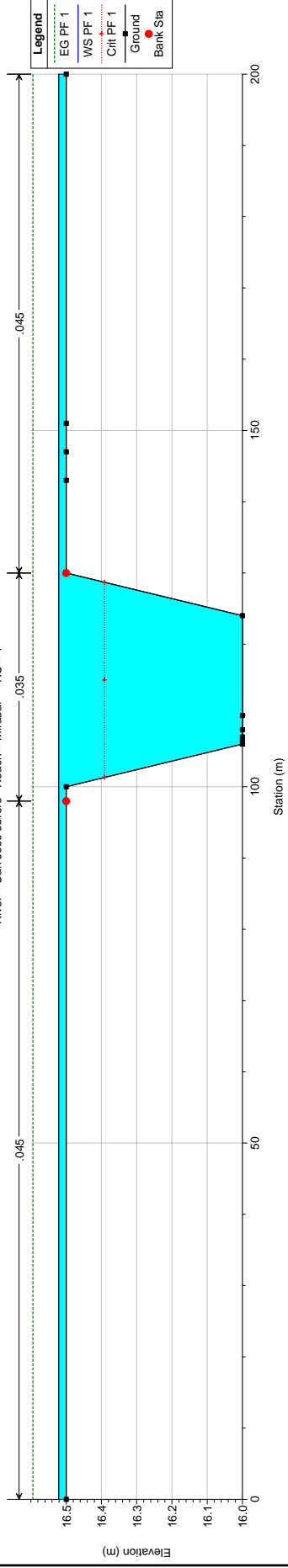
SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 2



SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom.: SECTOR MIRABAL Flow: caudales  
 River = San José obrero Reach = Mirabal RS = 1



## PERFILES LONGITUDINALES

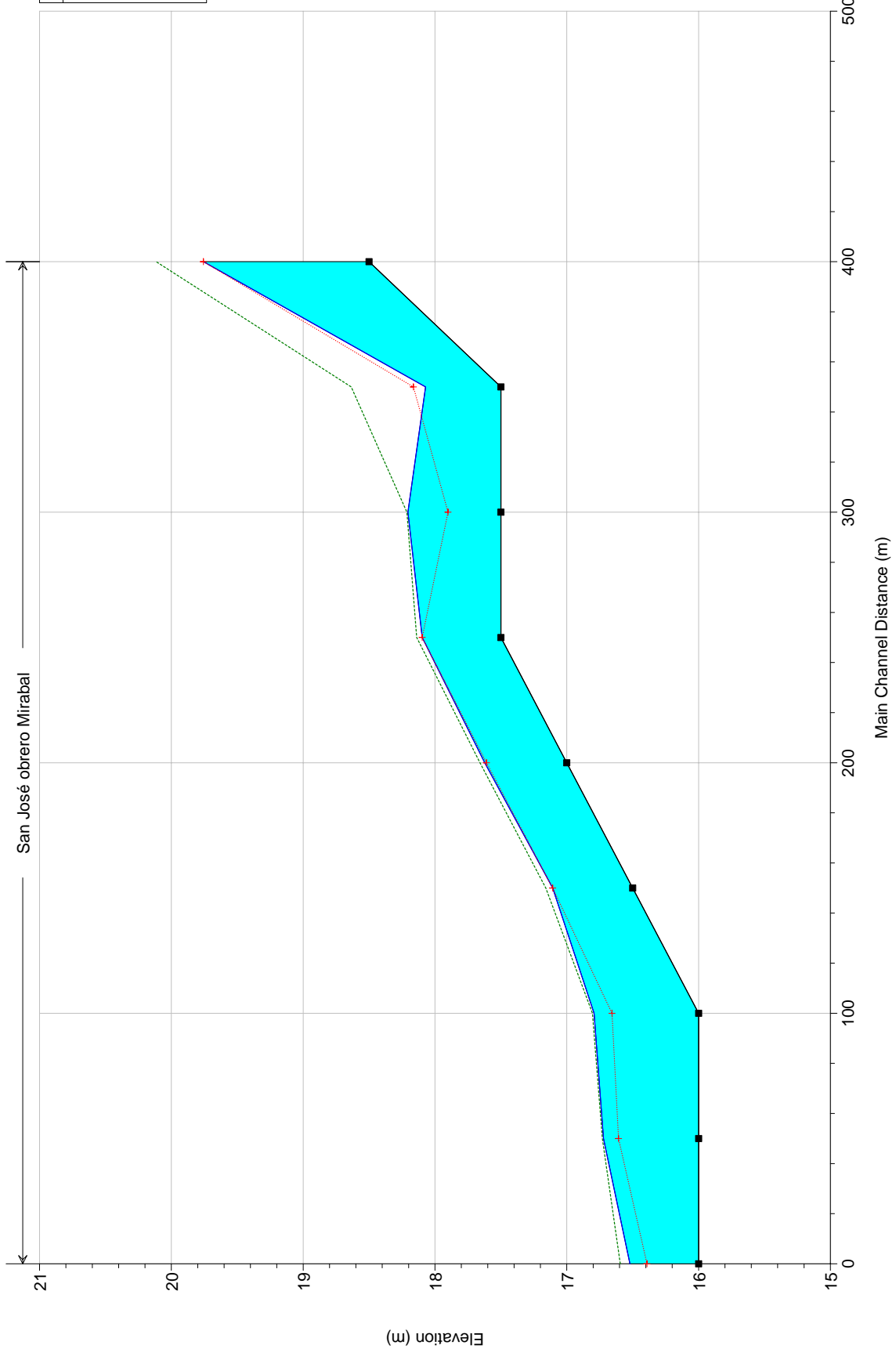
---

SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom: SECTOR MIRABAL Flow: caudales

San José obrero Mirabal

Legend	
EG PF 1	— (dotted green line)
WS PF 1	— (solid blue line)
Crit PF 1	— (dotted red line)
Ground	— (solid black line)



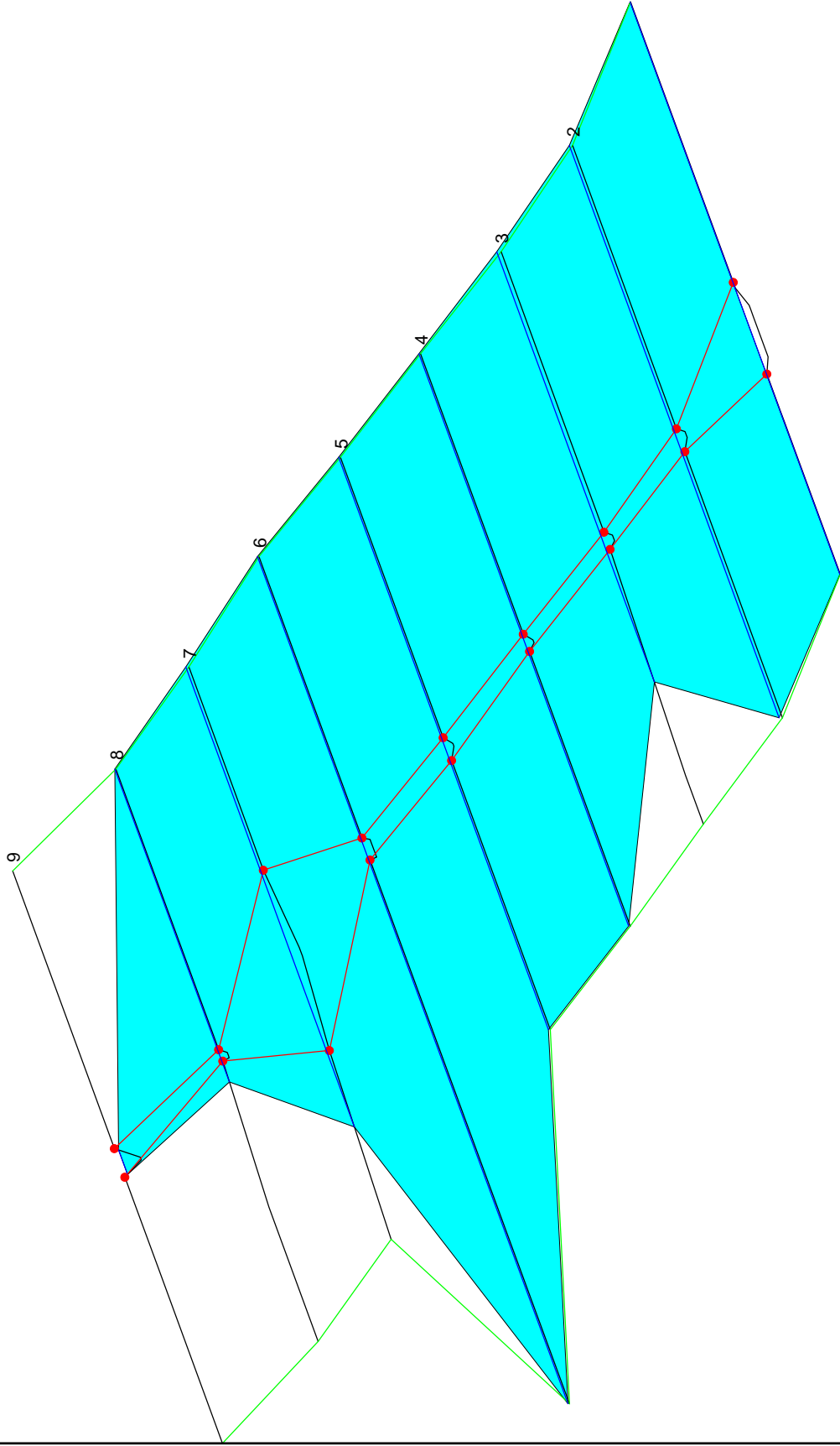
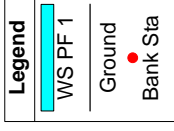
## PLANTA ZONA INUNDABLE

---



SECTOR MIRABAL Plan: Plan 01 28/12/2007 0:20:52

Geom: SECTOR MIRABAL Flow: caudales



---

AREA III MONTEALEGRE

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: MONTEALEGRE Reach: MONTEALEFRE Profile: PF 1

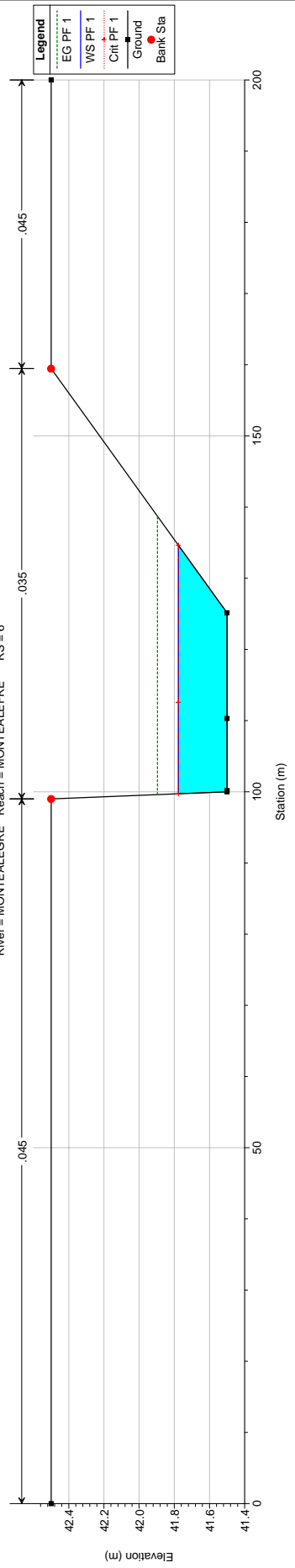
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MONTEALEFRE	6	PF 1	12.70	41.50	41.78	41.78	41.90	0.019512	1.53	8.31	34.91	1.00
MONTEALEFRE	5	PF 1	12.70	40.00	40.51	40.57	40.72	0.028251	2.07	7.88	200.00	1.24
MONTEALEFRE	4	PF 1	12.70	39.50	39.91	39.91	40.02	0.020655	1.48	8.61	39.74	1.01
MONTEALEFRE	3	PF 1	12.70	39.00	39.30	39.14	39.31	0.001472	0.49	31.97	146.64	0.29
MONTEALEFRE	2	PF 1	12.70	38.50	39.09	39.09	39.13	0.018795	1.86	19.09	200.00	0.90
MONTEALEFRE	1	PF 1	12.70	38.00	38.29	38.24	38.32	0.014001	1.48	17.15	116.85	0.88

## PERFILES TRANSVERSALES

---

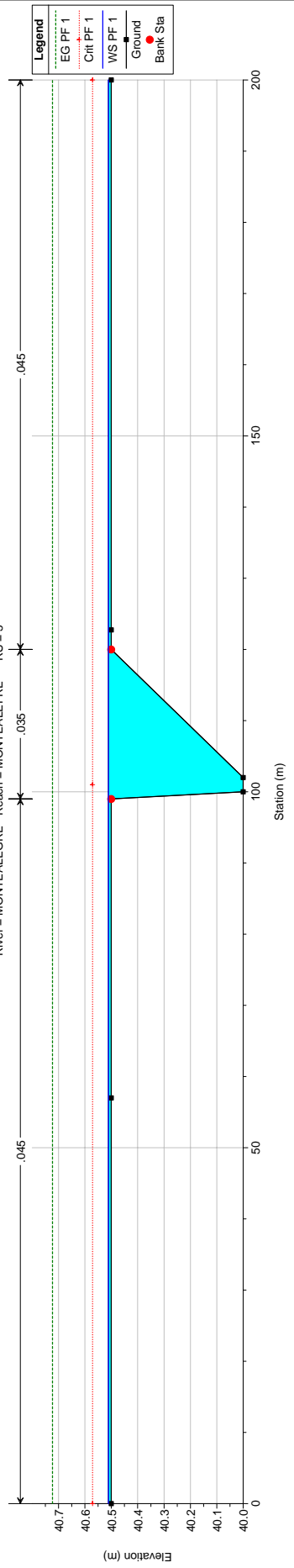
SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom.: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales  
 River = MONTEALEGRE Reach = MONTEALEGRE RS = 6



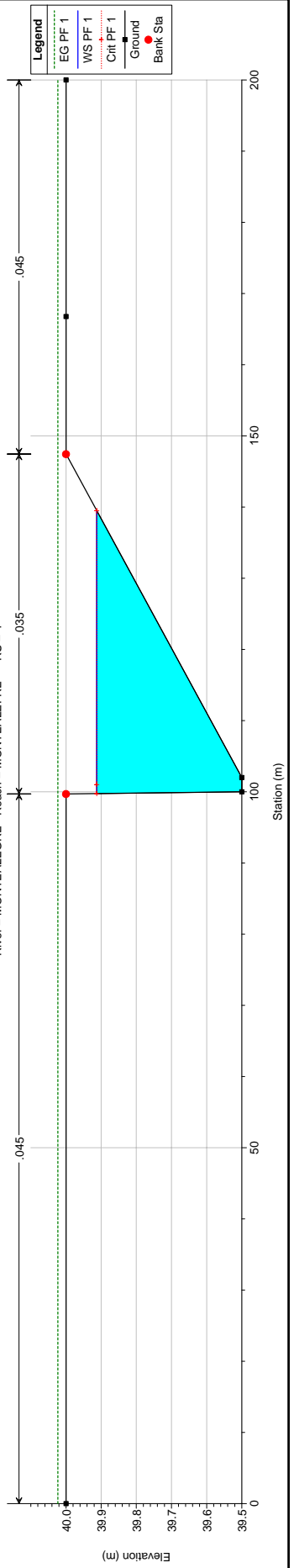
SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom.: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales  
 River = MONTEALEGRE Reach = MONTEALEGRE RS = 5



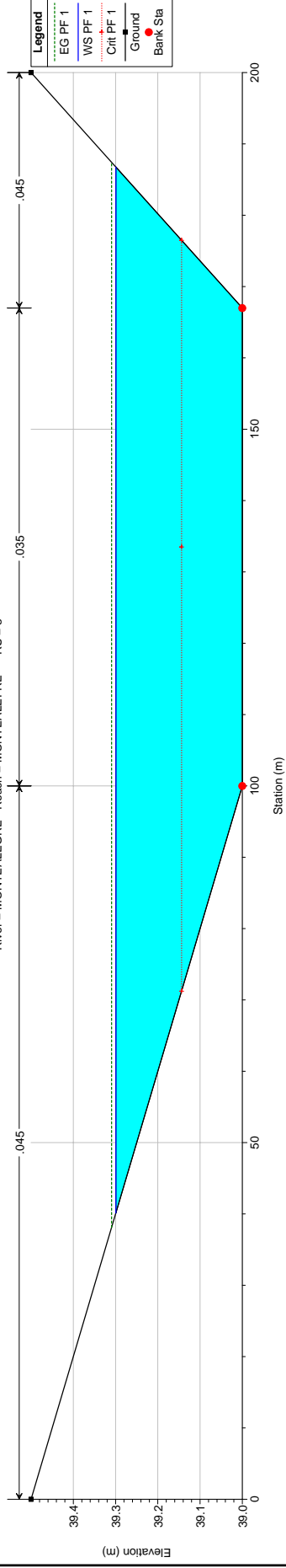
SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom.: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales  
 River = MONTEALEGRE Reach = MONTEALEGRE RS = 4



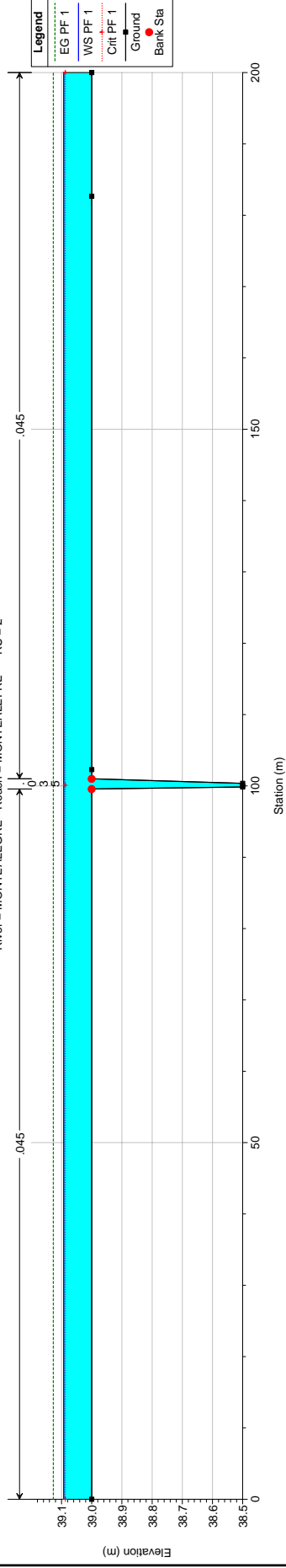
SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom.: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales  
River = MONTEALEGRE Reach = MONTEALEFRE RS = 3



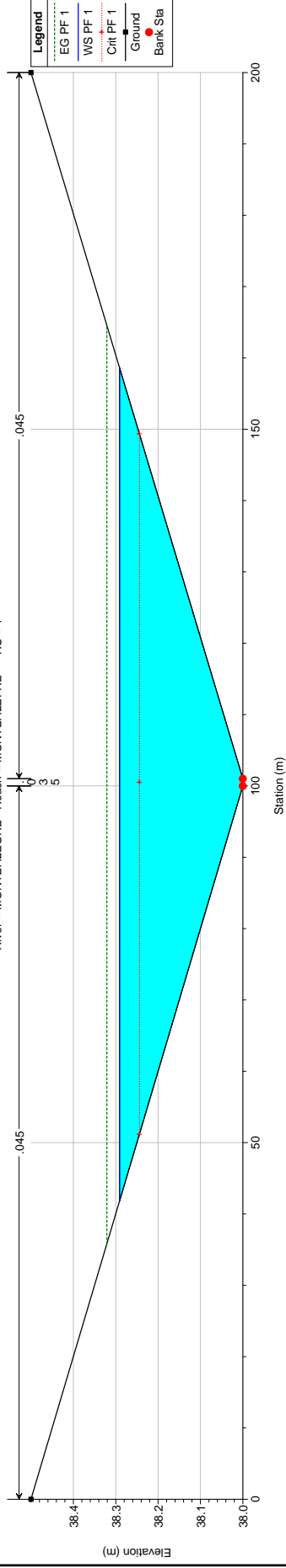
SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom.: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales  
River = MONTEALEGRE Reach = MONTEALEFRE RS = 2



SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom.: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales  
River = MONTEALEGRE Reach = MONTEALEFRE RS = 1



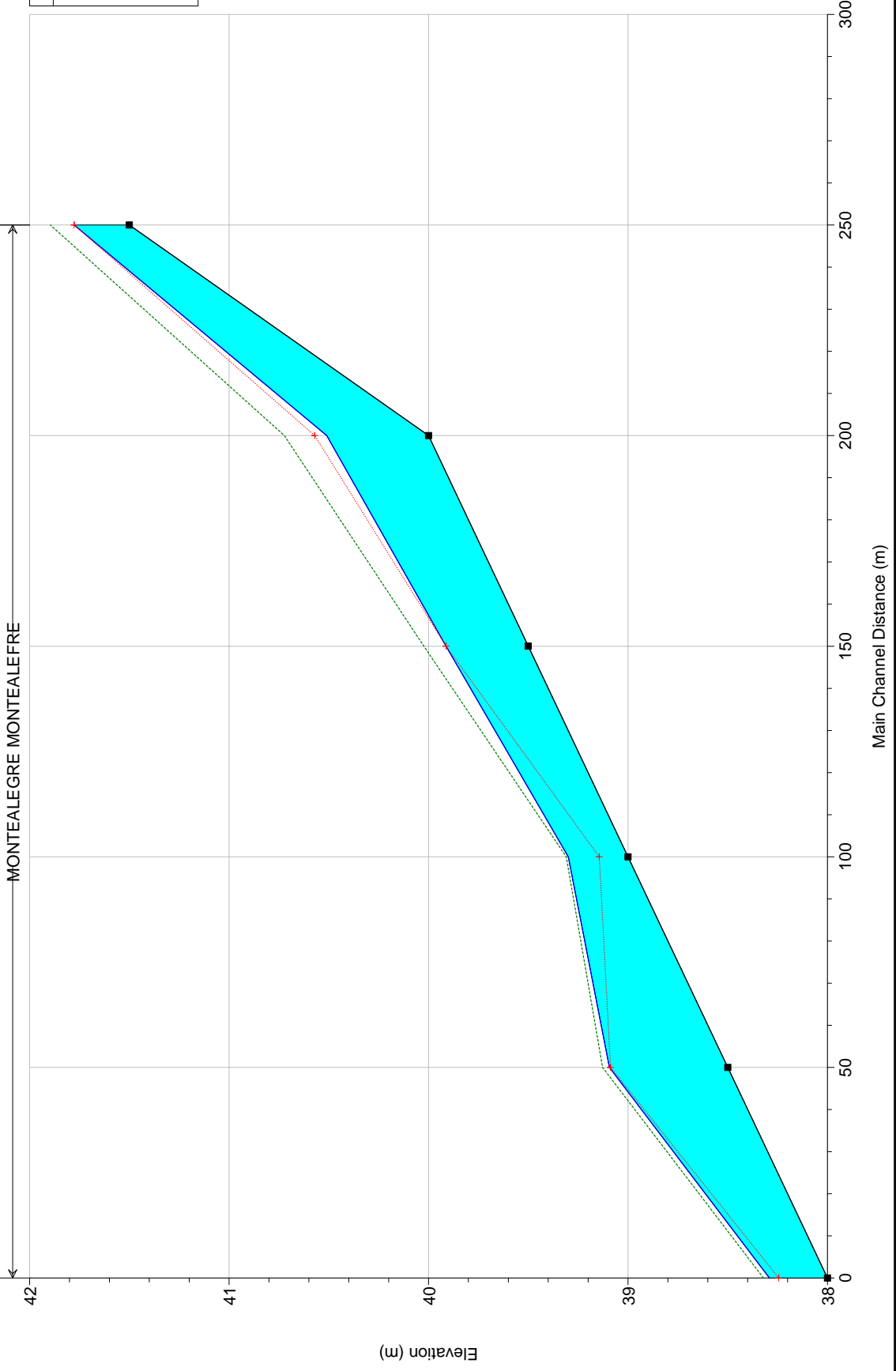
## PERFILES LONGITUDINALES

---



SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales



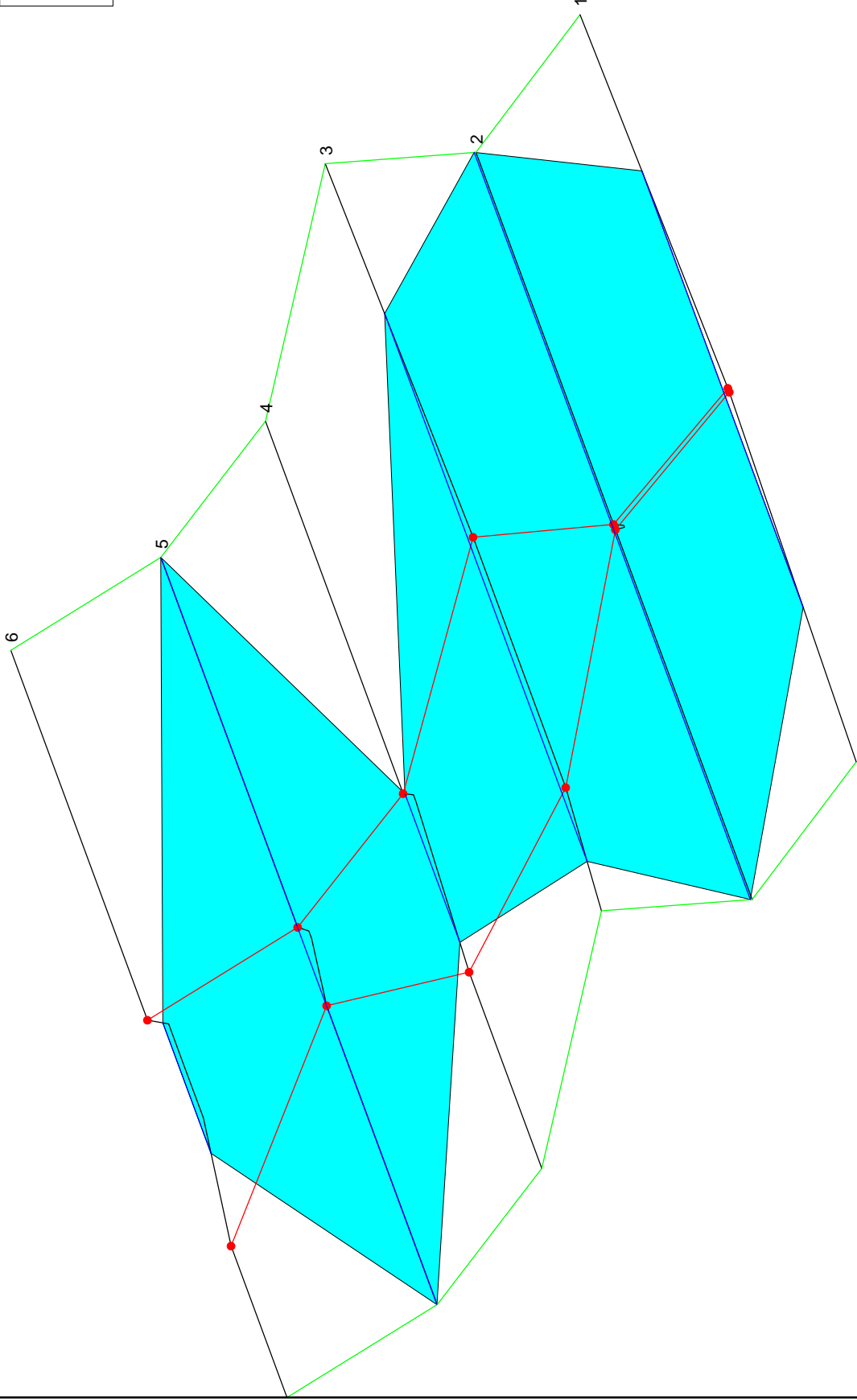
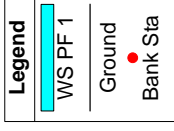
Legend	
EG PF 1	(Green dashed line)
WS PF 1	(Blue solid line)
Crit PF 1	(Red dotted line)
Ground	(Black square)

## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

SECTOR MONTEALEGRE I Plan: Plan 01 28/12/2007 0:38:11

Geom: SECTOR MONTEALEGRE I Flow: caudales



---

AREA VIII MONTEALTO I

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: 00 River: Arroyo Morales Reach: Montealto I Profile: PF 1

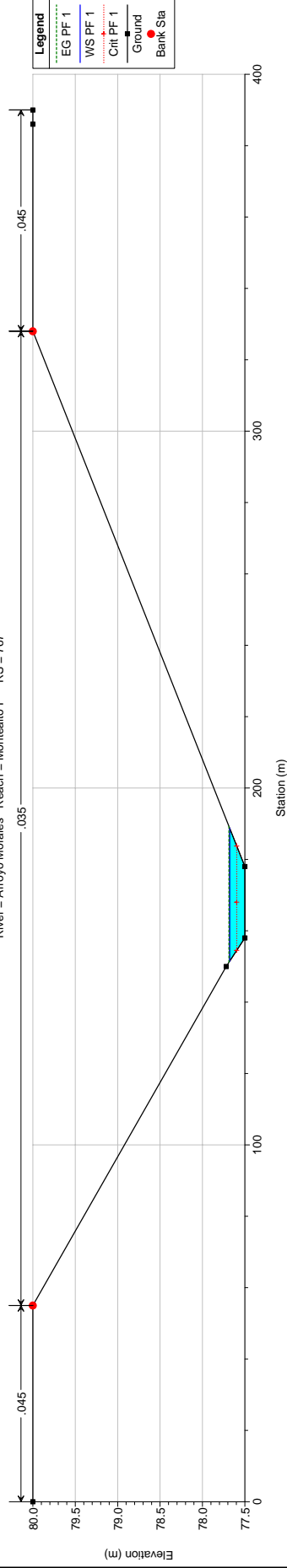
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Montealto I	767	PF 1	2.10	77.50	77.68	77.60	77.69	0.002840	0.41	5.16	37.34	0.35
Montealto I	750.00	PF 1	2.10	77.50	77.55	77.55	77.57	0.034849	0.69	3.04	65.45	1.02
Montealto I	700.00	PF 1	2.10	70.00	70.15	70.34	72.17	1.413406	6.29	0.33	4.18	7.10
Montealto I	650.00	PF 1	2.10	67.50	67.57	67.57	67.60	0.029694	0.80	2.61	39.56	1.00
Montealto I	600.00	PF 1	2.10	65.00	65.05	65.07	65.11	0.099712	1.15	1.82	39.96	1.72
Montealto I	550.00	PF 1	2.10	60.00	60.40	60.24	60.41	0.002150	0.47	4.42	20.60	0.33
Montealto I	500.00	PF 1	2.10	60.00	60.10	60.10	60.14	0.026912	0.95	2.20	23.94	1.00
Montealto I	450.00	PF 1	2.10	57.50	57.57	57.62	57.71	0.111908	1.64	1.28	17.98	1.96
Montealto I	400.00	PF 1	2.10	55.00	55.15	55.16	55.23	0.027613	1.24	1.69	12.59	1.08
Montealto I	350.00	PF 1	2.10	52.50	52.64	52.71	52.87	0.095937	2.14	0.98	8.22	1.98
Montealto I	300.00	PF 1	2.10	50.00	50.51	50.34	50.54	0.003823	0.83	2.54	7.81	0.46
Montealto I	250.00	PF 1	2.10	50.00	50.10	50.10	50.14	0.027108	0.94	2.23	24.80	1.00
Montealto I	200.00	PF 1	2.10	47.50	47.65	47.71	47.82	0.095330	1.83	1.15	12.08	1.90
Montealto I	150.00	PF 1	2.10	45.00	45.55	45.32	45.57	0.002189	0.64	3.28	9.84	0.35
Montealto I	100.00	PF 1	2.10	45.00	45.43		45.45	0.002658	0.59	3.58	13.91	0.37
Montealto I	50.00	PF 1	2.10	45.00	45.09	45.09	45.13	0.027604	0.90	2.33	28.02	1.00
Montealto I	0.00	PF 1	2.10	42.50	43.09	42.78	43.10	0.045053	0.27	7.84	26.47	0.16

## PERFILES TRANSVERSALES

---

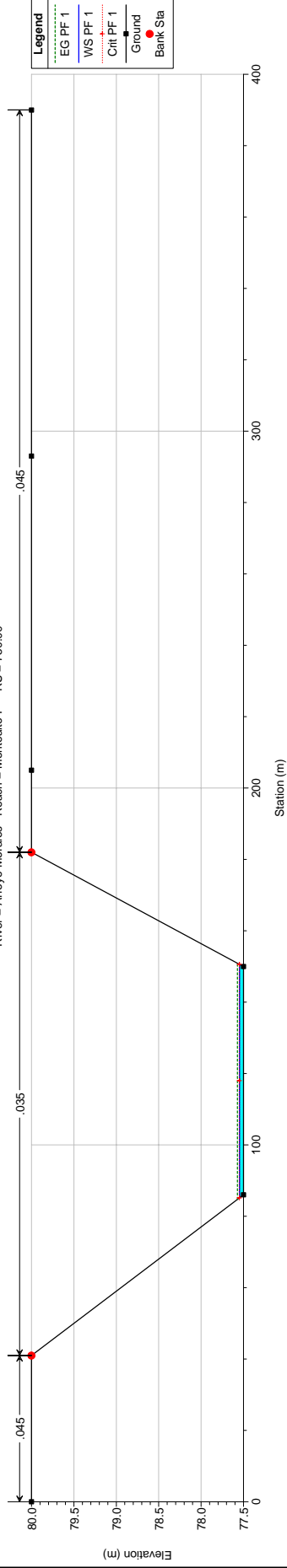
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 767



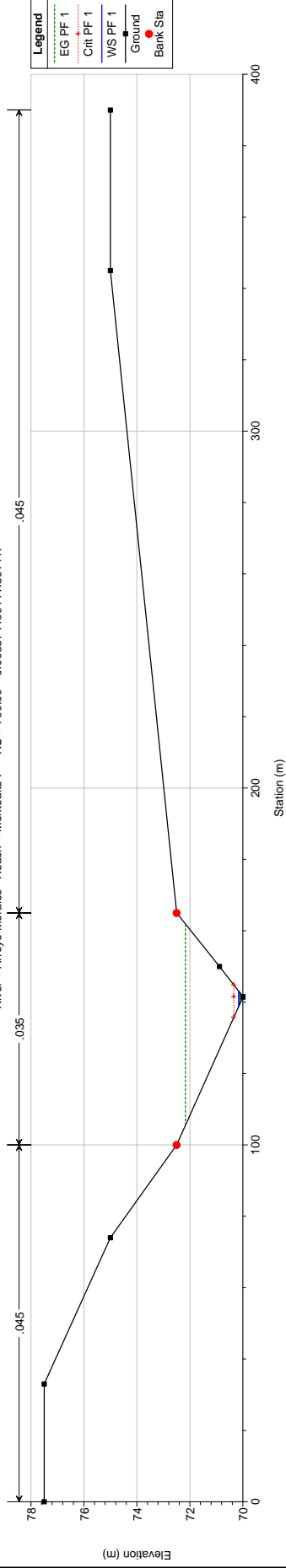
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 750.00



AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

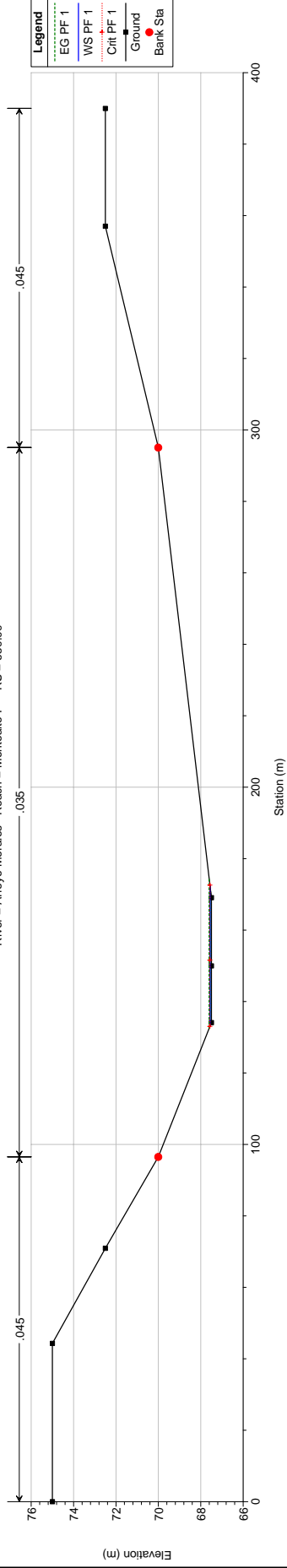
Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 700.00 0.003374100141.39141.





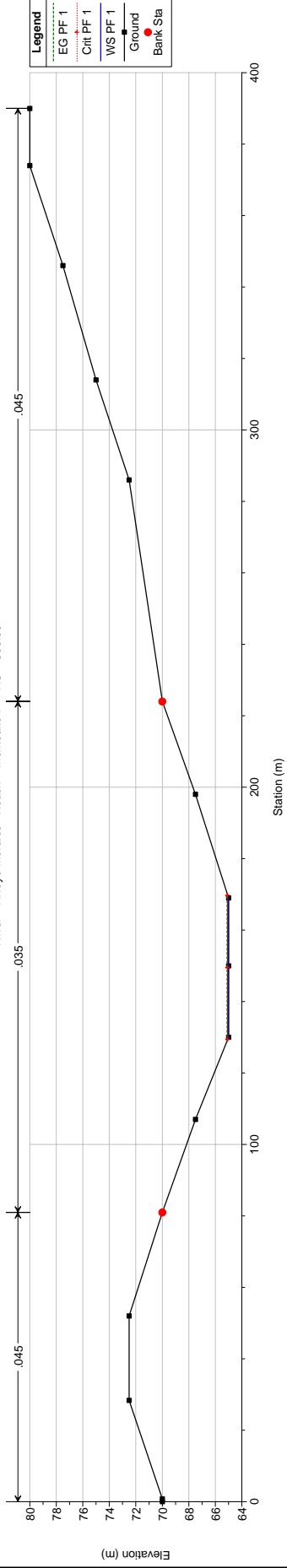
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 650.00



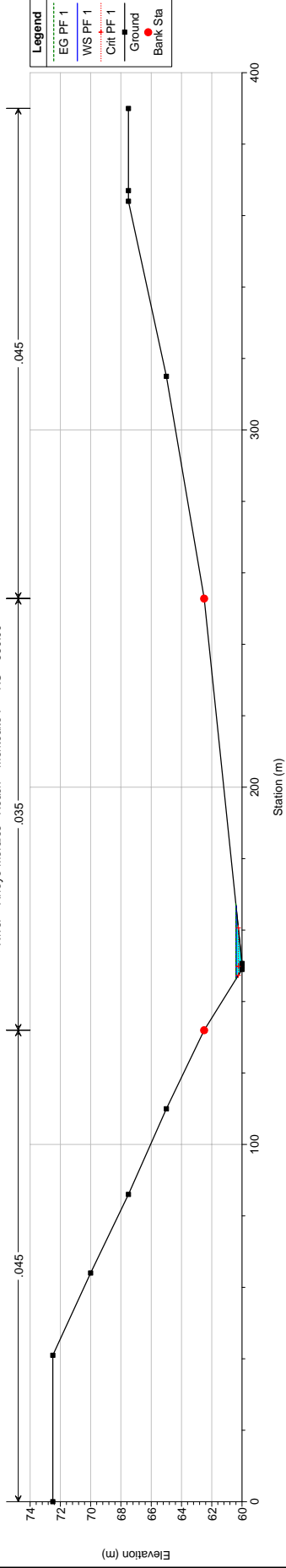
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 600.00



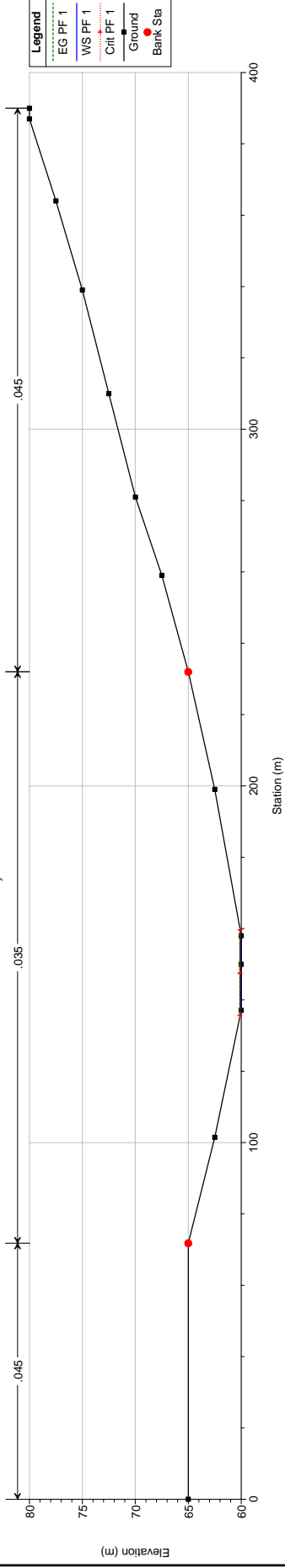
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 550.00



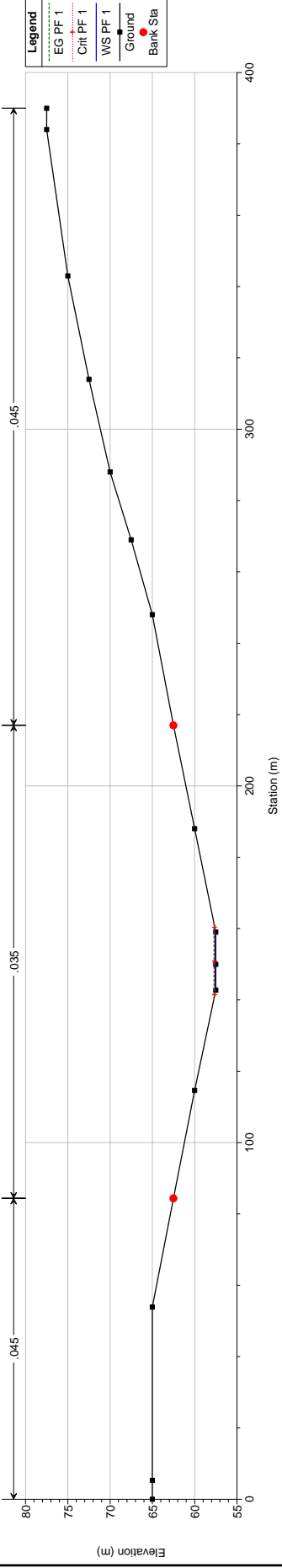
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 500.00



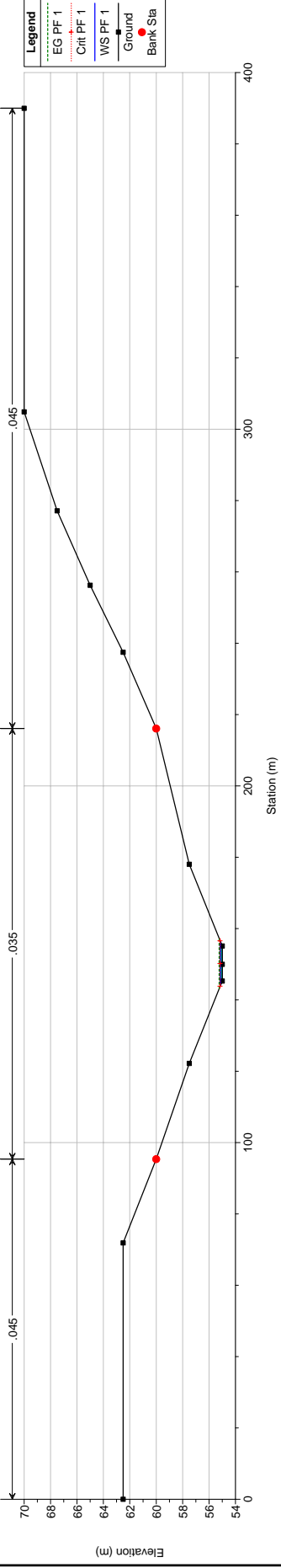
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 450.00



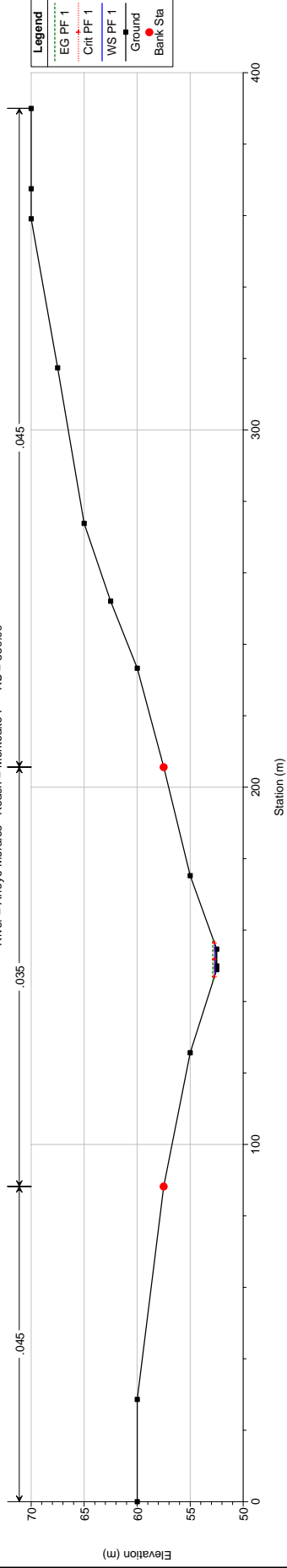
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 400.00



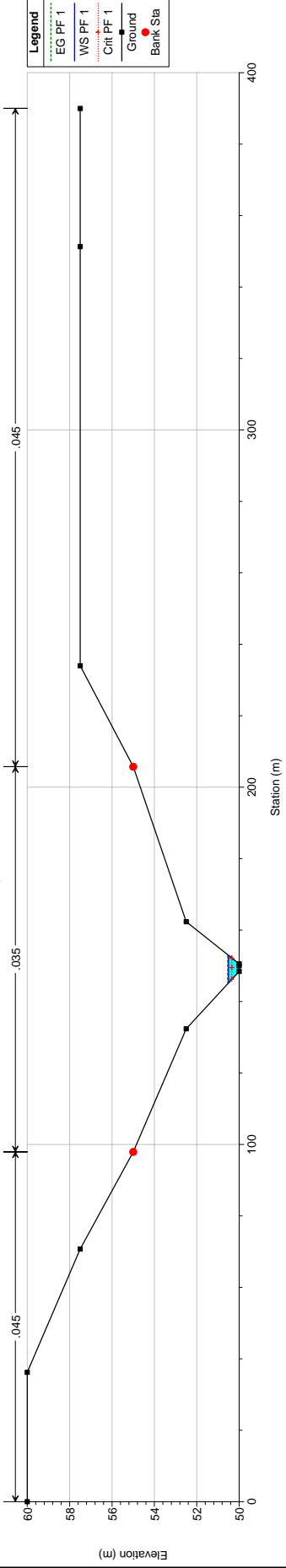
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 350.00



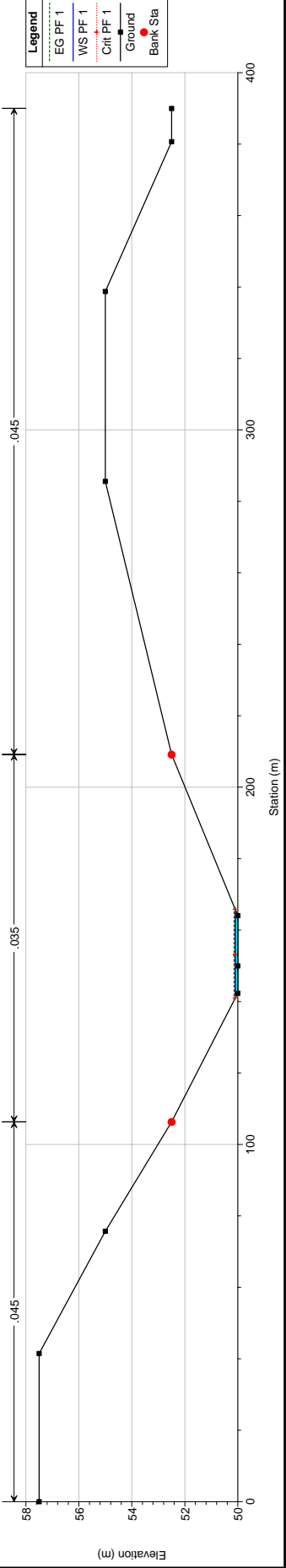
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 300.00



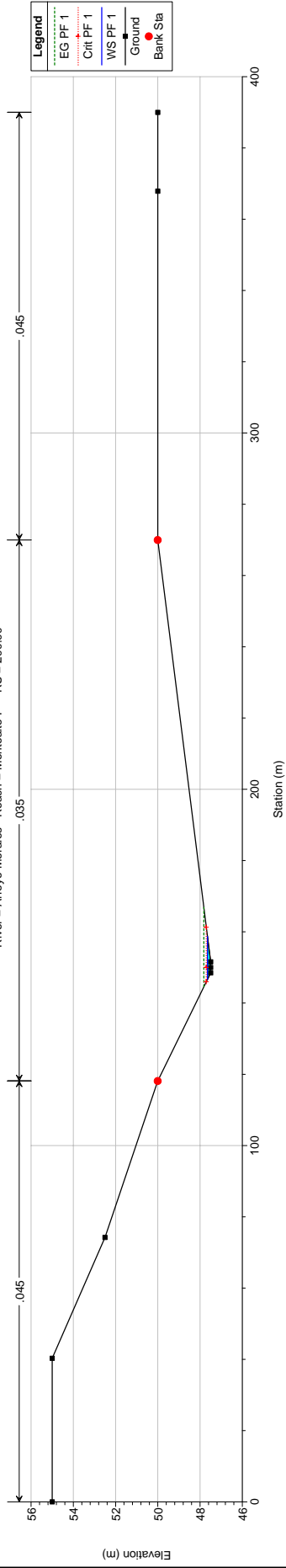
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 250.00



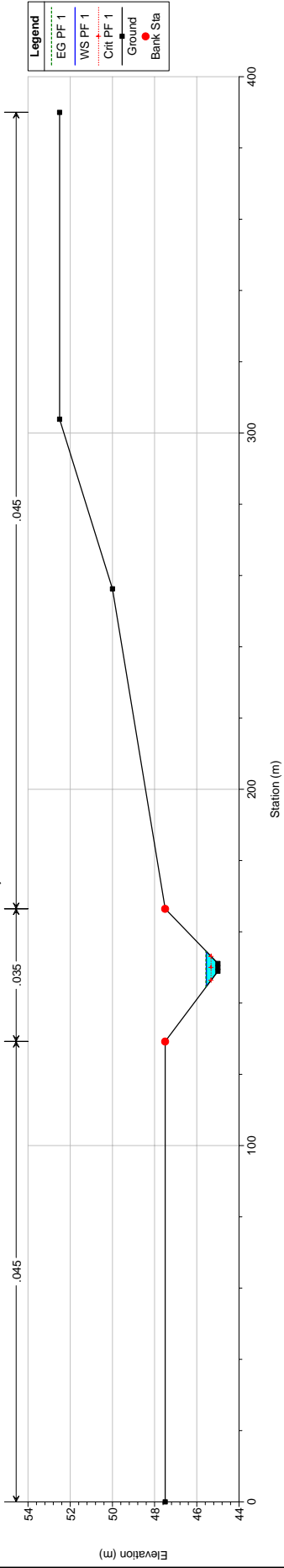
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 200.00



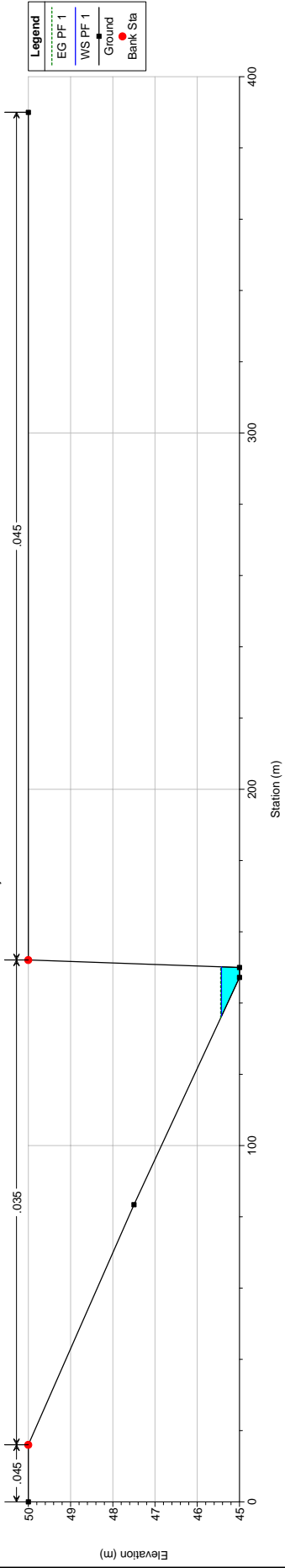
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 150.00



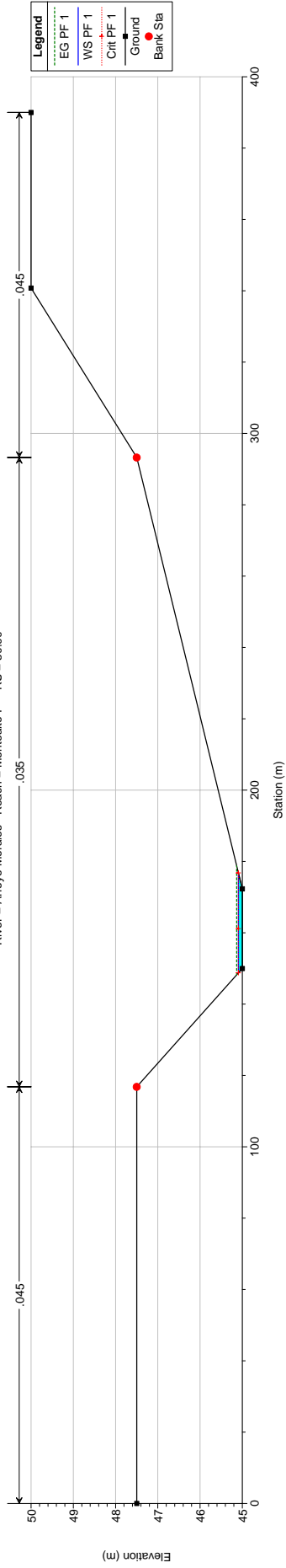
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Montealto I RS = 100.00



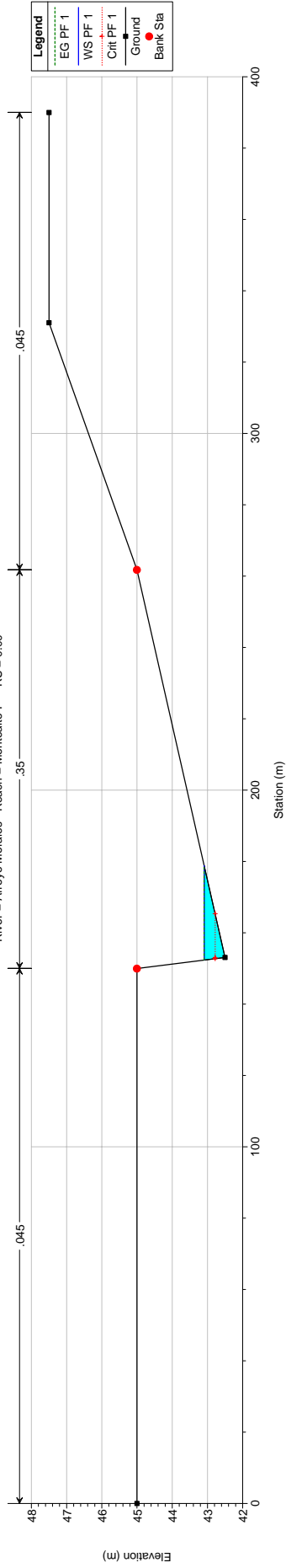
AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Monteaño I RS = 50.00



AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES) Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales  
 River = Arroyo Morales Reach = Monteaño I RS = 0.00



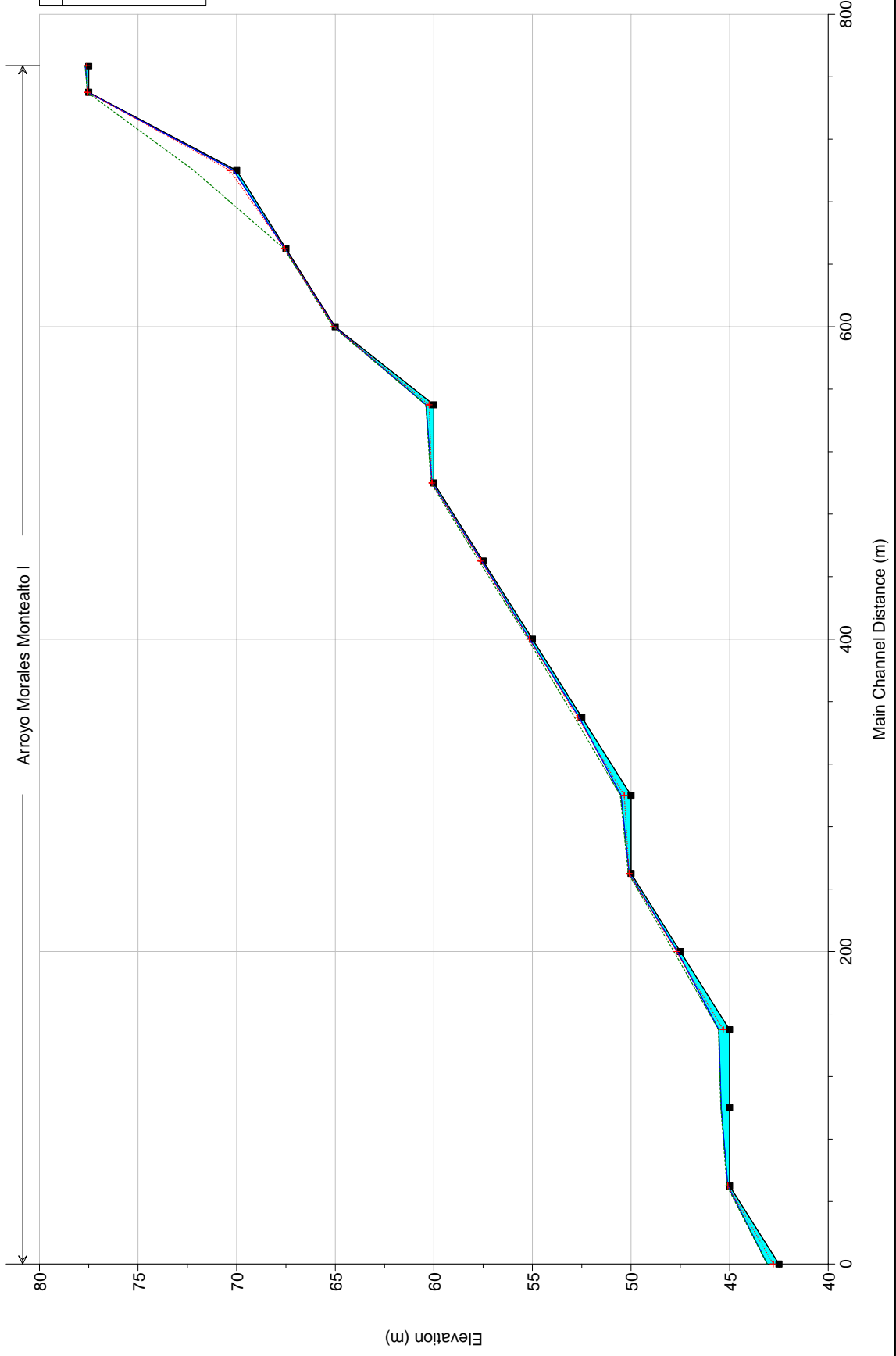
## PERFILES LONGITUDINALES

---

AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales

Arroyo Morales Montevalto I



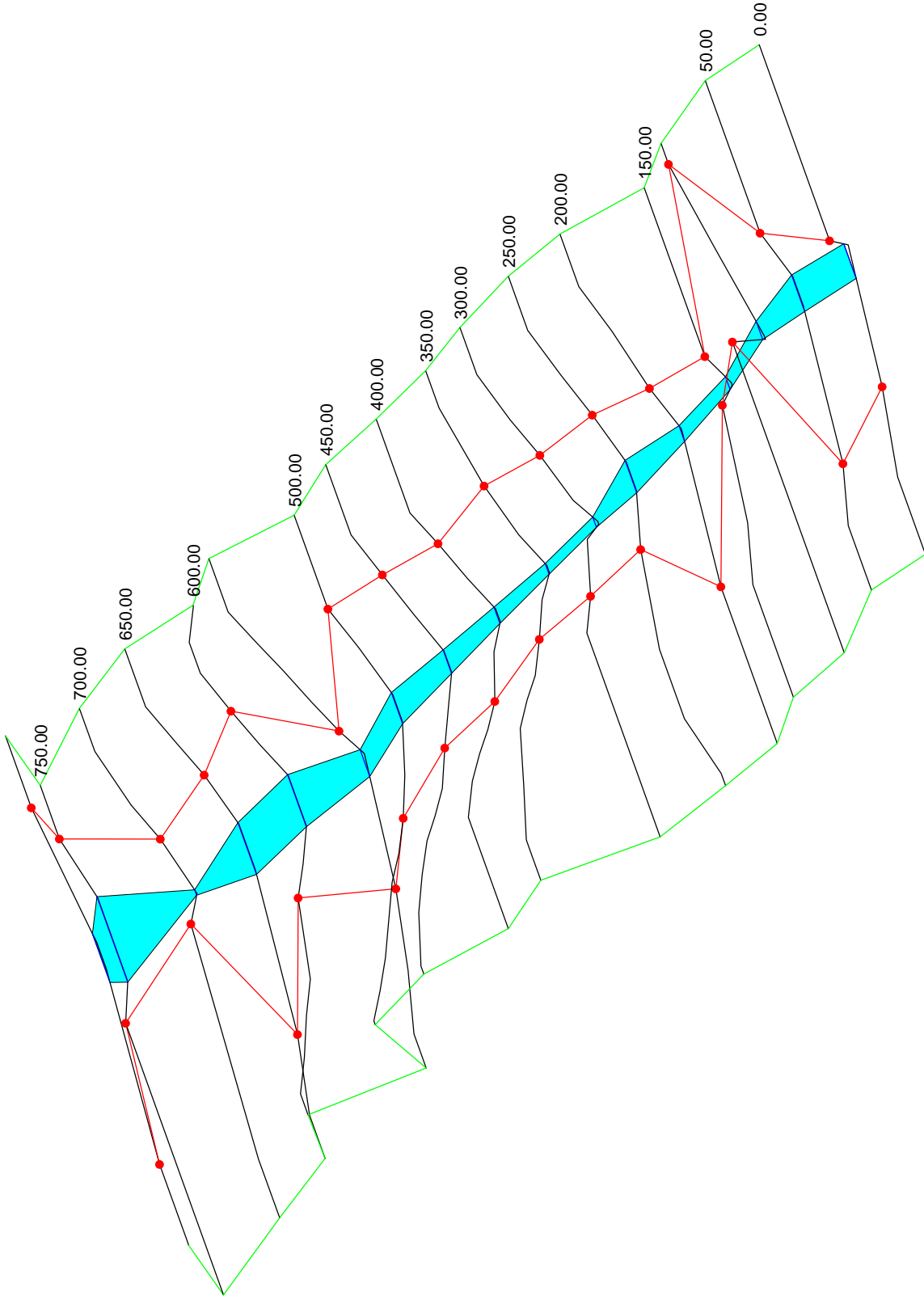
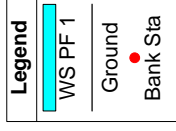
## PLANTA ZONA INUNDABLE

---



AREA VIII MONTEALTO SUNS (ARROYO MORALES Plan: AREA VIII MONTEALTO SUNS 28/12/2007 0:57:06

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: caudales



---

AREA VIII MONTEALTO II

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: 0 River: Arroyo S José Ob Reach: Montealto II Profile: PF 1

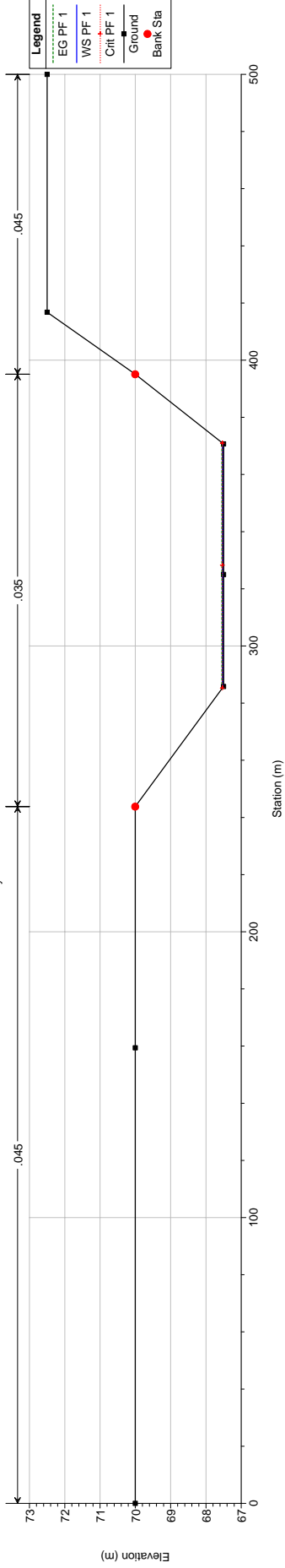
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Montealto II	617	PF 1	1.50	67.50	67.53	67.53	67.55	0.042594	0.57	2.61	85.70	1.05
Montealto II	600	PF 1	1.50	65.00	65.28	65.13	65.28	0.001683	0.40	3.71	18.36	0.29
Montealto II	550	PF 1	1.50	65.00	65.04	65.04	65.06	0.036259	0.61	2.47	66.43	1.00
Montealto II	500	PF 1	1.50	62.50	62.69	62.57	62.69	0.000996	0.28	5.40	31.53	0.21
Montealto II	450	PF 1	1.50	62.50	62.53	62.53	62.54	0.039543	0.54	2.78	94.94	1.01
Montealto II	400	PF 1	1.50	60.00	60.19	60.07	60.20	0.001102	0.29	5.12	29.85	0.23
Montealto II	350	PF 1	1.50	60.00	60.02	60.02	60.03	0.047422	0.49	3.08	140.49	1.05
Montealto II	300	PF 1	1.50	57.50	57.54	57.55	57.57	0.051129	0.77	1.95	47.29	1.21
Montealto II	250	PF 1	1.50	55.00	55.23	55.09	55.24	0.001228	0.34	4.47	22.97	0.24
Montealto II	200	PF 1	1.50	55.00	55.04	55.04	55.06	0.037224	0.62	2.42	64.01	1.02
Montealto II	150	PF 1	1.50	52.50	52.71	52.59	52.71	0.001174	0.29	5.13	31.47	0.23
Montealto II	100	PF 1	1.50	52.50	52.52	52.52	52.54	0.055024	0.54	2.79	123.19	1.14
Montealto II	50	PF 1	1.50	32.50	49.08	33.35	49.08	0.000000	0.01	280.28	33.81	0.00
Montealto II	00	PF 1	1.50	49.00	49.05	49.05	49.08	0.029905	0.70	2.20	43.32	0.97

## PERFILES TRANSVERSALES

---

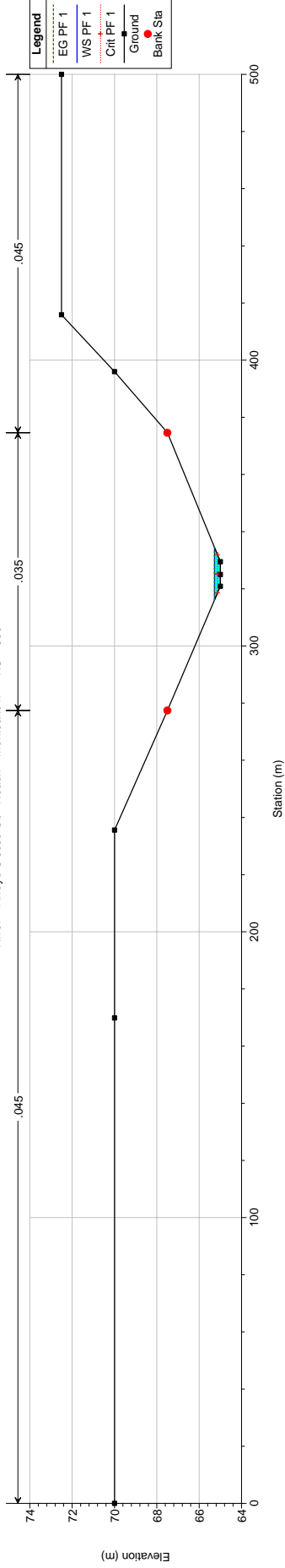
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 617



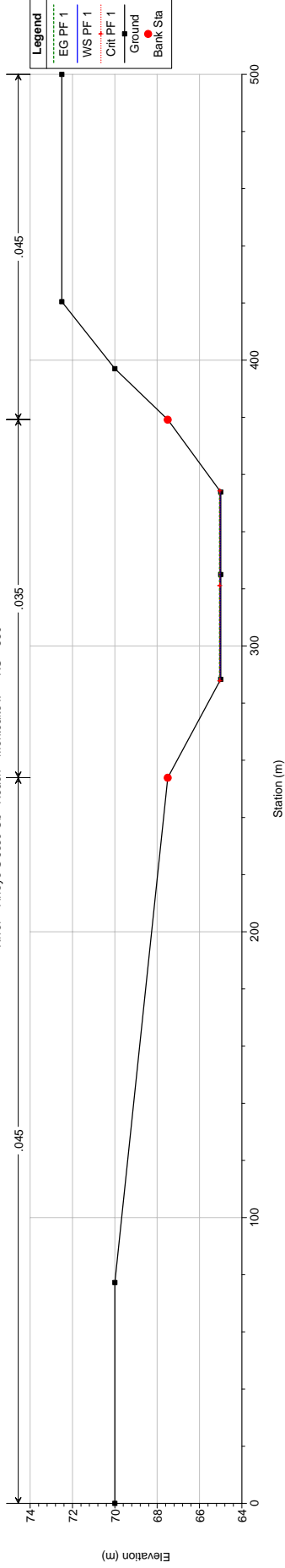
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 600



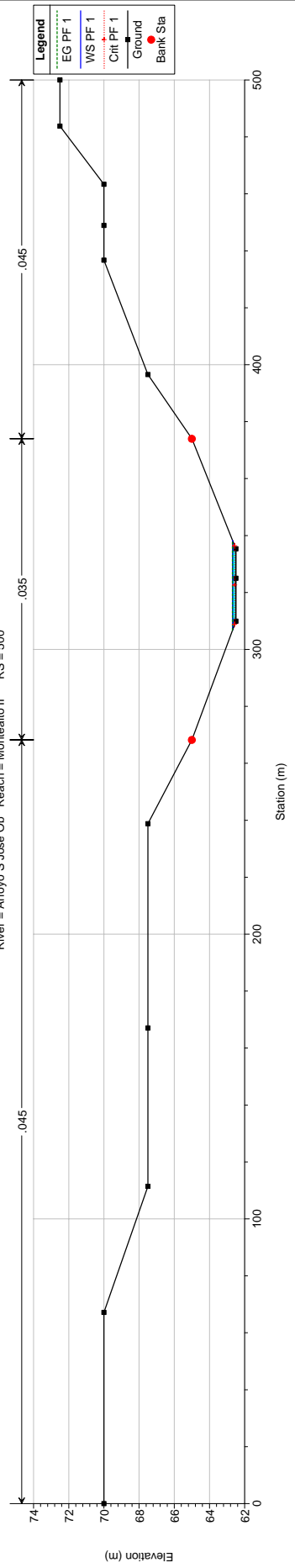
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 550



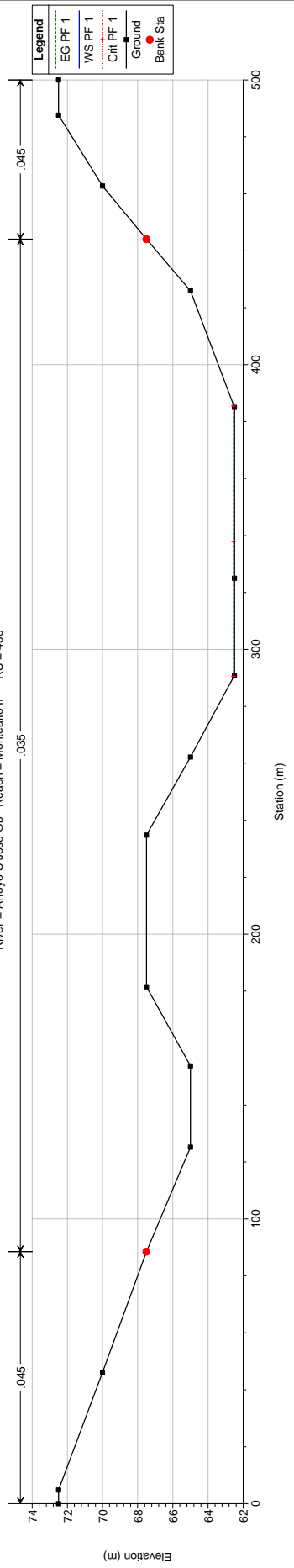
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 500



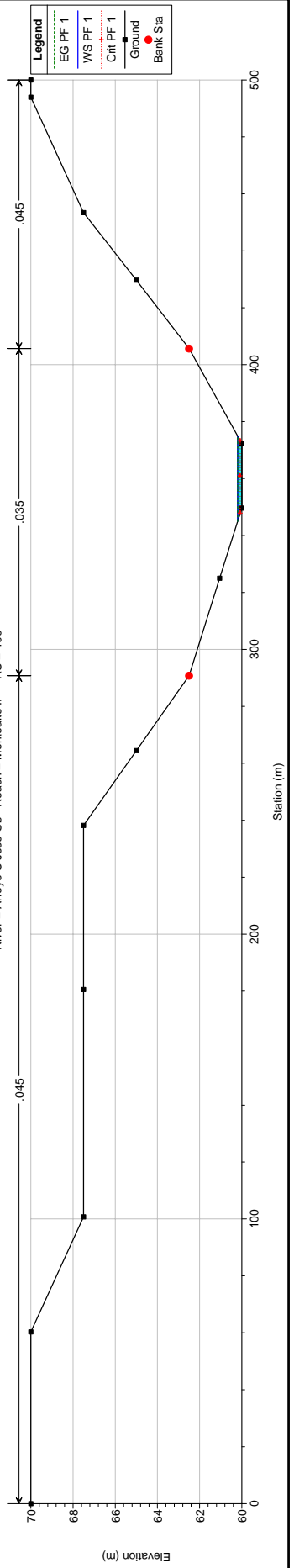
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 450



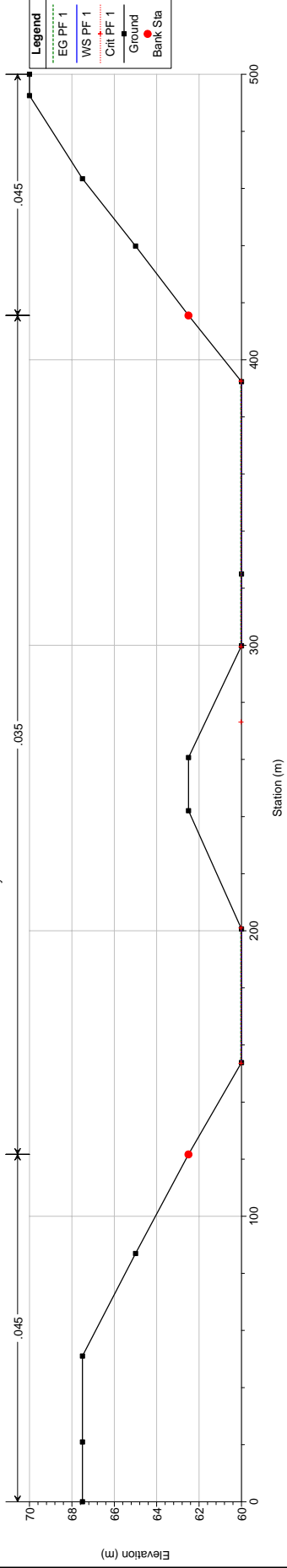
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 400



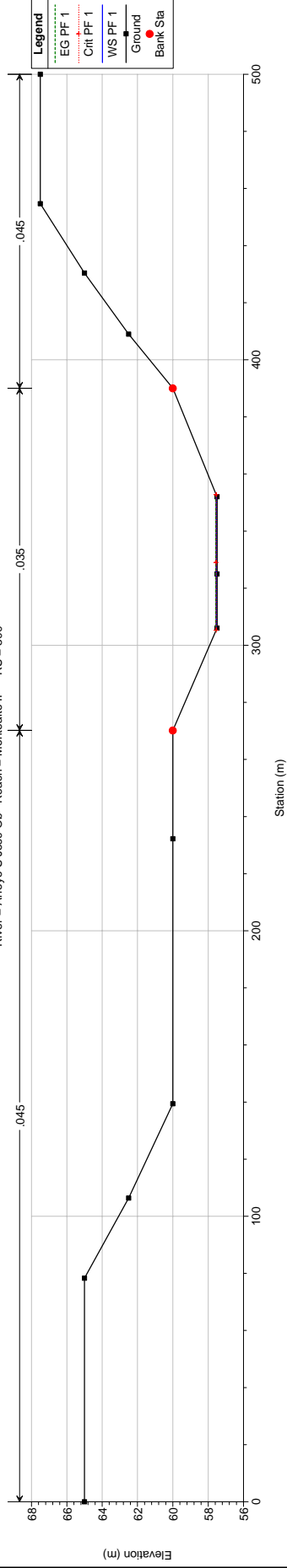
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S José Ob Reach = Montealto II RS = 350



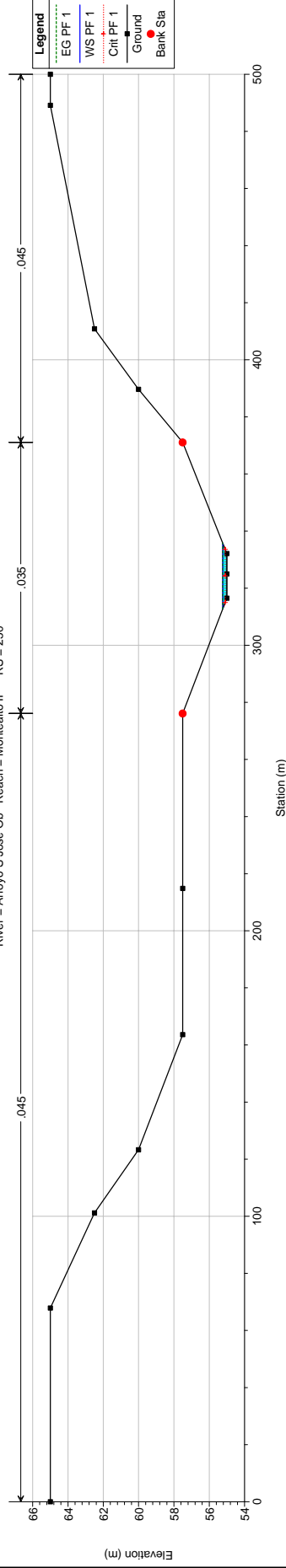
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S José Ob Reach = Montealto II RS = 300



AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

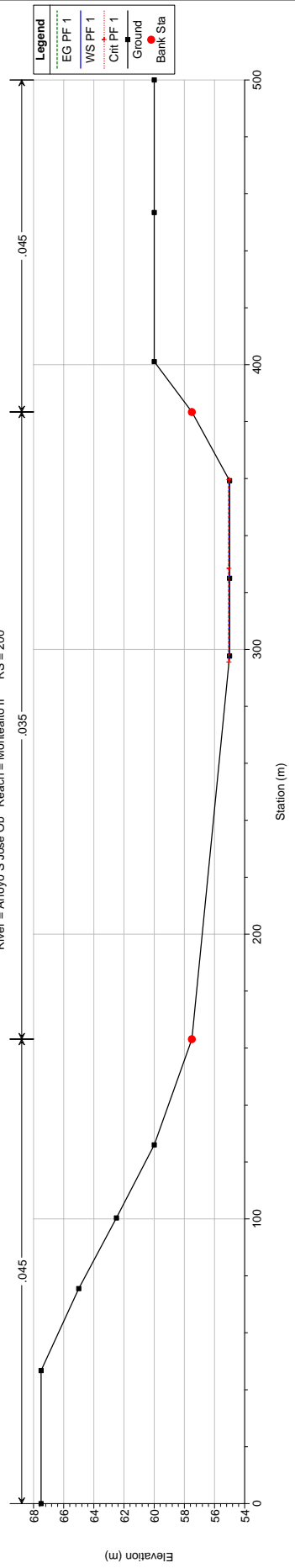
Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S José Ob Reach = Montealto II RS = 250





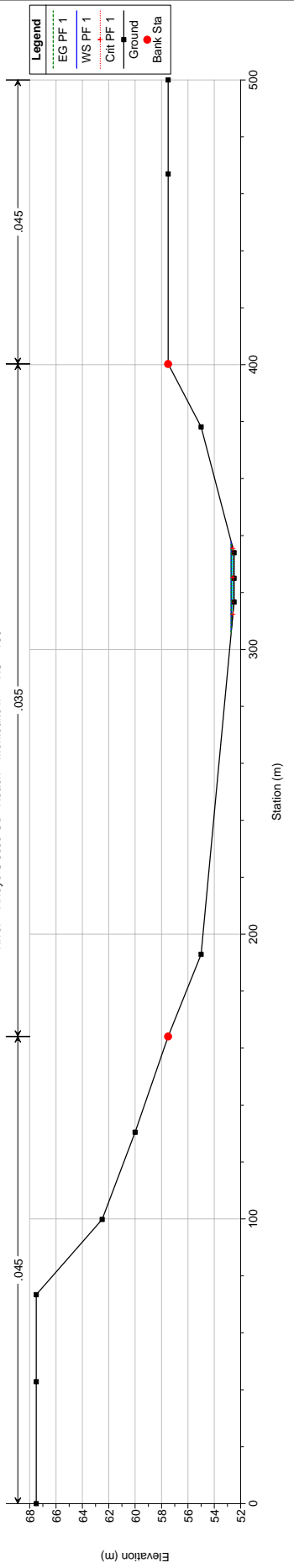
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 200



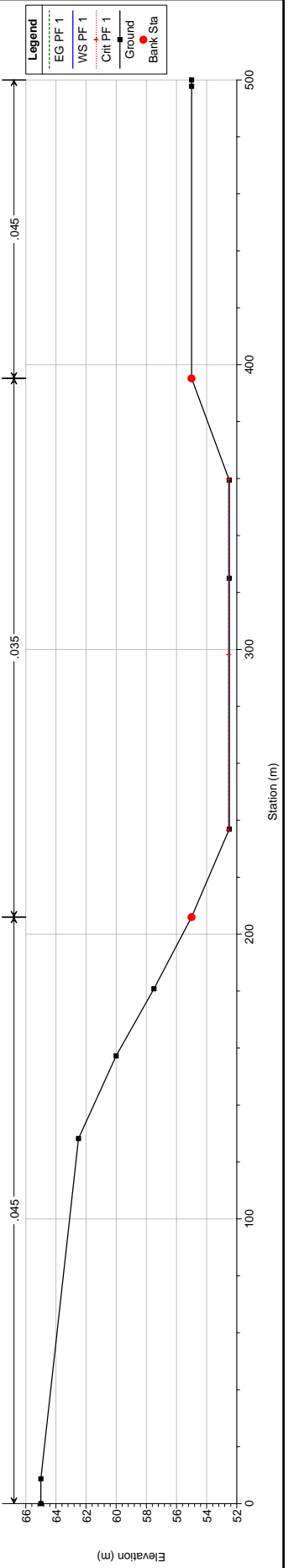
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 150



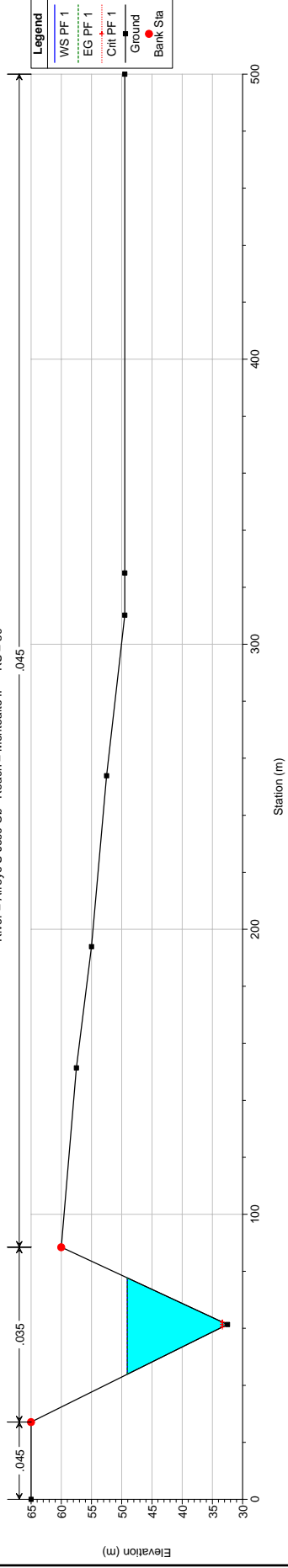
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom.: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob Reach = Montealto II RS = 100



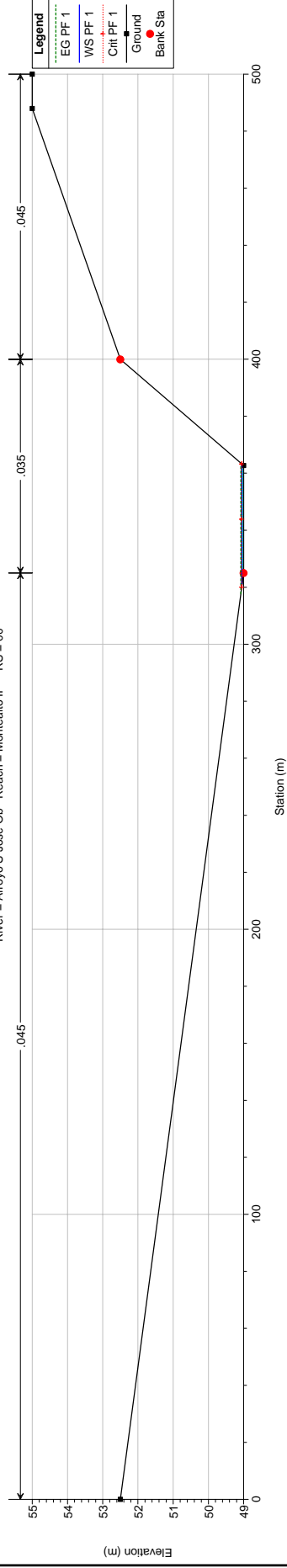
AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob. Reach = Monteaalto II RS = 50



AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES  
 River = Arroyo S. José Ob. Reach = Monteaalto II RS = 00



## PERFILES LONGITUDINALES

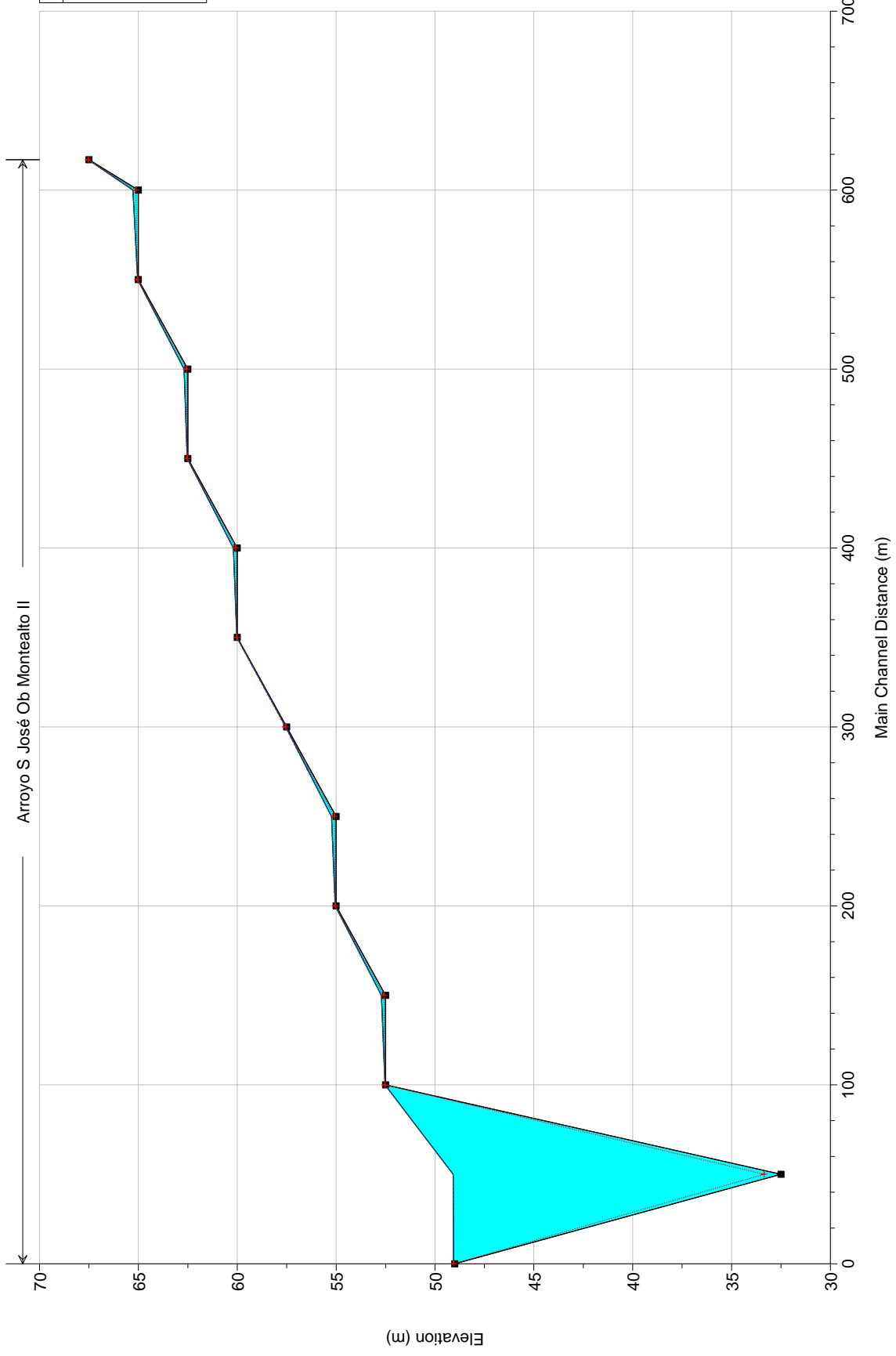
---

AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES

Arroyo S José Ob Montealto II

Legend	
EG PF 1	—
WS PF 1	—
Crit PF 1	—
Ground	—

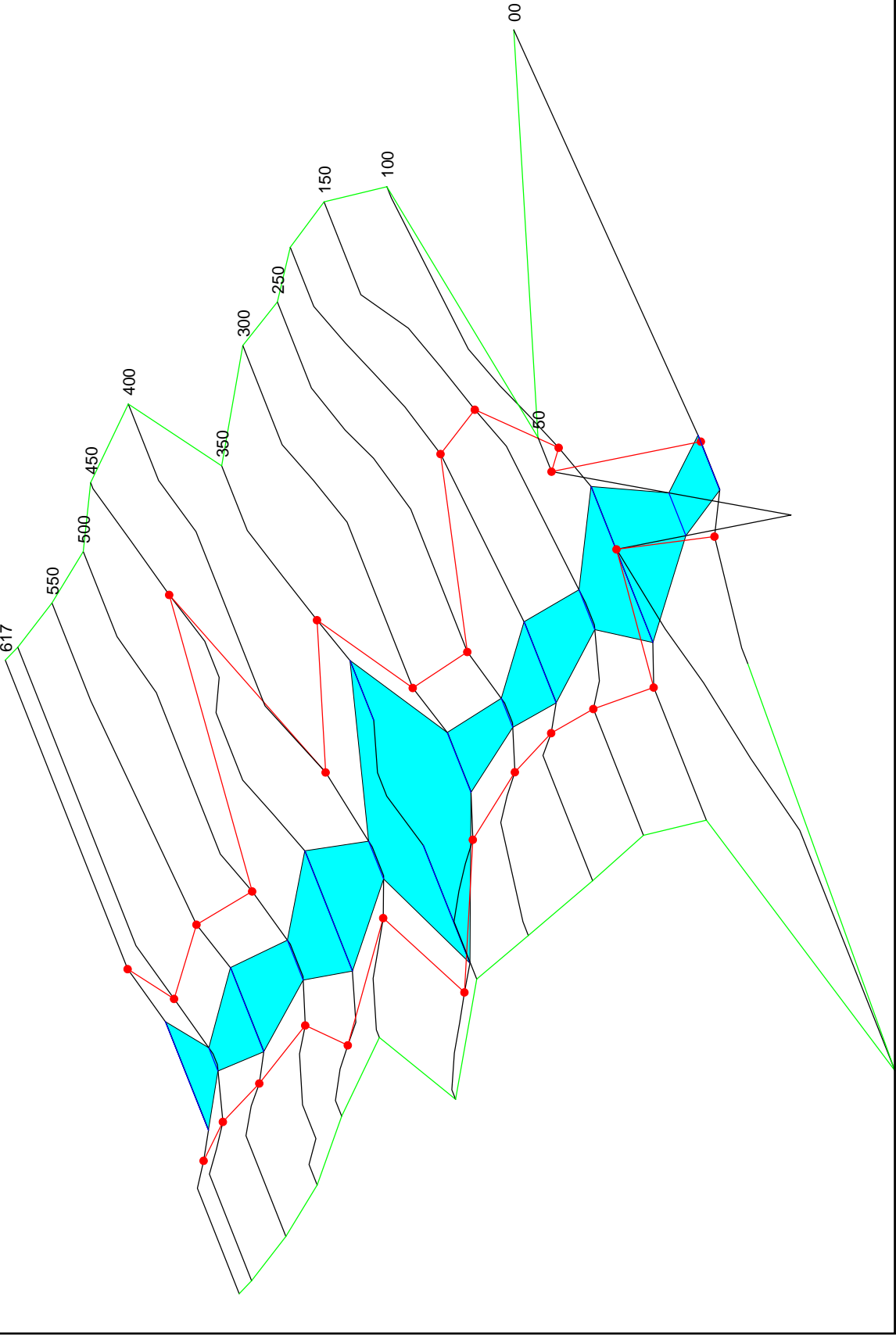
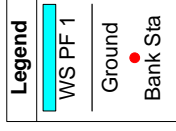


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

AREA VIII MONTEALTO SUNS (S. JOSE OBRERO Plan: MONTEALTO 28/12/2007 1:11:22

Geom: AREA VIII MONTEALTO SUNS Flow: CAUDALES



---

SG NUEVA JARILLA

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

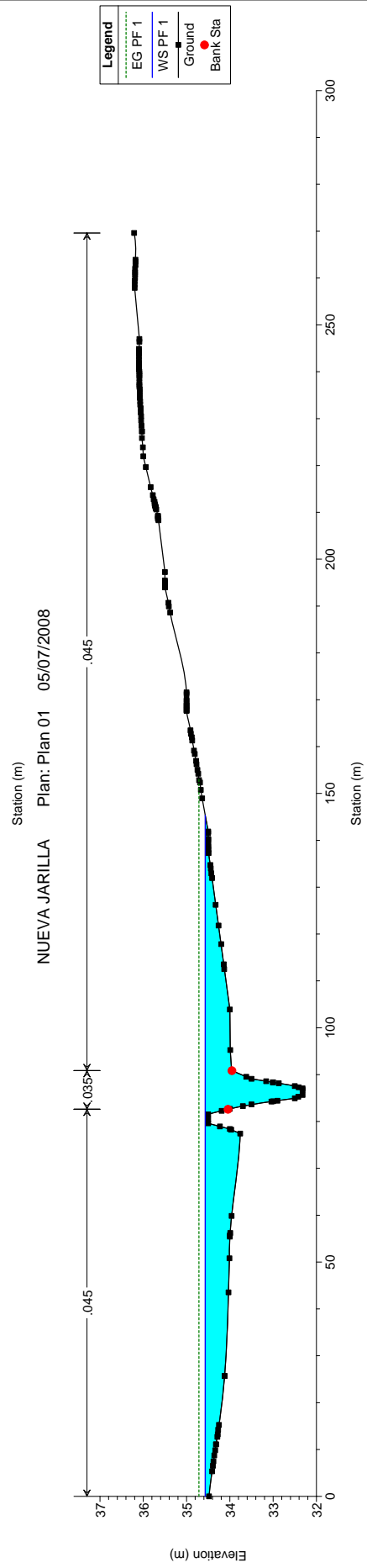
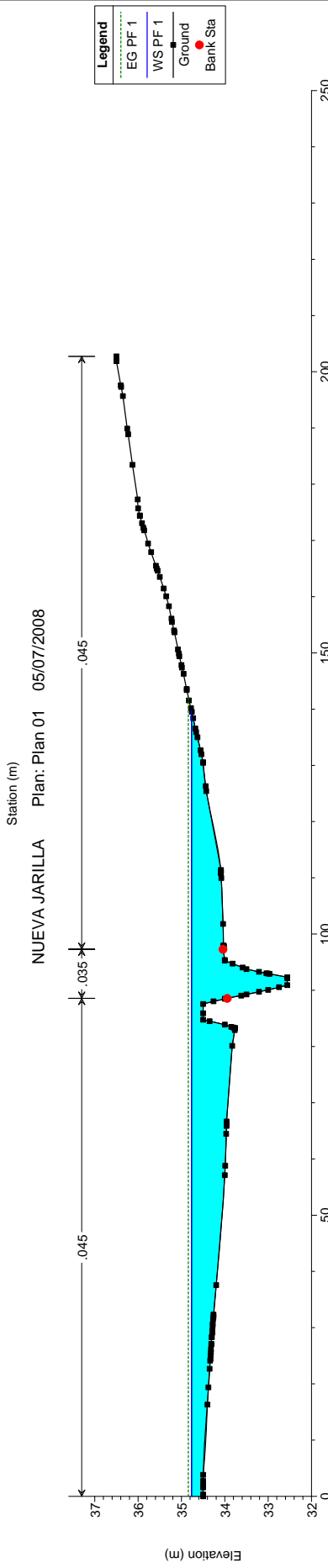
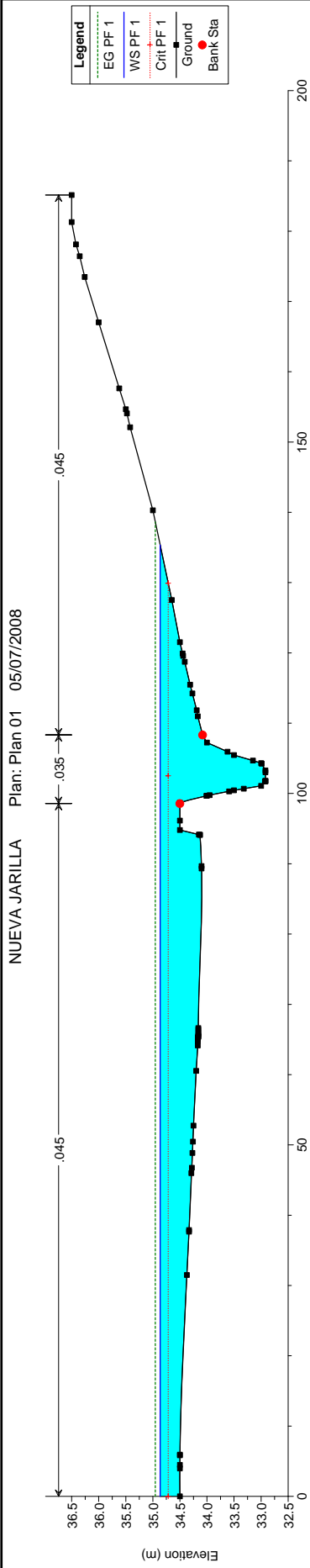


HEC-RAS Plan: Plan 01 River: NUEVA JARILLA Reach: SUPERIOR Profile: PF 1

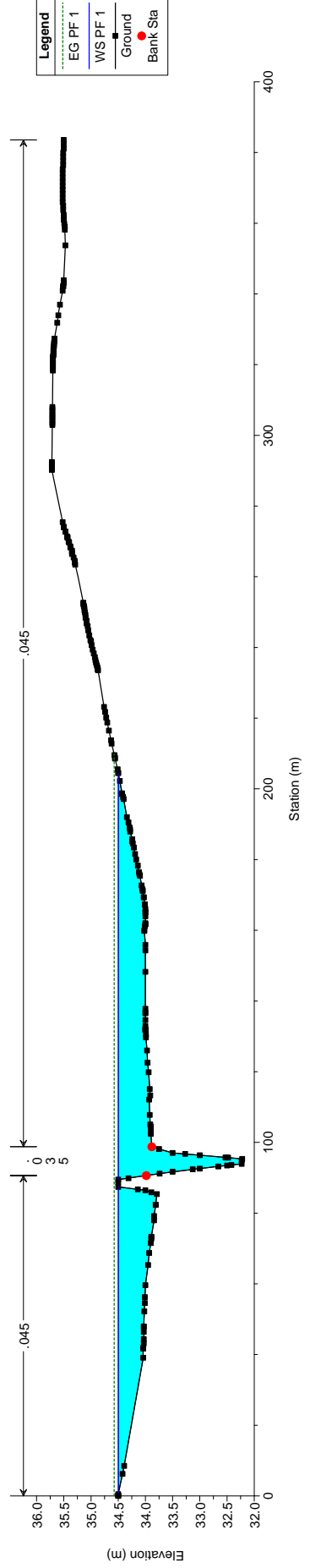
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
SUPERIOR	483.021	PF 1	83.10	32.92	34.87	34.72	34.95	0.003357	1.97	79.89	135.37	0.54
SUPERIOR	427.124	PF 1	83.10	32.56	34.77		34.84	0.003083	1.89	84.41	139.72	0.51
SUPERIOR	392.756	PF 1	83.10	32.32	34.57		34.72	0.005040	2.51	70.27	145.33	0.65
SUPERIOR	360.779	PF 1	83.10	32.22	34.50		34.58	0.003505	2.01	92.50	201.36	0.53
SUPERIOR	320.881	PF 1	83.10	32.03	34.31		34.39	0.004202	2.12	93.69	250.63	0.58
SUPERIOR	224.339	PF 1	83.10	31.93	34.13		34.19	0.003143	1.76	102.93	287.66	0.50
SUPERIOR	175.968	PF 1	83.10	32.23	33.85	33.85	33.98	0.009025	2.62	73.47	279.43	0.82
SUPERIOR	52.641	PF 1	83.10	31.63	21.50	23.86	31.08	0.753806		6.06	2.78	0.00

## PERFILES TRANSVERSALES

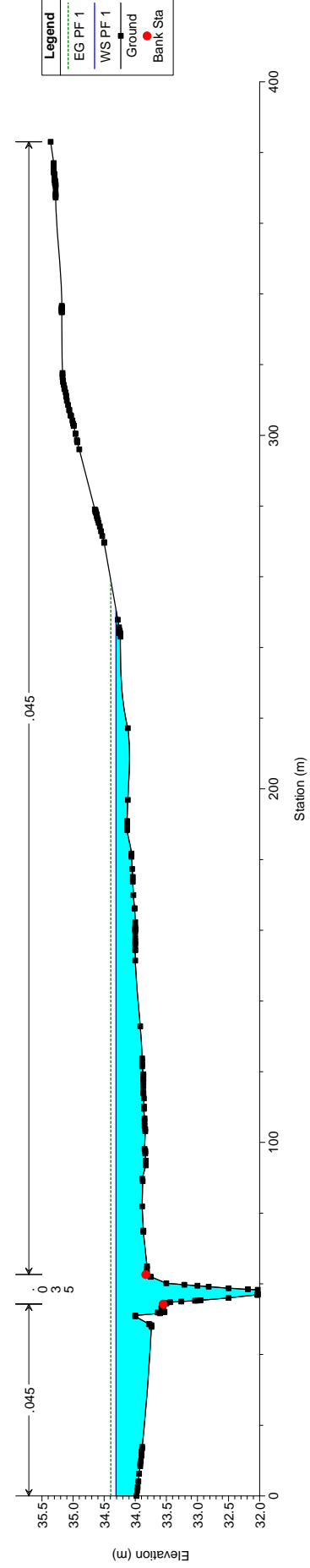
---



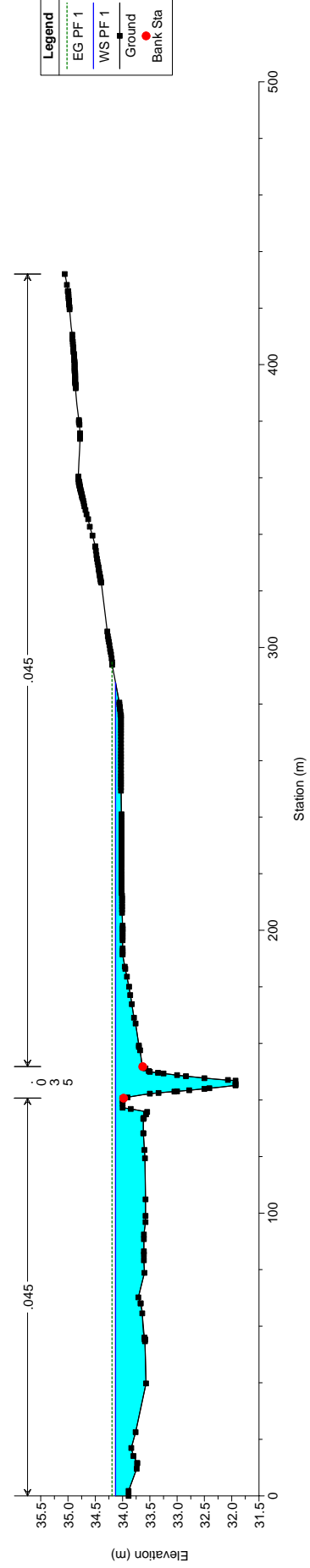
NUEVA JARILLA Plan: Plan 01 05/07/2008



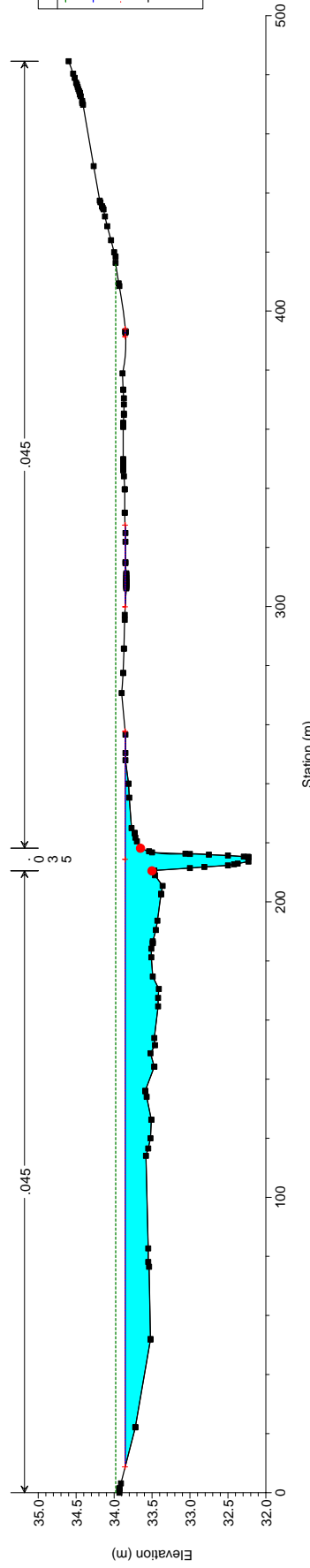
NUEVA JARILLA Plan: Plan 01 05/07/2008



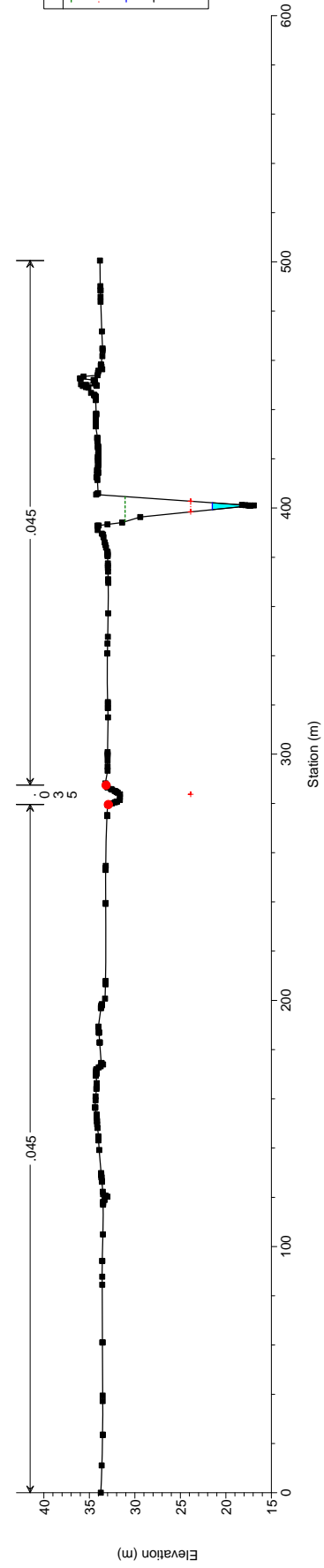
NUEVA JARILLA Plan: Plan 01 05/07/2008



NUEVA JARILLA Plan: Plan 01 05/07/2008



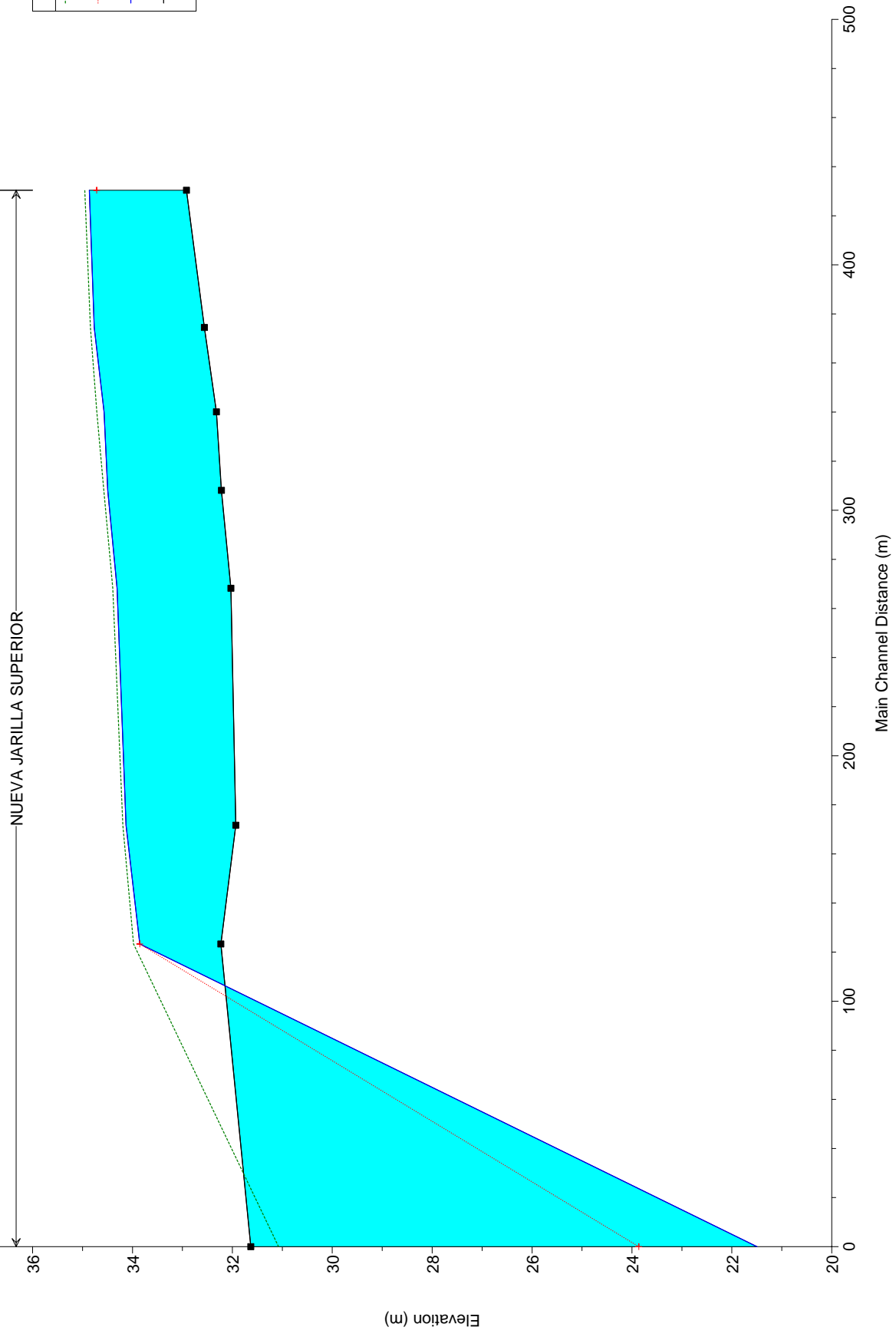
NUEVA JARILLA Plan: Plan 01 05/07/2008



## PERFILES LONGITUDINALES

---

NUEVA JARILLA Plan: Plan 01 05/07/2008



Legend	
EG PF 1	Ground
Crit PF 1	WS PF 1
WS PF 1	Ground

## PLANTA ZONA INUNDABLE

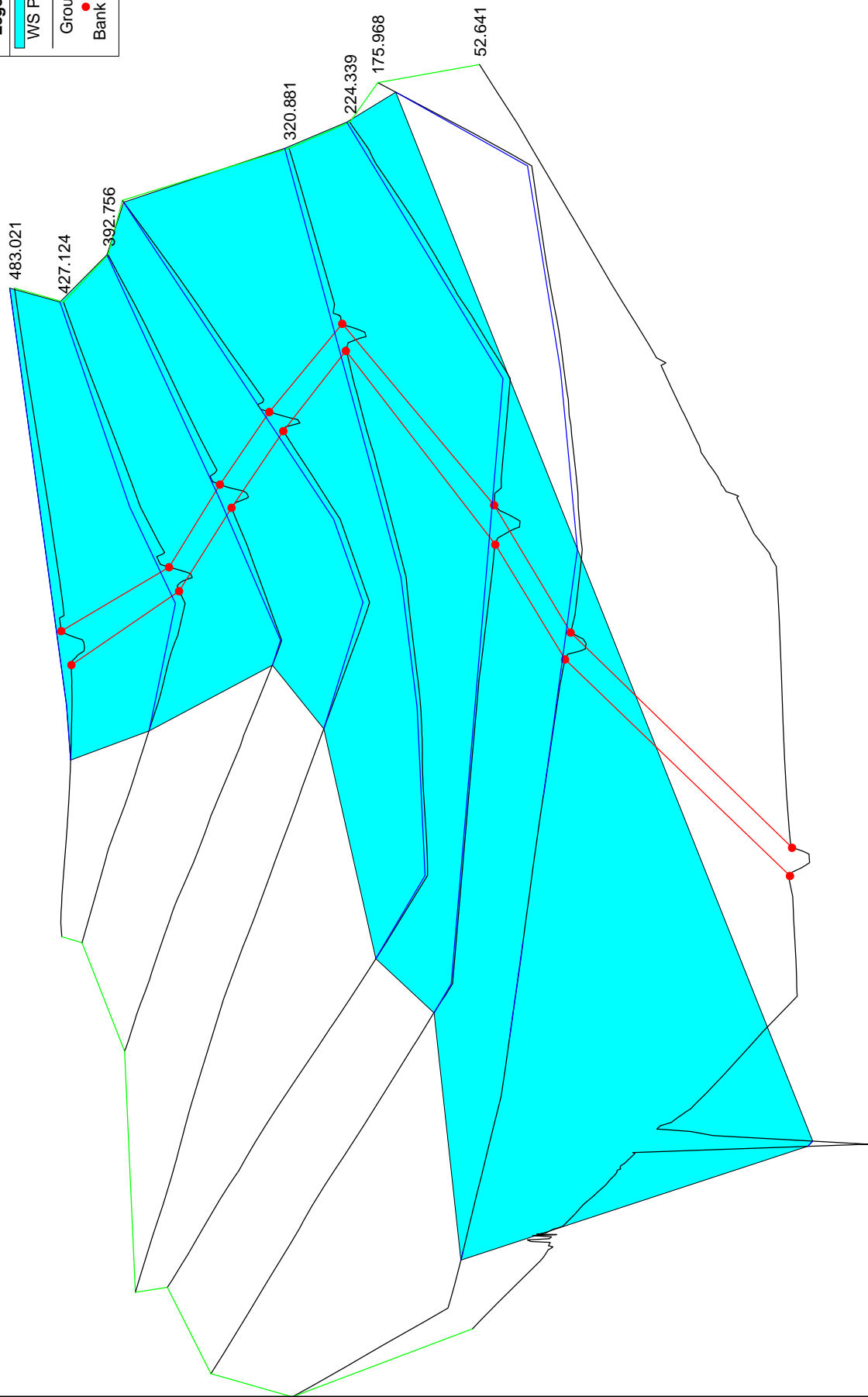
---



NUEVA JARILLA Plan: Plan 01 05/07/2008

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta



---

SG RANCHO DEL PADRE BUENO

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

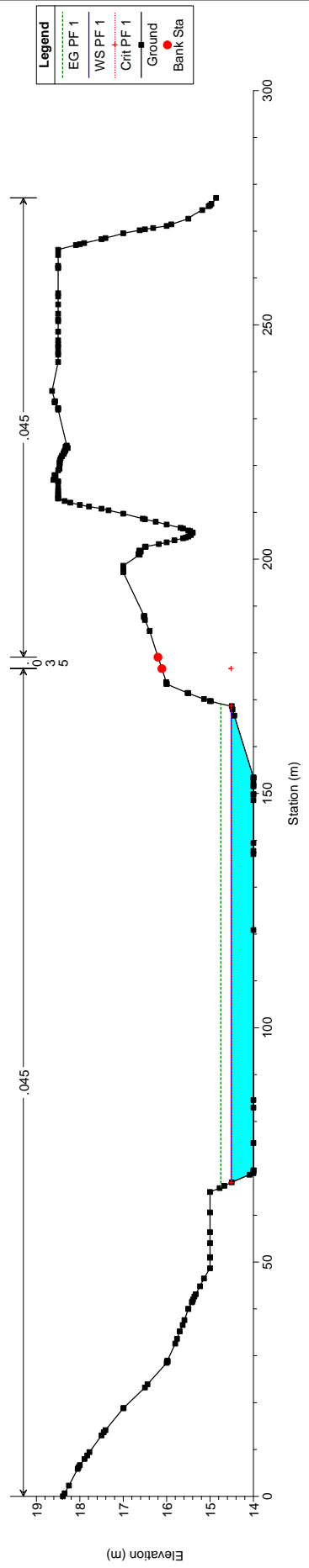
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: ARROYO MORALES Reach: SUPERIOR Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
SUPERIOR	1032.619	PF 1	103.41	16.11	14.51	14.51	14.75	0.025908		47.83	101.73	0.00
SUPERIOR	1001.762	PF 1	103.41	14.00	14.42	14.42	14.63	0.025783	2.59	51.81	127.04	1.27
SUPERIOR	960.846	PF 1	103.41	14.00	14.38	14.38	14.55	0.025666	2.40	58.56	179.08	1.24
SUPERIOR	923.177	PF 1	103.41	14.00	14.33	14.33	14.47	0.026571	2.24	65.21	246.89	1.24
SUPERIOR	882.672	PF 1	103.41	13.50	14.34	14.34	14.47	0.018186	3.08	75.85	281.71	1.13
SUPERIOR	843.940	PF 1	103.41	13.50	14.27	14.27	14.39	0.025464	3.04	71.56	288.13	1.28
SUPERIOR	801.636	PF 1	103.41	13.50	14.64	14.64	14.78	0.012026	3.40	75.82	268.58	1.02
SUPERIOR	755.022	PF 1	103.41	13.50	14.69	14.69	14.81	0.011610	3.36	81.95	237.47	1.00
SUPERIOR	723.458	PF 1	103.41	13.50	14.61	14.61	14.77	0.016885	3.47	68.20	195.01	1.13
SUPERIOR	642.586	PF 1	103.41	13.50	14.32	14.32	14.44	0.018171	3.11	76.38	269.40	1.15
SUPERIOR	589.726	PF 1	103.41	13.50	14.05	14.05	14.18	0.023512	2.94	69.98	273.21	1.27
SUPERIOR	521.967	PF 1	103.41	13.50	13.77	13.77	13.90	0.029973	2.06	66.14	262.52	1.27
SUPERIOR	478.563	PF 1	103.41	13.50	13.78	13.78	13.91	0.029888	2.09	65.30	254.02	1.27
SUPERIOR	441.674	PF 1	103.41	13.50	13.79	13.79	13.92	0.029366	2.12	64.36	243.53	1.27
SUPERIOR	365.643	PF 1	103.41	13.50	13.80	13.80	13.93	0.027611	2.14	66.57	260.61	1.24
SUPERIOR	313.822	PF 1	103.41	13.50	13.83	13.83	13.97	0.026297	2.23	65.95	248.96	1.23
SUPERIOR	242.737	PF 1	103.41	13.50	13.88	13.88	14.02	0.024782	2.34	64.53	229.74	1.22
SUPERIOR	197.099	PF 1	103.41	13.00	13.89	13.89	14.04	0.020222	3.10	67.32	221.22	1.18
SUPERIOR	159.615	PF 1	103.41	13.00	13.88	13.88	14.02	0.019017	3.02	69.96	234.77	1.14
SUPERIOR	133.737	PF 1	103.41	13.00	13.87	13.87	14.00	0.017324	3.13	73.04	244.27	1.13
SUPERIOR	102.663	PF 1	103.41	13.00	13.87	13.87	14.01	0.017842	3.08	71.31	236.75	1.13

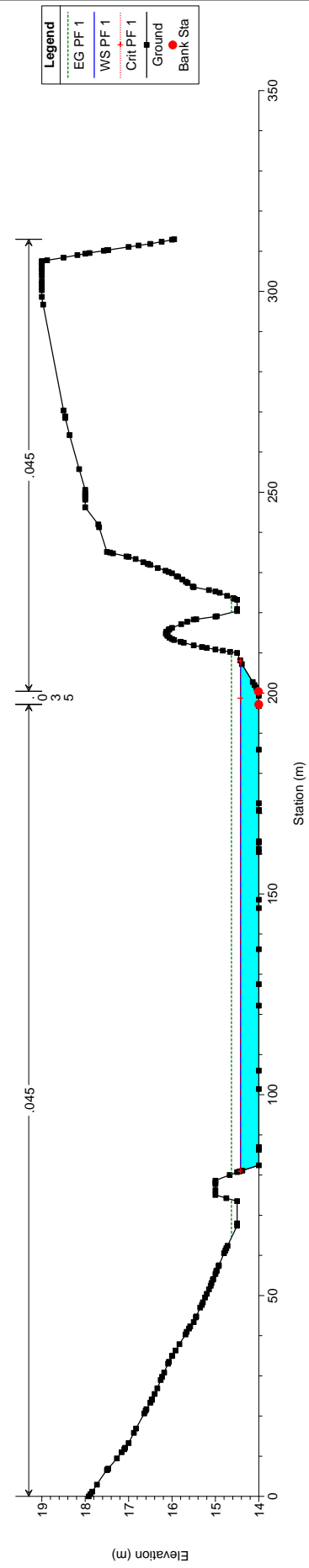
## PERFILES TRANSVERSALES

---

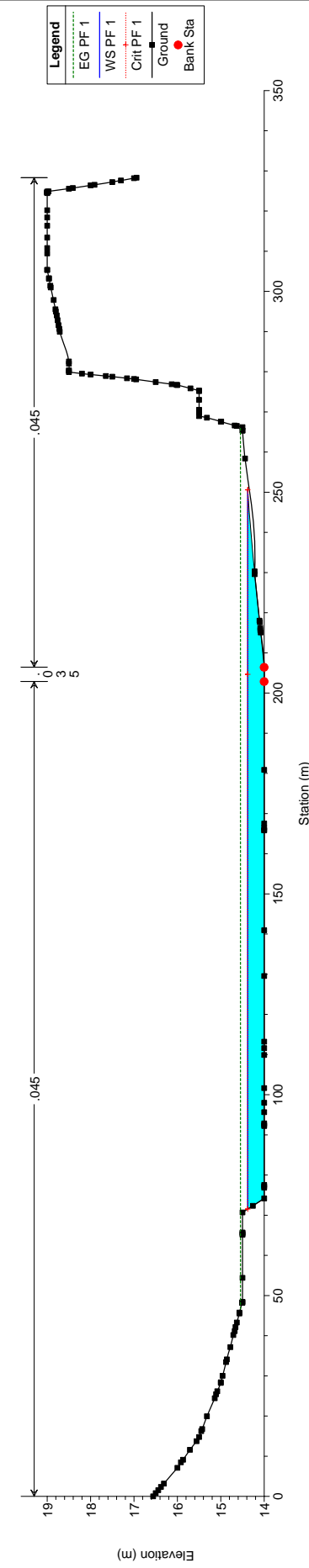
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



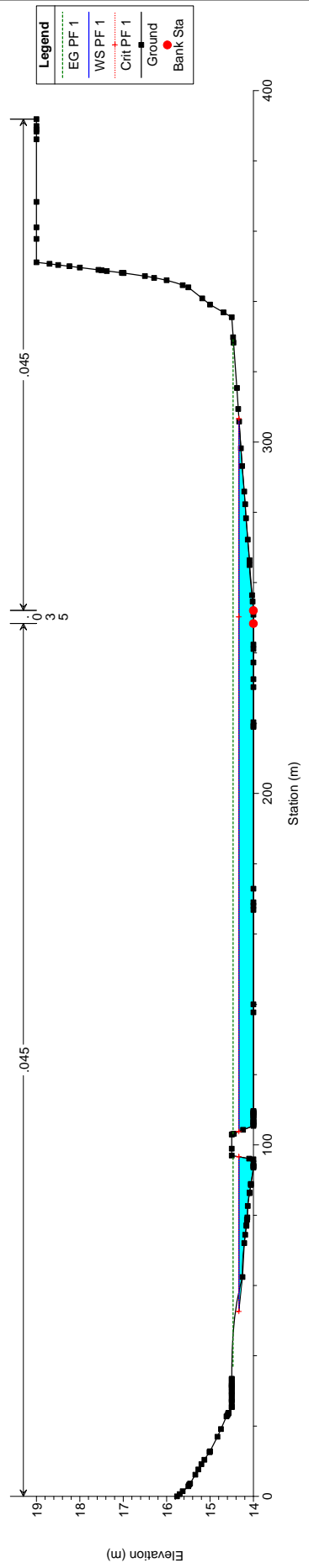
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



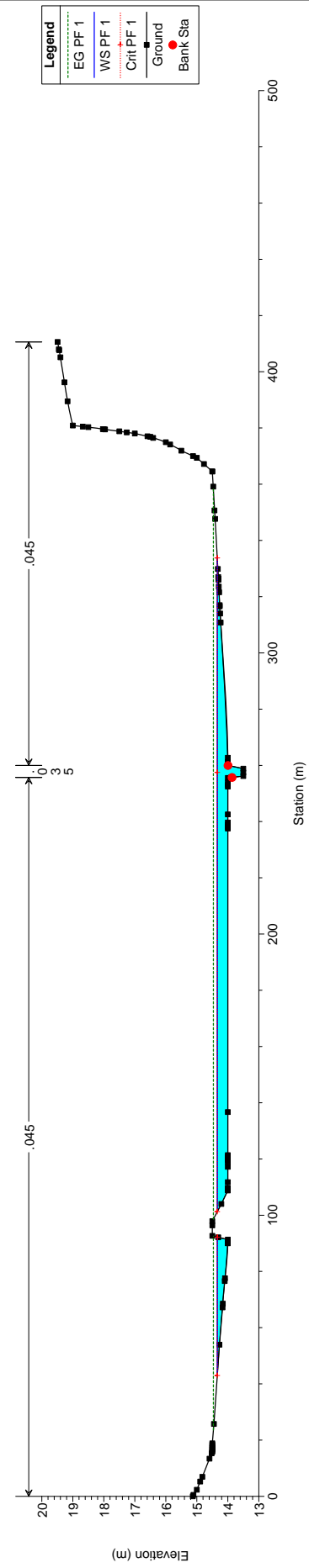
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



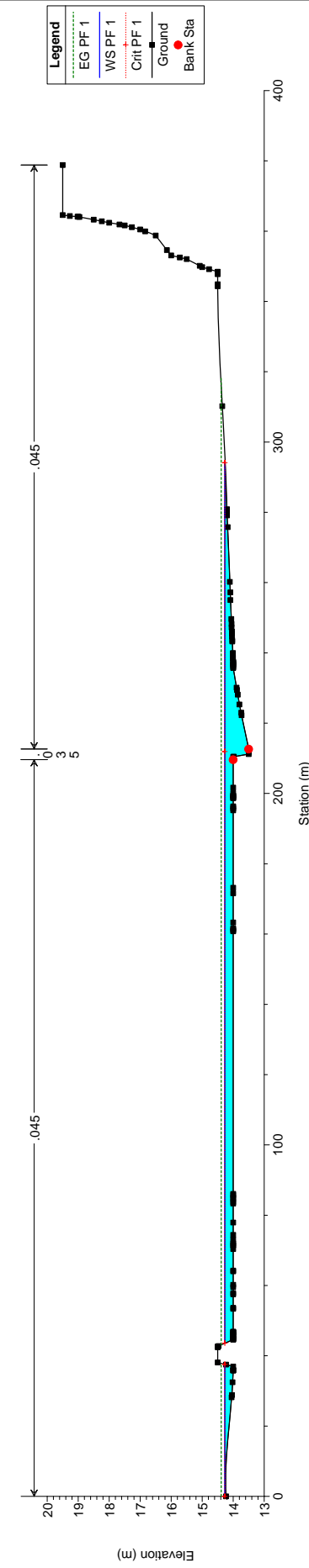
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



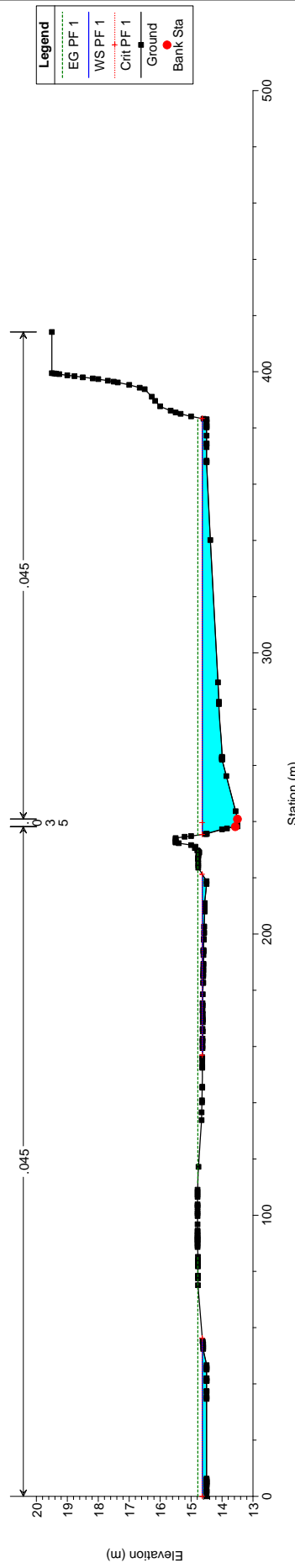
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



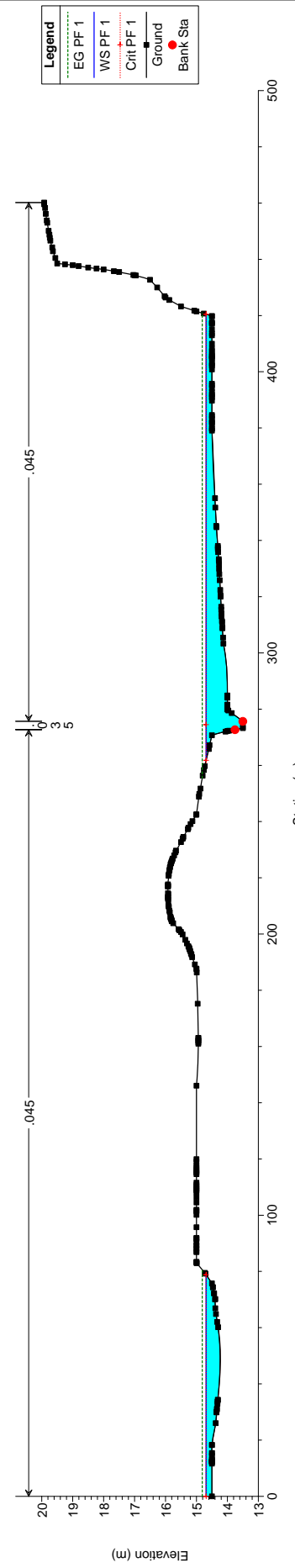
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



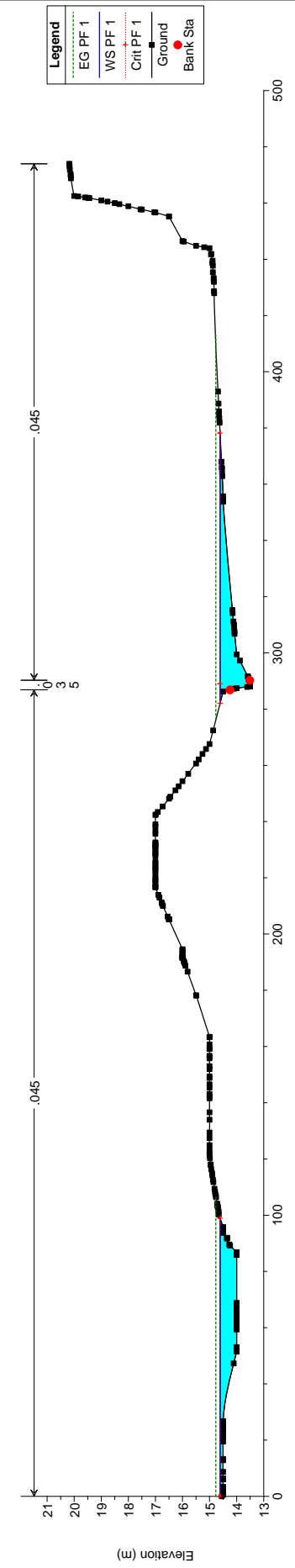
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008

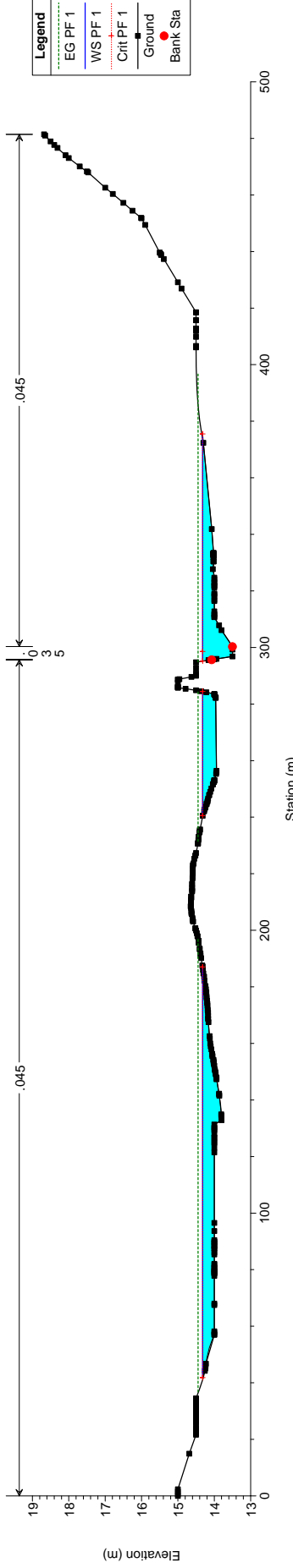


Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008

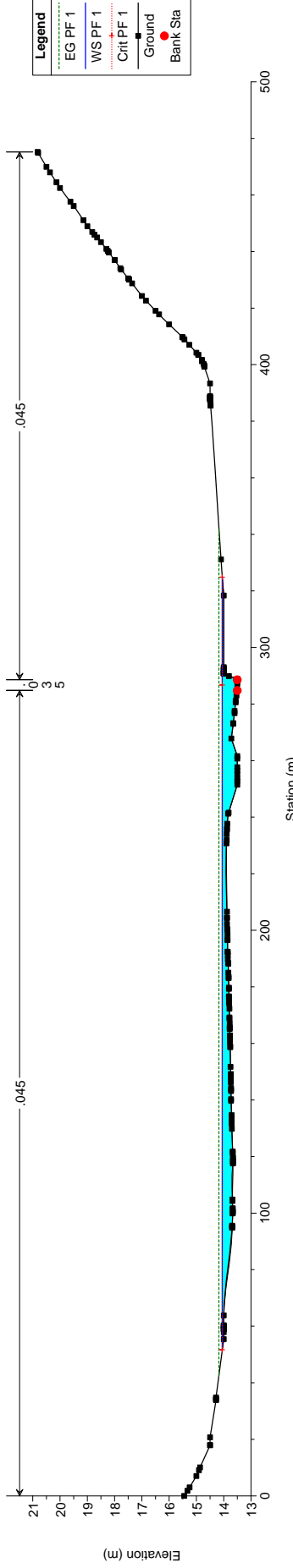




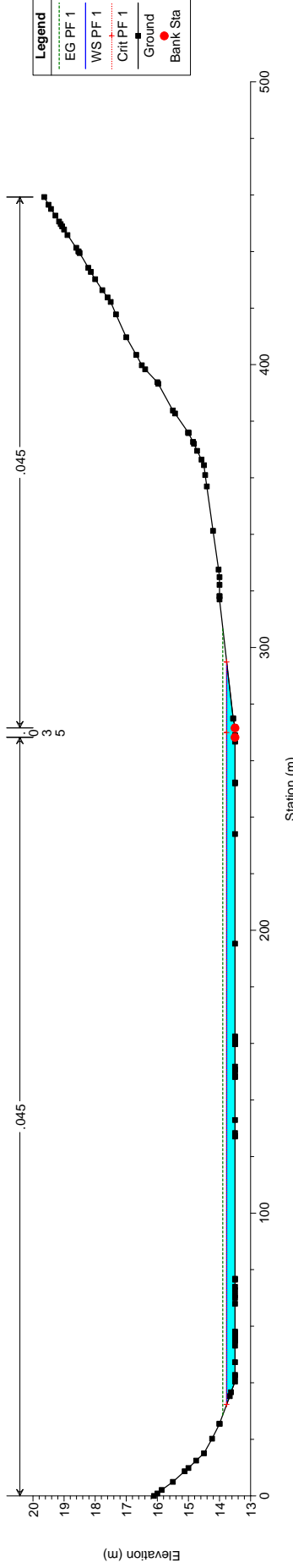
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



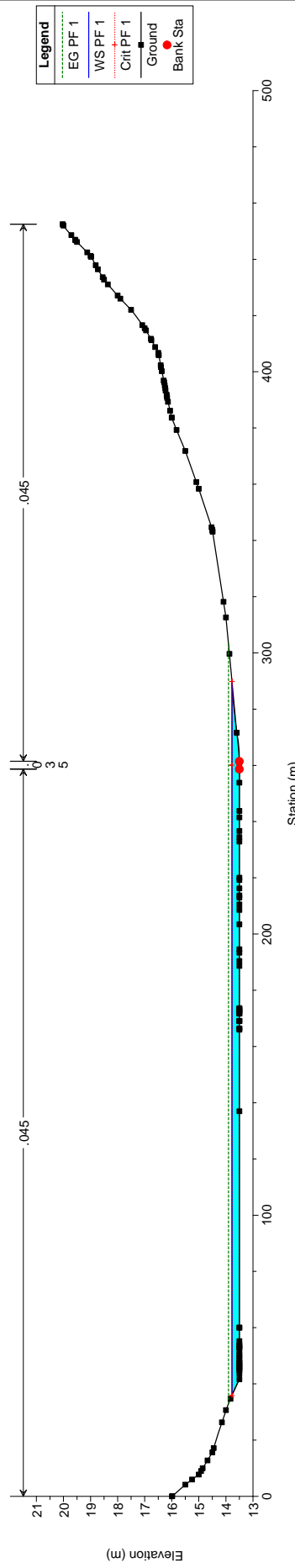
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



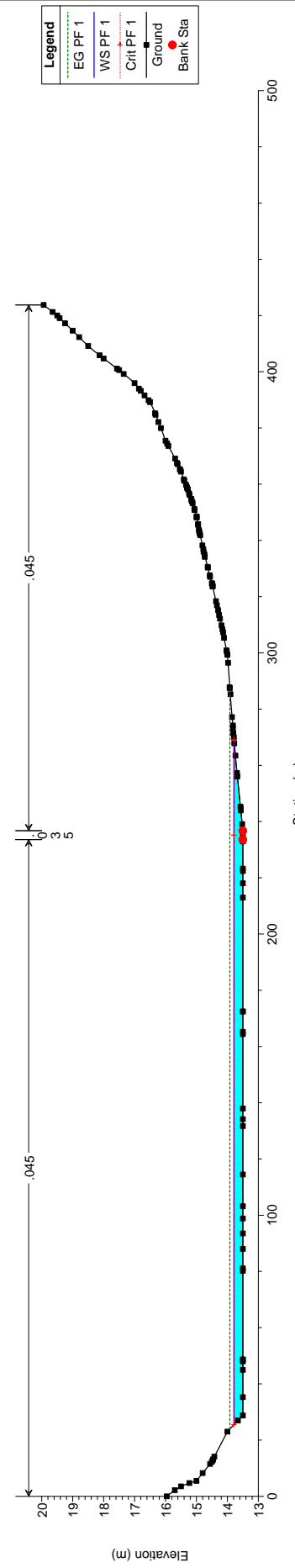
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



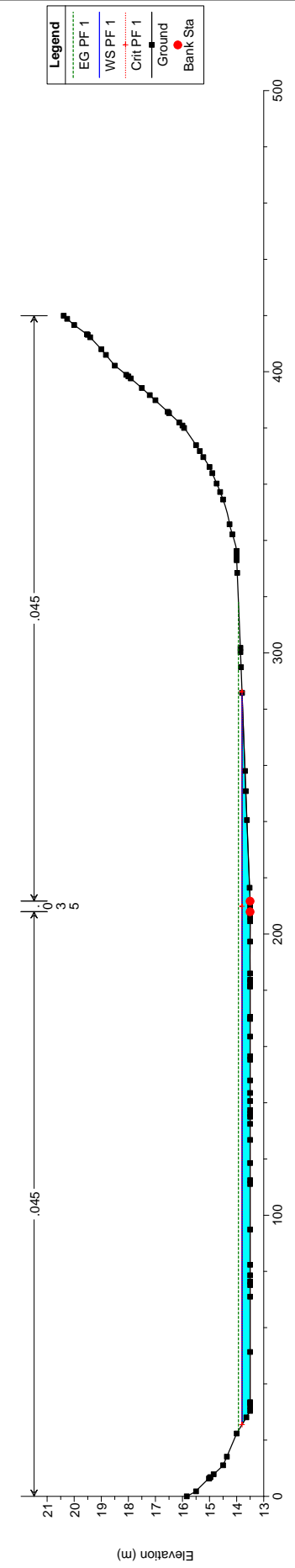
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



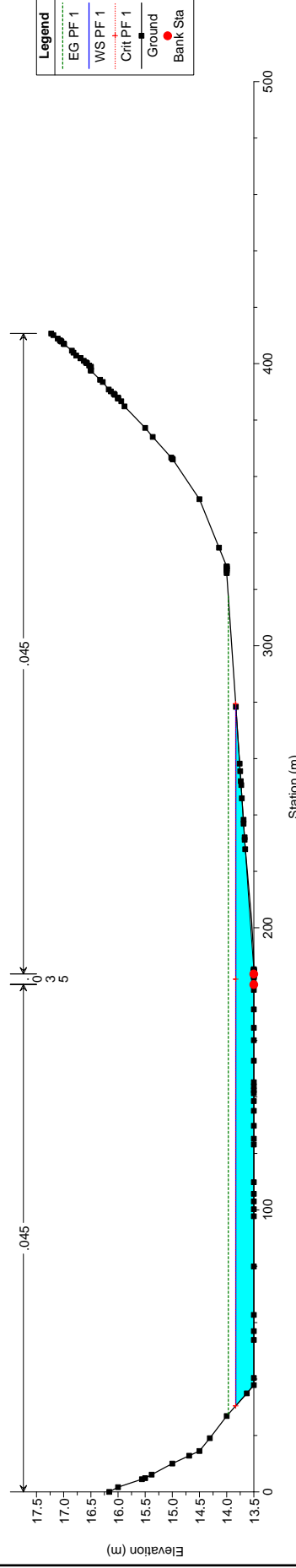
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



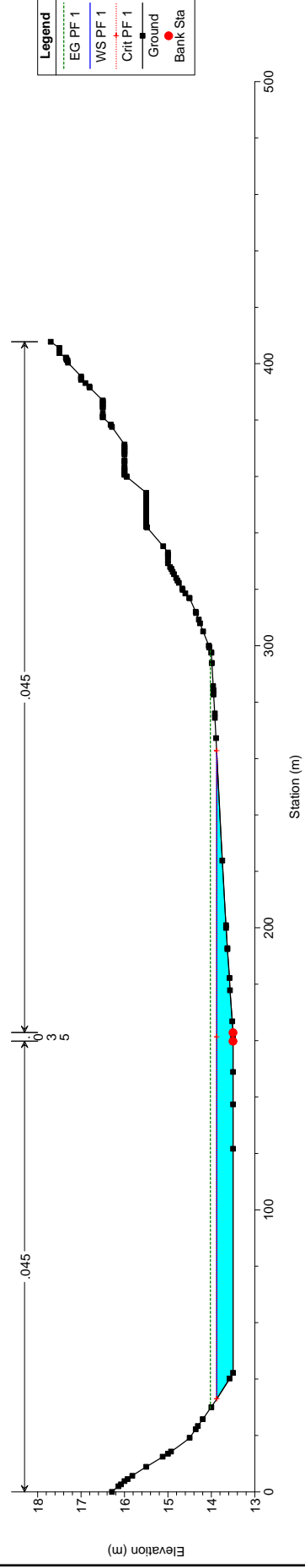
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



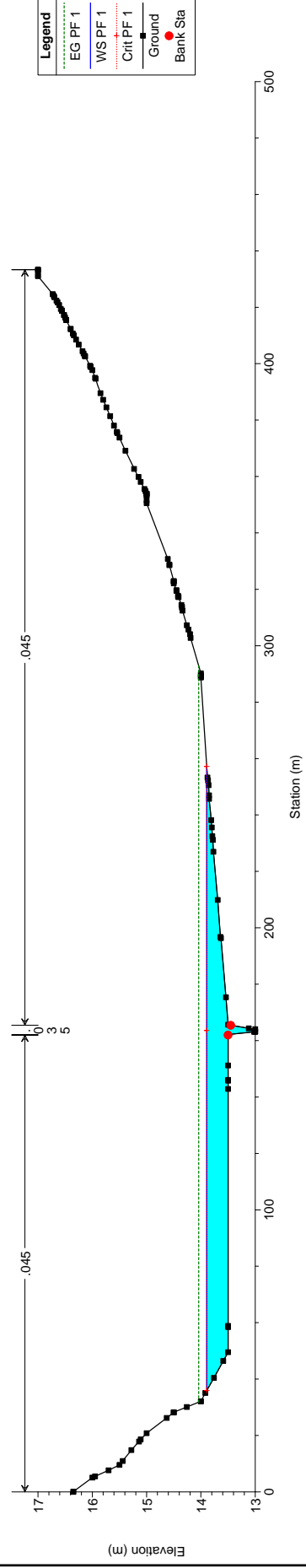
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



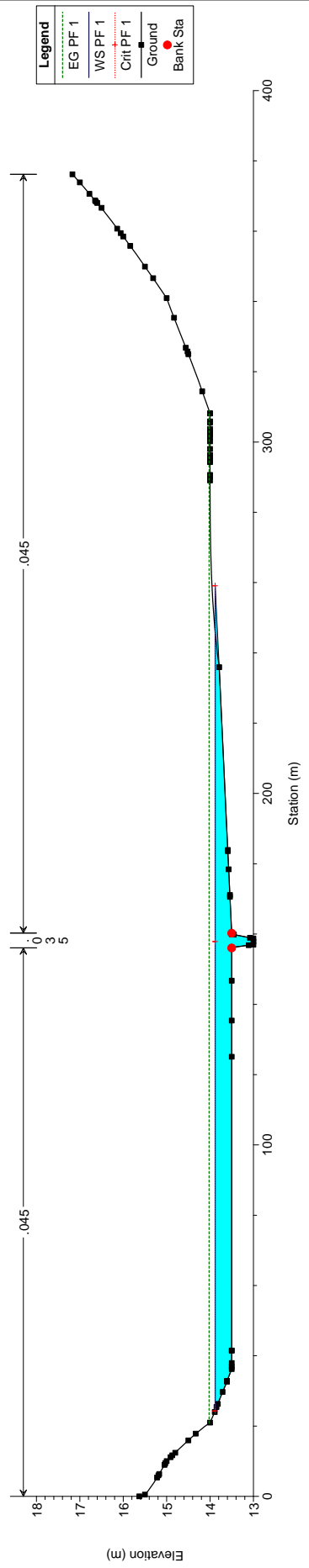
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



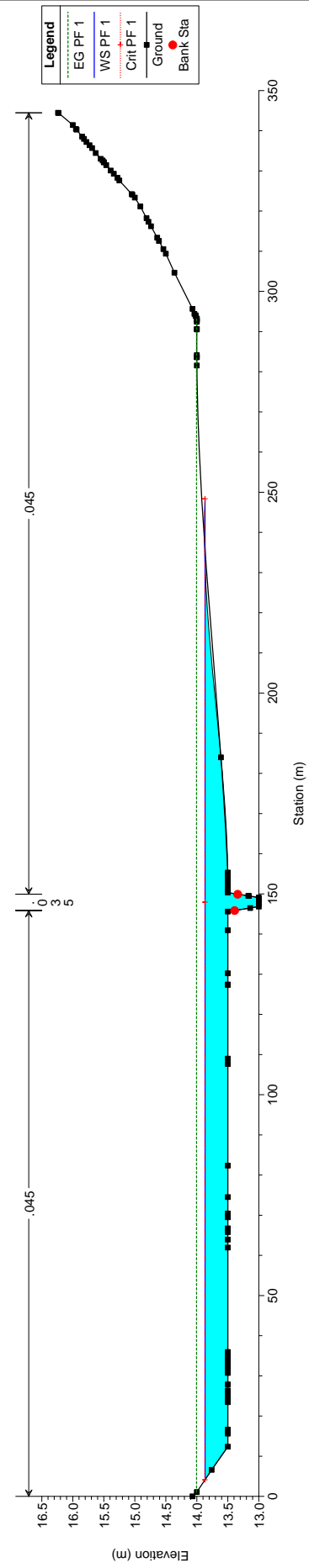
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



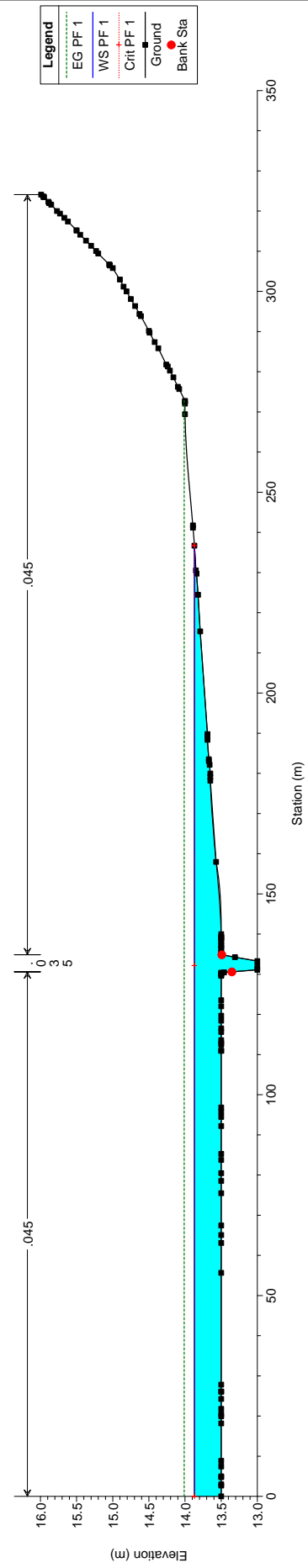
Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008



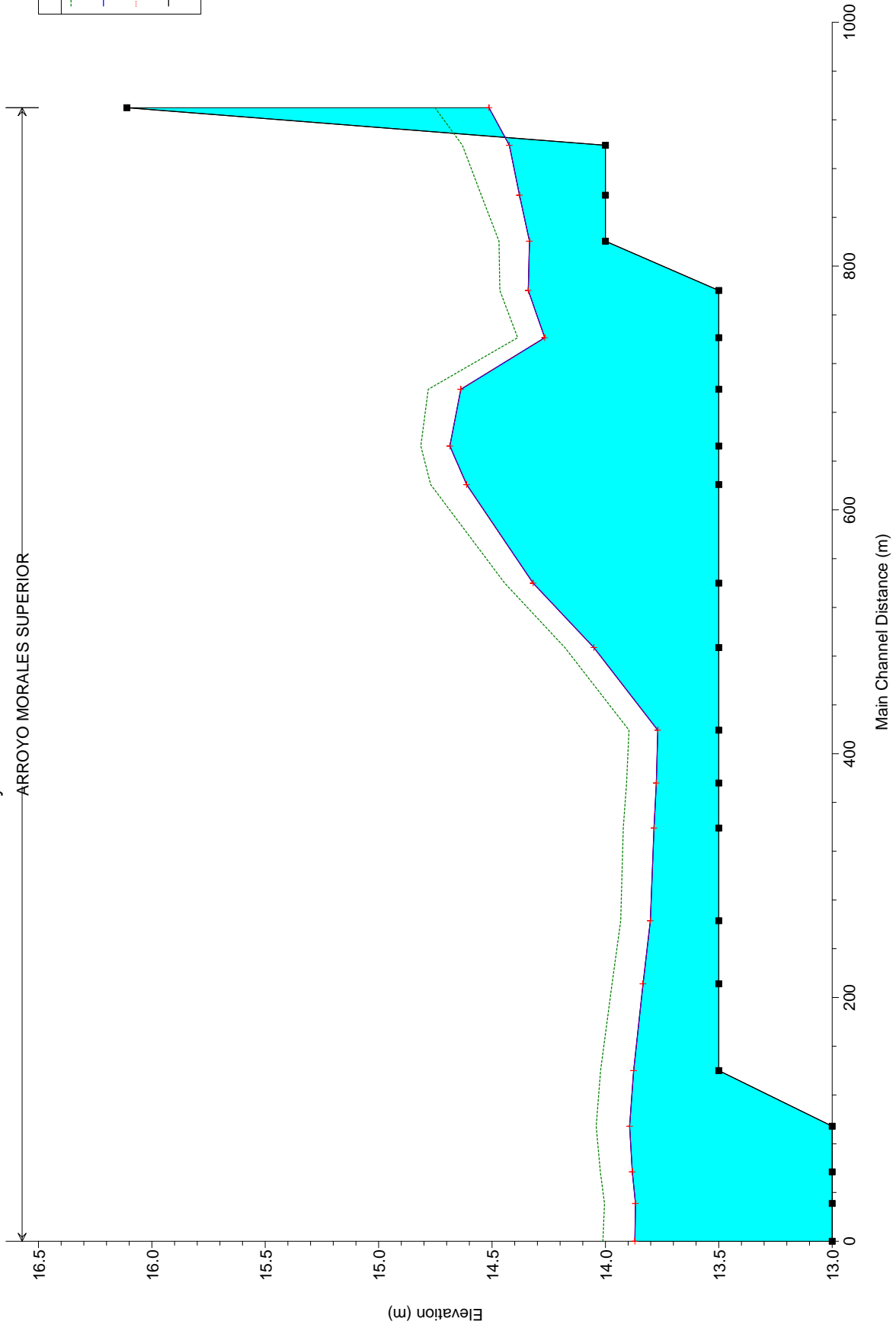
## PERFILES LONGITUDINALES

---

Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008

ARROYO MORALES SUPERIOR

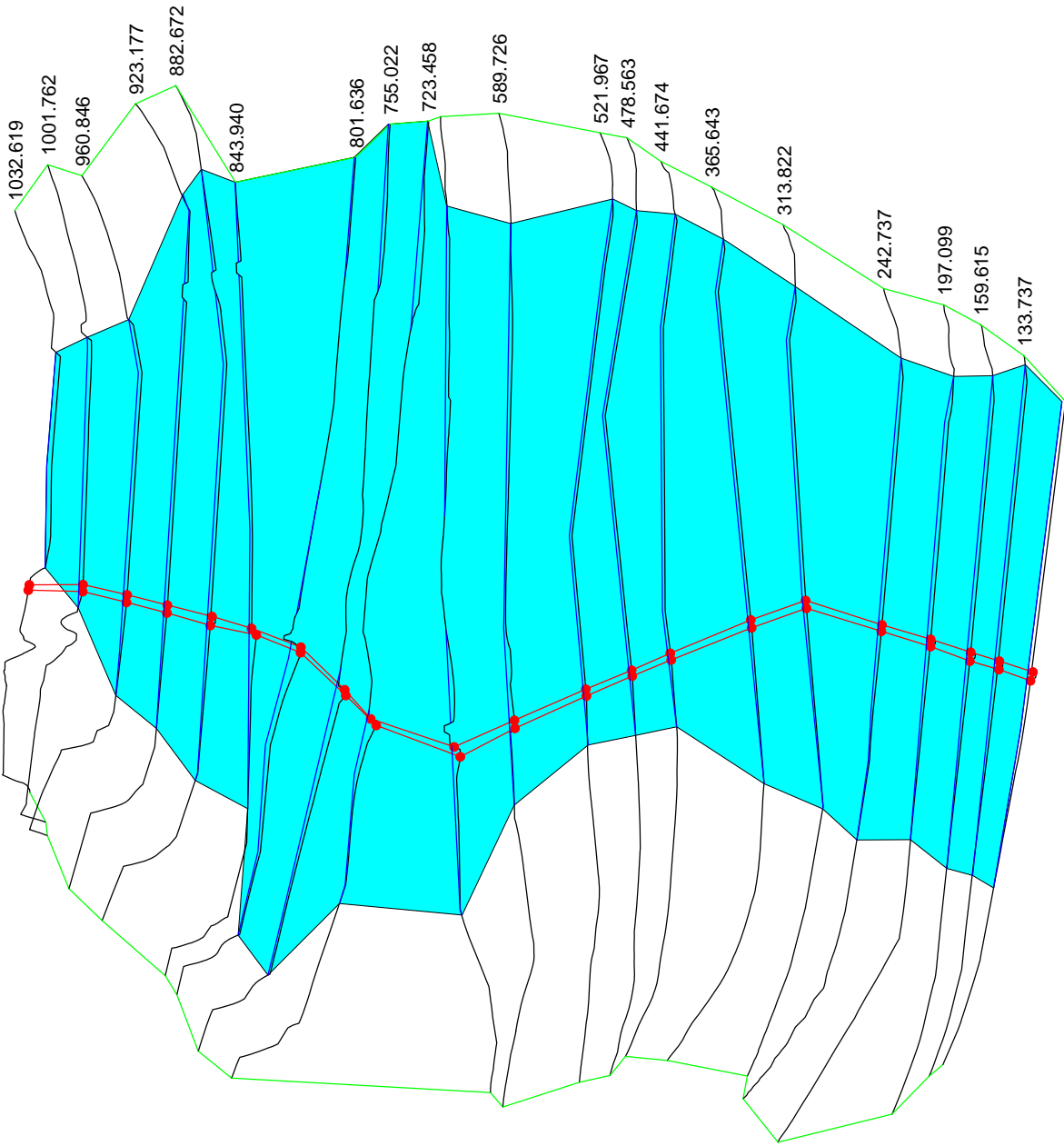
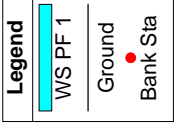
Legend	
EG PF 1	— (dotted green line)
WS PF 1	— (solid blue line)
Crit PF 1	— (dotted red line)
Ground	■ (black square)



## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

Arroyo Morales Plan: Plan 02 02/07/2008





---

## SECTOR PINO SOLETE

---

## LISTADO DE RESULTADOS

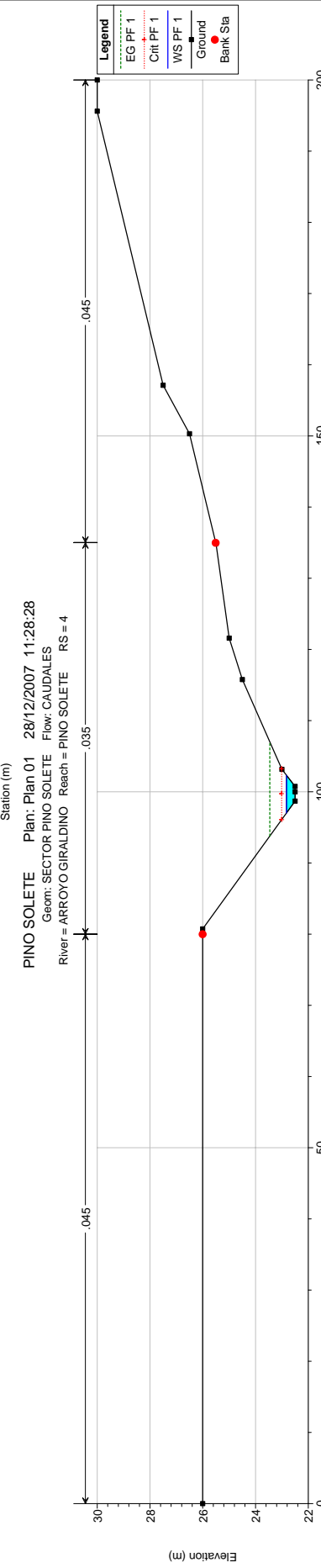
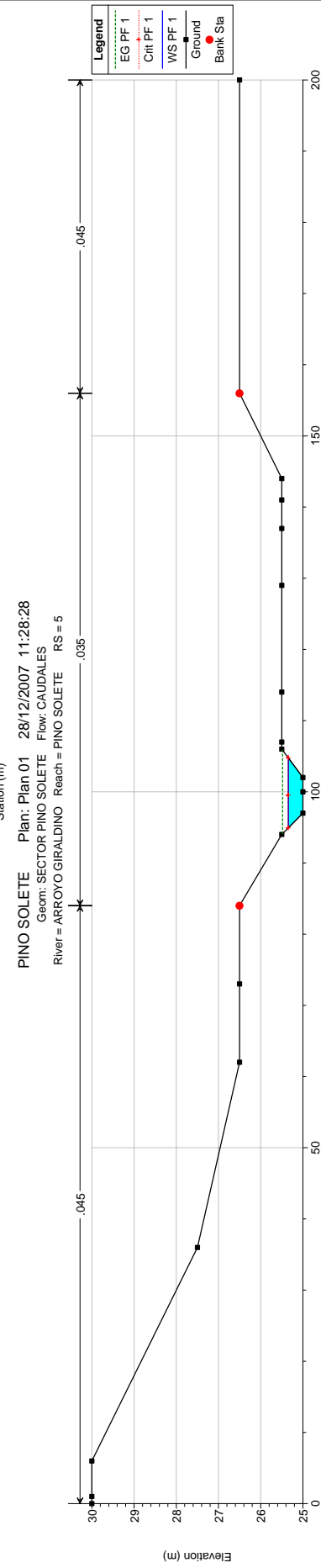
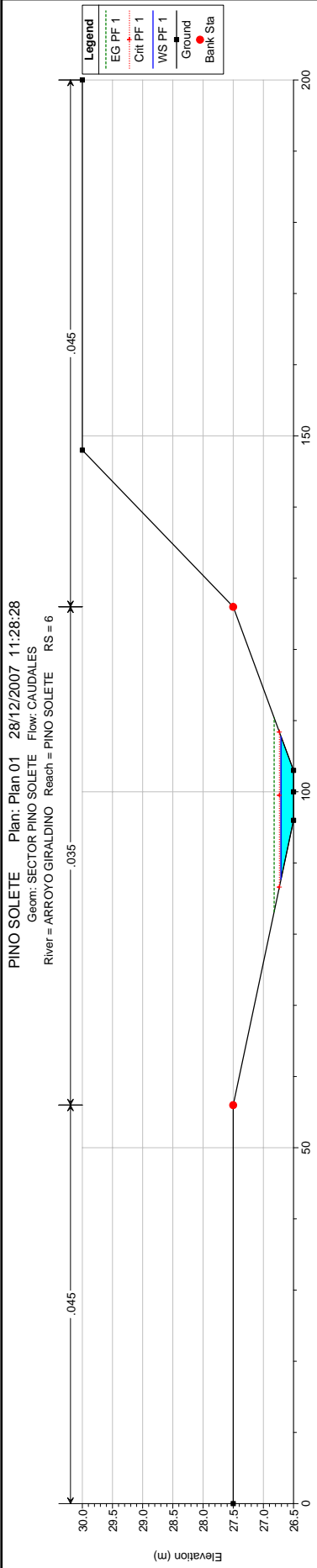
---

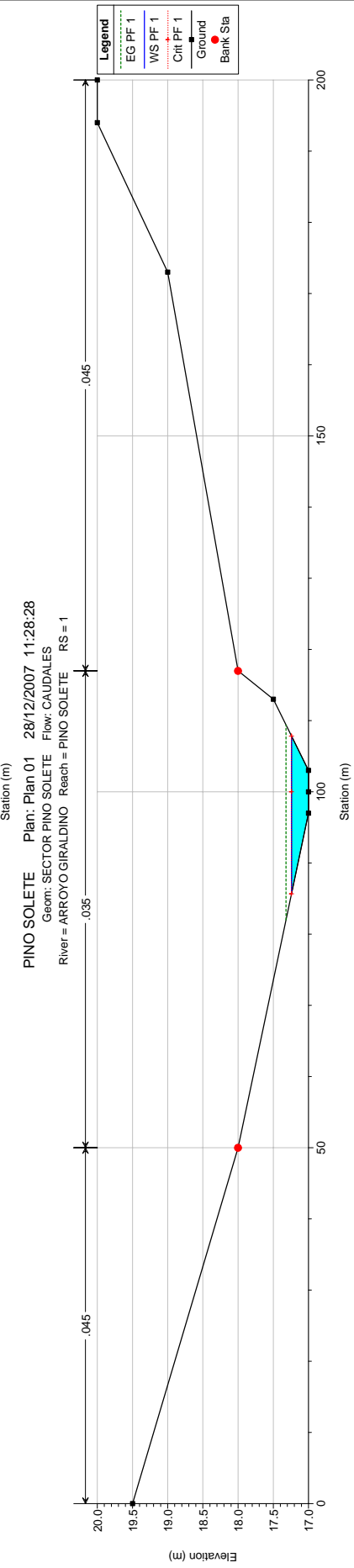
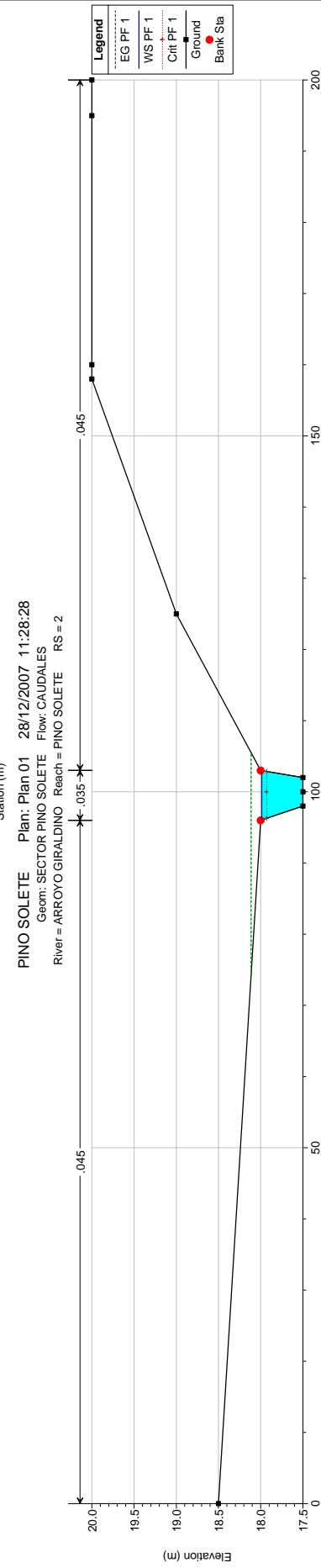
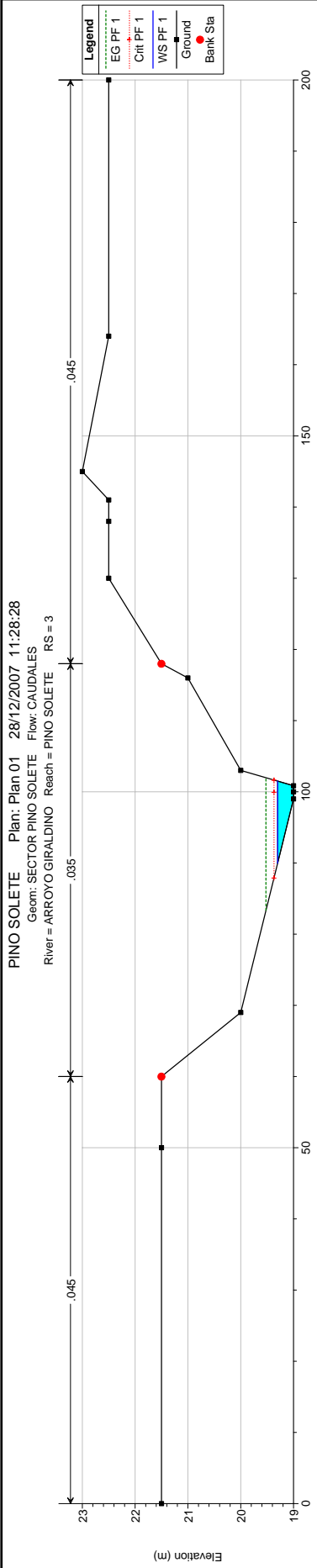
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: ARROYO GIRALDINO Reach: PINO SOLETE Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
PINO SOLETE	6	PF 1	4.20	26.50	26.71	26.73	26.82	0.038009	1.50	2.80	20.05	1.28
PINO SOLETE	5	PF 1	4.20	25.00	25.35	25.35	25.48	0.019843	1.64	2.57	9.84	1.02
PINO SOLETE	4	PF 1	4.20	22.50	22.82	23.01	23.46	0.113348	3.53	1.19	5.28	2.38
PINO SOLETE	3	PF 1	4.20	19.00	19.30	19.37	19.52	0.054789	2.08	2.02	11.54	1.59
PINO SOLETE	2	PF 1	4.20	17.50	17.99	17.93	18.11	0.011320	1.58	2.66	6.92	0.81
PINO SOLETE	1	PF 1	4.20	17.00	17.24	17.24	17.32	0.022878	1.24	3.39	22.16	1.01

## PERFILES TRANSVERSALES

---





## PERFILES LONGITUDINALES

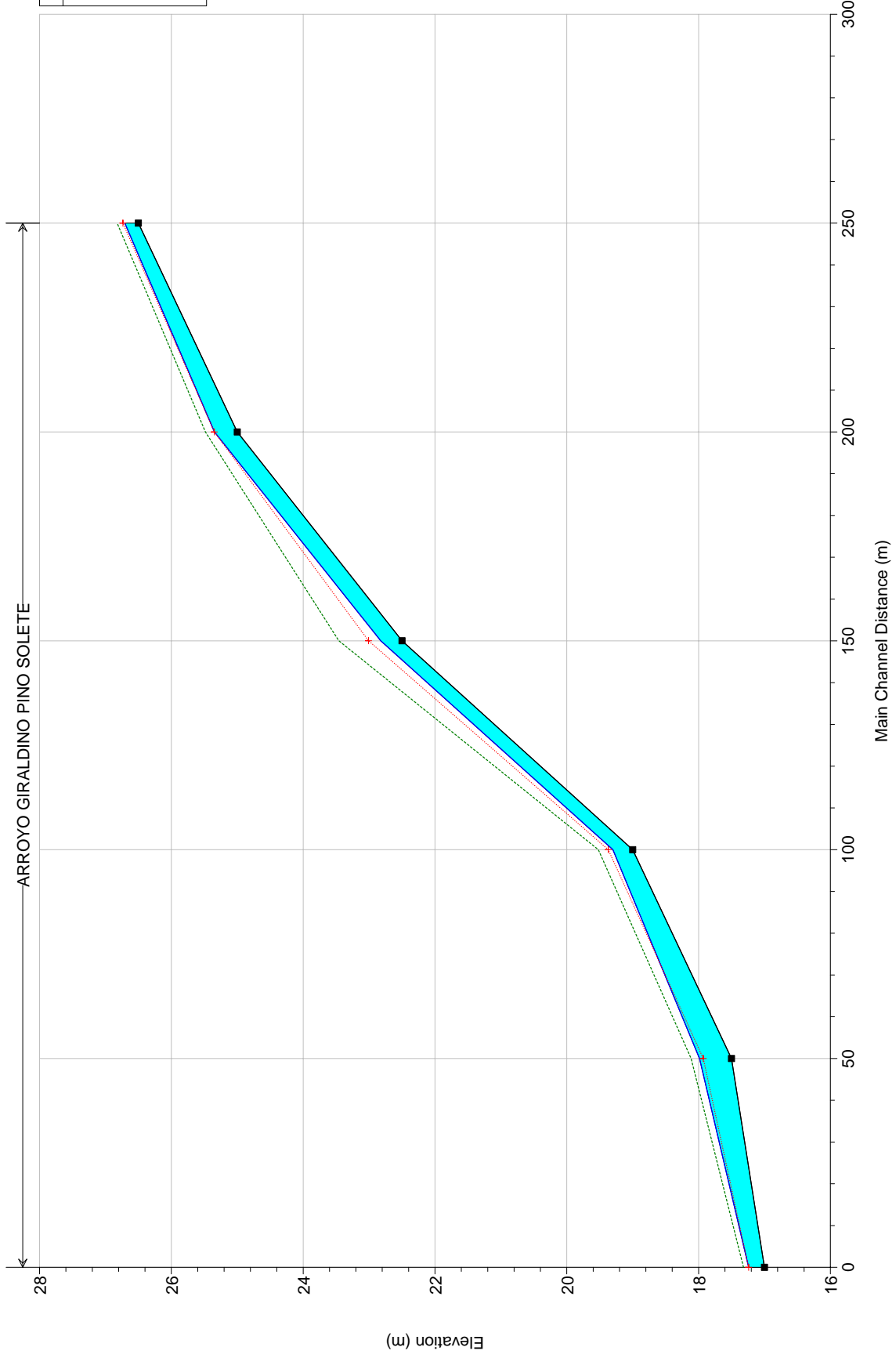
---

PINO SOLETE Plan: Plan 01 28/12/2007 11:28:28

Geom: SECTOR PINO SOLETE Flow: CAUDALES

ARROYO GIRALDINO PINO SOLETE

Legend	
EG PF 1	— (dotted green line)
WS PF 1	— (solid blue line)
Crit PF 1	— (dotted red line)
Ground	— (solid black line)

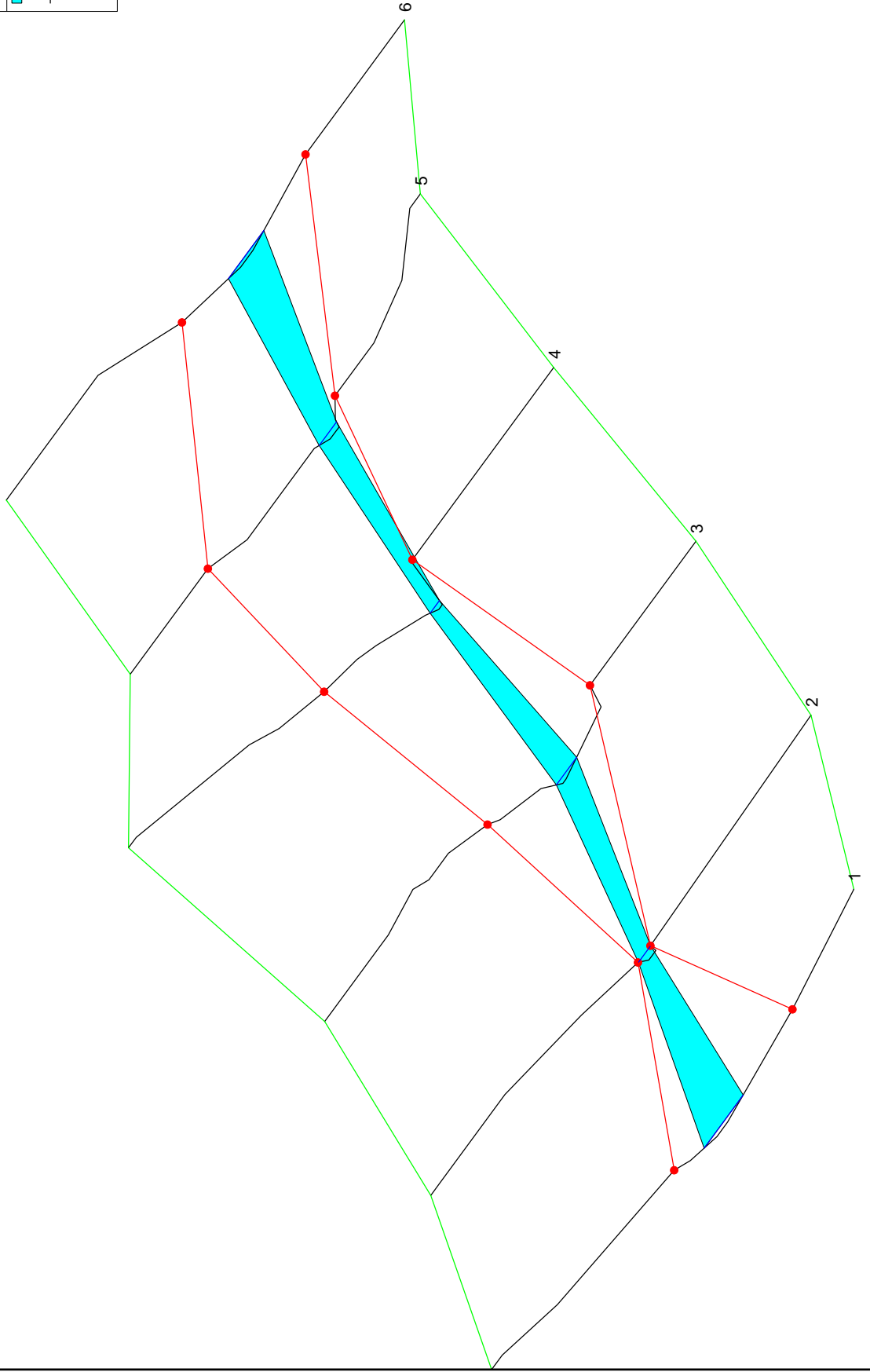
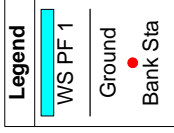




## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

PINO SOLETE Plan: Plan 01 28/12/2007 11:28:28  
Geom: SECTOR PINO SOLETE Flow: CAUDALES



---

AREA I RÍO VIEJO

---

## LISTADO DE RESULTADOS

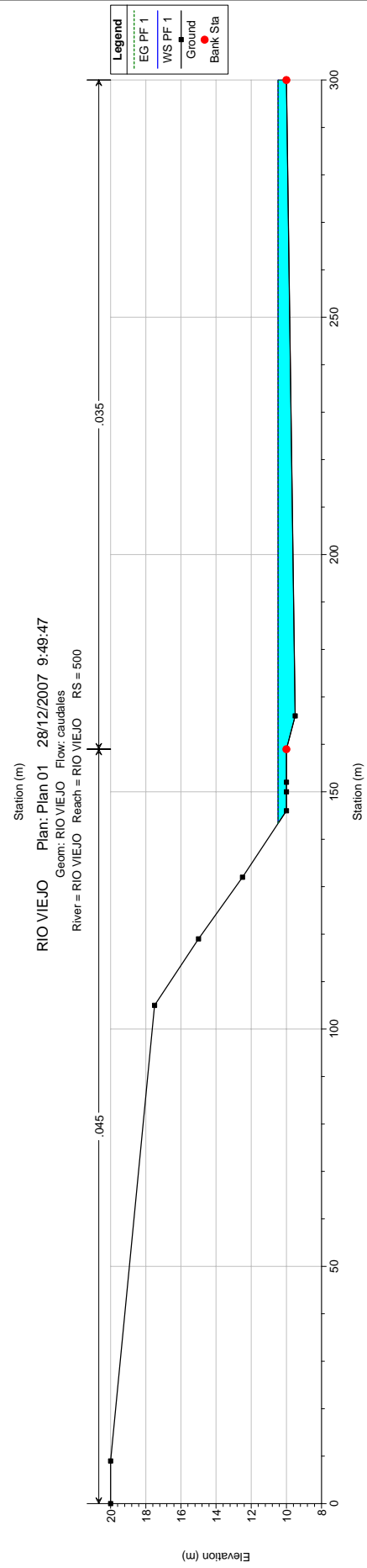
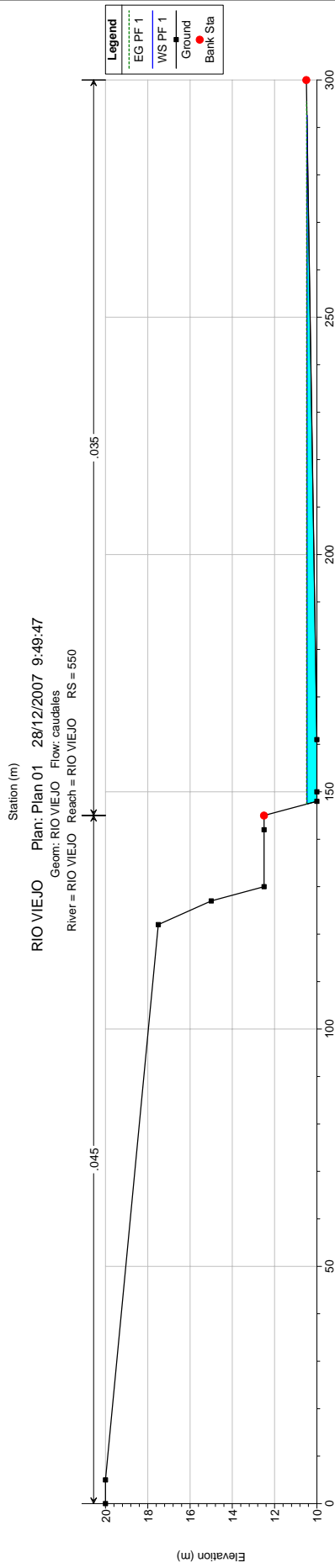
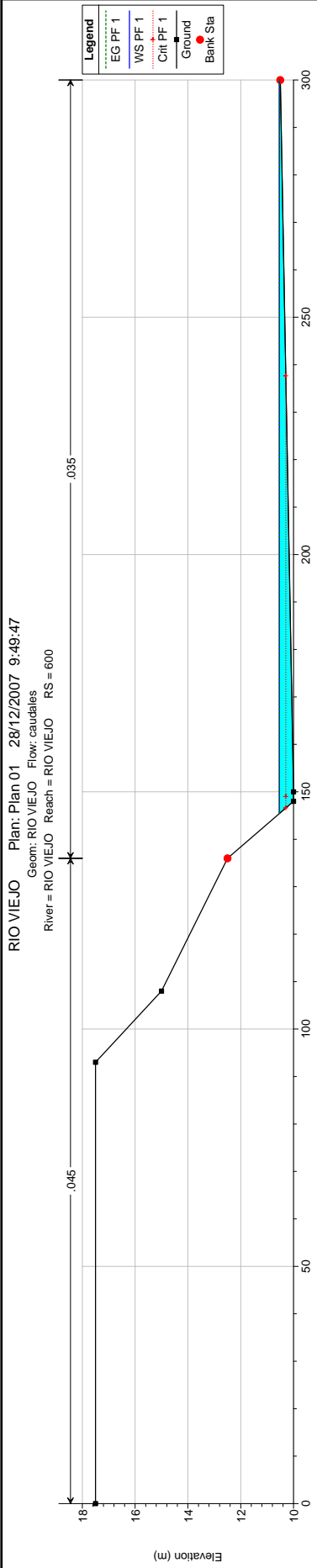
---

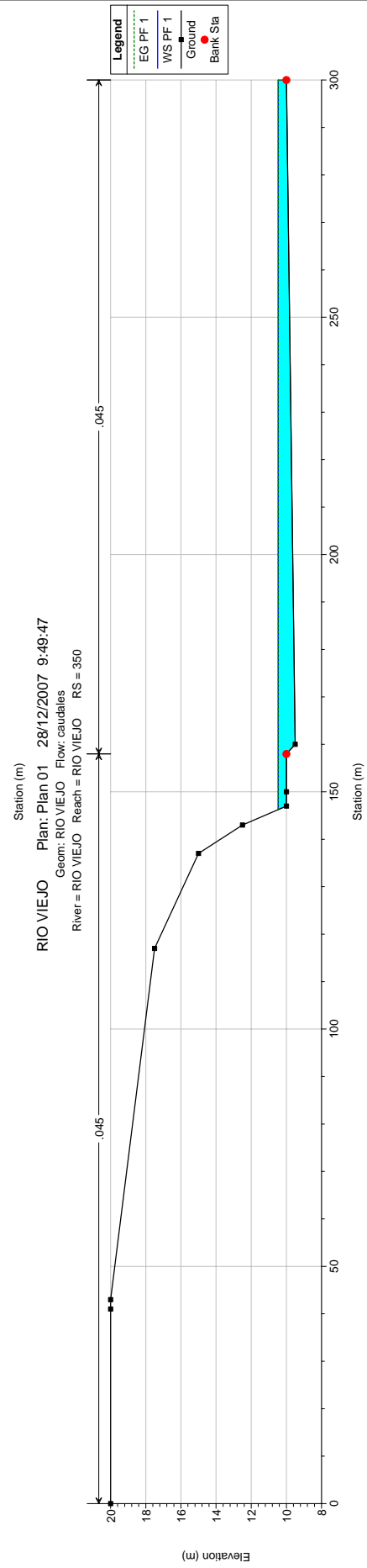
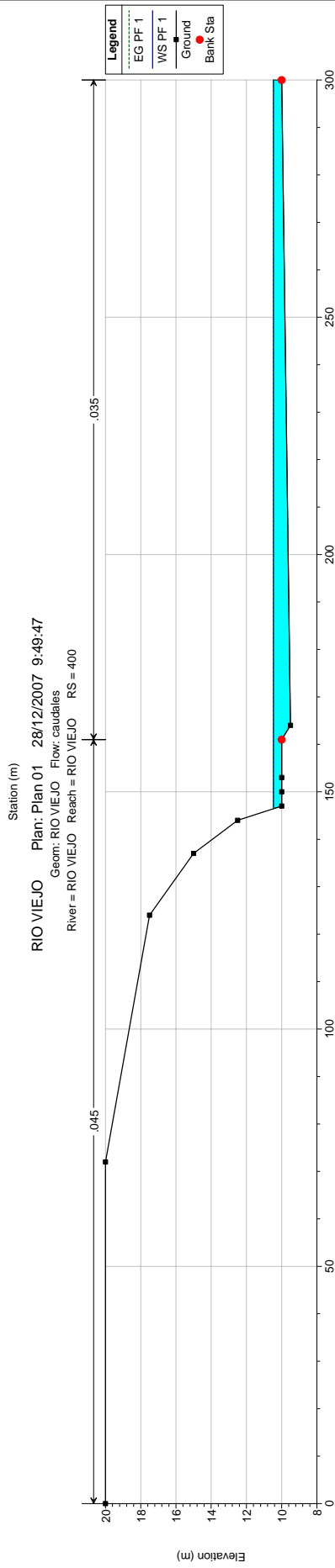
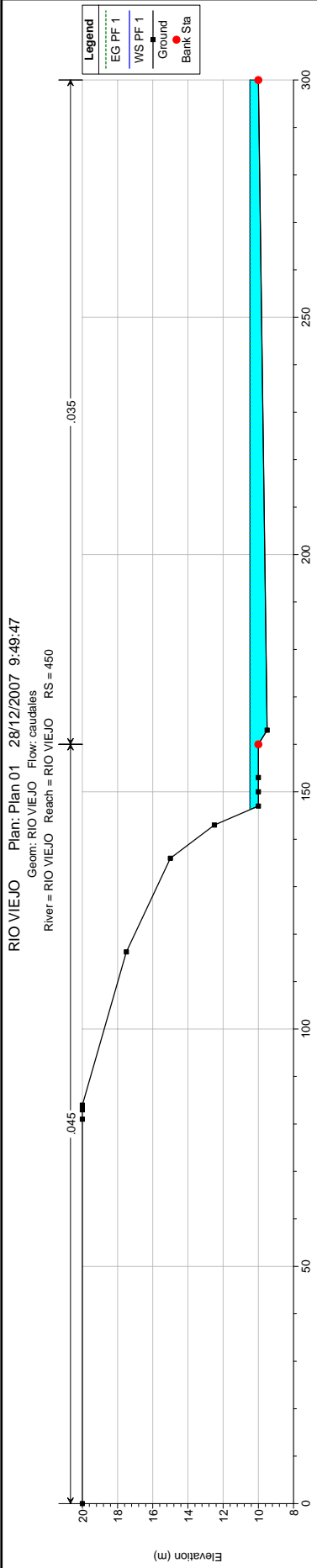
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RIO VIEJO Reach: RIO VIEJO Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
RIO VIEJO	600	PF 1	16.70	10.00	10.53	10.29	10.54	0.000917	0.38	44.38	154.56	0.22
RIO VIEJO	550	PF 1	16.70	10.00	10.47		10.48	0.001487	0.45	37.44	145.15	0.28
RIO VIEJO	500	PF 1	16.70	9.50	10.47		10.47	0.000047	0.16	108.69	156.65	0.06
RIO VIEJO	450	PF 1	16.70	9.50	10.47		10.47	0.000049	0.16	107.15	153.75	0.06
RIO VIEJO	400	PF 1	16.70	9.50	10.47		10.47	0.000050	0.16	106.47	153.56	0.06
RIO VIEJO	350	PF 1	16.70	9.50	10.46		10.47	0.000080	0.16	106.79	153.74	0.06
RIO VIEJO	300	PF 1	16.70	9.50	10.46		10.46	0.000046	0.15	109.03	153.92	0.06
RIO VIEJO	250	PF 1	16.70	9.50	10.46		10.46	0.000046	0.15	109.16	154.55	0.06
RIO VIEJO	200	PF 1	16.70	9.50	10.46		10.46	0.000053	0.16	104.30	153.55	0.06
RIO VIEJO	150	PF 1	16.70	9.50	10.45		10.46	0.000053	0.16	104.84	154.55	0.06
RIO VIEJO	100	PF 1	16.70	9.50	10.45		10.45	0.000048	0.16	107.34	153.45	0.06
RIO VIEJO	50	PF 1	16.70	7.50	10.45		10.45	0.000003	0.07	238.01	146.50	0.02
RIO VIEJO	0	PF 1	16.70	10.00	10.35	10.35	10.44	0.022115	1.33	12.53	71.32	1.01

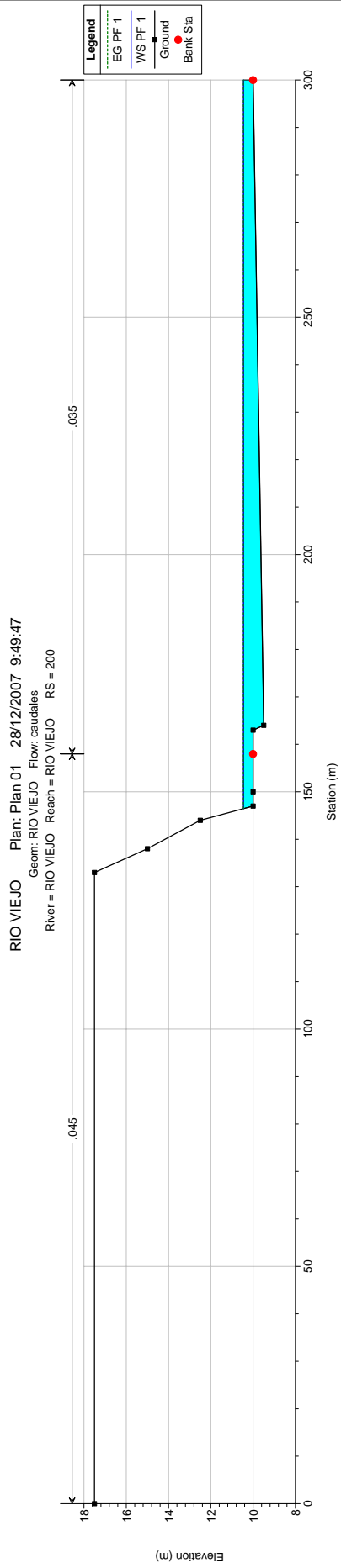
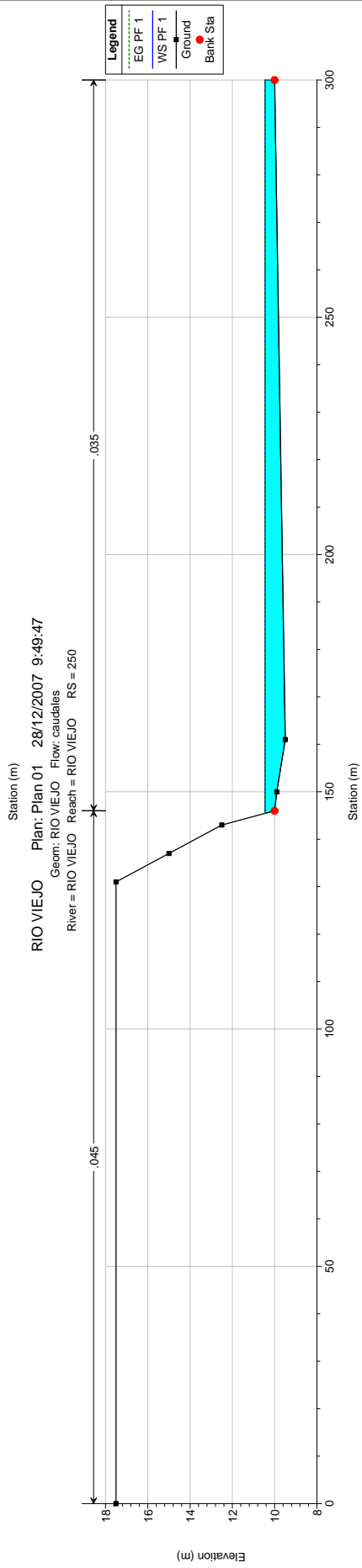
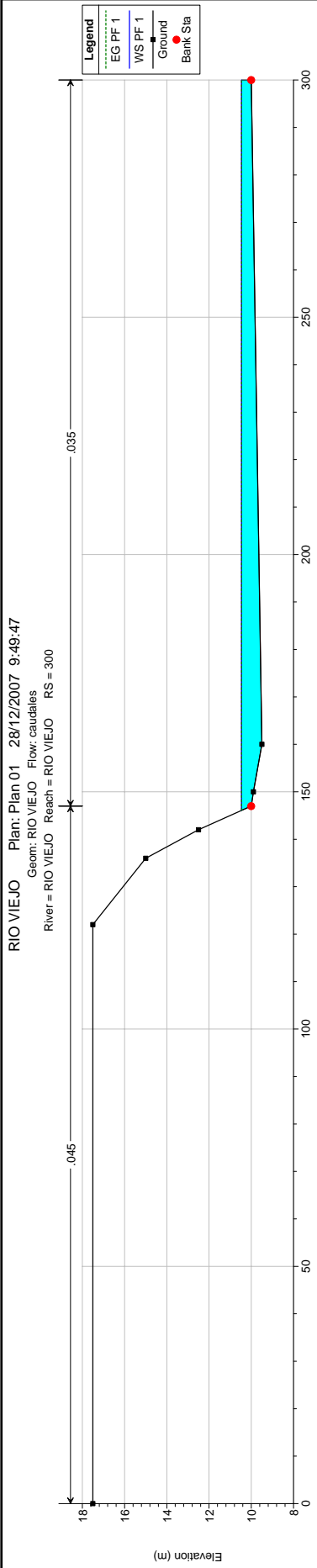
## PERFILES TRANSVERSALES

---



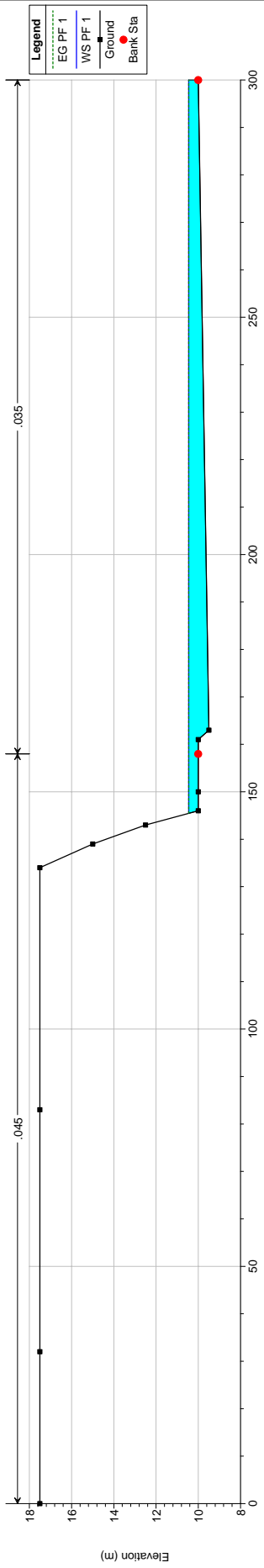






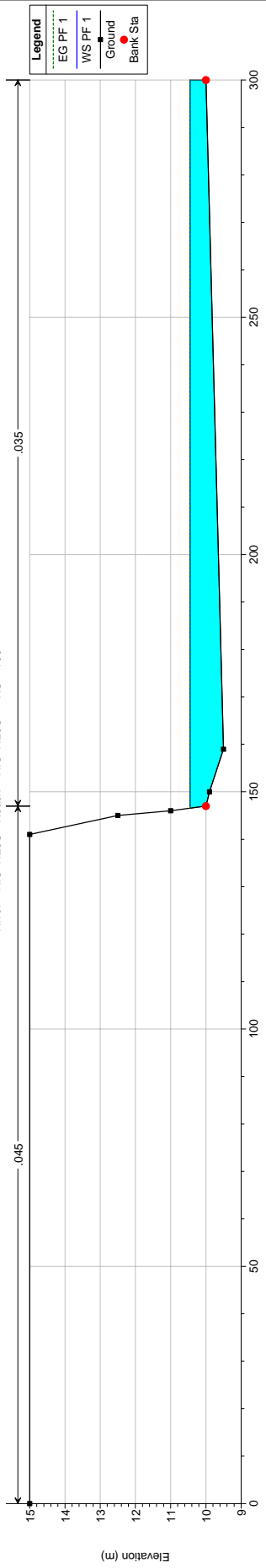
RIO VIEJO Plan: Plan 01 28/12/2007 9:49:47

Geom: RIO VIEJO Flow: caudales  
River = RIO VIEJO Reach = RIO VIEJO RS = 150



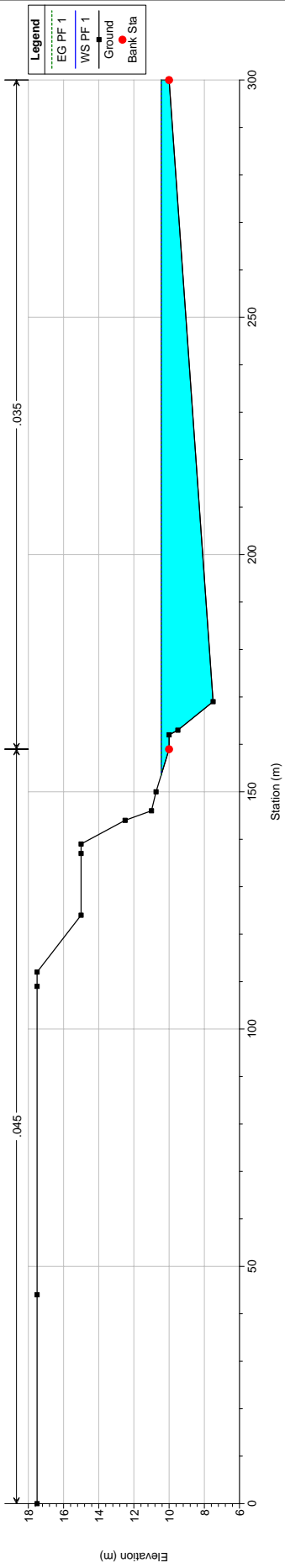
RIO VIEJO Plan: Plan 01 28/12/2007 9:49:47

Geom: RIO VIEJO Flow: caudales  
River = RIO VIEJO Reach = RIO VIEJO RS = 100



RIO VIEJO Plan: Plan 01 28/12/2007 9:49:47

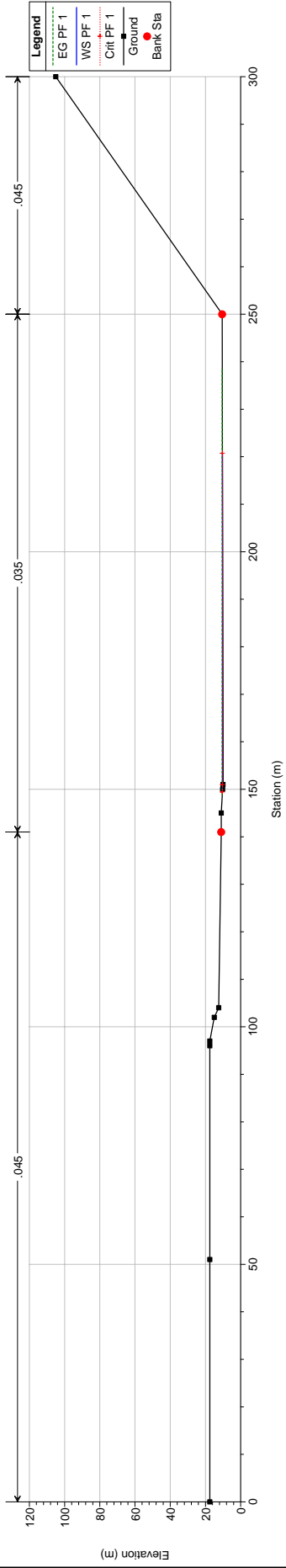
Geom: RIO VIEJO Flow: caudales  
River = RIO VIEJO Reach = RIO VIEJO RS = 50



RIO VIEJO Plan: Plan 01 28/12/2007 9:49:47

Geom: RIO VIEJO Flow: caudales

River = RIO VIEJO Reach = RIO VIEJO RS = 0



## PERFILES LONGITUDINALES

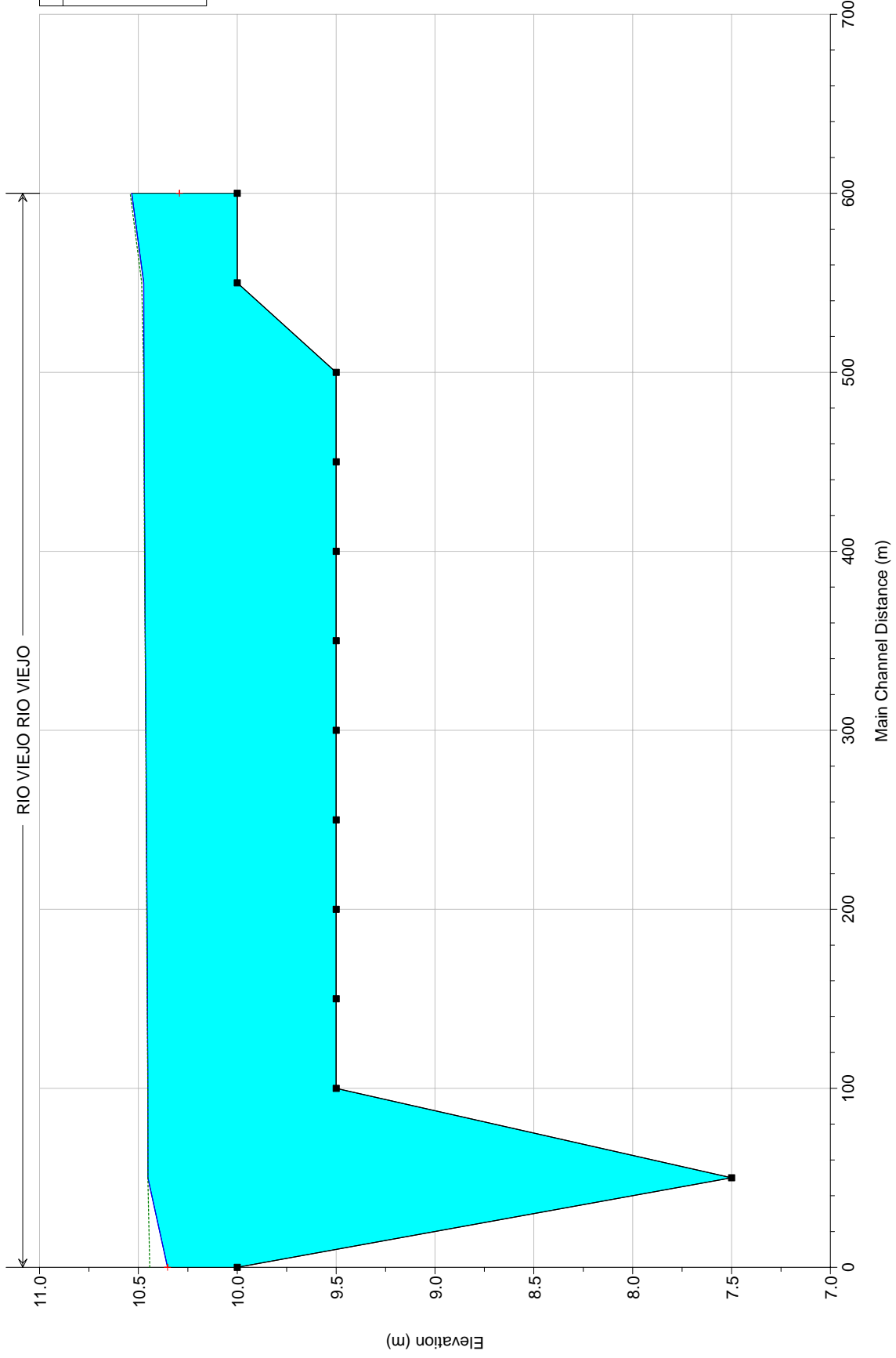
---

RIO VIEJO Plan: Plan 01 28/12/2007 9:49:47

Geom: RIO VIEJO Flow: caudales

RIO VIEJO RIO VIEJO

Legend	
EG PF 1	—
WS PF 1	—
Crit PF 1	—
Ground	■



## PLANTA ZONA INUNDABLE

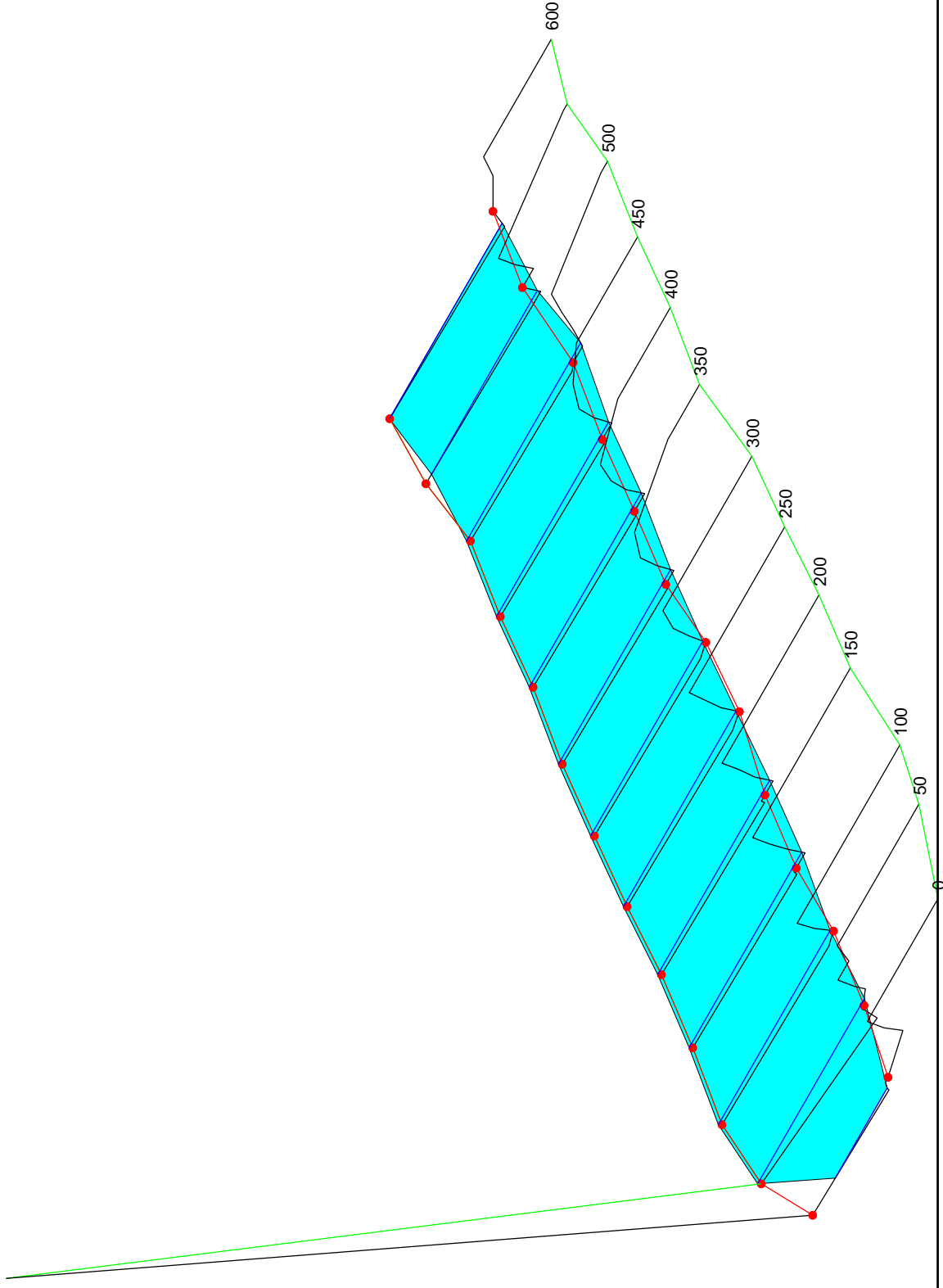
---

RIO VIEJO Plan: Plan 01 28/12/2007 9:49:47

Geom: RIO VIEJO Flow: caudales

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta



---

AREA IX TORROX

---



## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: ARROYO MORALES Reach: TORROX Profile: PF 1

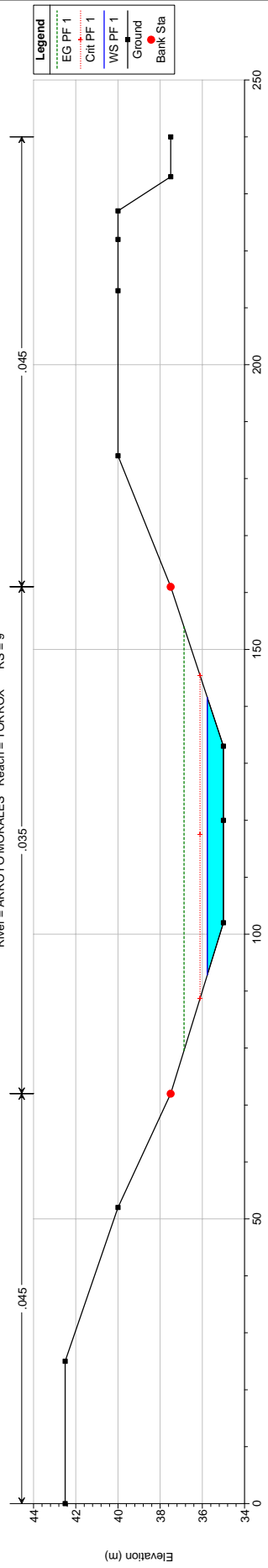
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
TORROX	9	PF 1	141.70	35.00	35.76	36.11	36.87	0.050042	4.66	30.39	48.69	1.88
TORROX	8	PF 1	141.70	32.50	33.17	33.50	34.25	0.054529	4.62	30.66	53.11	1.94
TORROX	7	PF 1	141.70	30.00	30.51	30.78	31.41	0.057032	4.20	33.77	69.98	1.93
TORROX	6	PF 1	141.70	25.00	26.25	26.77	28.02	0.077334	5.90	24.02	37.44	2.35
TORROX	5	PF 1	141.70	22.50	23.36	23.77	24.66	0.054337	5.06	28.01	42.24	1.98
TORROX	4	PF 1	141.70	20.00	20.62	20.96	21.75	0.060363	4.70	30.14	54.94	2.03
TORROX	3	PF 1	141.70	17.50	18.85	19.06	19.57	0.029780	3.78	37.51	55.74	1.47
TORROX	2	PF 1	141.70	15.00	15.42	15.78	16.81	0.126699	5.23	27.12	73.61	2.75
TORROX	1	PF 1	141.70	15.00	15.75	15.75	16.07	0.012516	2.65	62.30	105.48	0.97

## PERFILES TRANSVERSALES

---

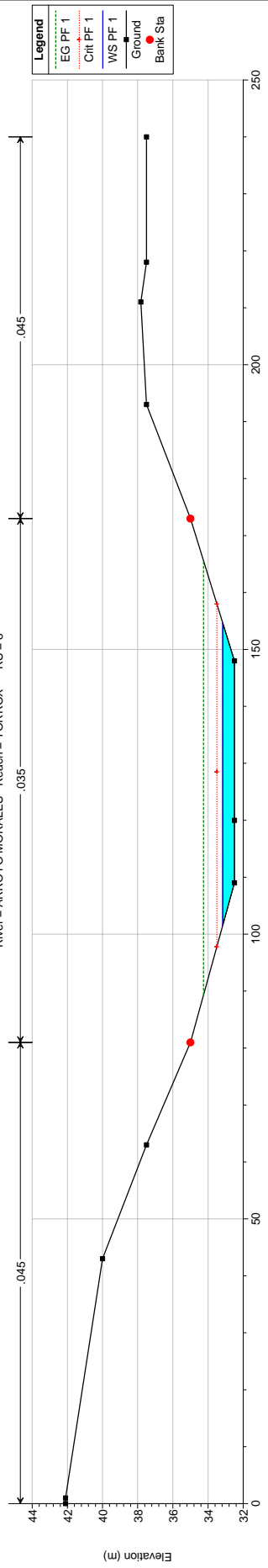
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
 River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 9



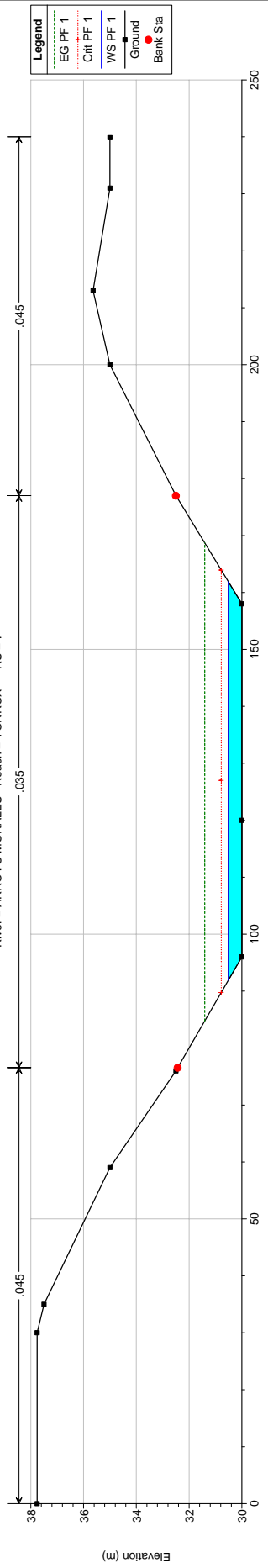
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
 River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 8



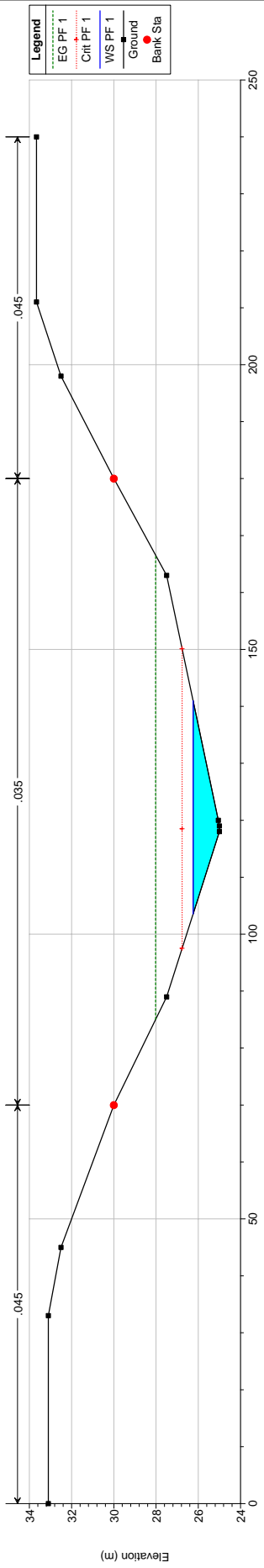
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
 River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 7



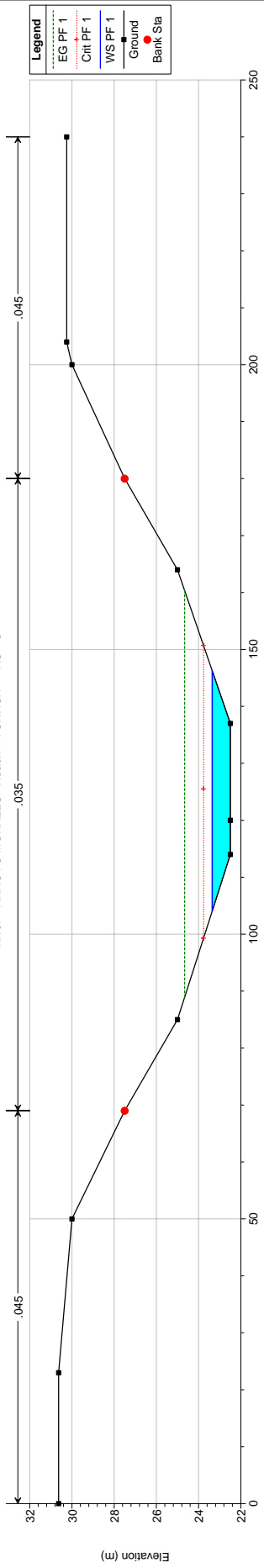
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
 River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 6



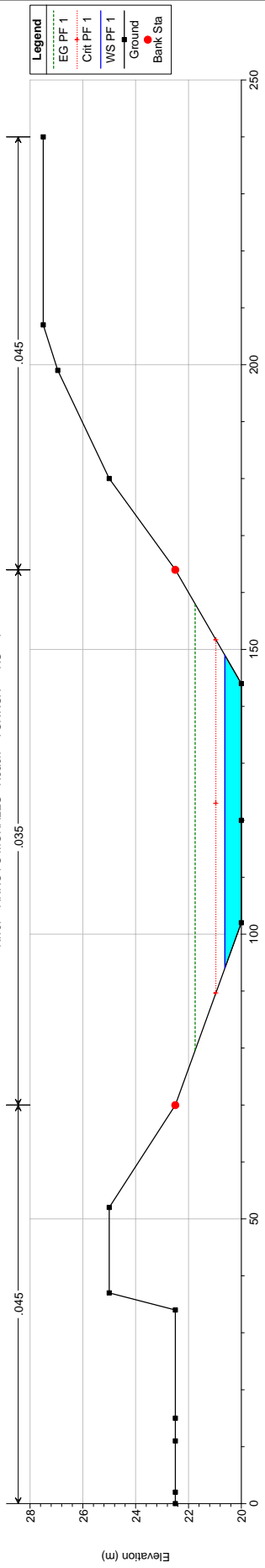
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
 River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 5



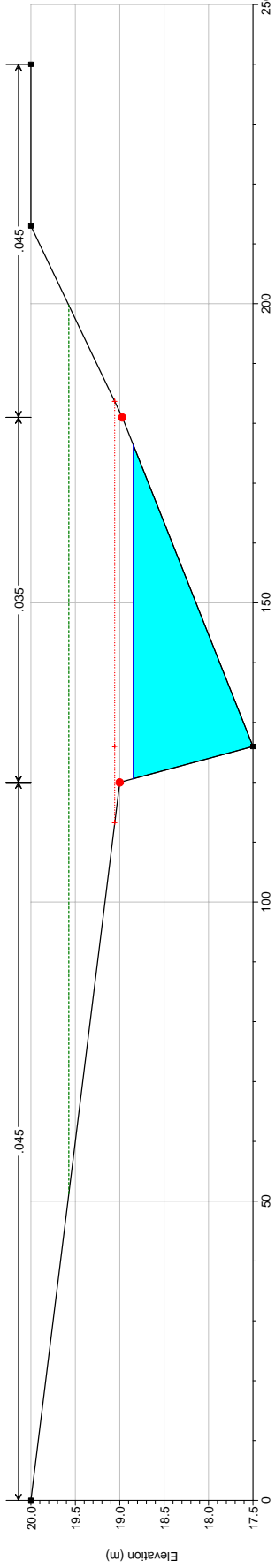
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
 River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 4



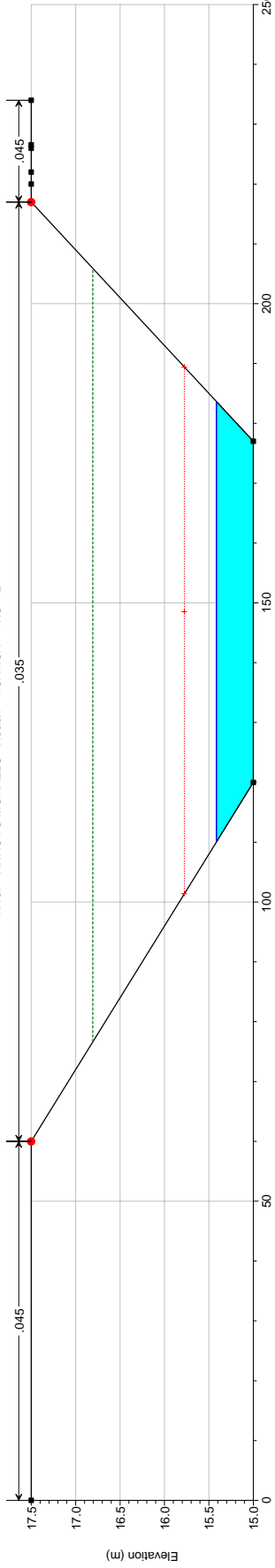
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 3



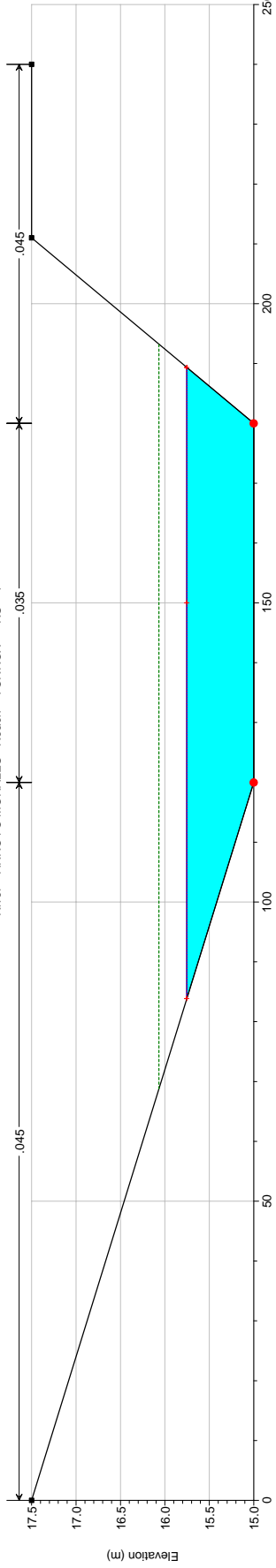
TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 2



TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales  
River = ARROYO MORALES Reach = TORROX RS = 1



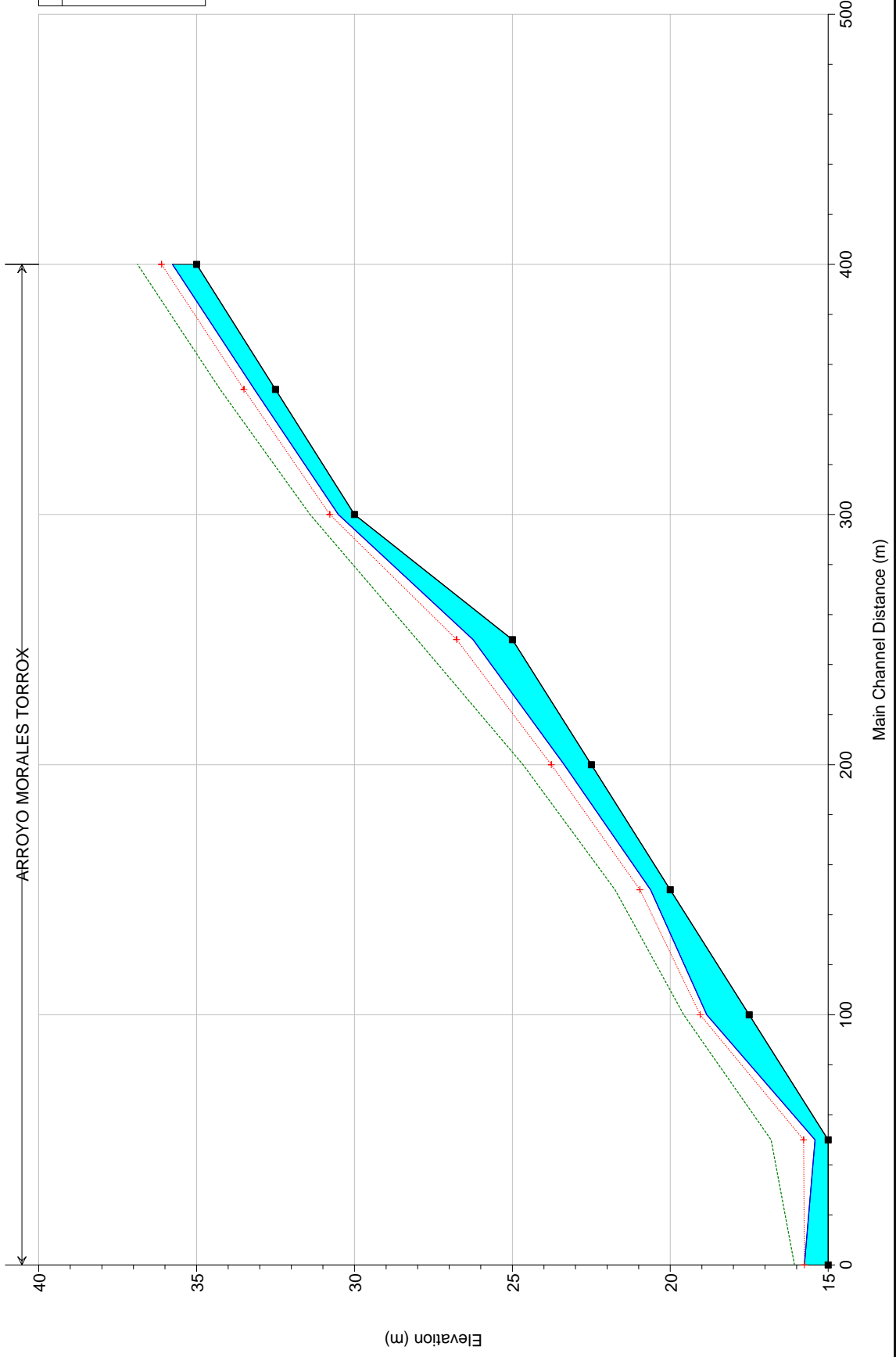
## PERFILES LONGITUDINALES

---

TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales

ARROYO MORALES TORROX



Legend	
EG PF 1	Green dotted line
WS PF 1	Blue solid line
Crit PF 1	Red dotted line
Ground	Black square

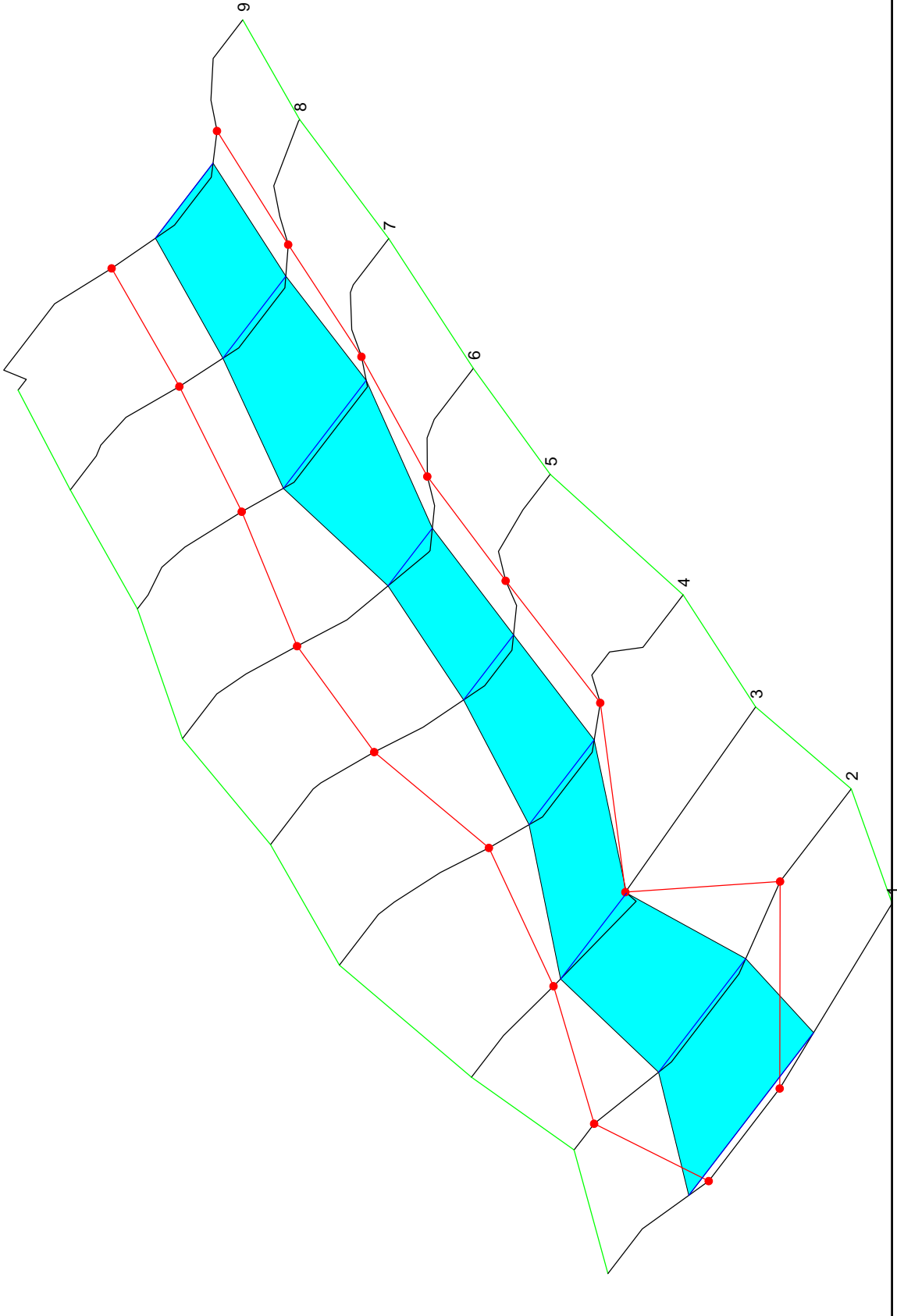
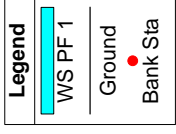


## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

TORROX Plan: Plan 01 28/12/2007 11:55:41

Geom: TORROX Flow: caudales



---

SECTOR PARPALANA

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

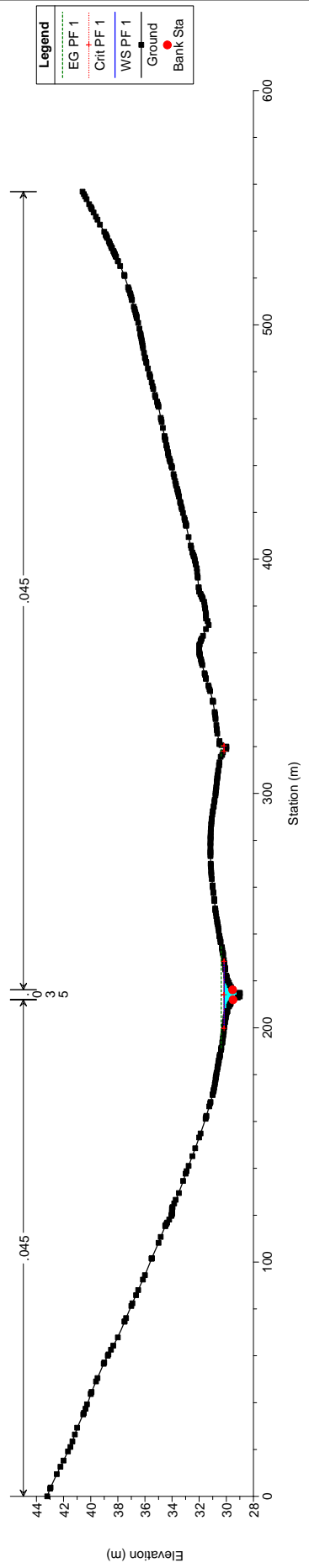
HEC-RAS Plan: Plan 03 River: SECTOR PARPALANA Reach: ALTO Profile: PF 1

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)	Froude # Chl
ALTO	570.466	PF 1	13.80	29.00	30.16	30.16	30.37	0.007501	2.38	9.71	30.27	0.76
ALTO	512.518	PF 1	13.80	26.00	26.91	27.24	28.98	0.132703	7.25	3.11	16.94	2.81
ALTO	432.847	PF 1	13.80	23.00	23.76	23.93	24.24	0.032086	3.89	6.16	21.72	1.52
ALTO	291.256	PF 1	13.80	16.00	16.96	17.43	18.36	0.056426	5.38	2.88	5.54	1.96
ALTO	185.029	PF 1	13.80	12.50	13.09	13.14	13.30	0.023643	2.88	8.22	28.67	1.26
ALTO	95.415	PF 1	13.80	11.42	10.24	10.09	10.28	0.007504		14.41	40.92	0.00

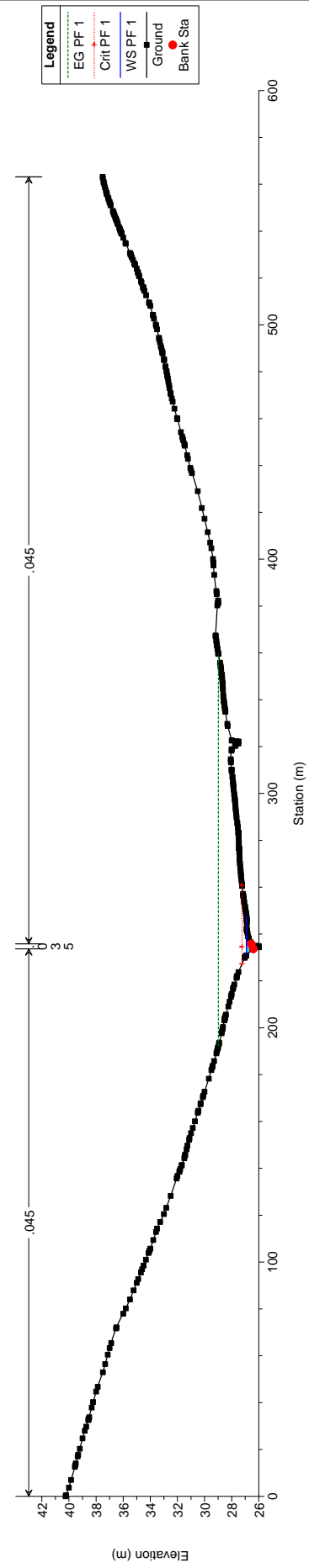
## PERFILES TRANSVERSALES

---

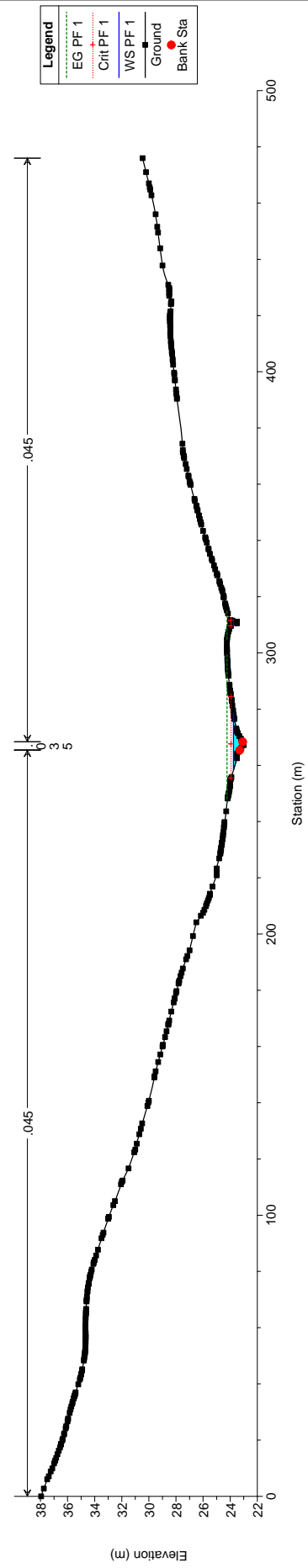
SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008



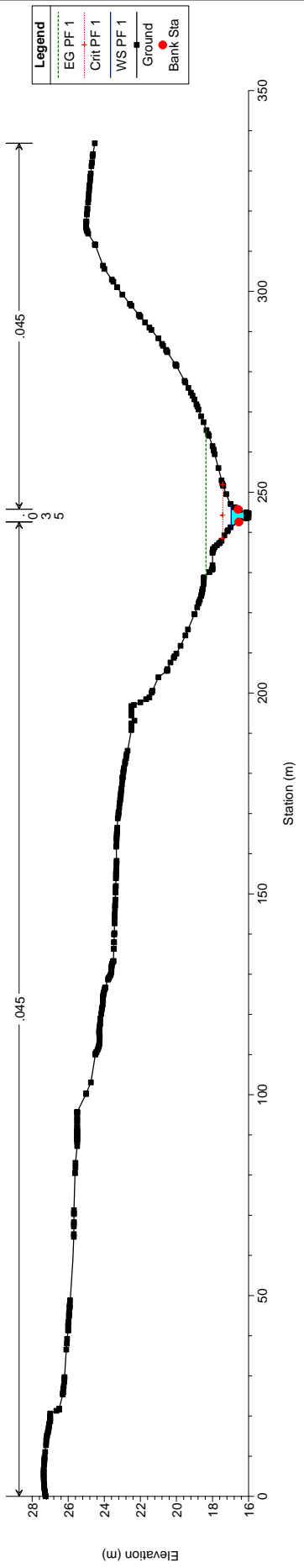
SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008



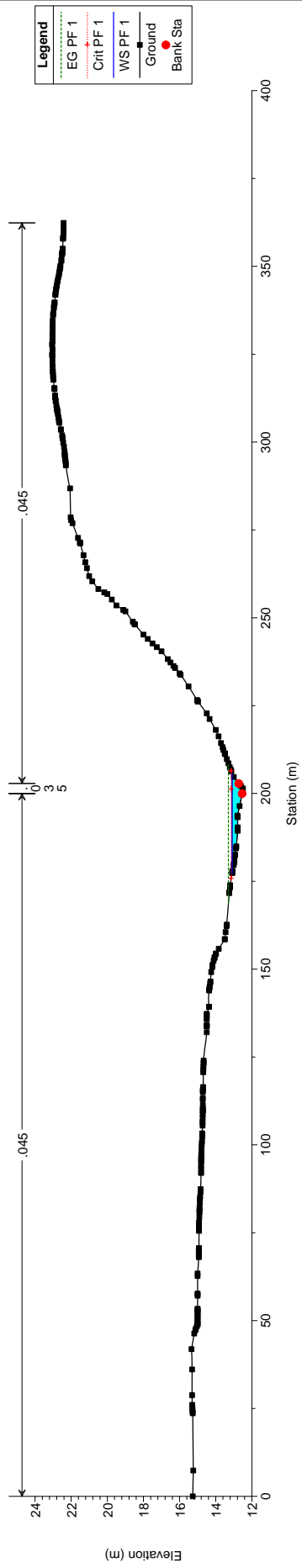
SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008



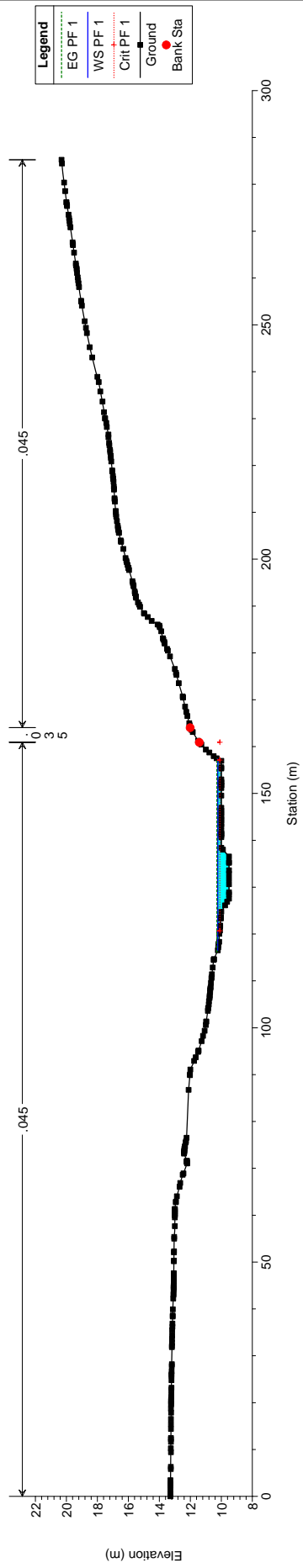
SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008



SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008



SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008

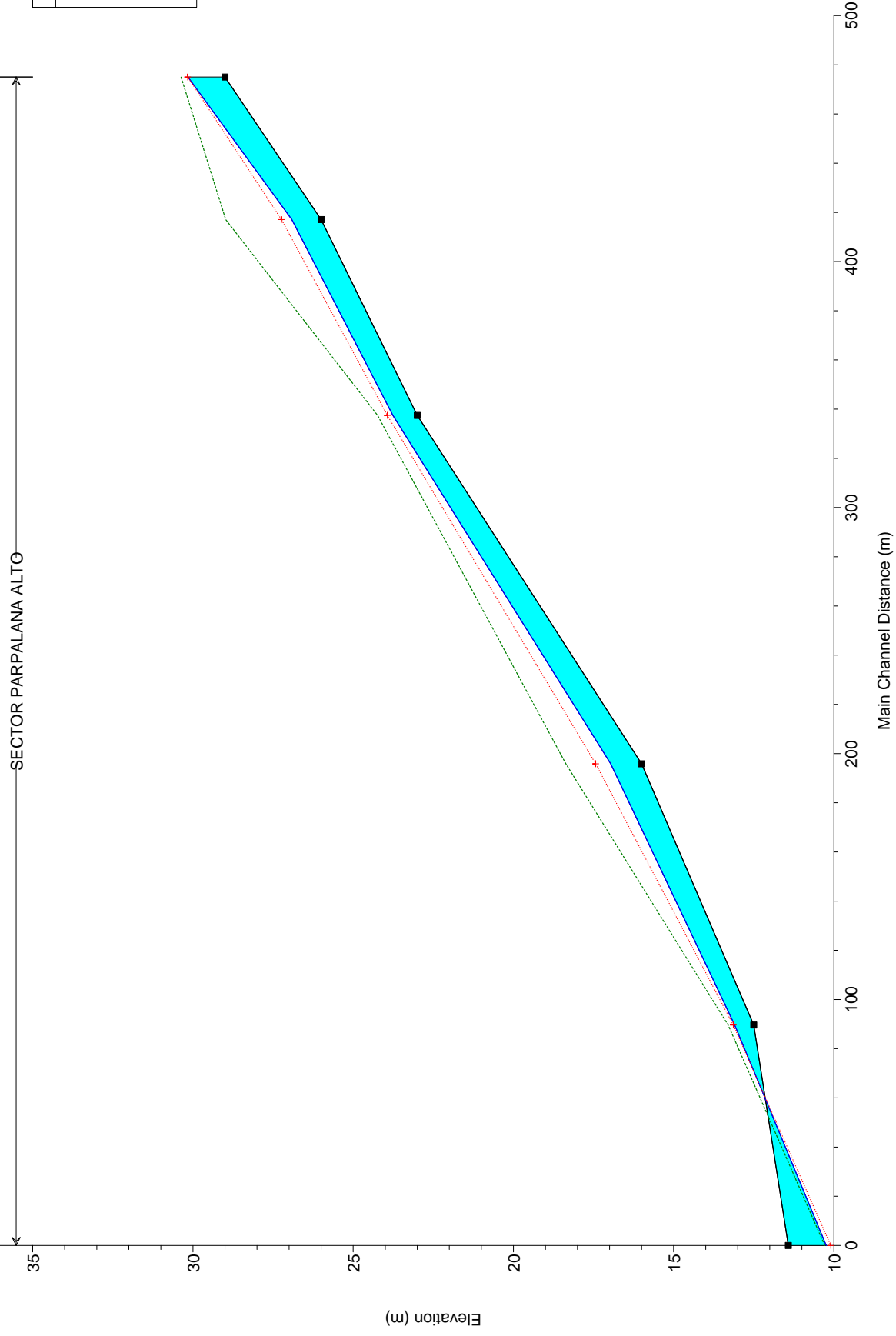




## PERFILES LONGITUDINALES

---

SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008



Legend	
EG PF 1	Green Dotted Line
WS PF 1	Blue Solid Line
Crit PF 1	Red Dotted Line
Ground	Black Square

## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

SECTOR PARPALANA Plan: Plan 03 07/07/2008

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta



---

AREA E04 CAULINA SUR

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: SECTOR CAULINA S Reach: SUPERIOR Profile: PF 1

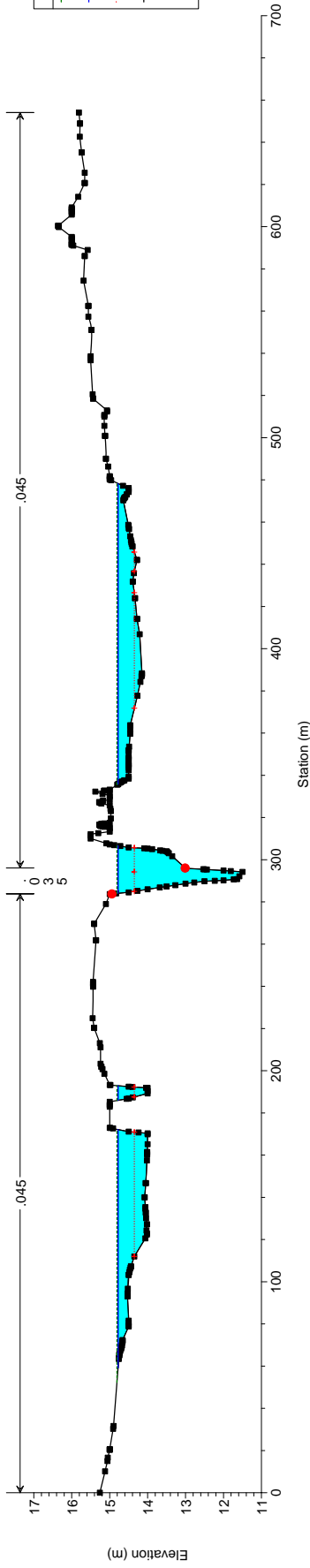
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
SUPERIOR	271.126	PF 1	77.50	11.50	14.78	14.35	14.81	0.000702	1.15	153.76	285.09	0.25
SUPERIOR	241.571	PF 1	77.50	11.52	14.64		14.76	0.001706	1.86	93.58	250.93	0.40
SUPERIOR	199.683	PF 1	77.50	11.42	14.36	13.69	14.64	0.003047	2.46	43.73	110.91	0.53
SUPERIOR	158.723	PF 1	77.50	11.22	14.29		14.51	0.002522	2.19	47.54	57.10	0.49
SUPERIOR	108.858	PF 1	77.50	11.15	13.85	13.85	14.27	0.006311	3.10	34.93	54.22	0.76

## PERFILES TRANSVERSALES

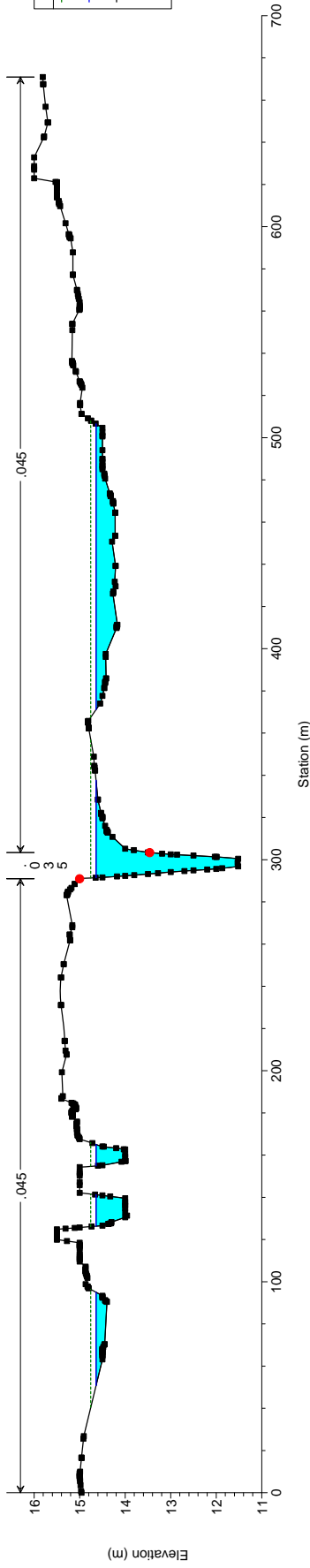
---



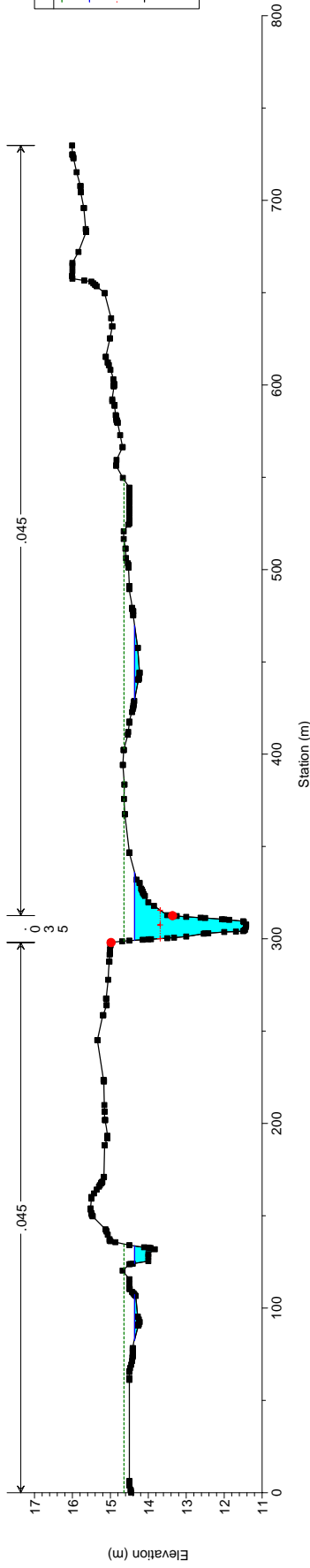
CAULINA SUR Plan: Plan 01 07/07/2008



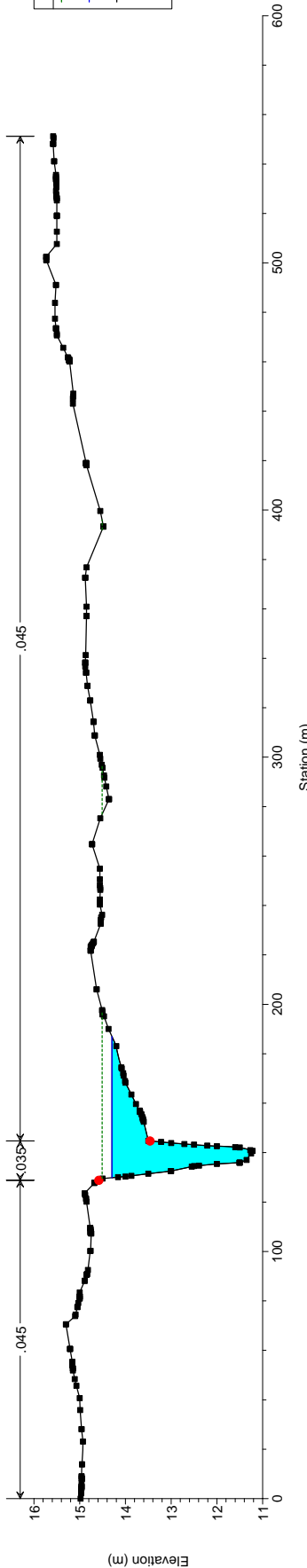
CAULINA SUR Plan: Plan 01 07/07/2008



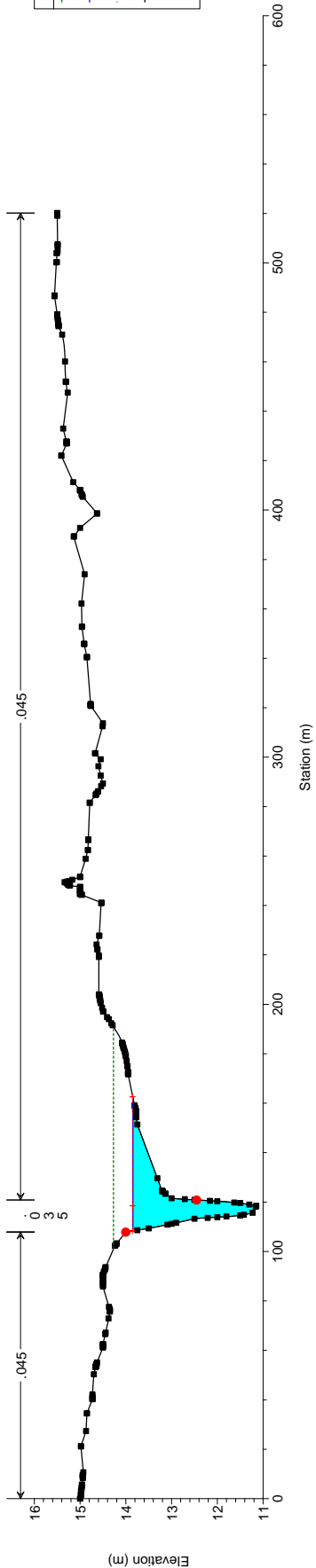
CAULINA SUR Plan: Plan 01 07/07/2008



CAULINA SUR Plan: Plan 01 07/07/2008



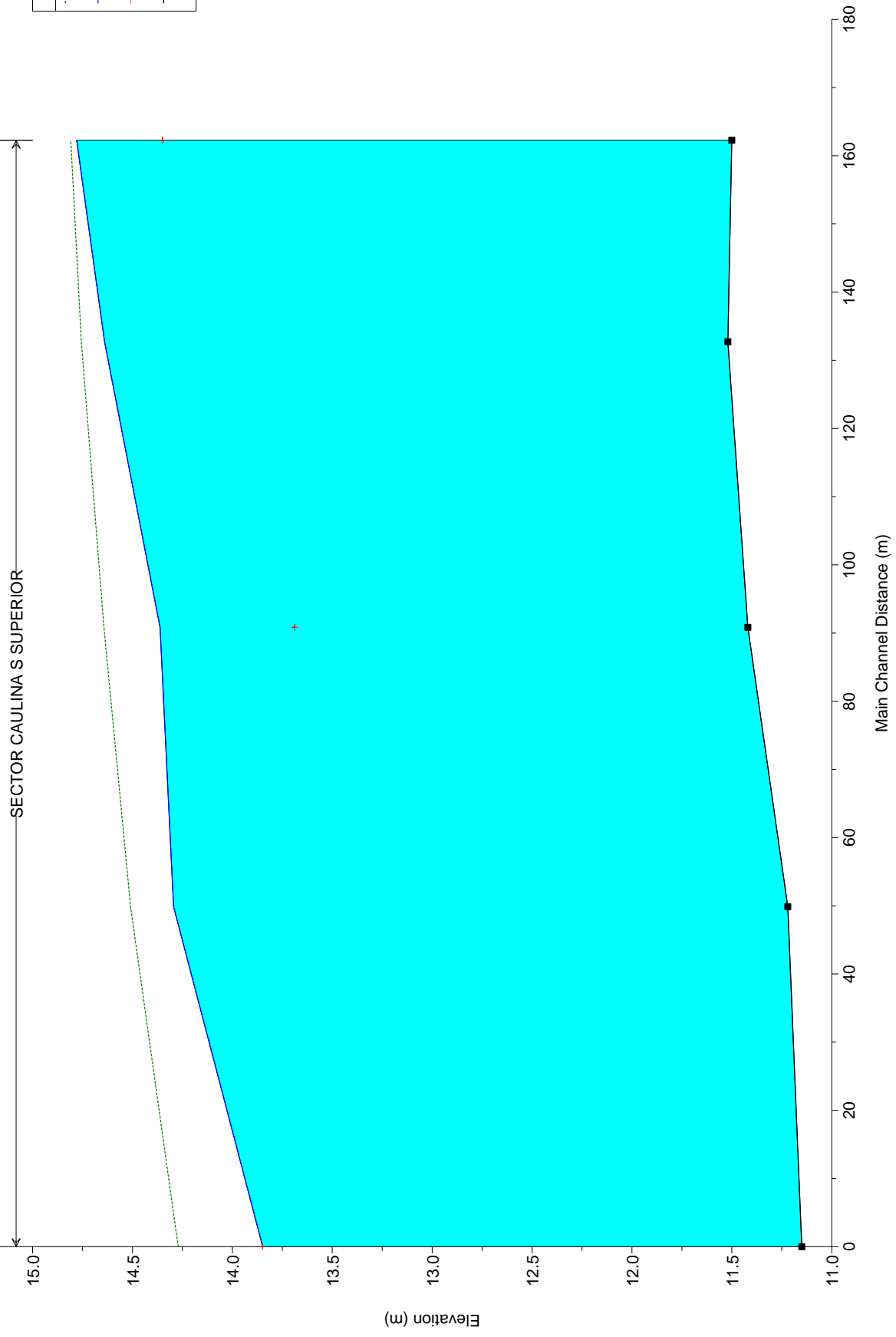
CAULINA SUR Plan: Plan 01 07/07/2008



## PERFILES LONGITUDINALES

---

CAULINA SUR Plan: Plan 01 07/07/2008



Legend	
EG PF 1	(dotted green line)
WS PF 1	(blue line)
Crit PF 1	(red line with cross)
Ground	(black line with square)

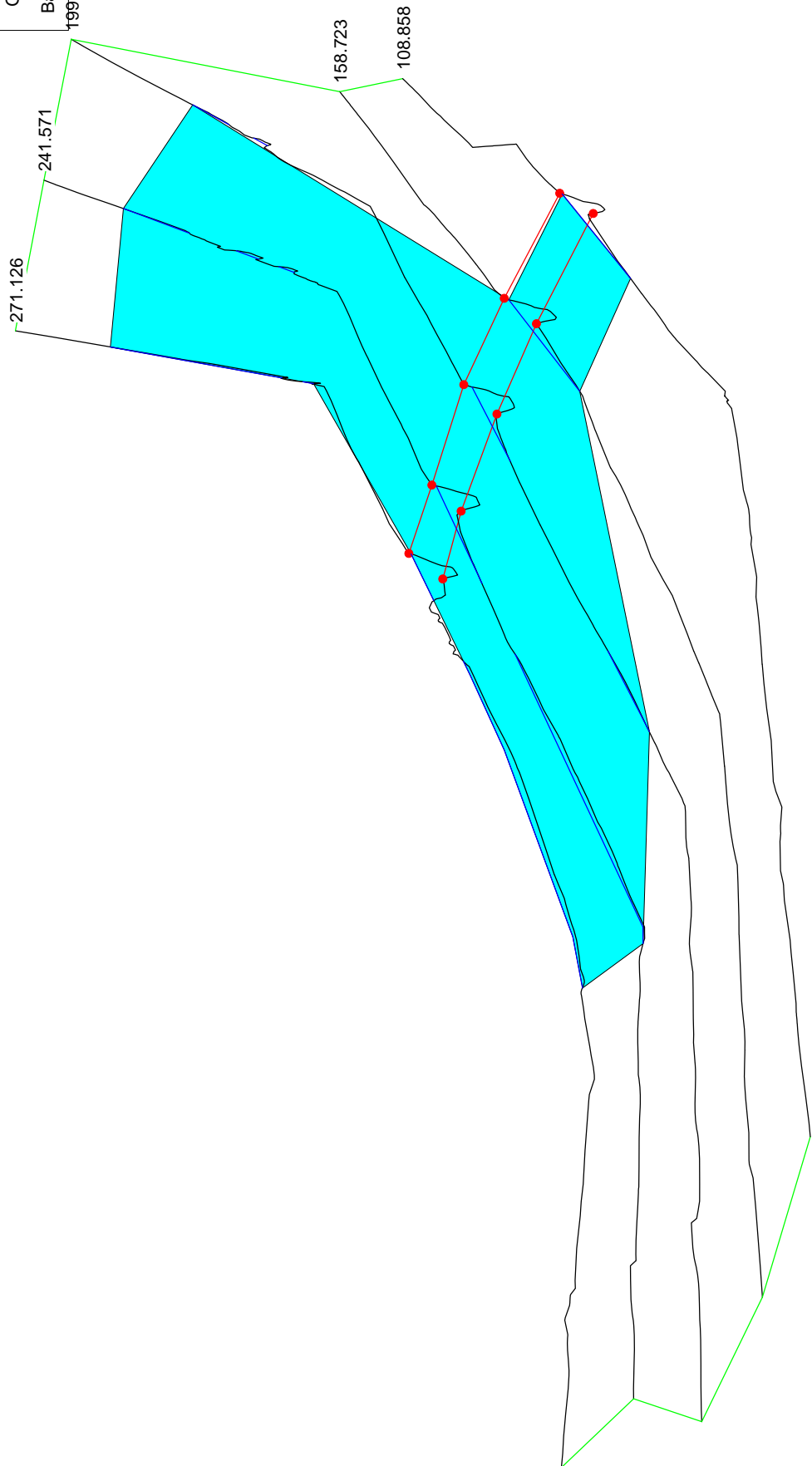
## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

CAULINA SUR Plan: Plan 01 07/07/2008

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta



---

SECTOR PAGO DE LIMA, SECTOR SAN  
JOSÉ OBRERO-CAMINO DE ESPERA,  
ÁREA VI. LAS ABIERTAS DE CAULINA Y  
AREA E03 CAULINA NORTE

---

## LISTADO DE RESULTADOS

---

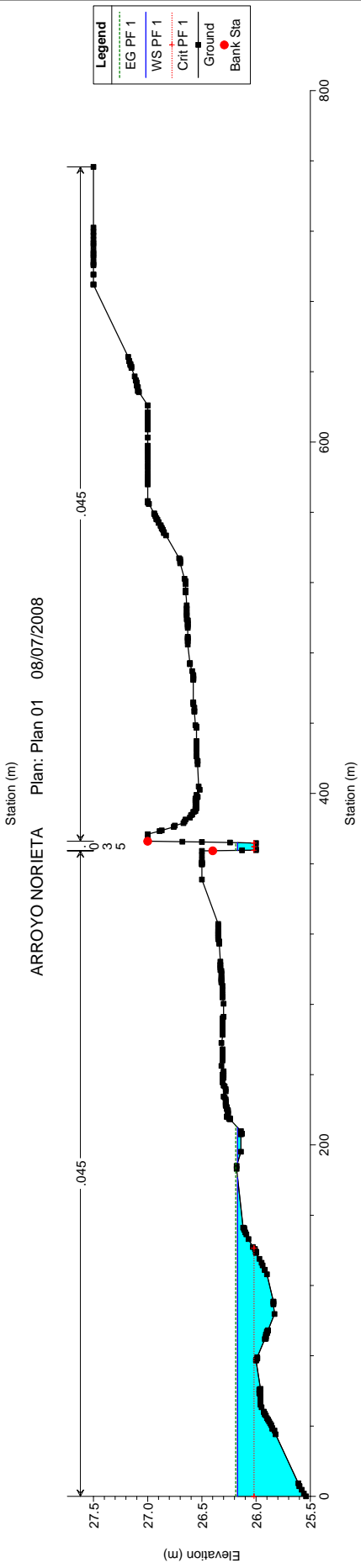
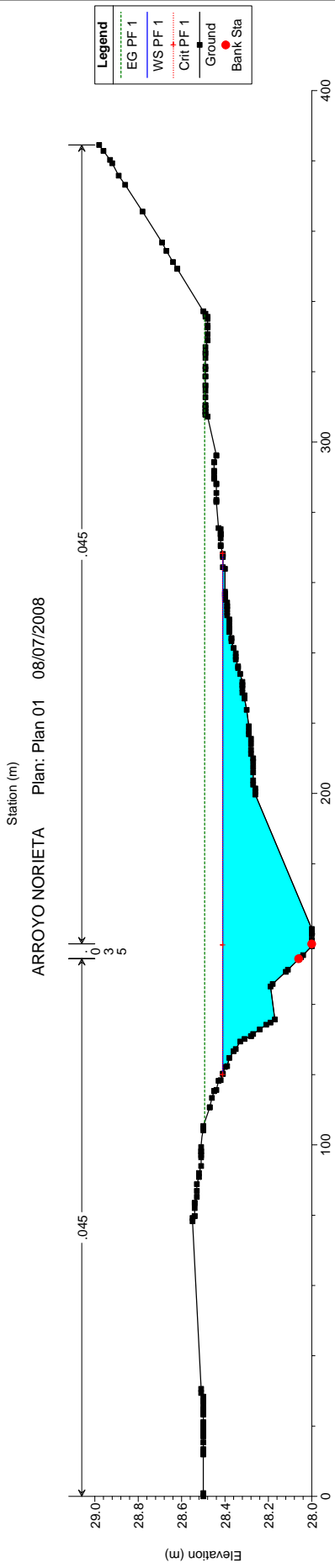
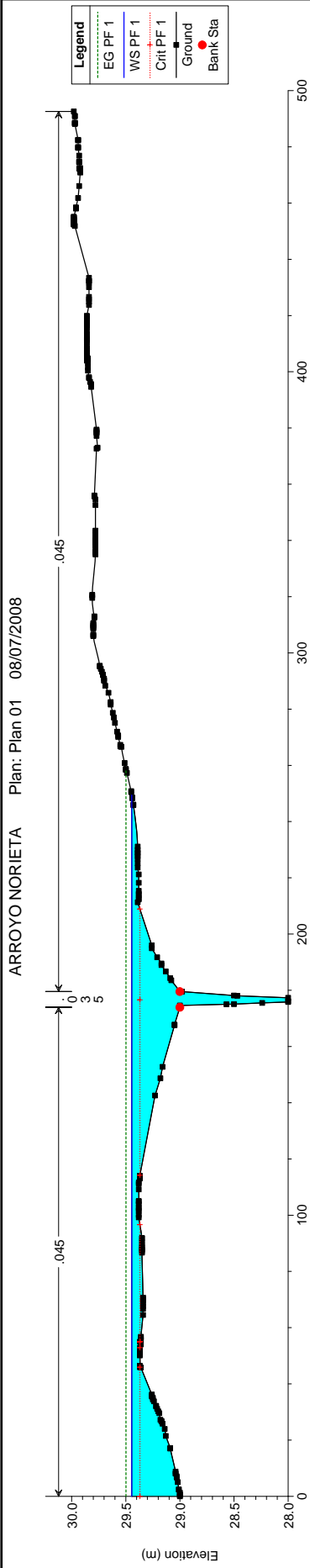


HEC-RAS Plan: Plan 01 River: ARROYO NORIETA Reach: SUPERIOR Profile: PF 1

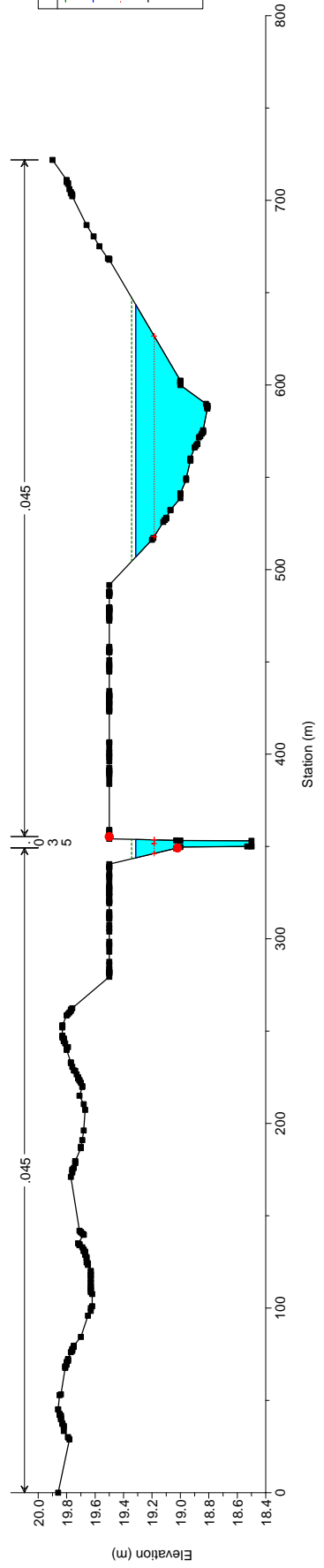
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
SUPERIOR	2157.042	PF 1	27.60	28.00	29.44	29.37	29.50	0.003820	1.65	47.77	249.43	0.53
SUPERIOR	2028.686	PF 1	27.60	28.00	28.41	28.41	28.49	0.023488	2.32	25.07	148.24	1.19
SUPERIOR	1793.373	PF 1	27.60	26.00	26.17	26.02	26.19	0.004526	0.56	46.87	205.90	0.44
SUPERIOR	1627.063	PF 1	27.60	25.00	24.28	24.28	24.41	0.031602		17.10	65.25	0.00
SUPERIOR	1436.970	PF 1	27.60	23.50	22.93	22.72	22.95	0.003365		44.16	130.28	0.00
SUPERIOR	1217.443	PF 1	27.60	21.00	21.89	21.89	21.94	0.009147	1.80	39.50	252.44	0.76
SUPERIOR	901.632	PF 1	27.60	18.50	19.31	19.18	19.34	0.004328	1.29	41.56	146.79	0.51
SUPERIOR	731.229	PF 1	27.60	18.00	18.23	18.23	18.31	0.028841	1.82	23.49	150.68	1.21
SUPERIOR	506.806	PF 1	27.60	15.00	16.57	16.44	16.60	0.002113	1.29	54.86	227.16	0.39
SUPERIOR	227.184	PF 1	27.60	14.00	15.67	15.67	15.73	0.005536	2.29	47.34	287.37	0.60

## PERFILES TRANSVERSALES

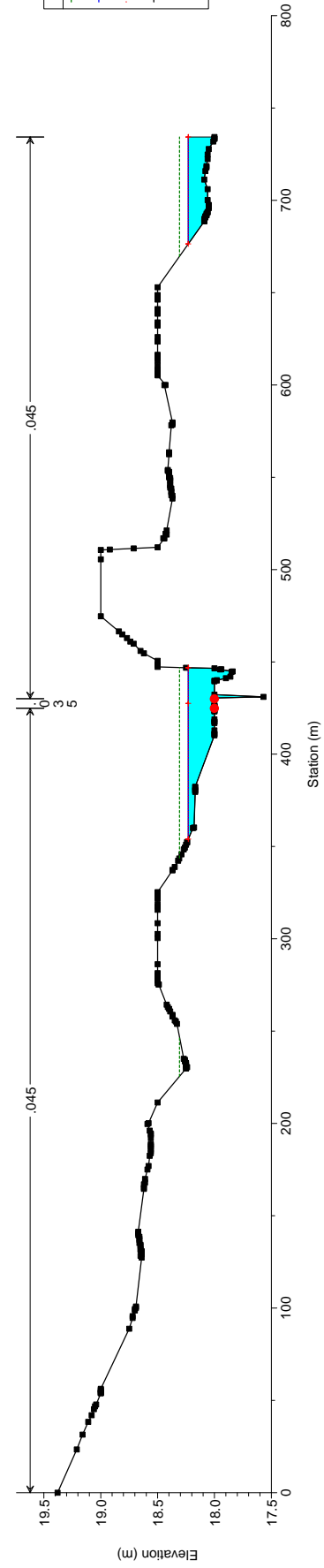
---



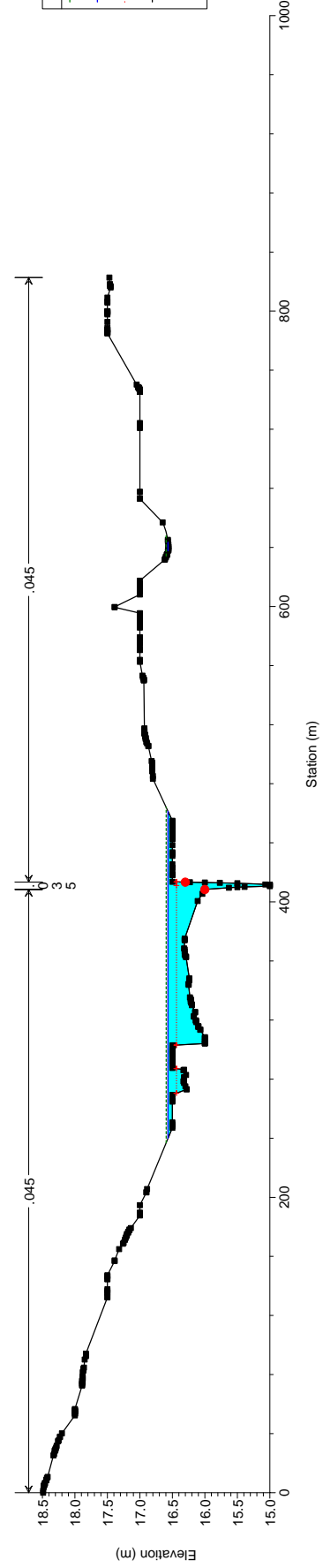
ARROYO NORIETA Plan: Plan 01 08/07/2008



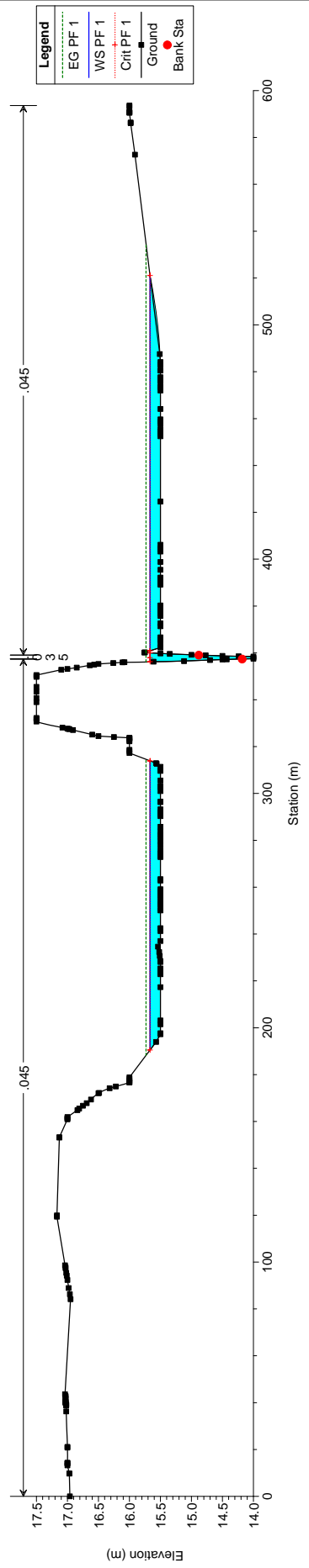
ARROYO NORIETA Plan: Plan 01 08/07/2008

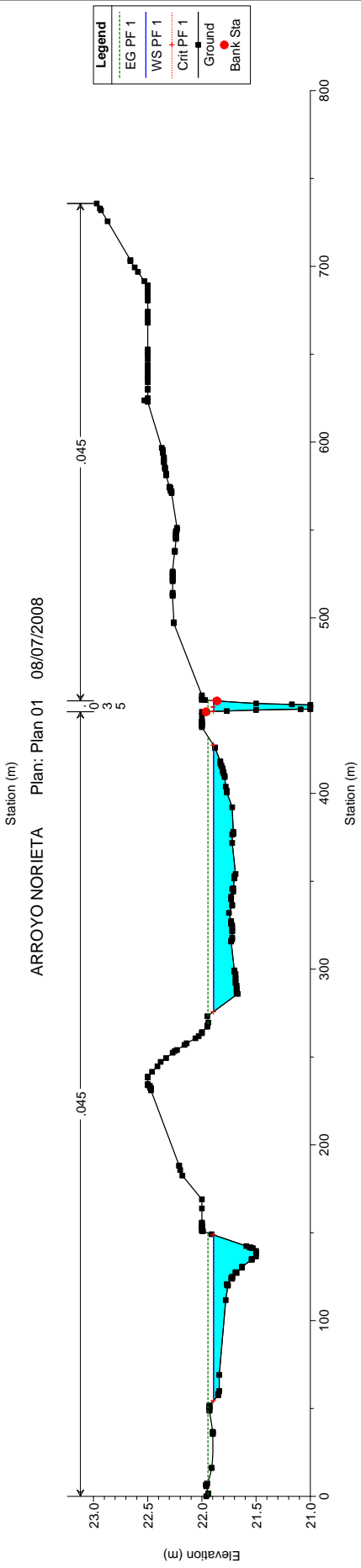
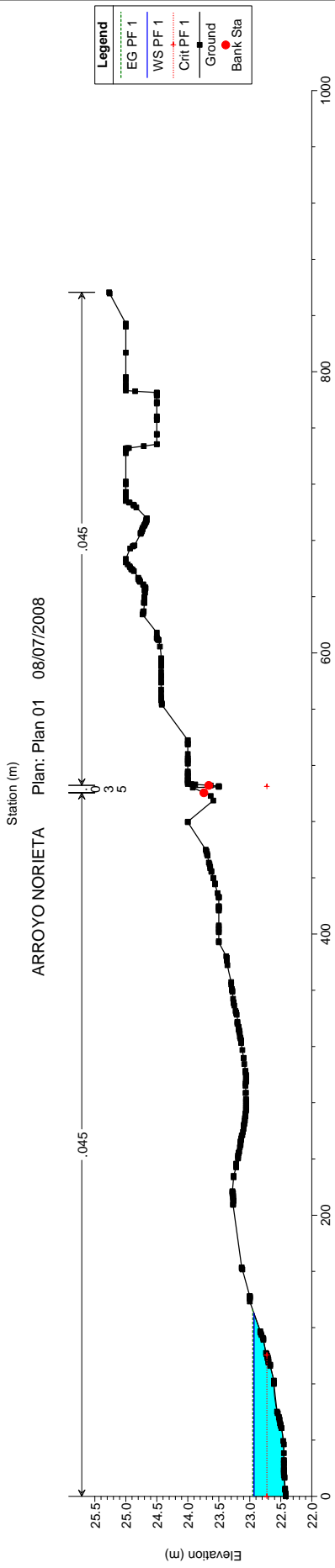
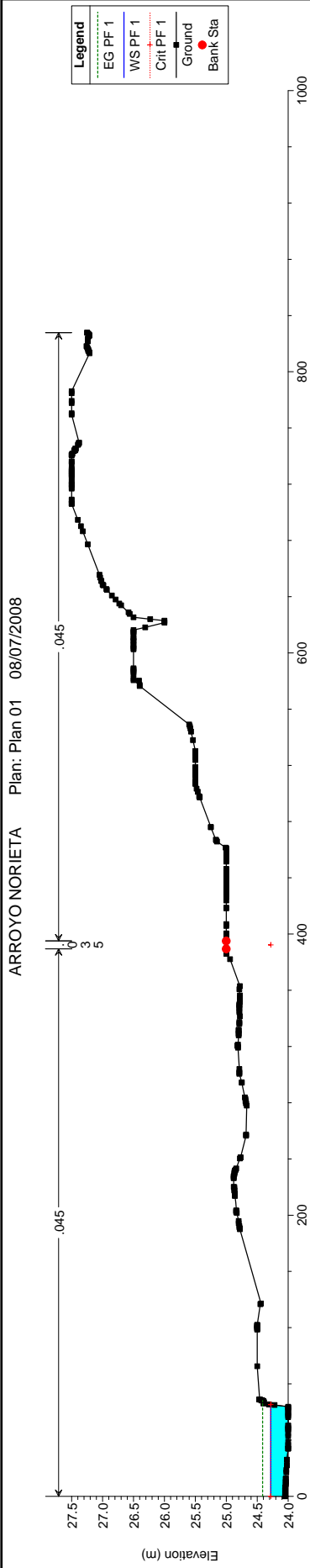


ARROYO NORIETA Plan: Plan 01 08/07/2008



ARROYO NORIETA Plan: Plan 01 08/07/2008

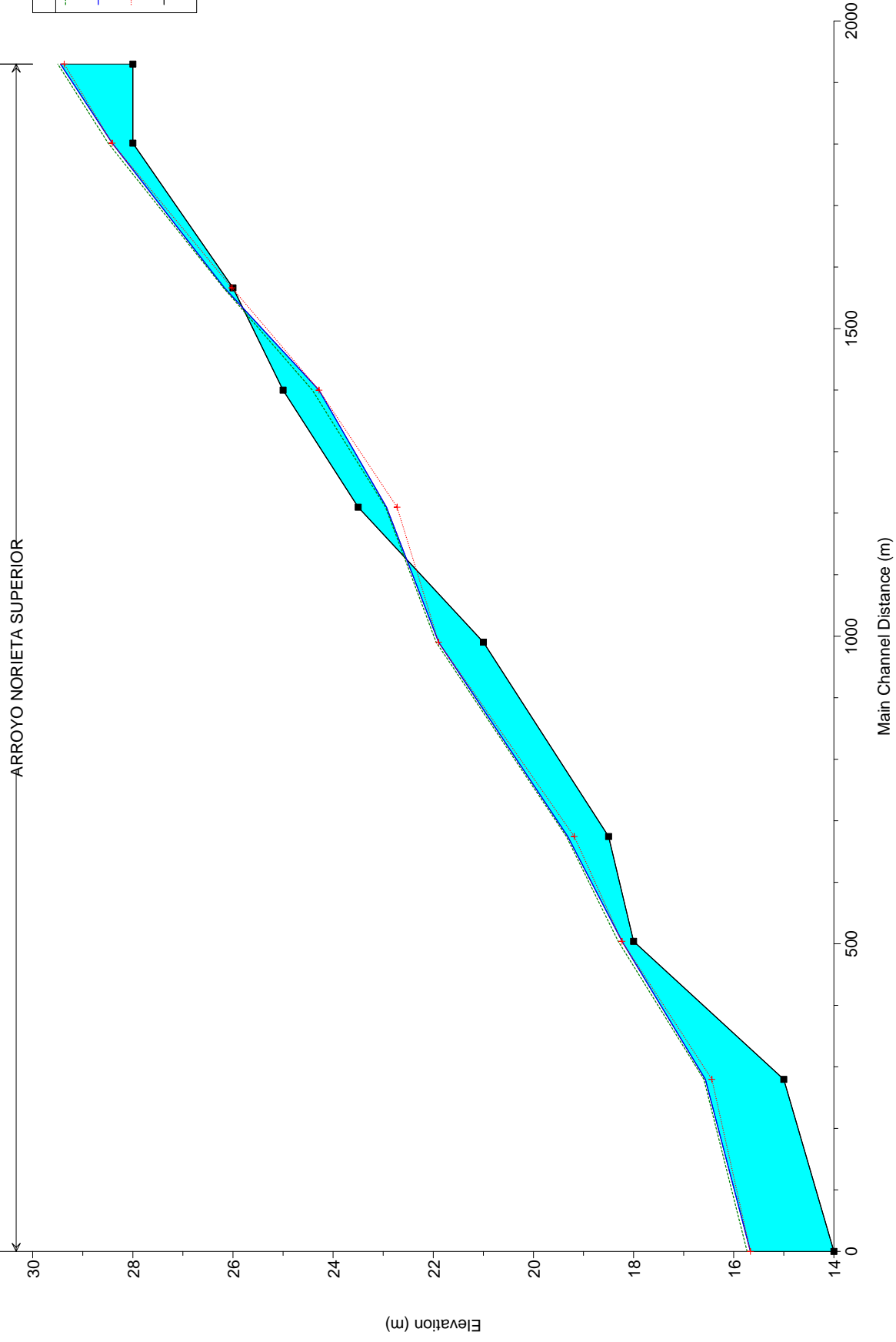




## PERFILES LONGITUDINALES

---

ARROYO NORIETA Plan: Plan 01 08/07/2008



Legend	
EG PF 1	(dotted green line)
WS PF 1	(solid blue line)
Crit PF 1	(dotted red line)
Ground	(black square)



## PLANTA ZONA INUNDABLE

---

ARROYO NORIETA Plan: Plan 01 08/07/2008

**Legend**

- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta

