

MEMORIA TÉCNICA

ANÁLISIS

HIDROLÓGICO E

HIDRÁULICO RÍO

PACORA

VILLAS DE PACORA RIVER

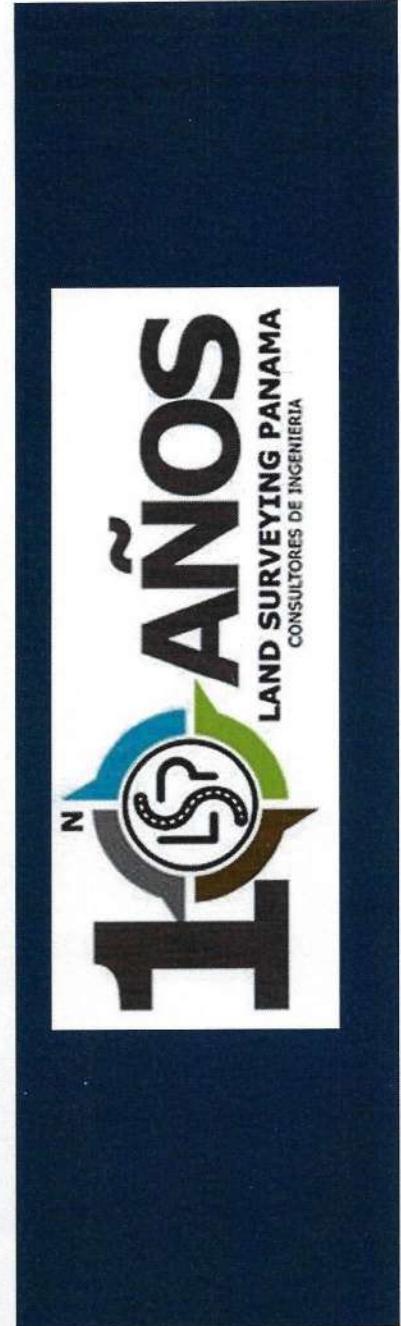
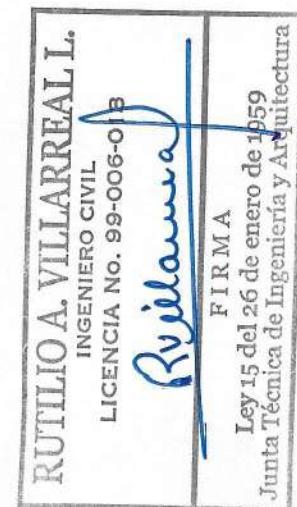
Provincia de Panamá

Distrito de Panamá

Corregimiento de Pacora



Profesional Responsable:
Ing. Rutilio A. Villarreal L.



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

Contenido

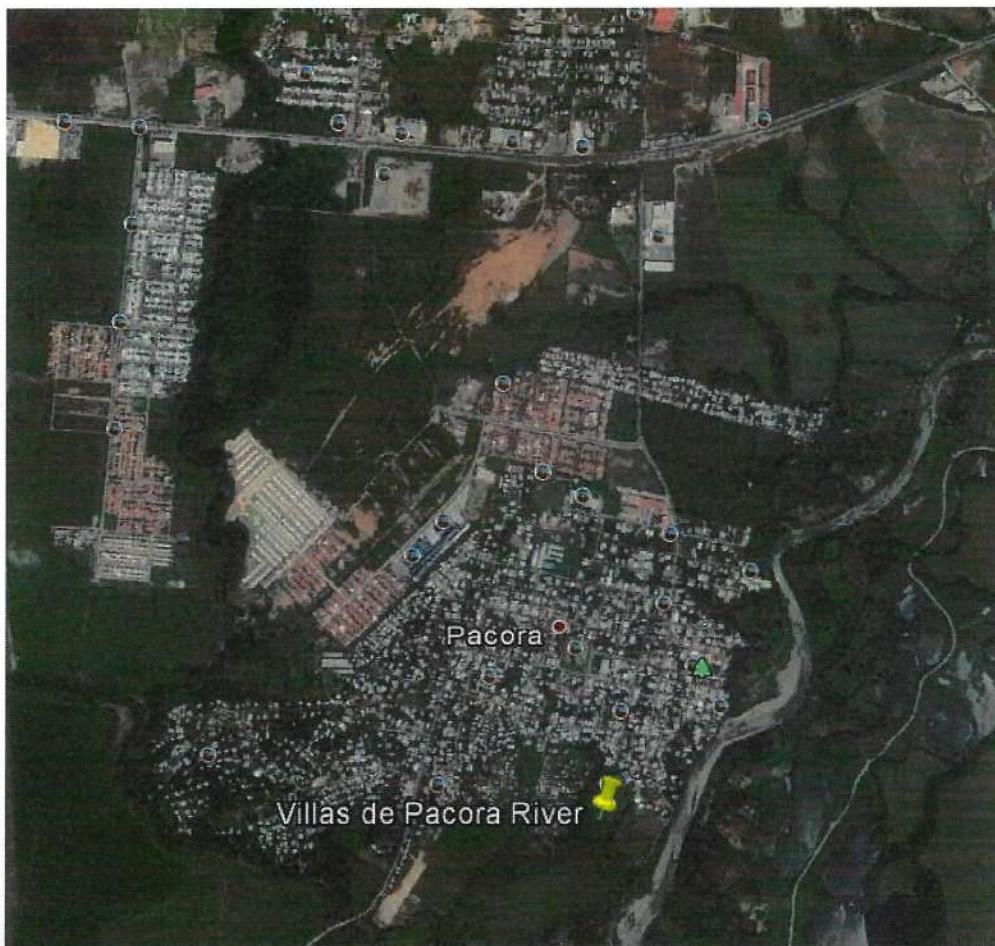
INTRODUCCIÓN	2
ESTUDIO HIDROLÓGICO	3
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
METODOLOGÍA.....	10
PARÁMETROS MORFOLÓGICOS	11
ANÁLISIS HIDROLÓGICO	12
MODELADO EN HEC-RAS	20
TABLA DE RESULTADOS	22
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
ANEXOS.....	23

INTRODUCCIÓN

El estudio consiste en analizar los parámetros hidráulicos e hidrológicos del cuerpo de agua aledaño al proyecto Villas de Pacora River, en este caso dicho cuerpo de agua es el río Pacora el cual está a unos 270 metros de distancia del proyecto en cuestión. Para este análisis se revisaron los datos meteorológicos e hidrológicos disponibles de la cuenca. Por la naturaleza y tamaño de la cuenca usaremos dos métodos de análisis. El método de análisis regional de crecidas máximas y el Método de caudales máximos SCS.

Posteriormente se analizó el caudal de diseño y se realizó el modelado hidráulico en el software HEC-RAS para obtener los niveles de terracería segura a inundación según los parámetros establecidos por el MOP.

Adicional a esto también se describe la obra en cauce que se realizará, el cual es un cabezal perteneciente a un canal de descarga de aguas pluviales, dicho cabezal tiene una estructura de protección compuesta de celdas y colchones de gaviones.



ESTUDIO HIDROLÓGICO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio, como ya se ha mencionado anteriormente es la Urbanización Villas de Pacora River , Ubicado sobre las coordenadas N 1003486.515m; 688151.861 m. Dentro del Distrito de Panama, en el Corregimiento de Pacora Según Datum WGS 84

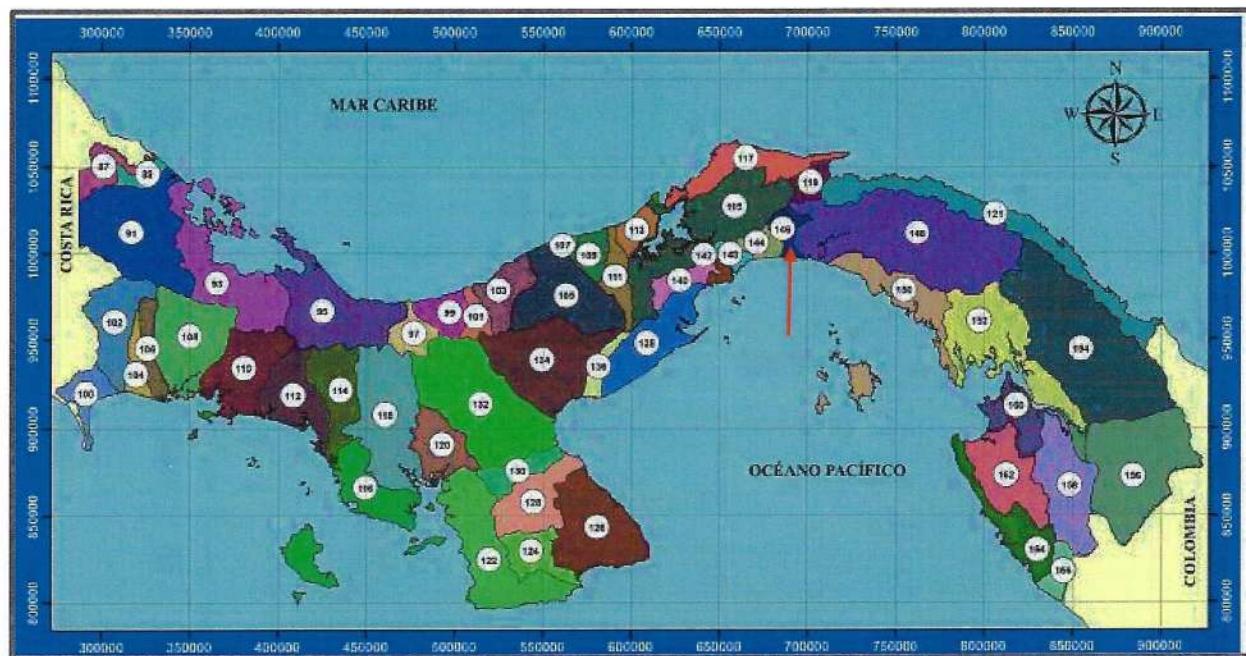
El régimen pluviométrico para esta región, se caracteriza por abundantes lluvias, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde. La época de lluvias se inicia en firme en el mes de mayo y dura hasta noviembre, siendo los meses de septiembre y octubre los más lluviosos.



Ubicación Regional del Proyecto

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

CUENCA EN ESTUDIO



Mapa de Cuencas hidrográficas de Panamá

Datos de la Macro cuenca.

de Cuenca = 146

Área Total = 388km²

Longitud = 18 km

Río Principal = Río Pacora

RÉGIMEN DE LLUVIA

El régimen de precipitación, está influenciada por las características lluviosas de la vertiente del atlántico, las cuales se definen de manera muy marcadas dos temporadas climáticas. La seca que por lo general va de mediados de diciembre a marzo y lluviosa de abril a mediados de diciembre.

Durante el periodo lluvioso se presenta una disminución de la lluvia entre el mes de julio y agosto, el cual es causado por el movimiento anual de la Zona de Convergencia Tropical, cuando se encuentra más alejada del istmo, fenómeno conocido con el nombre de Veranillo de San Juan o Canícula. La zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), es la zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios. Es una zona de vientos leves y variables, aire inestable y fuertes desarrollos convectivos, con lluvias intensas.

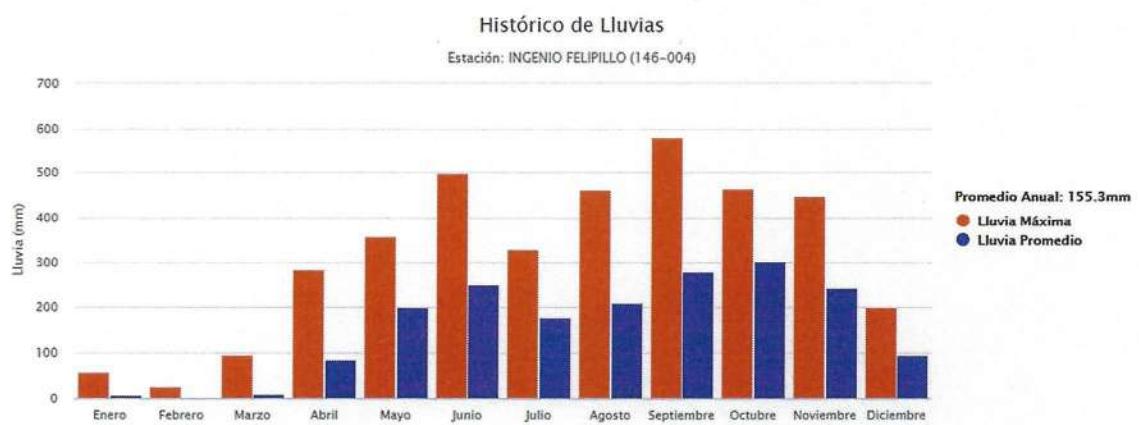
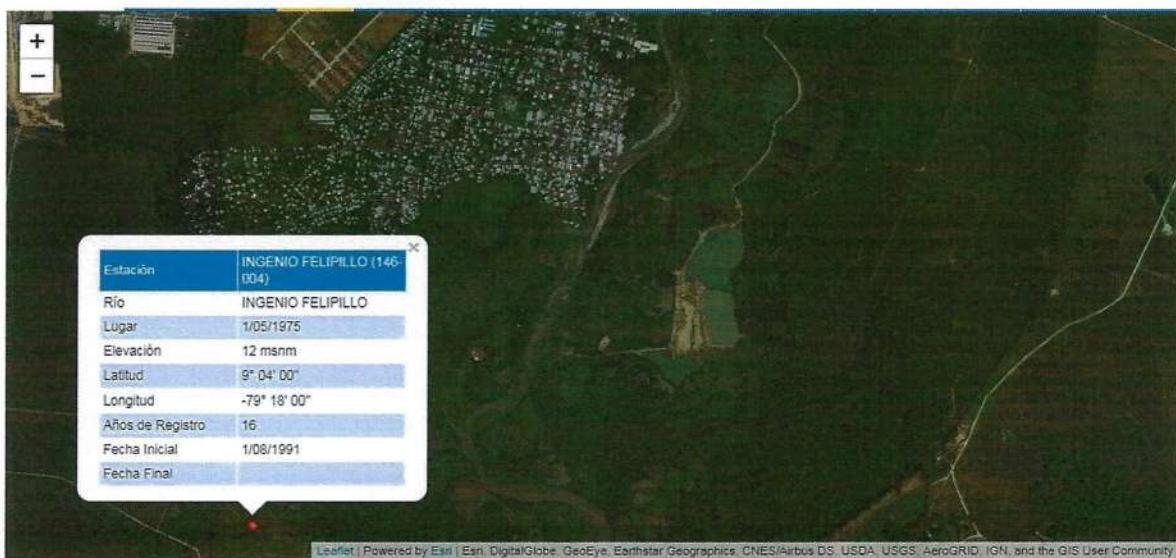
Cuando la Zona de Convergencia Intertropical se desplaza de norte a sur, se produce otra vez el incremento de lluvia, siendo el mes de octubre el más lluvioso.

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

Estación más cercana #1

Ingenio Felipillo

Datos según estación meteorológica de E.T.E.S.A

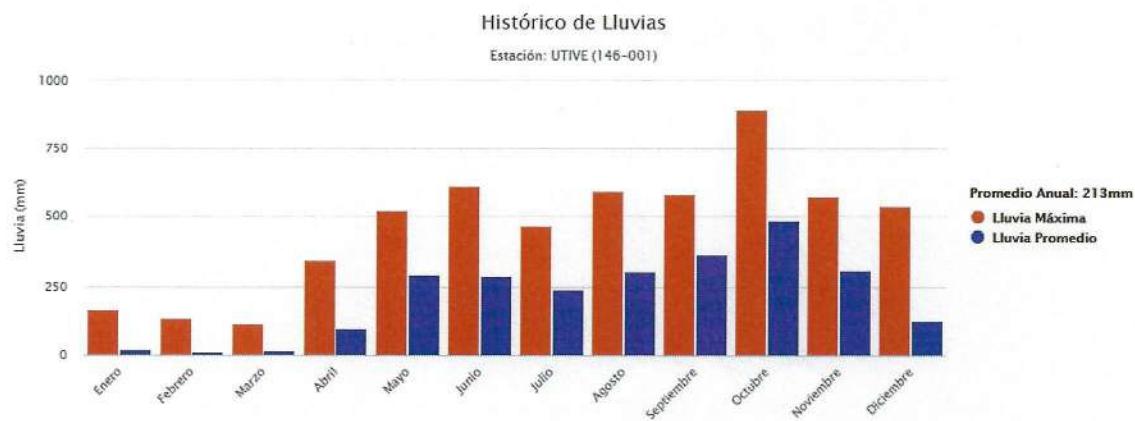
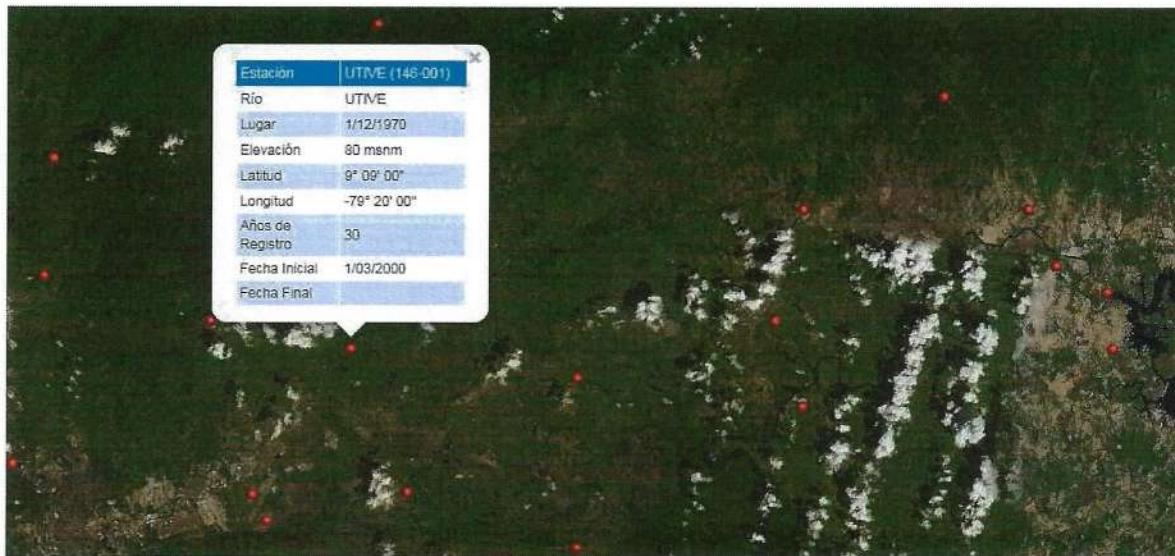


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

Estación más cercana #2

Uvite

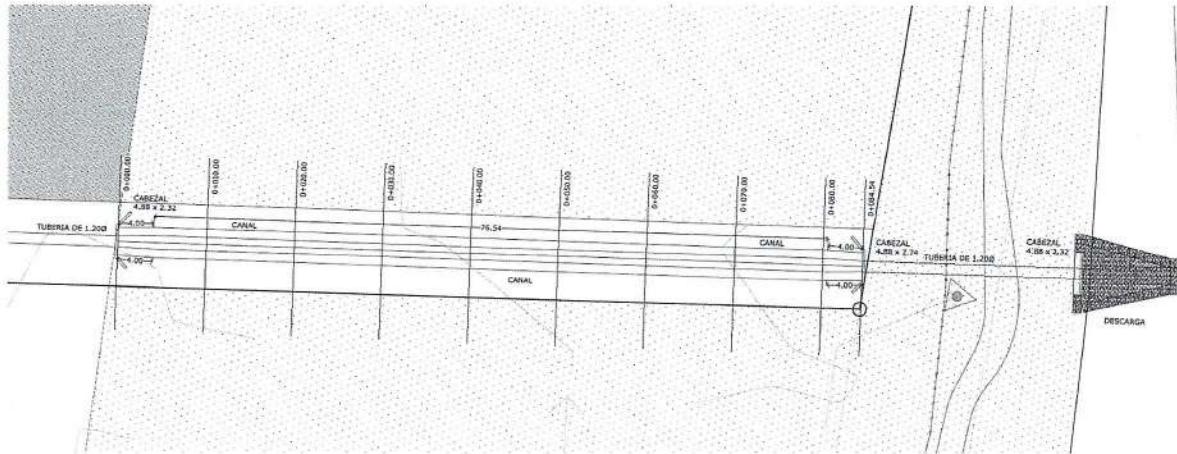
Datos según estación meteorológica de E.T.E.S.A



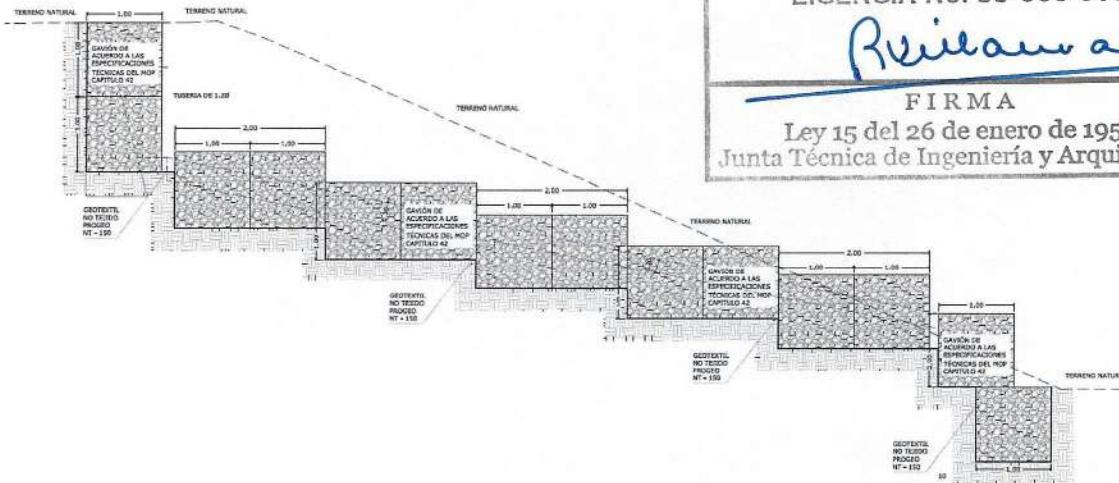
ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RIO PACORA

DESCRIPCIÓN Y DETALLE DE OBRA A REALIZAR

Dentro del proyecto realizaremos el diseño de un canal, el cual servirá para verter las aguas provenientes del sistema pluvial, desde el residencial hasta el río pacora. El punto exacto de descarga tiene coordenadas 688124.46B;1003666.33E



También se propone un sistema gaviones para la descarga de la tubería pluvial al río pacora, esta estructura servirá de protección para el talud del río, se evitara la socavación por la parte inferior de la tubería y proporcionara protección a la tubería de descarga.

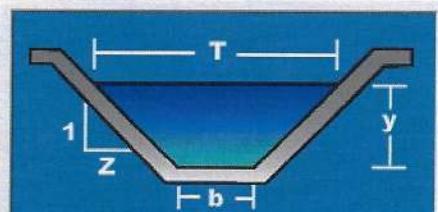


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

CUENCA HIDROGRAFICA AREA EN ESTUDIO			
DATOS			
Area Cuenca	5.50 has	0.06 km ²	
Long. Cauce	112.70 m	369.66 pies	
Elev. Mayor	8.95 m		
Elev. Menor	8.33 m		
S (%)	0.55013%		
CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION (KIRPICH)			
Tc (Min)		5.49	
Tc (horas)		0.09 horas	
D (duración de lluvia)		0.52 horas	
CALCULO DE CAUDAL METODO RACIONAL			
I	220.00 mm/hr		
C	0.80		
Q	2.69 m ³ /s		
Qanterior	0.00 m ³ /s		
Qtotol	2.69 m ³ /s		



Datos:	
Caudal (Q):	2.70 m ³ /s
Ancho de solera (b):	1.50 m
Talud (Z):	1
Rugosidad (n):	0.03
Pendiente (S):	0.0055 m/m



Resultados:	
Tirante normal (y):	0.7809 m
Área hidráulica (A):	1.7810 m ²
Espejo de agua (T):	3.0617 m
Número de Froude (F):	0.6346
Perímetro (p):	3.7086 m
Radio hidráulico (R):	0.4802 m
Velocidad (v):	1.5160 m/s
Energía específica (E):	0.8980 m-Kg/Kg

La sección óptima tendrá un ancho de fondo de 1.50m, altura de 1.00m, relación de taludes de 1 a 1, la pendiente será de 0.55%, y alcanzara un tirante de 0.78m menor al 80% del alto del canal.

METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS HÍDRICO E HIDROLÓGICO

Análisis Regional de Crecidas Máximas

Este método se basa en el análisis hecho en el informe presentado por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA en septiembre de 2008 dominado “Resumen Técnico – Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá – Periodo de 1971-2006. Este método se basa en la estadística de caudales máximos instantáneos en una región del país, agrupados por zonas similares hidrológicamente. Debido a que este método está basado en estadística real de crecidas en todo el país, su uso y aplicación son muy valiosos y confiables.

Aplicaciones del método análisis regional de crecidas máximas

Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos períodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés, en Km²
- Se determina a qué zona pertenece el sitio de interés de acuerdo con el mapa de zonas elaborado en el informe de crecidas máximas regionales
- Se calcula el caudal promedio máximo utilizando una de las 5 ecuaciones planteadas
- Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos períodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior, por los factores que se presentan en la tabla de factores de ampliación según períodos de retorno. Dependiendo de la zona del sitio de interés.



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RIO PACORA

Metodo SCS (Soil Conservation Service)

Fue desarrollado por el **SOIL CONSERVATION SERVICE (1957)**, una división del **US DEPARTAMENT OF AGRICULTURE** y está basado en un hidrograma adimensional, el cual fue confeccionado utilizando una gran cantidad de Hidrograma de diferentes cuencas que variaban en tamaño y localización geográfica. El hidrograma está representado por un **triángulo simple**, con una duración de precipitación neta **D** (hr), tiempo de ascenso **t_r** en horas, tiempo de descenso **B** en horas, y caudal máximo **Q** en **p³/seg.**

Una vez obtenido el Hidrograma Unitario Triangular, por medio del Método de Bloques Alternos construimos el hietogramas de Precipitación. El método de bloques alterno es una forma simple para desarrollar hietogramas de precipitación de diseño utilizando las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) de la estación más cercana del proyecto en estudio. Para este caso utilizaremos las recomendadas por el Ministerio de Obras Públicas para periodo de retornos de 100 años.

PARÁMETROS MORFOLÓGICOS

CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS	CUENCA
Área	275.743 km ²
Longitud del tramo analizado	394.74 m
Pendiente Promedio del Cauce	2.40%

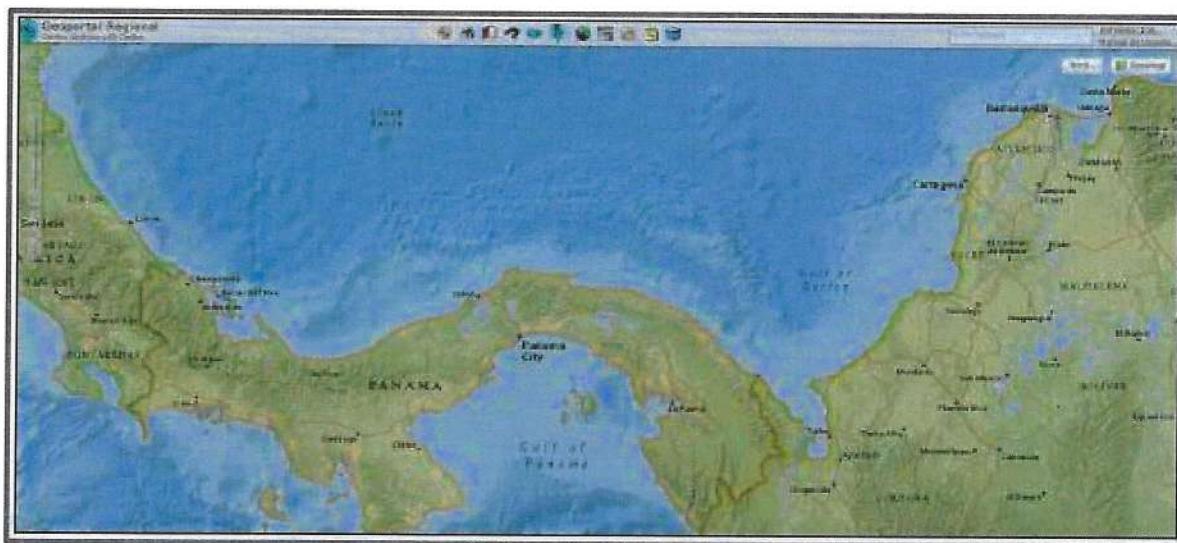
ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

ANÁLISIS HIDROLÓGICO

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS

DELIMITACIÓN DE LA SUBCUENCA

Para el estudio del área que drena la canal natural nos basamos en la información obtenida del Portal GIS CATHALAC.



Panamá en el Portal Gis Cathalac

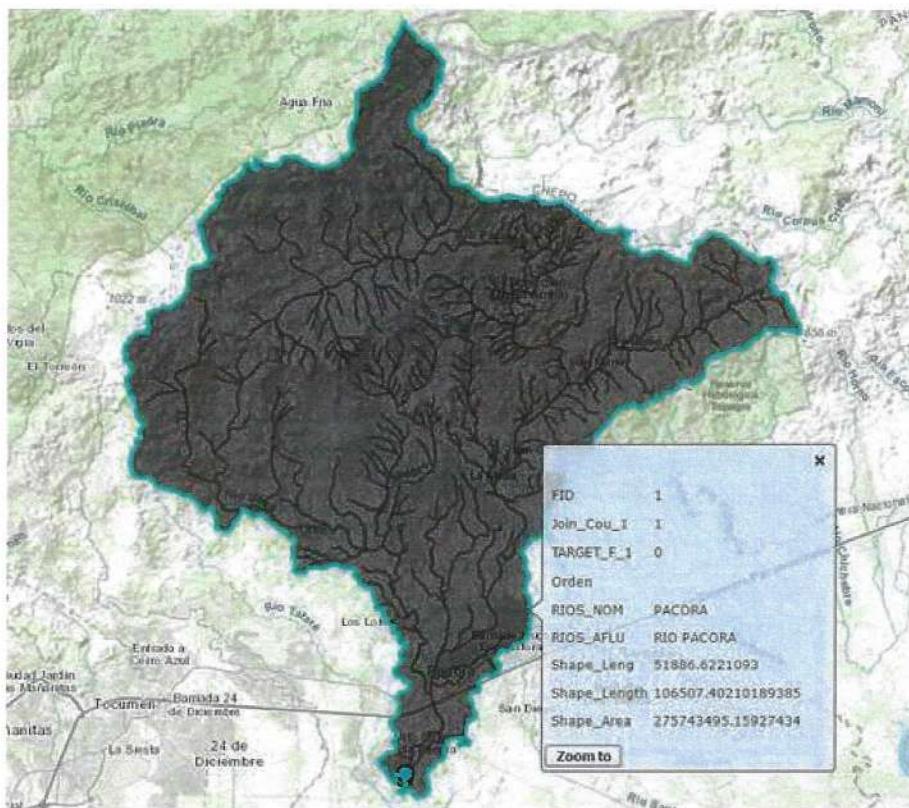
En este portal se encuentran varios recursos referentes a la geografía y datos geográficos de Centro América y el Caribe. Este sistema es un conjunto de aplicaciones que integran funciones para generar un resultado final. Los recursos con que el sistema fue desarrollado son una combinación de Código abierto (Open Source) y software comercial, desde el sistema operativo hasta los servicios de Mapas Web.

Lo anterior nos genera un sistema viable, sostenible y con un potencial de escalabilidad alto. Del mismo se obtienen la información necesaria para el presente estudio hidrológico.

Se determinó un punto cercano a la cuenca en estudio y automáticamente este portal delimita la subcuenca de la quebrada, dándonos el valor del área en metros cuadrados

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

Área de la cuenca

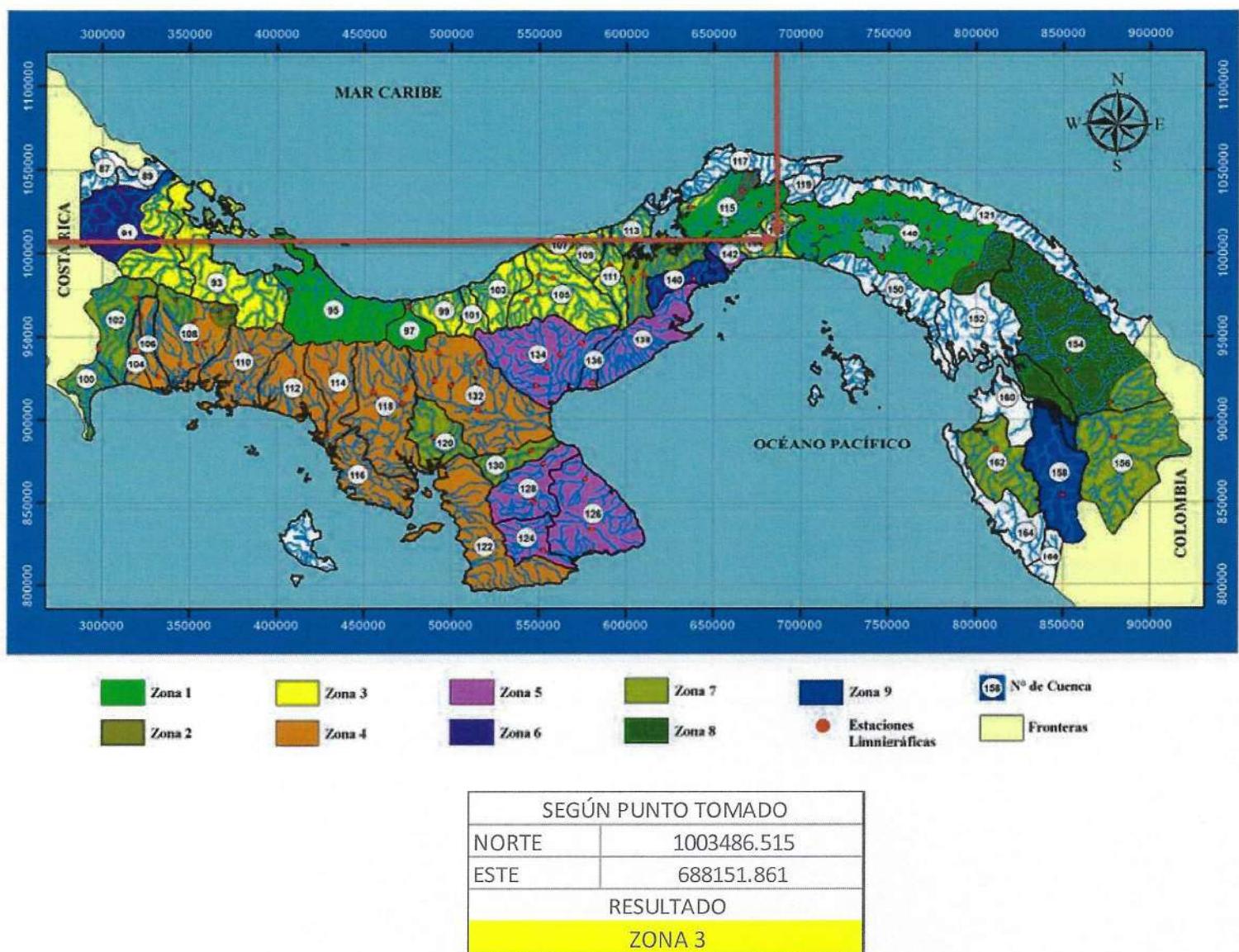


Área de Cuenca

275.743 km²

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

Zona de la cuenca



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RIO PACORA

Determinación de la ecuación para la zona 3 y cálculo del caudal.

Zona	Número de ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{máx} = 34A^{0.59}$	Tabla # 1
2	1	$Q_{máx} = 34A^{0.59}$	Tabla # 3
3	2	$Q_{máx} = 25A^{0.59}$	Tabla # 1
4	2	$Q_{máx} = 25A^{0.59}$	Tabla # 4
5	3	$Q_{máx} = 14A^{0.59}$	Tabla # 1
6	3	$Q_{máx} = 14A^{0.59}$	Tabla # 2
7	4	$Q_{máx} = 9A^{0.59}$	Tabla # 3
8	5	$Q_{máx} = 4.5A^{0.59}$	Tabla # 3
9	2	$Q_{máx} = 25A^{0.59}$	Tabla # 3

$$Q_{max} = 25A^{0.59}$$

Utilizando el área determinada en el paso 1

$$Q_{max} = 25(275.43)^{0.59}$$

$$Q_{max} = 688.394 \text{ m}^3/\text{s}$$

Calculo del Caudal Maximo según numero de Tabla y Periodo de Retorno

Según la zona 3 se tiene que utilizar la tabla #1

<i>Tr, años</i>	<i>Factores Qmáx./ Qprom.máx para distintos Tr.</i>	<i>Tabla # 1</i>	<i>Tabla # 2</i>	<i>Tabla # 3</i>	<i>Tabla # 4</i>
1.005		0.28	0.29	0.3	0.34
1.05		0.43	0.44	0.45	0.49
1.25		0.62	0.63	0.64	0.67
2		0.92	0.93	0.92	0.93
5		1.36	1.35	1.32	1.30
10		1.66	1.64	1.6	1.55
20		1.96	1.94	1.88	1.78
50		2.37	2.32	2.24	2.10
100		2.68	2.64	2.53	2.33
1,000		3.81	3.71	3.53	3.14
10,000		5.05	5.48	4.6	4.00

Calculo de caudal para diferentes periodos de retorno

$$Q_{max}(TR) = Q_{max} * \text{factor de tabla } \#1$$

Tr, Años	Tabla #1	Qmax Según Tr (m ³ /s)
1.005	0.28	192.75
1.05	0.43	296.01
1.25	0.62	426.80
2	0.92	633.32
5	1.36	936.22
10	1.66	1142.74
20	1.96	1349.25
50	2.37	1631.50
100	2.68	1844.90
1000	3.81	2622.78
10000	5.05	3476.39

Qmax 1:100	1844.9 m ³ /s
------------	--------------------------



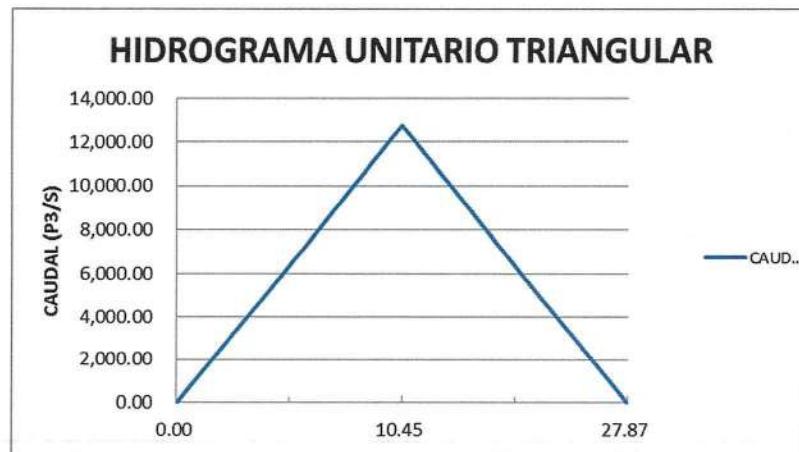
ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RIO PACORA

APLICACIÓN DEL METODO SCS

Parámetros de la Cuenca, Diagrama Unitario e hidrograma Unitario

LAND SURVEYING PANAMA, S.A.		
CONSULTORES DE INGENIERIA		
HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR		
METODO SCS		
(SOILCONSERVATION SERVICE - U.S. DEPARTAMENT OF AGRICULTURE)		
CUENCA HIDROGRAFICA		
DATOS		
Area Cuenca	27,574.00 has	275.74 Km ²
Long. Cauce	38,000.00 m	124,640.00 pies
Elev. Mayor	920.00 m	
Elev. Menor	8.05 m	
S (%)	2.39987%	
CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION (KIRPICH)		
Tc (Min)		275.06
Tc (horas)		4.58 horas
D (duracion de lluvia)		0.81 horas
CALCULOS DE LOS COMPONENTES DEL DIAGRAMA UNITARIO		
CN	79	
S (Ret. Potencial)		2.66 pulg
Tp (tiempo de retraso)		10.05 horas
Tr (tiempo de ascenso)		10.45 horas
B (tiempo de descenso)		17.42 horas
Tb (tiempo base total)		27.87 horas
Qp (caudal Maximo)	12,770.60 p3/seg)	361.901 m ³ /seg)
Tc (tiempo de concen. SCS)		1.83 horas
HIDROGRAMA UNITARIO (TRIANGULAR)		
0.00	0.00	
10.45	12,770.60	
27.87	0.00	

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA



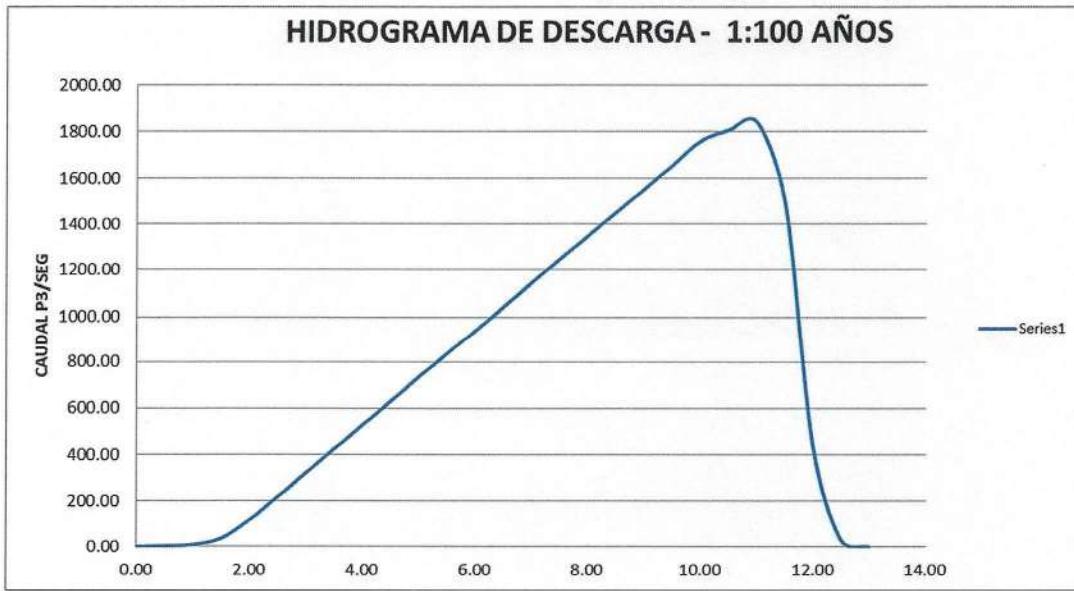
MÉTODO DE CONVOLUCIÓN

MÉTODO DE CONVOLUCIÓN						
PERÍODO DE RETORNO DE 1: 100 AÑOS						
MÉTODO DE BLOQUES ALTERNATIVOS						
Intervalo de Análisis		0.5				
Tiempo	i (mm / hora)	Periodo	P-Acum. (mm)	P(mm)	P(pulg)	Hietograma
0	330.20	0	0.000			
30	166.88	1	83.439	83.439	3.285	0.1650
60	116.08	2	116.078	32.639	1.285	0.2000
90	98.81	3	148.209	32.131	1.265	1.2850
120	76.20	4	152.400	4.191	0.165	3.2850
150	61.98	5	154.940	2.540	0.100	1.2650
180	53.34	6	160.020	5.080	0.200	0.1000



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RIO PACORA

Tiempo	P	Q	P1*Q	P2*Q	P3*Q	P4*Q	P5*Q	P6*Q	Q TOTAL	Q TOTAL
horas	pulg	p3/seg							p3/seg	m3/seg
0.00		0.00	0.00						0.00	0.00
0.50	0.1650	576.32	95.09	0.00					95.09	2.69
1.00	0.2000	1152.64	190.19	115.26	0.00				305.45	8.66
1.50	1.2850	1728.96	285.28	230.53	740.57	0.00			1256.38	35.60
2.00	3.2850	2305.28	380.37	345.79	1481.14	1893.21	0.00		4100.52	116.20
2.50	1.2650	2881.60	475.46	461.06	2221.72	3786.43	729.05	0.00	7673.71	217.46
3.00	0.1000	3457.92	570.56	576.32	2962.29	5679.64	1458.09	57.63	11304.53	320.35
3.50	0.0000	4034.25	665.65	691.58	3702.86	7572.85	2187.14	115.26	14935.35	423.25
4.00		4610.57	760.74	806.85	4443.43	9466.07	2916.18	172.90	18566.17	526.14
4.50		5186.89	855.84	922.11	5184.00	11359.28	3645.23	230.53	22196.99	629.03
5.00		5763.21	950.93	1037.38	5924.58	13252.49	4374.27	288.16	25827.81	731.92
5.50		6339.53	1046.02	1152.64	6665.15	15145.71	5103.32	345.79	29458.63	834.82
6.00		6915.85	1141.12	1267.91	7405.72	17038.92	5832.37	403.42	33089.45	937.71
6.50		7492.17	1236.21	1383.17	8146.29	18932.14	6561.41	461.06	36720.27	1040.60
7.00		8068.49	1331.30	1498.43	8886.87	20825.35	7290.46	518.69	40351.10	1143.49
7.50		8644.81	1426.39	1613.70	9627.44	22718.56	8019.50	576.32	43981.92	1246.39
8.00		9221.13	1521.49	1728.96	10368.01	24611.78	8748.55	633.95	47612.74	1349.28
8.50		9797.45	1616.58	1844.23	11108.58	26504.99	9477.59	691.58	51243.56	1452.17
9.00		10373.77	1711.67	1959.49	11849.15	28398.20	10206.64	749.22	54874.38	1555.06
9.50		10950.09	1806.77	2074.75	12589.73	30291.42	10935.69	806.85	58505.20	1657.96
10.00		11526.41	1901.86	2190.02	13330.30	32184.63	11664.73	864.48	62136.02	1760.85
10.50			0.00	2305.28	14070.87	34077.84	12393.78	922.11	63769.89	1807.15
11.00				0.00	14811.44	35971.06	13122.82	979.75	64885.07	1838.75
11.50					0.00	37864.27	13851.87	1037.38	52753.52	1494.96
12.00						0.00	14580.91	1095.01	15675.92	444.23
12.50							0.00	1152.64	1152.64	32.66
13.00								0.00	0.00	0.00
13.50										



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RIO PACORA

Para un periodo de retorno de 1:100 años tenemos:

Caudal Maximo	1,838.75 m ³ /seg)
---------------	-------------------------------

CAUDAL DE DISEÑO

Como pudimos ver se realizó el análisis hidrológico del río Pacora usando dos métodos diferentes y en resumen tenemos:

Metodo Regional De Crecidas	1844.9 m ³ /s
Metodo SCS	1838.75 m ³ /s

El cálculo con ambos métodos dan un resultado prácticamente igual, sin embargo se utilizará el caudal arrojado por el método regional de crecidas ya que es un valor un tanto mayor, por lo que será más crítico para los análisis de cotas de inundación.

MODELADO EN HEC-RAS

Para el estudio y modelado hidráulico se utilizó el programa de análisis desarrollado por el cuerpo de ingenieros del ejército de los Estados Unidos, el Centro de Ingeniería Hidrológica, HEC-RAS.

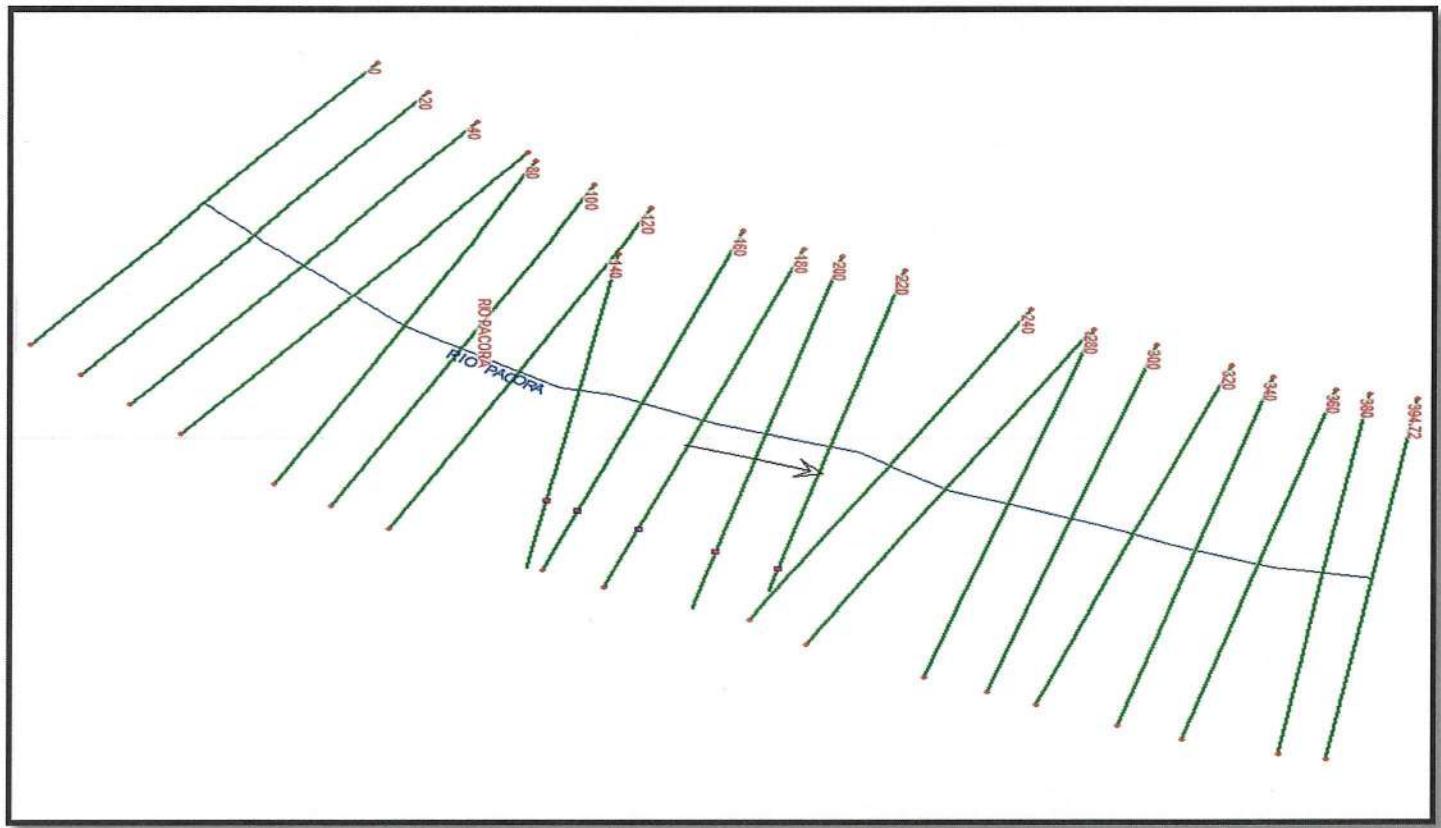
El canal es de tierra y no tiene forma regular definida, se utilizó un coeficiente de Manning de

n: 0.03

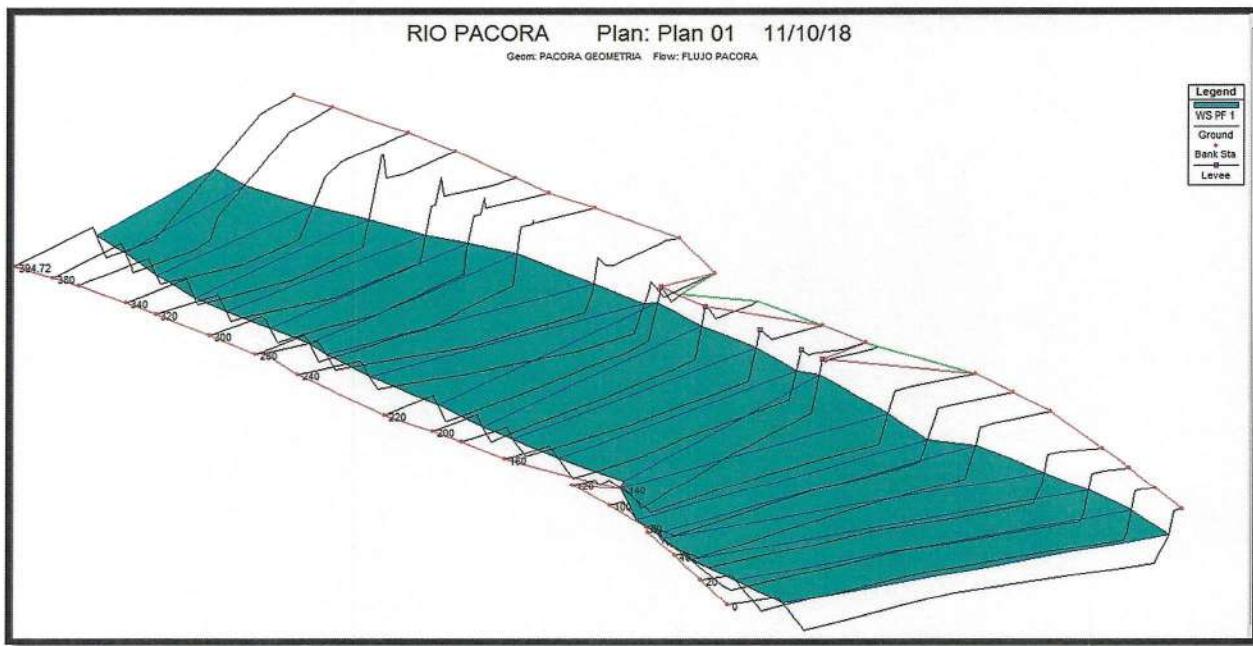
Se evaluó la altura máxima del cauce natural modelando el problema en el Software HEC-RAS4.0.



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RIO PACORA



Alineamiento y secciones transversales



Recorrido del cauce natural en 3D a través del proyecto.

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

TABLA DE RESULTADOS

RÍO PACORA	ESTACIONES	PERFILES	CAUDAL (m ³ /s)	FONDO (m)	NIVEL DE CRECIDA MAX (m)	NIVEL SEGURO (m)	VELOCIDAD (m/s)	ÁREA DE FLUJO (m ²)	ANCHO SUPERIOR (m)
RÍO PACORA	394.72	PF 1	1845	3.77	8.09	9.59	9.96	185.15	67.78
RÍO PACORA	380	PF 1	1845	3.78	7.86	9.36	9.81	188.15	67.92
RÍO PACORA	360	PF 1	1845	3.8	6.96	8.46	10.15	181.76	76.04
RÍO PACORA	340	PF 1	1845	3.81	6.8	8.3	9.56	193.02	84.38
RÍO PACORA	320	PF 1	1845	3.92	7.01	8.51	8.49	217.2	88.66
RÍO PACORA	300	PF 1	1845	4.03	7.64	9.14	6.84	269.76	93.08
RÍO PACORA	280	PF 1	1845	4.07	8.16	9.66	5.73	322.07	97.51
RÍO PACORA	260	PF 1	1845	4.11	7.48	8.98	6.49	284.16	102.43
RÍO PACORA	240	PF 1	1845	3.84	7.13	8.63	6.68	276.01	105.25
RÍO PACORA	220	PF 1	1845	3.71	7.62	9.12	5.51	334.6	108
RÍO PACORA	200	PF 1	1845	3.59	7.05	8.55	6.15	299.95	107.75
RÍO PACORA	180	PF 1	1845	3.7	7.12	8.62	5.64	327.3	107.75
RÍO PACORA	160	PF 1	1845	3.38	6.65	8.15	6.12	301.49	105.16
RÍO PACORA	140	PF 1	1845	2.82	7.3	8.8	4.64	397.33	107.66
RÍO PACORA	120	PF 1	1845	2.73	6.68	8.18	5.56	331.97	106.07
RÍO PACORA	100	PF 1	1845	2.72	5.81	7.31	6.59	280.02	115.35
RÍO PACORA	80	PF 1	1845	2.72	6.96	8.46	4.16	443.95	126.46
RÍO PACORA	60	PF 1	1845	2.72	6.97	8.47	3.92	470.86	134.02
RÍO PACORA	40	PF 1	1845	2.72	6.94	8.44	3.83	481.37	139.7
RÍO PACORA	20	PF 1	1845	2.71	6.75	8.25	4.13	446.65	139.35
RÍO PACORA	0	PF 1	1845	2.71	6.15	7.65	5.12	360.09	135.78

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de estudiado los parámetros técnicos de la cuenca de la quebrada y analizado sus resultados nuestras recomendaciones son las siguientes:

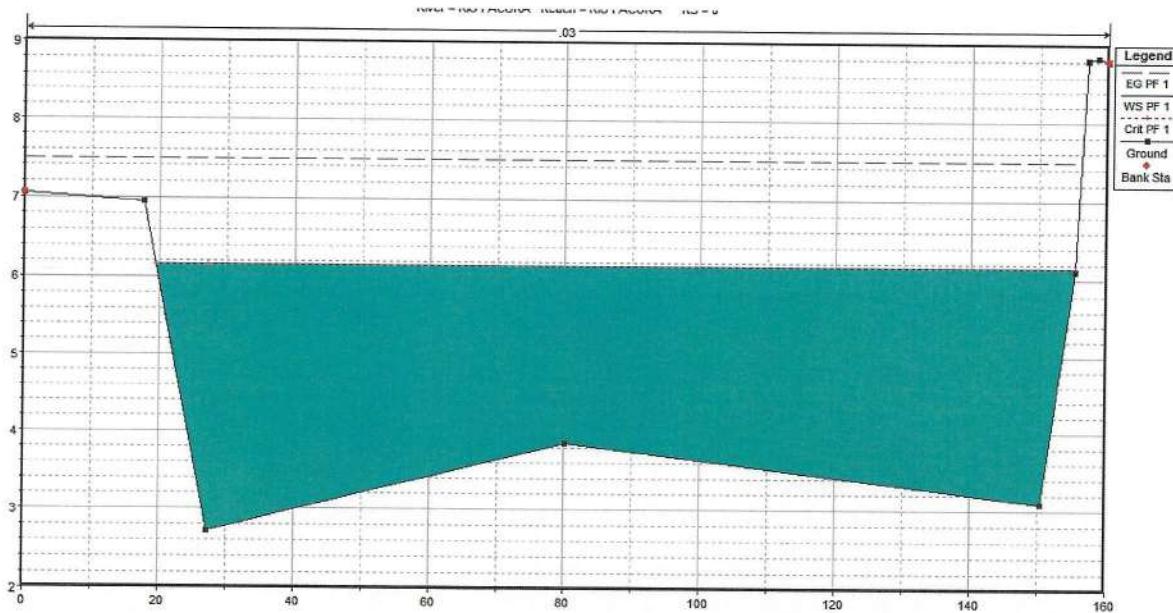
- Establecer como nivel de terracerías seguras 1.50m sobre el espejo de agua de las respectivas secciones. En la tabla de resultados se muestra la columna de niveles seguros.
- El caudal actual de escorrentía para el área en estudio para un período de retorno de 1:100 será de 1845 m³/seg, valor determinado por le método de crecidas regional

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

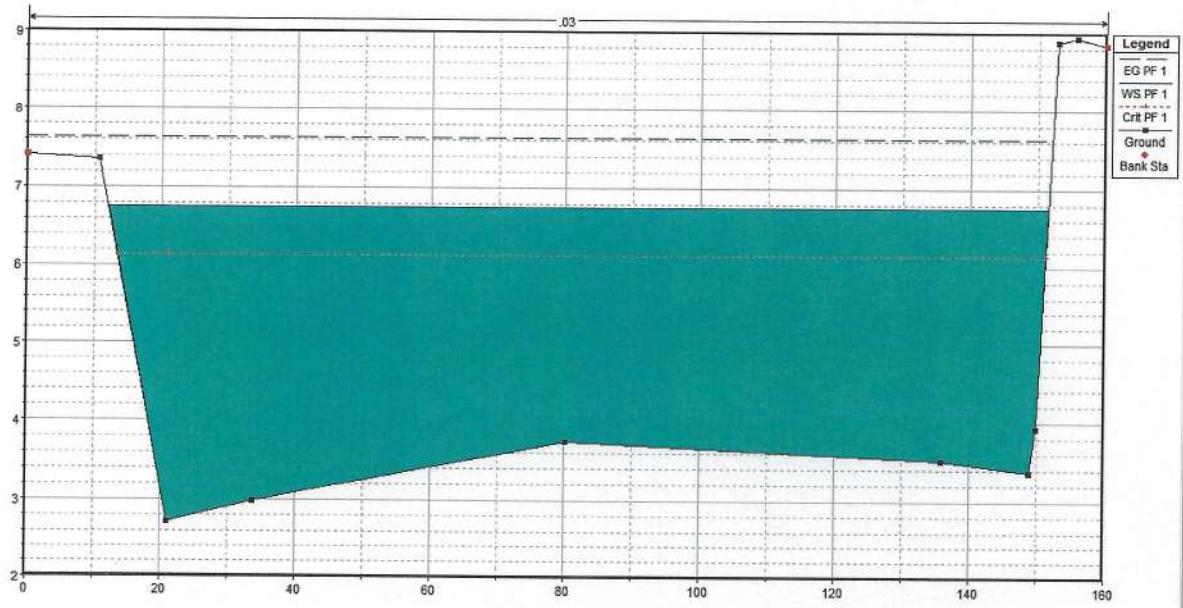
ANEXOS

Secciones Transversales Finales

OK+000

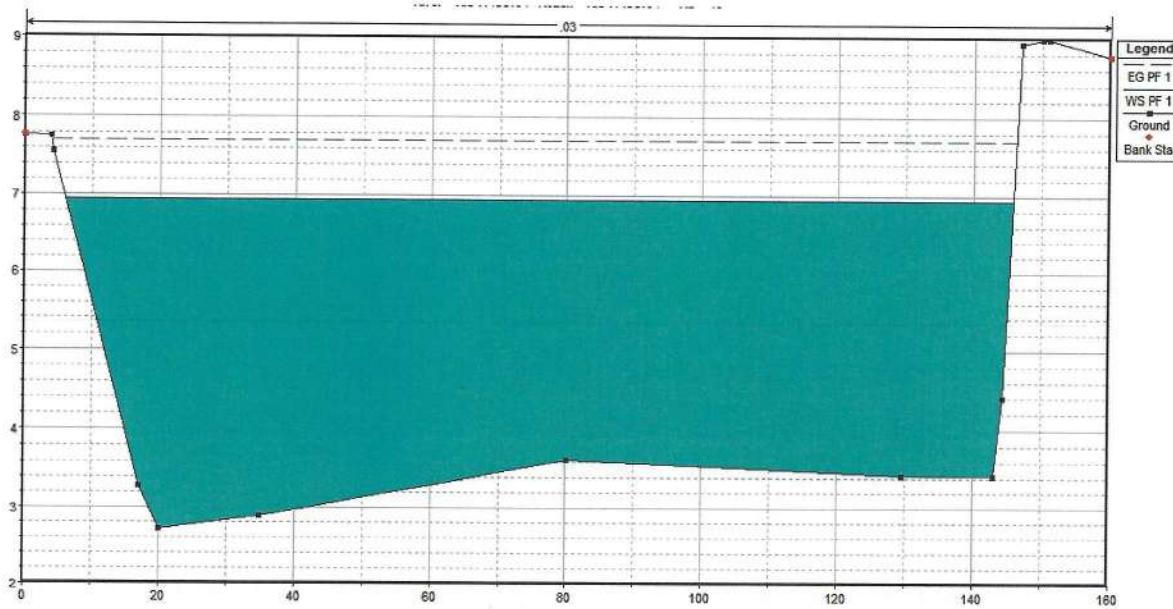


OK+020

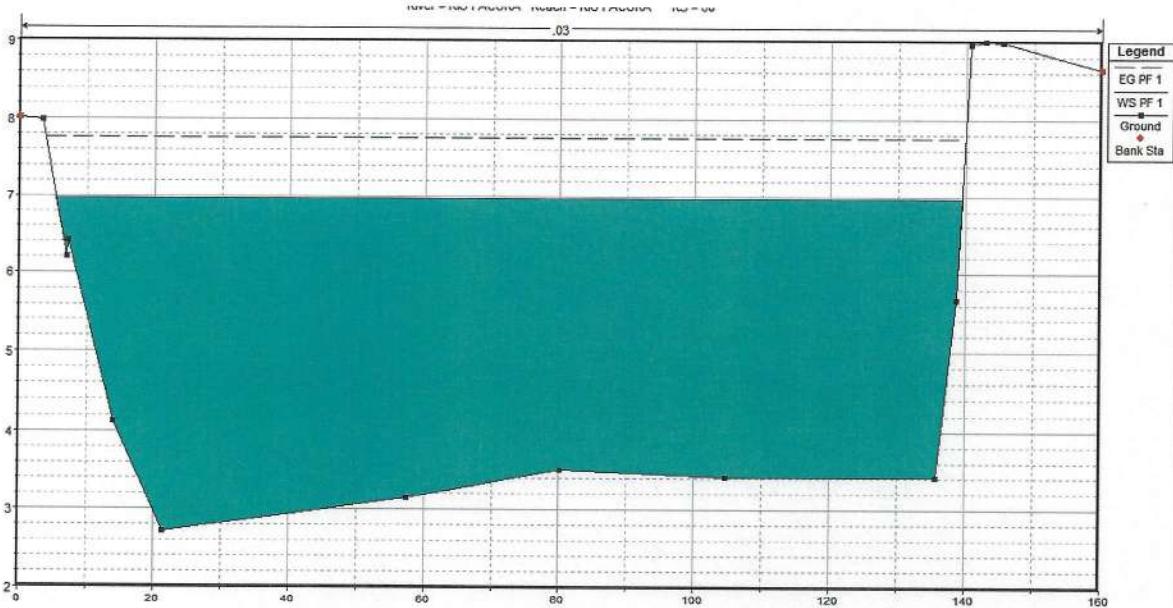


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK+040

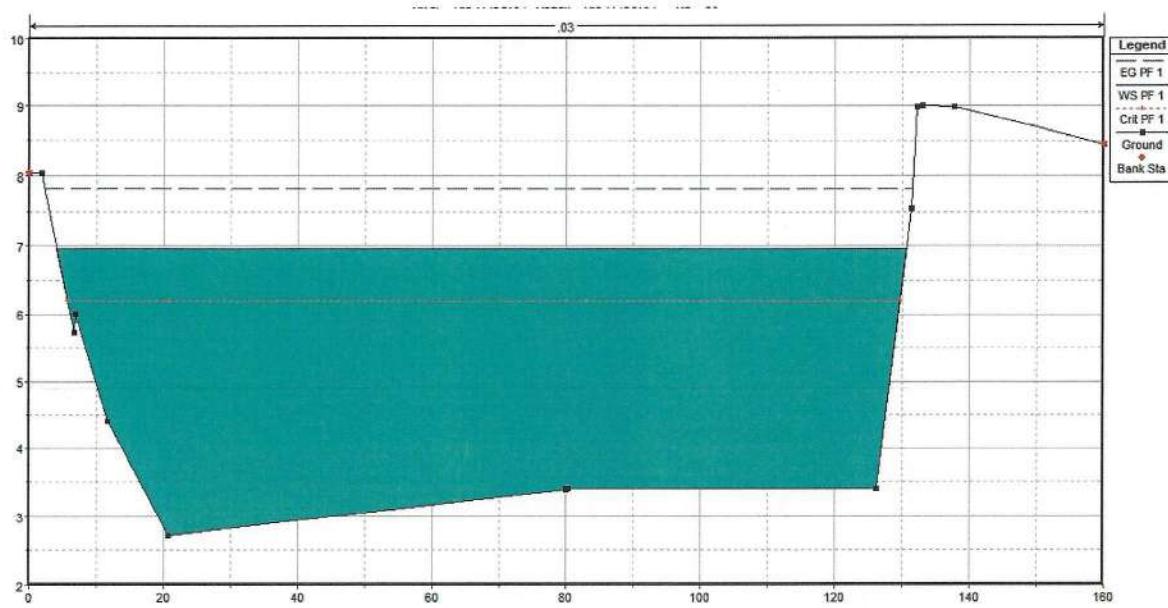


OK+060

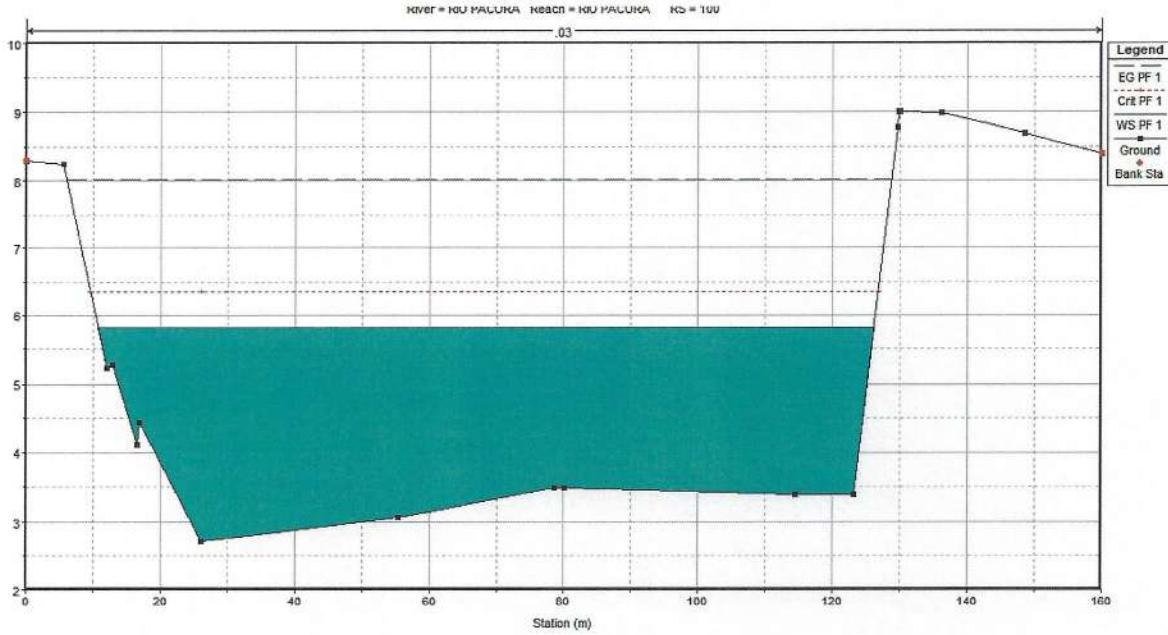


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK+080

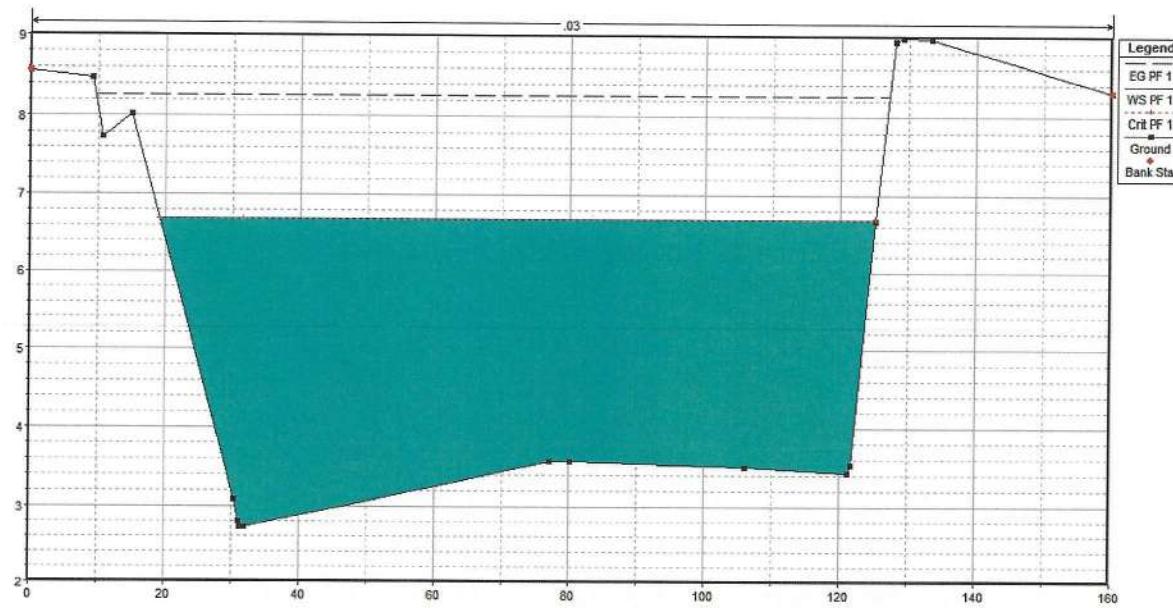


OK+100

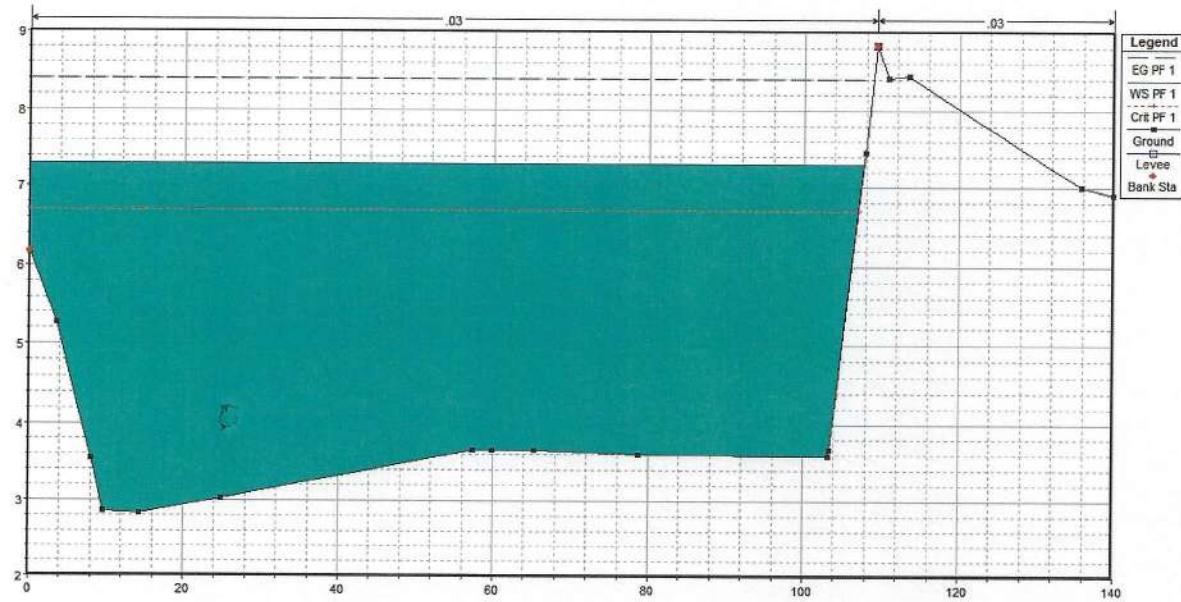


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK+120

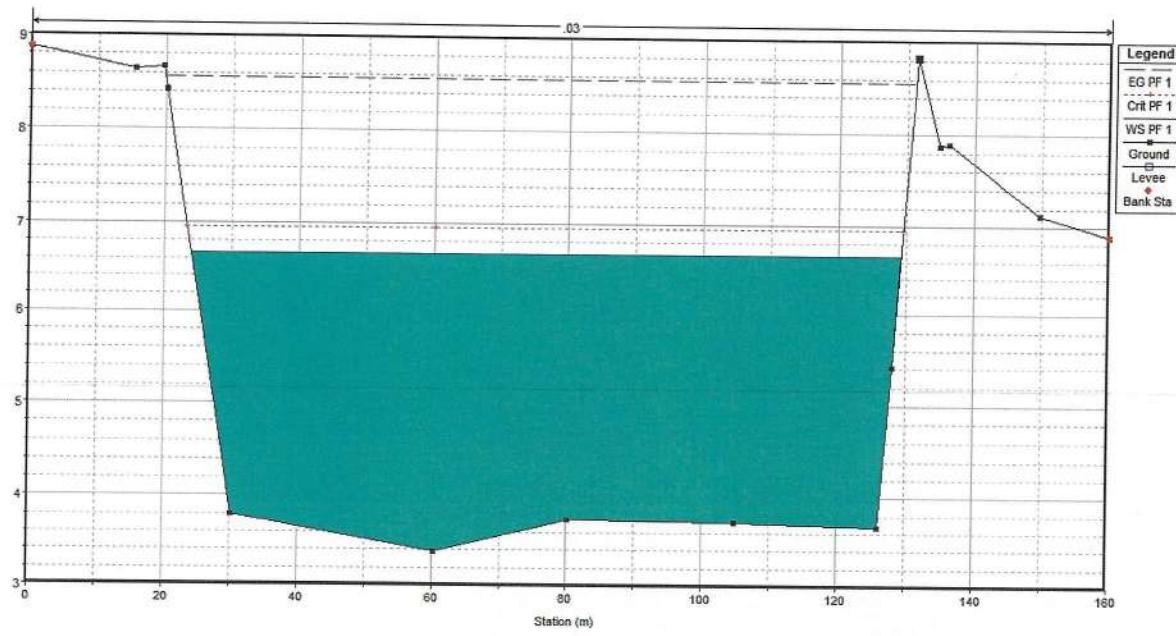


OK+140

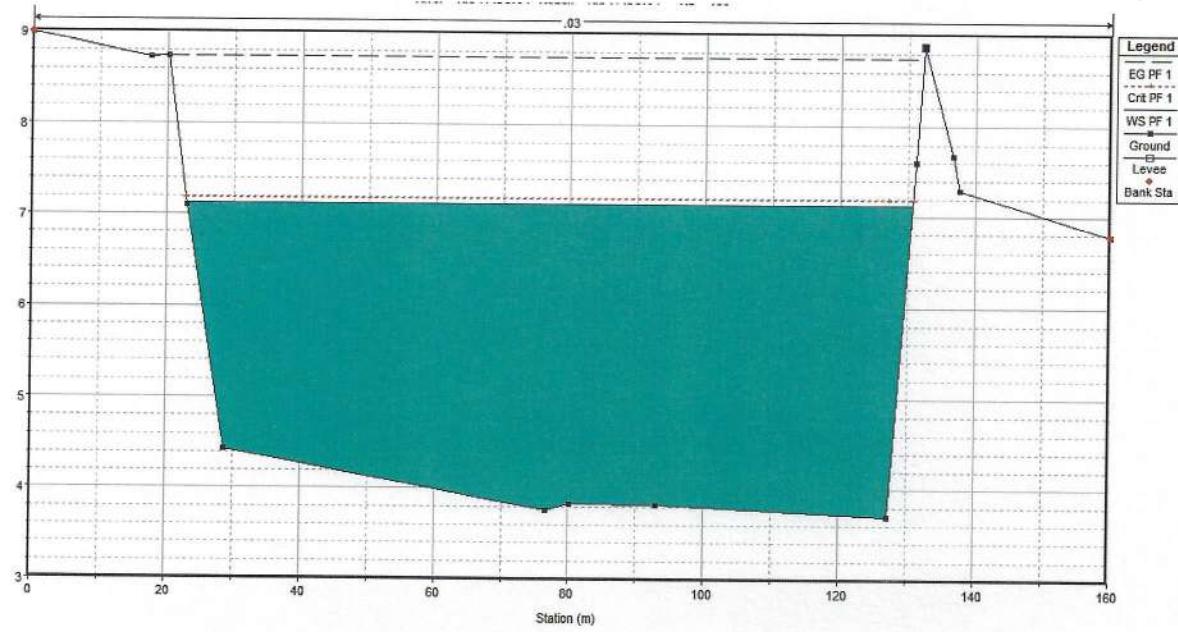


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK+160

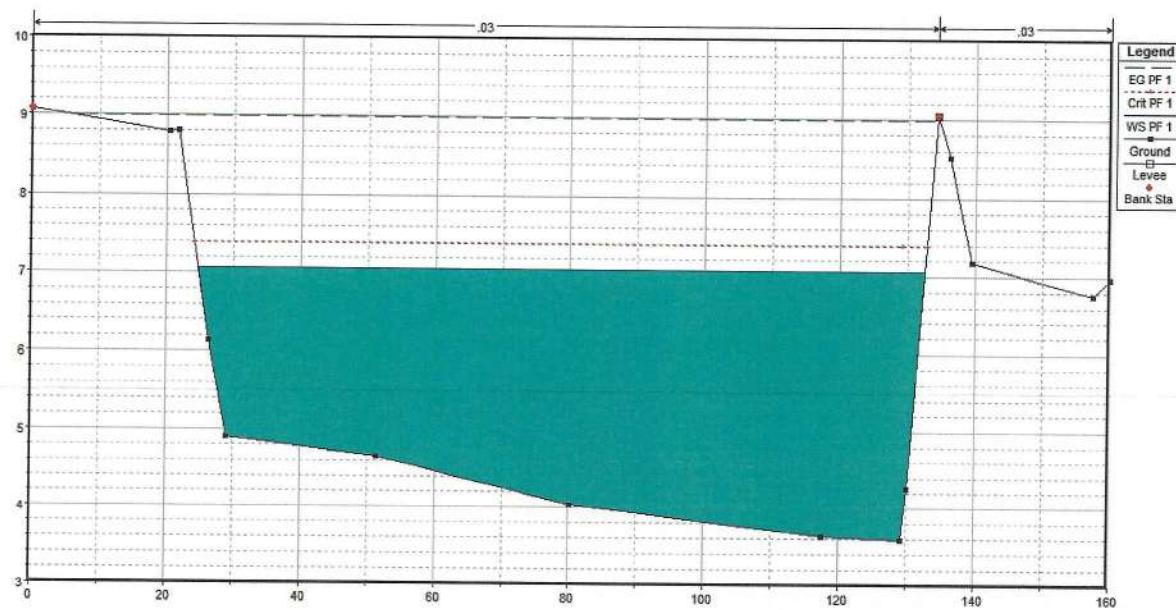


OK+180

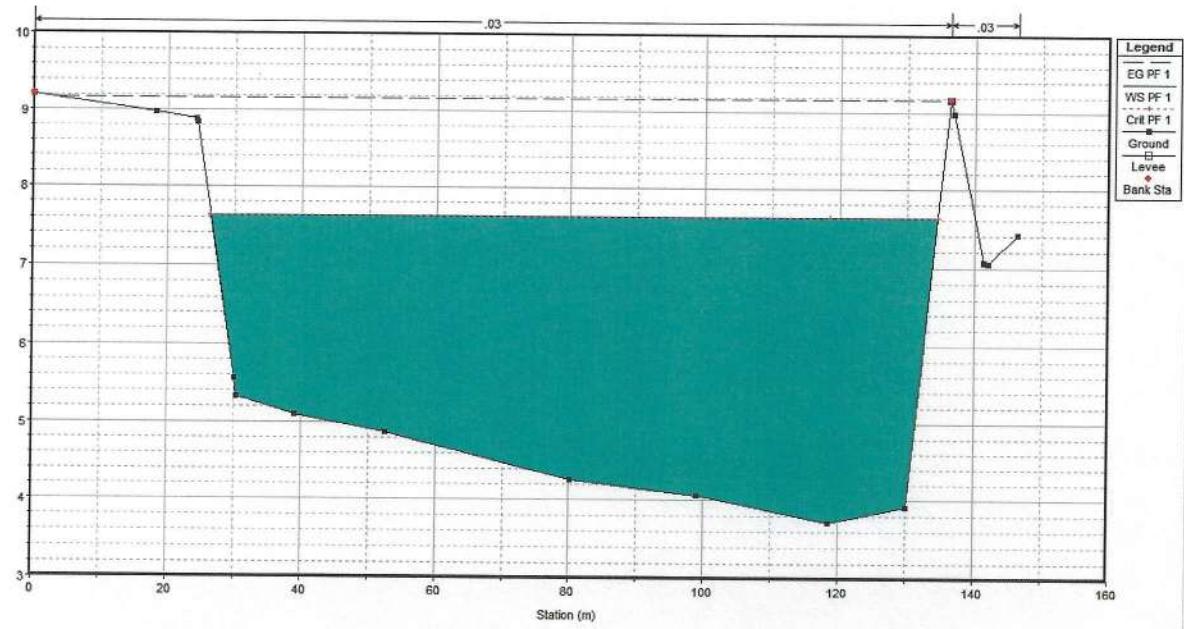


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK+200

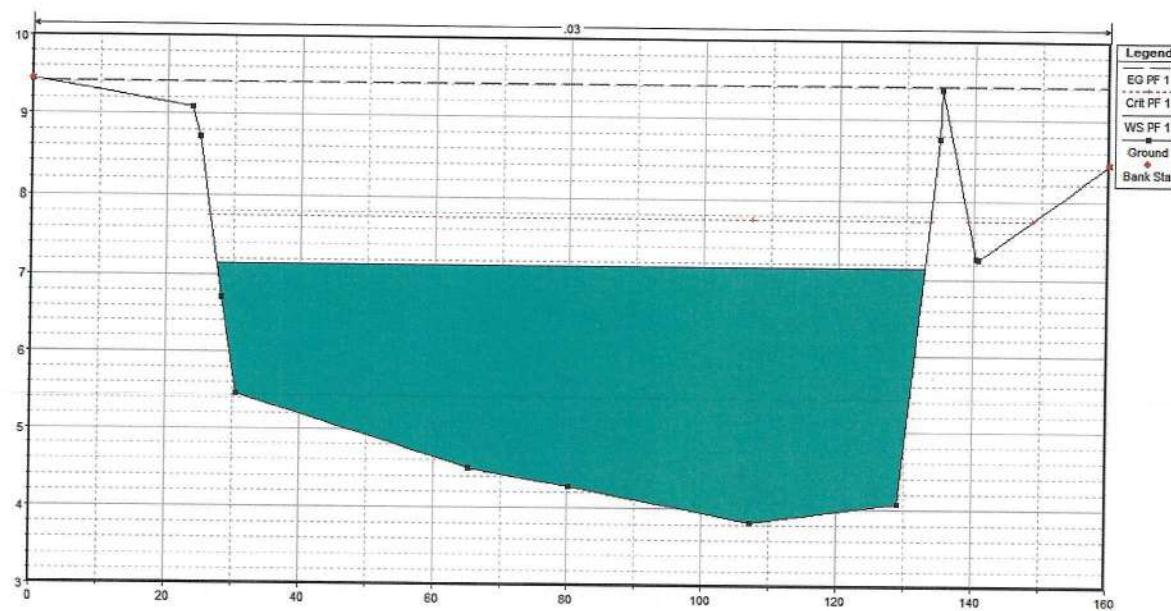


OK+220

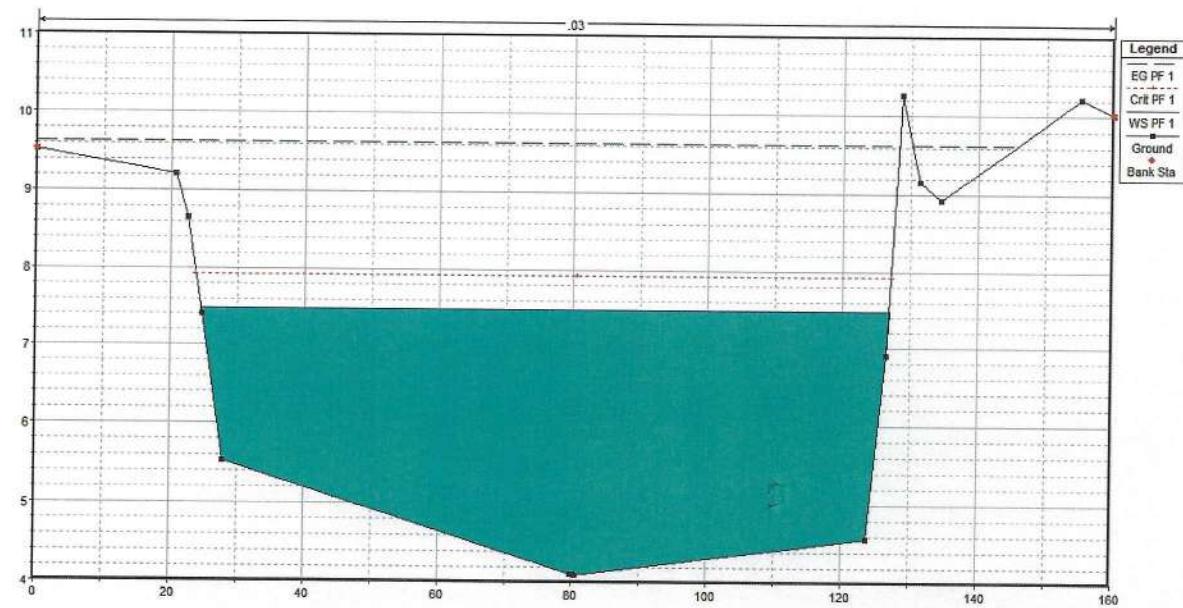


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK+240

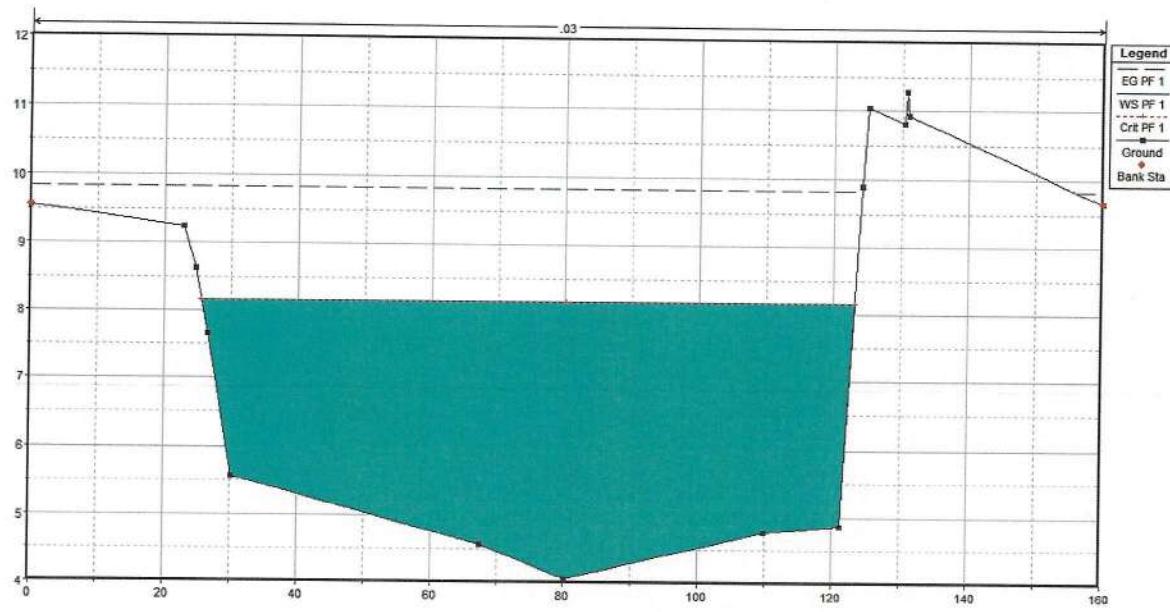


OK+260

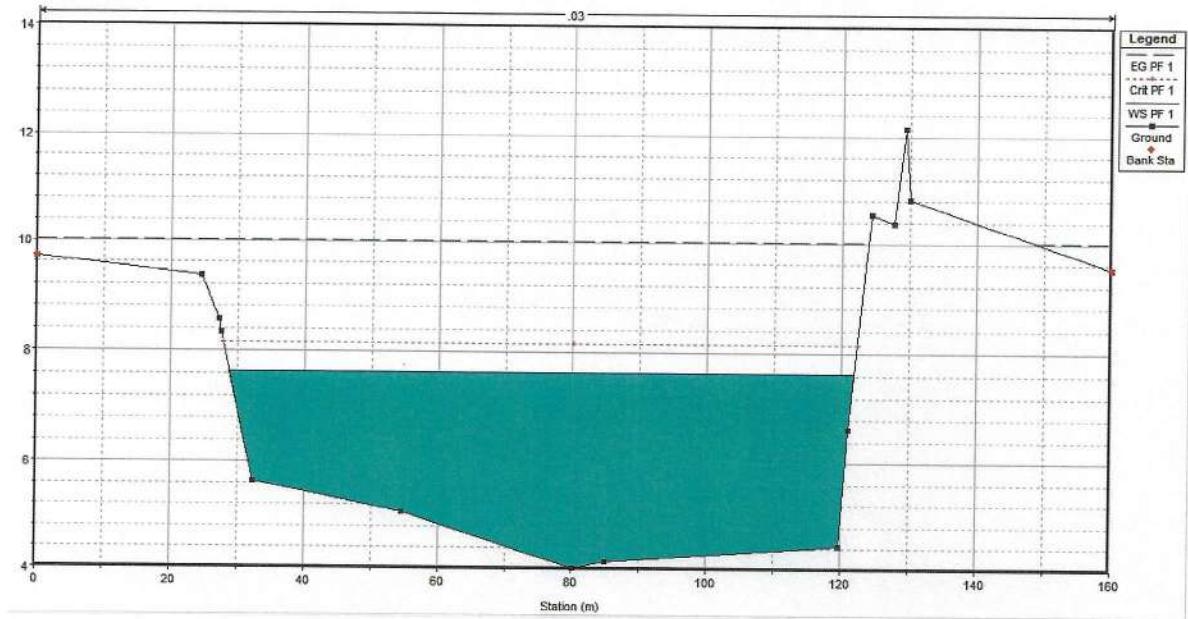


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK + 280

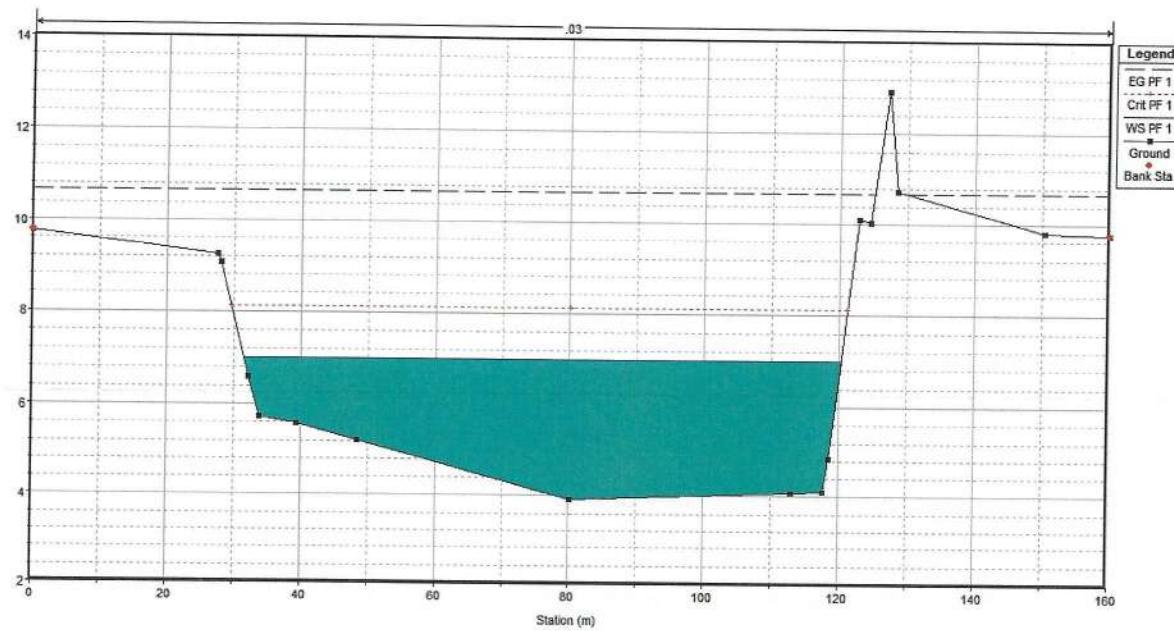


0k+300

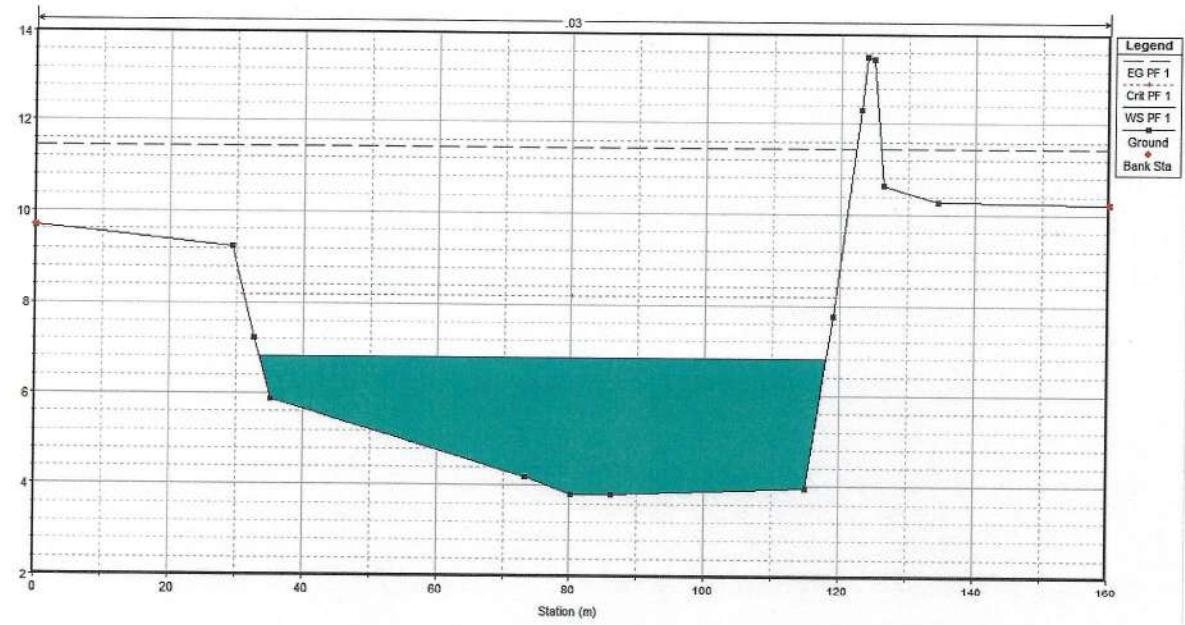


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

OK+320

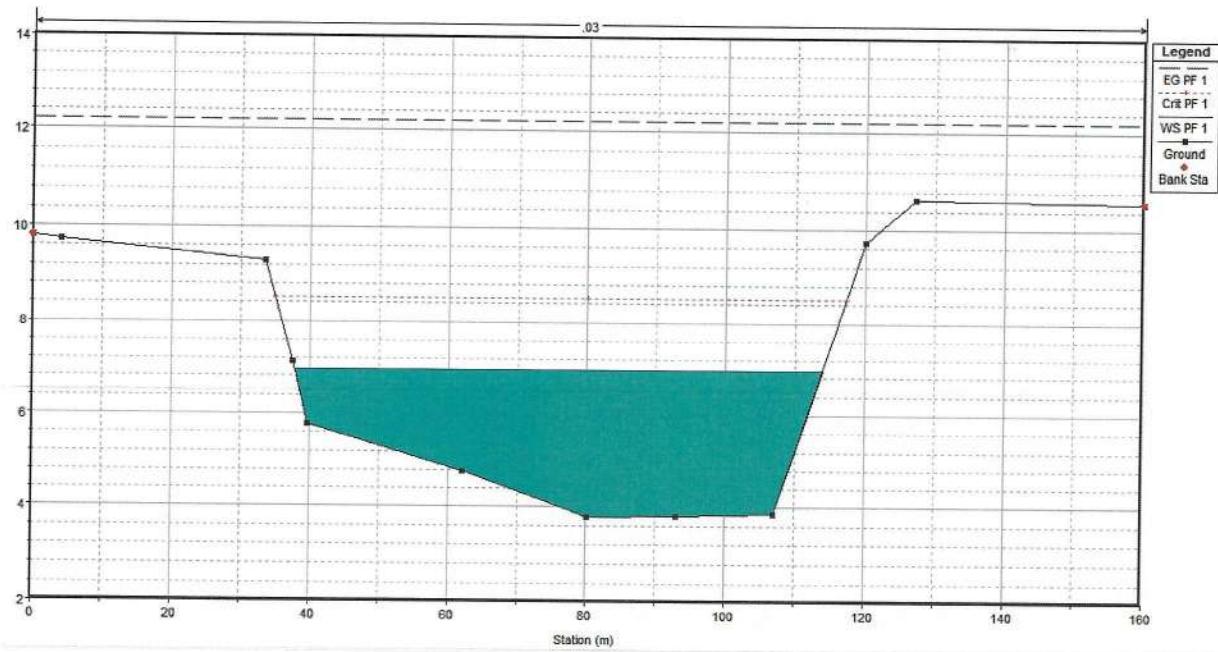


OK + 340

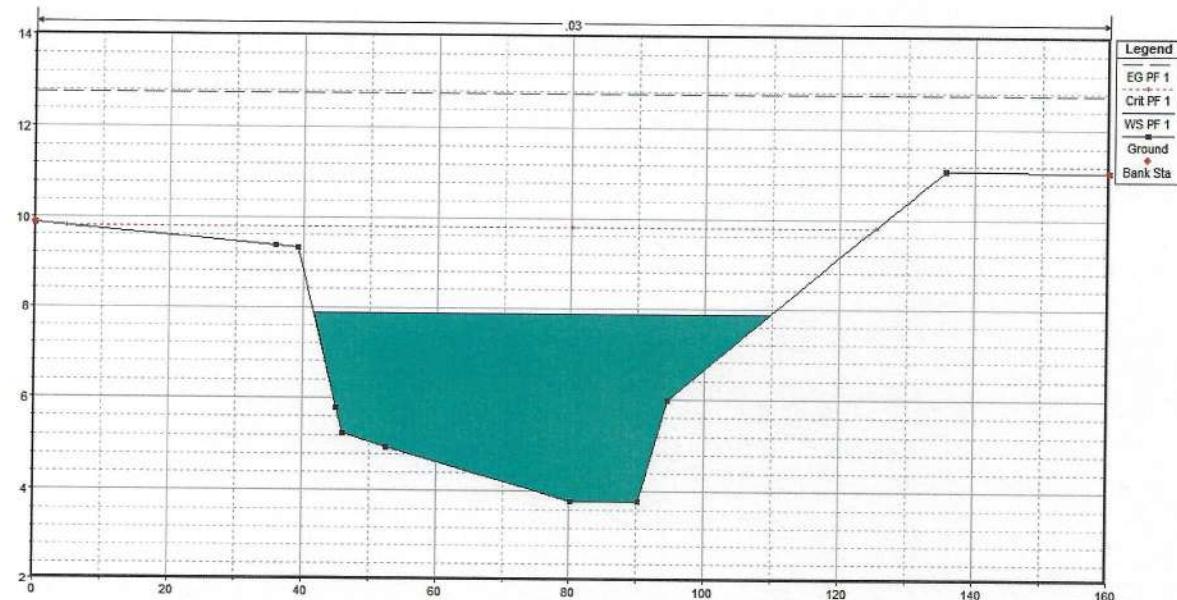


ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

0K+360



0k+380



ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO PACORA

0k+394.72

