

ANEXO IV

**ESTUDIO HIDROLOGICO E
HIDRAULICOS DE LAS
QUEBRADAS LA ZAINA, SIN
NOMBRE N°1 N°2 N°3 Y N°4
PROYECTO VENAO POINT**

MARZO
2022

PROYECTO VENAO POINT

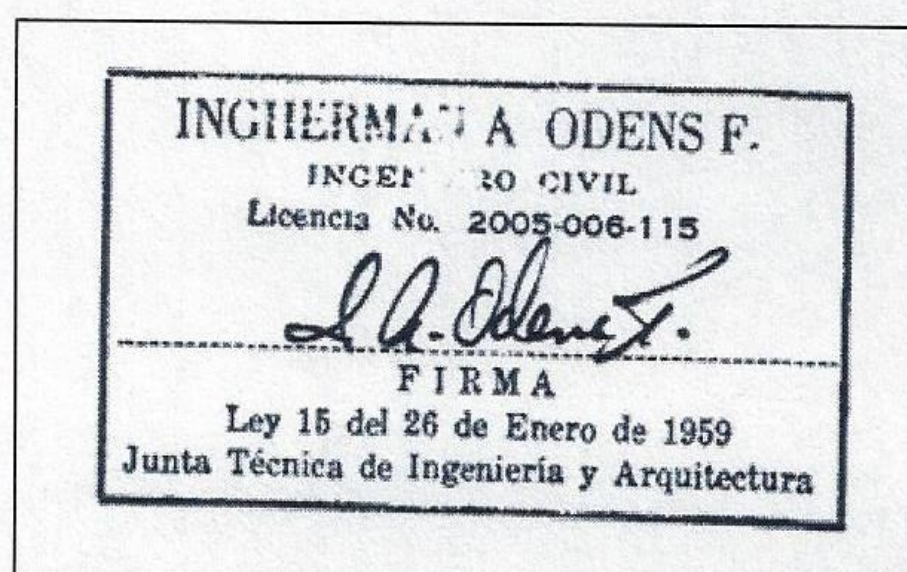
AMF



**ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO
DE QUEBRADA ZAHINA Y TRES
QUEBRADAS SIN NOMBRE**

PREPARADO POR:

ING. INGHERMAN ODENS



Índice de Ilustraciones.....	3
I. Ubicación del Proyecto	4
II. Descripción del Proyecto	5
III. Aspectos Climatológicos del área de la cuenca en estudio:	5
a. El Clima	5
b. Precipitación.....	6
c. Temperatura.....	7
d. Vientos	8
e. Humedad Relativa	8
IV. Estimación de Caudales	9
a. Descripción de la Cuenca Hidrográfica en Estudio.....	9
i. Características de la Cuenca Quebrada Zahina	9
ii. Características de la Cuenca Quebrada Zahina Confluencia	10
iii. Características de la Cuenca Quebrada Sin nombre 2	10
iv. Características de la Cuenca Quebrada sin nombre 3	11
v. Características de la Cuenca Quebrada sin nombre 4	12
vi. Método de Análisis.....	12
b. Método Racional:	13
c. Suposiciones incluidas en fórmula Racional	13
i. Coeficiente de escorrentía	13
ii. Coeficiente de Rugosidad de Manning	13
iii. Intensidad de Lluvia	14
iv. Período de retorno (Pr)	14
v. Tiempo de concentración (tc)	14
vi. Caudales esperados.....	16
V. Nivel de terracería.....	17
VI. Niveles de terracería propuestos – Quebrada Zahina.....	18
VII. Niveles de terracería propuestos – Cauce 3	40
VIII. Niveles de terracería propuestos – Cauce 4.....	52
IX. Conclusiones.....	65

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación del Proyecto.....	4
Ilustración 2 Mapa de clasificación climática según Köopen	6
Ilustración 3 Registro histórico de Lluvias.....	7
Ilustración 4 Resumen histórico de temperaturas de estación David	7
Ilustración 5 Resumen histórico de vientos de estación Los Santos.....	8
Ilustración 6 Área de la cuenca de quebrada La Zahina	9
Ilustración 7 Área de la cuenca de quebrada La Zahina Confluencia.....	10
Ilustración 8 Área de la cuenca 2 en estudio.....	11
Ilustración 9 Área de la cuenca 3 en estudio	11
Ilustración 10 Área de la cuenca 4 en estudio	12

I. Ubicación del Proyecto

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en la provincia de Los Santos, distrito de Tonosí, corregimiento de Tonosí, contiguo a la Av. Dr. Belisario Porras, aproximadamente a 2 kilómetros de Playa Venao.

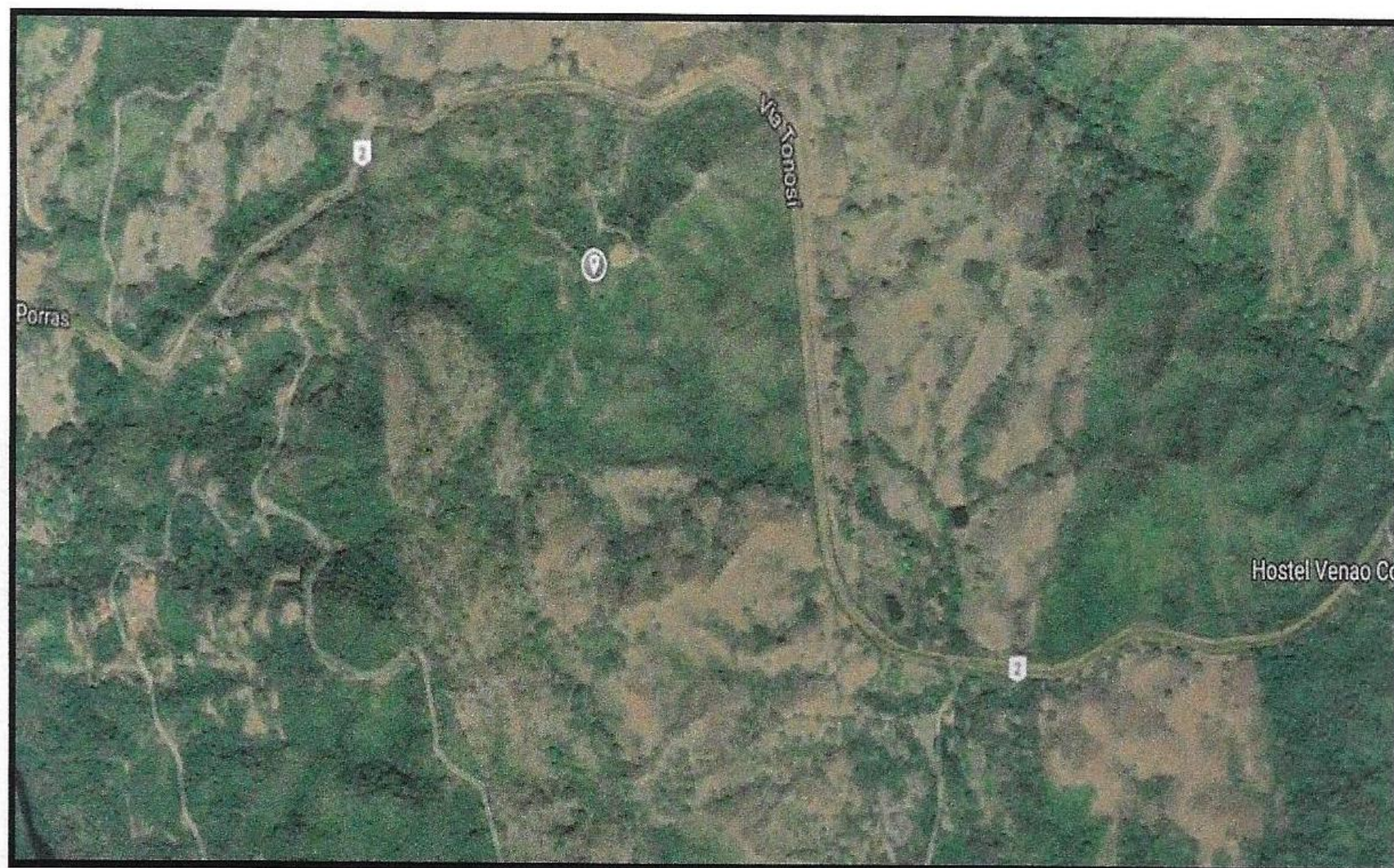


Ilustración 1 Ubicación del Proyecto

II. Descripción del Proyecto

Es un proyecto de lotificación de aproximadamente 119 lotes para viviendas de alto costo, con áreas aproximadas entre 600 m² y 3,800 m².

Contará con: áreas comerciales, áreas de mediana densidad, un centro club de propietarios, con piscina, cancha de tenis, centro de actividades, vías de asfalto, y parques naturales recreacionales.

III. Aspectos Climatológicos del área de la cuenca en estudio:

a. El Clima

El clima presente en la zona del proyecto corresponde a un **clima tropical de sabana** de acuerdo a la clasificación de Köppen como se muestra en la ilustración 2¹.

El clima tropical de sabana o tropical seco, es un subtipo de clima tropical que se produce cuando la estación seca de este clima se acentúa y predomina la mayor parte del año, siendo la estación húmeda muy corta pero con lluvias torrenciales. Es un clima de transición entre el tropical húmedo y el clima desértico. Lluvia anual > 1000. Varios meses con lluvia < 60 mm.

Temperatura media del mes más fresco > 18° C.

¹ http://www.hidromet.com.pa/Mapas/Mapa_Clasificacion_Climatica_KOPPEN_2007_Panama.pdf

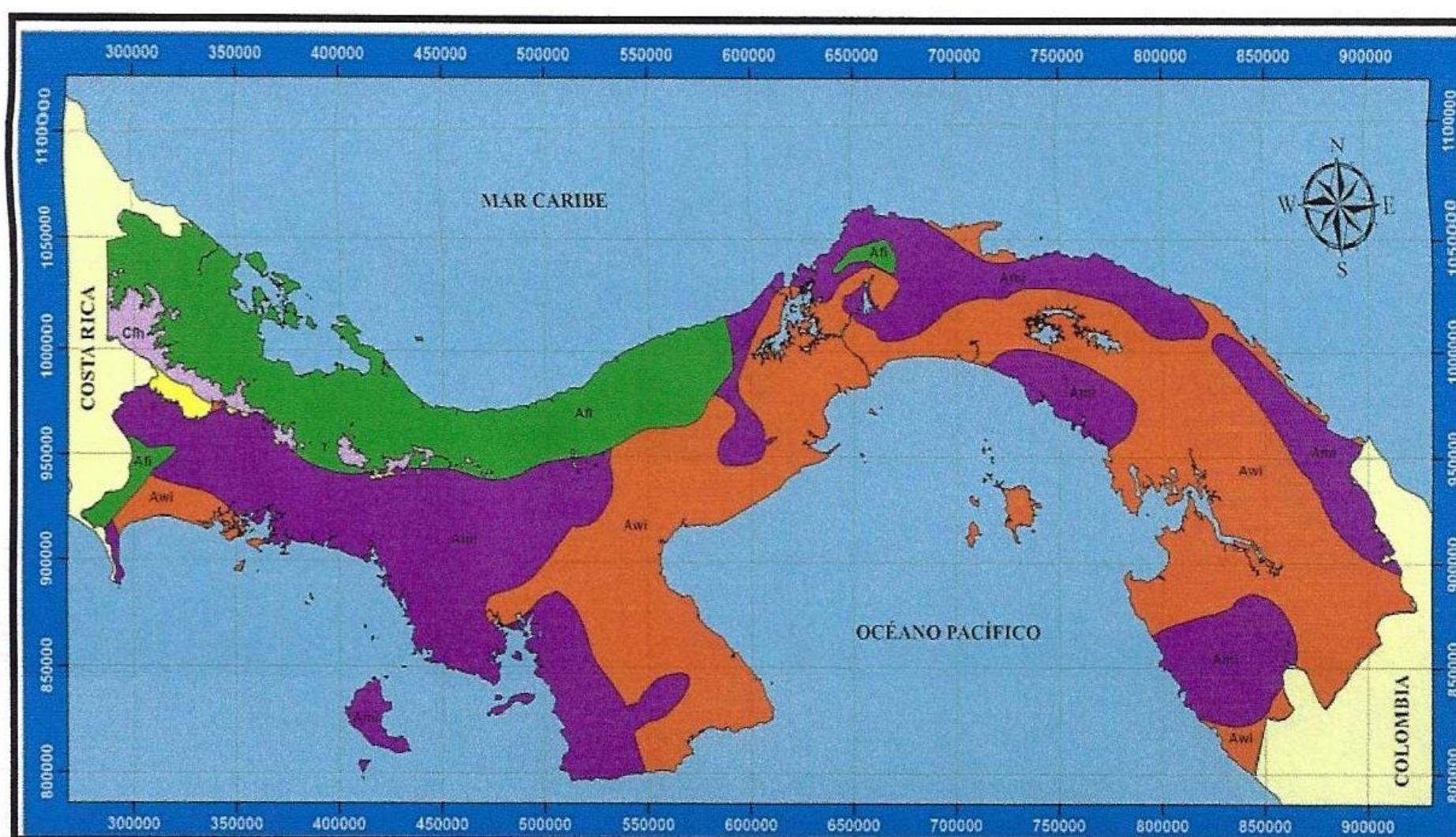


Ilustración 2 Mapa de clasificación climática según Köppen

b. Precipitación

El mes con menor precipitación promedio es febrero con un registro de 3.2 mm y el más lluvioso es octubre, con un registro promedio de 254.1 mm, lo que representa una diferencia significativa de las lluvias registradas en el área de la cuenca, de acuerdo a la ilustración 3², que indica la distribución mensual de lluvias, de la estación Canas (126-015) ubicada a una latitud de 7° 26' 55" y a una longitud de -80° 15' 46"

² http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php?sensor=2

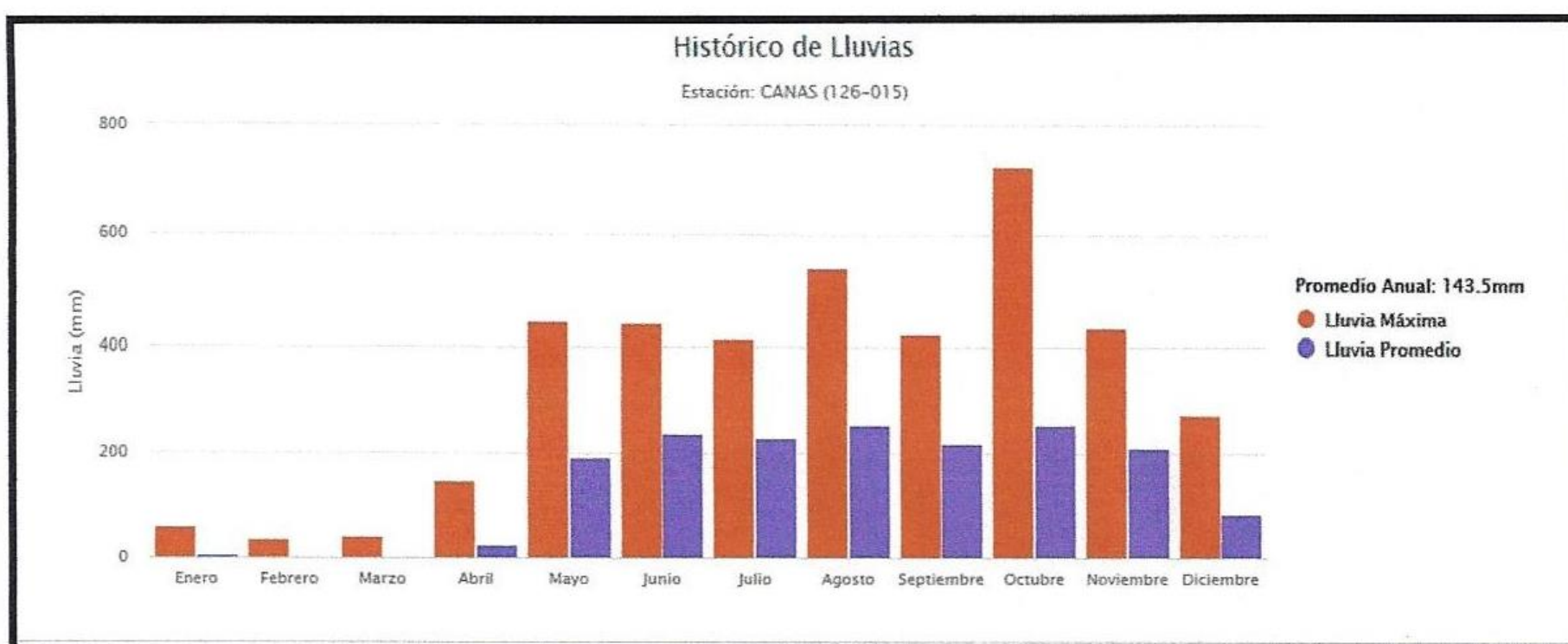


Ilustración 3 Registro histórico de Lluvias

c. Temperatura

La temperatura en el área de estudio, se caracteriza, por la poca variación estacional y mantiene una temperatura promedio entre los 29.6°C y los 26.8°C como se muestra en el gráfico 4³ tomado de los datos históricos de ETESA.

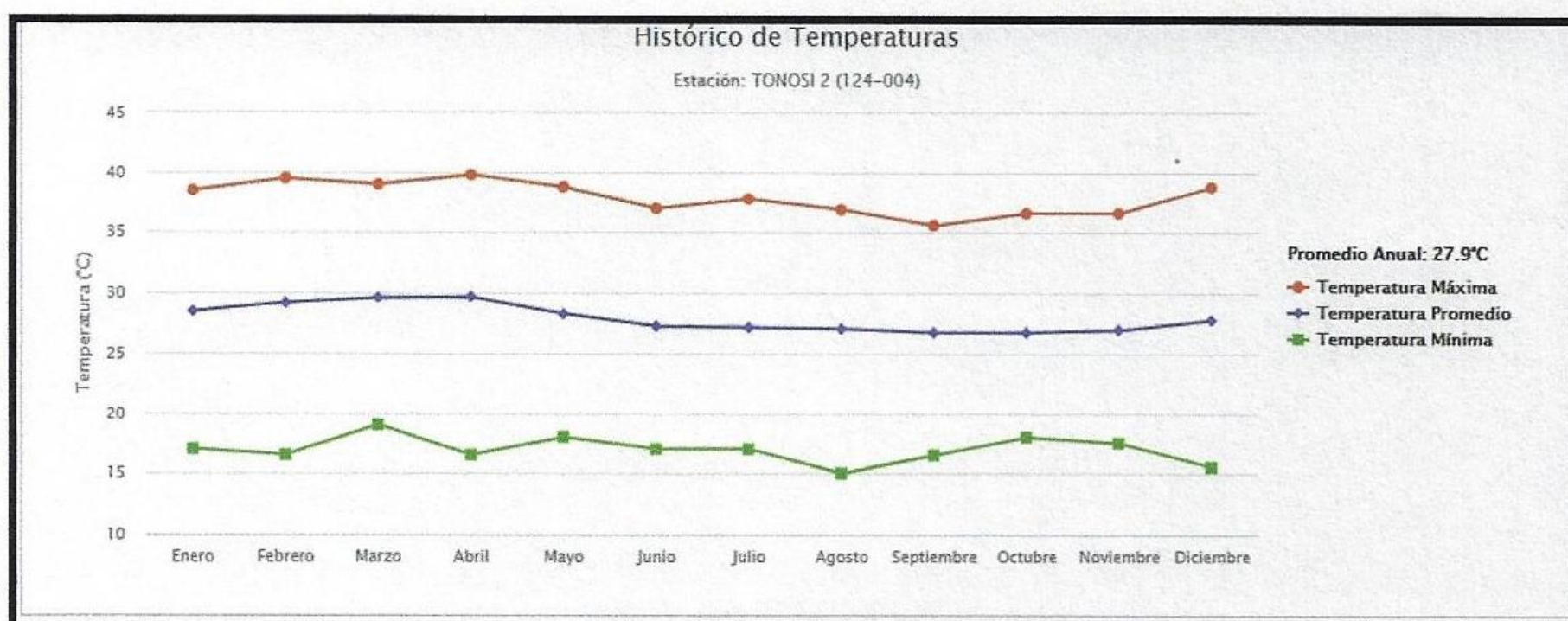


Ilustración 4 Resumen histórico de temperaturas de estación David

³ http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php

d. Vientos

Los registros más cercanos disponibles de la velocidad promedio del viento a los 10 metros en el área de estudio, corresponden a la estación Tonosí. La información se detalla en la ilustración 5⁴ en donde la velocidad promedio del viento a los 10 metros se encuentra entre los 3.7 m/seg (correspondiente al mes de febrero) y los 1.1 m/seg (correspondiente a los meses de septiembre y octubre).

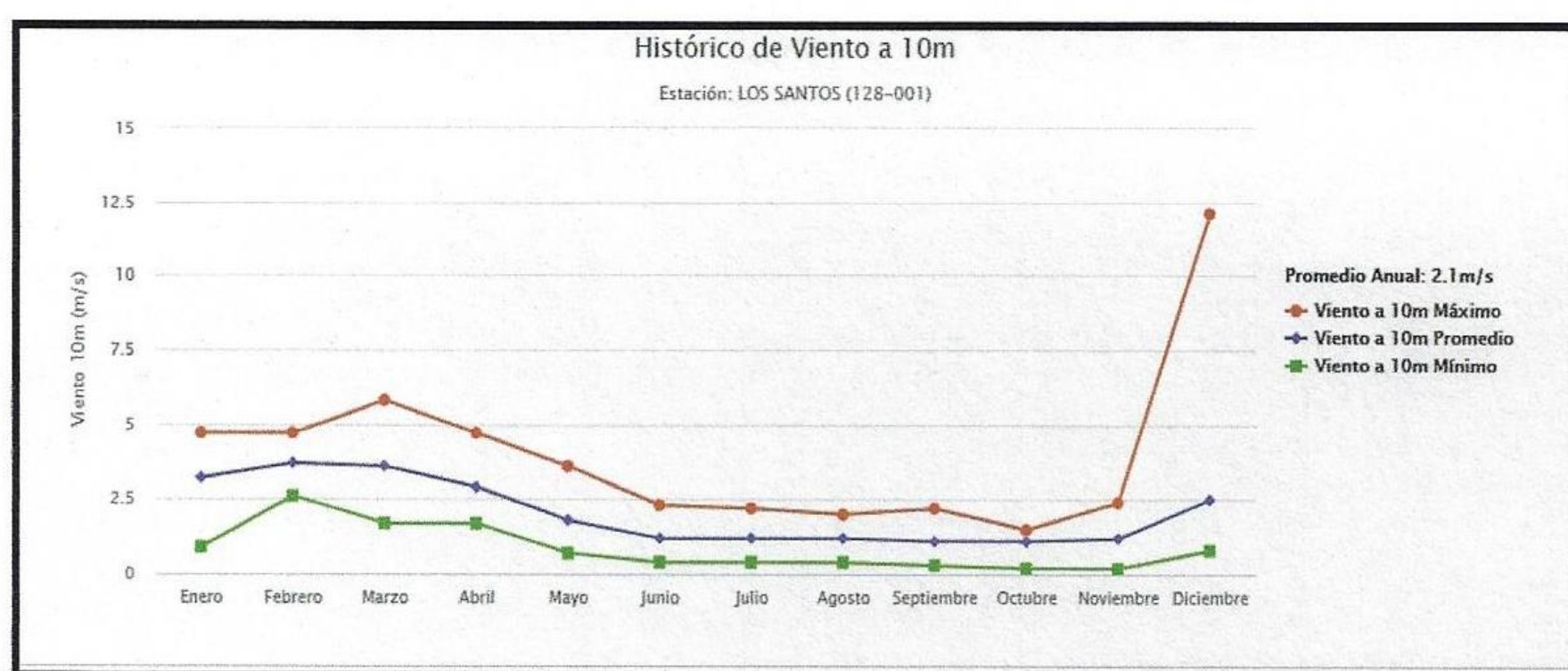


Ilustración 5 Resumen histórico de vientos de estación Los Santos

e. Humedad Relativa

Los valores de humedad relativa, son elevados en la región. Con un promedio anual de 78.4% y valores promedios máximos y mínimos de 86.4% y 65.6% respectivamente. El mes con mayor humedad relativa promedio es octubre.⁵

⁴ http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php?sensor=7

⁵ http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php?sensor=4

IV. Estimación de Caudales

a. Descripción de la Cuenca Hidrográfica en Estudio

i. Características de la Cuenca Quebrada Zahina

La cuenca en estudio tiene un área de drenaje de 9.672 hectáreas.

Una longitud de 545.508 metros.

Elevación del punto más alto de la cuenca 200 metros.

Elevación del punto más bajo de la cuenca 113.703 metros.

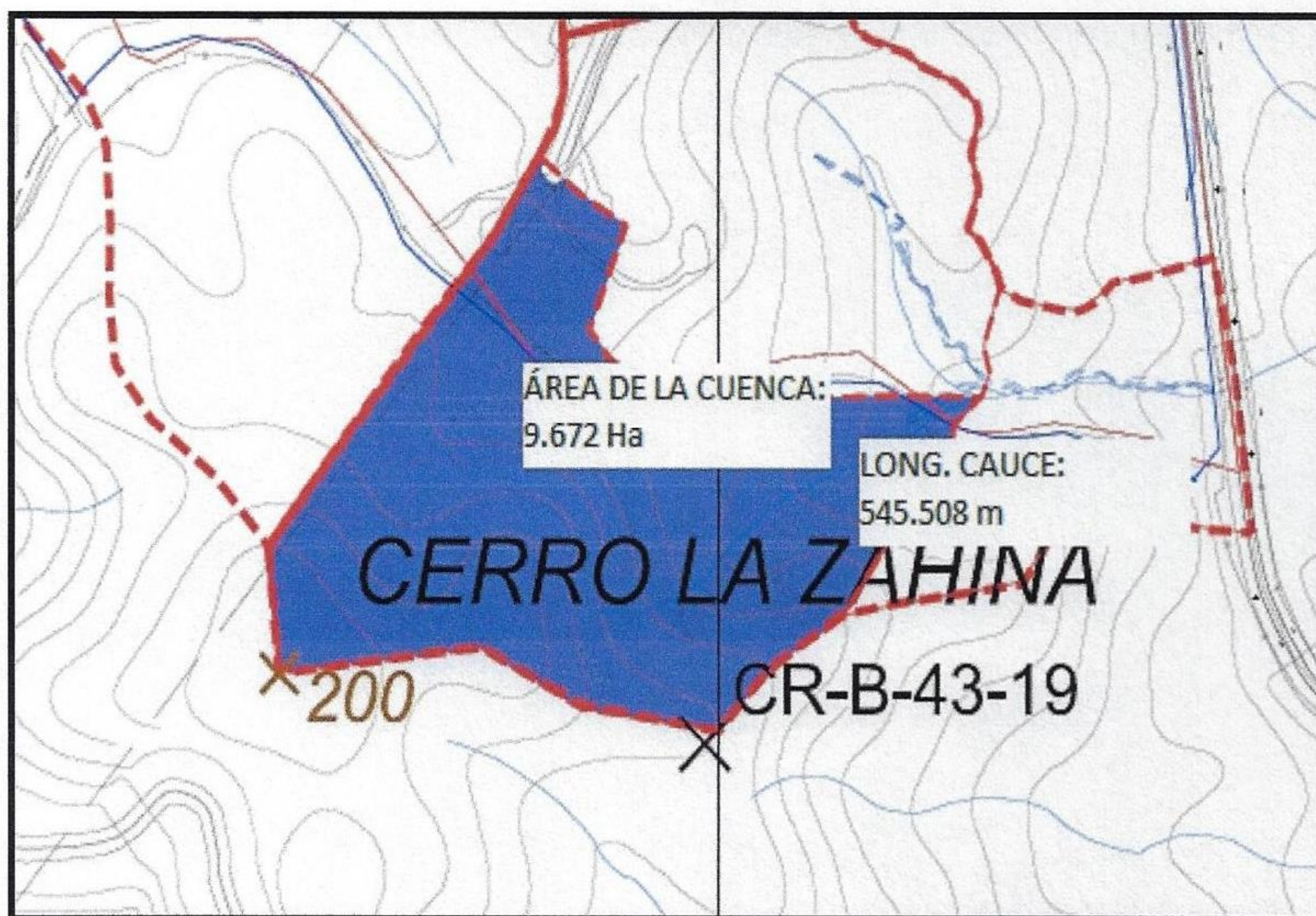


Ilustración 6 Área de la cuenca de quebrada La Zahina

ii. Características de la Cuenca Quebrada Zahina Confluencia

La cuenca en estudio tiene un área de drenaje de 3.584 hectáreas.

Una longitud de 174.511 metros.

Elevación del punto más alto de la cuenca 138 metros.

Elevación del punto más bajo de la cuenca 83.154 metros.

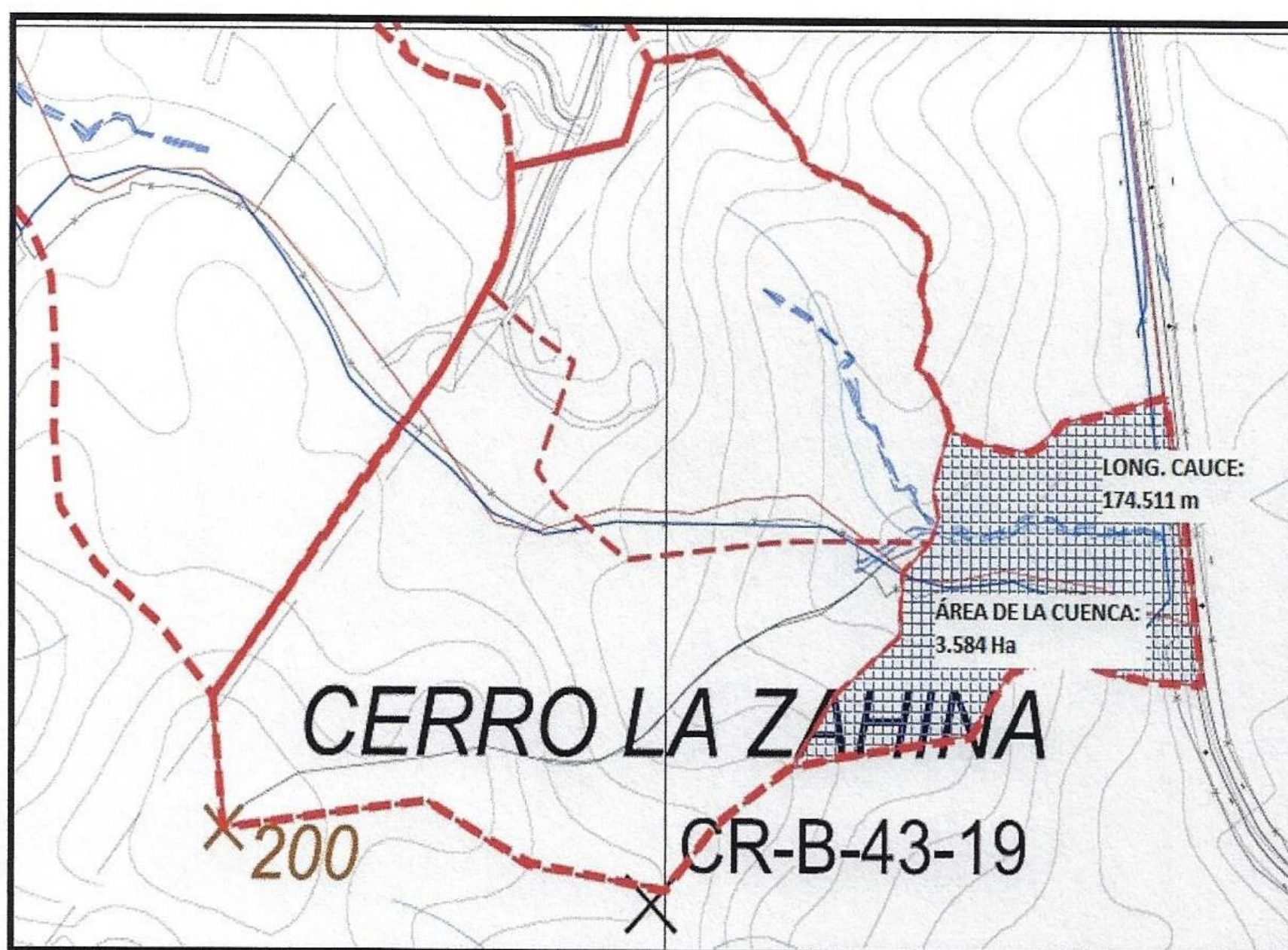


Ilustración 7 Área de la cuenca de quebrada La Zahina Confluencia

iii. Características de la Cuenca Quebrada Sin nombre 2

La cuenca en estudio tiene un área de drenaje de 7.524 hectáreas.

Una longitud de 372.857 metros.

Elevación del punto más alto de la cuenca 201.297 metros.

Elevación del punto más bajo de la cuenca 108.2 metros.



Ilustración 8 Área de la cuenca 2 en estudio

iv. Características de la Cuenca Quebrada sin nombre 3

La cuenca en estudio tiene un área de drenaje de 4.05 hectáreas.

Una longitud de 294.279 metros.

Elevación del punto más alto de la cuenca 201 metros.

Elevación del punto más bajo de la cuenca 141.69 metros.



Ilustración 9 Área de la cuenca 3 en estudio

v. Características de la Cuenca Quebrada sin nombre 4

La cuenca en estudio tiene un área de drenaje de 13.63 hectáreas.

Una longitud de 694.675 metros.

Elevación del punto más alto de la cuenca 203.12 metros.

Elevación del punto más bajo de la cuenca 108.68 metros.

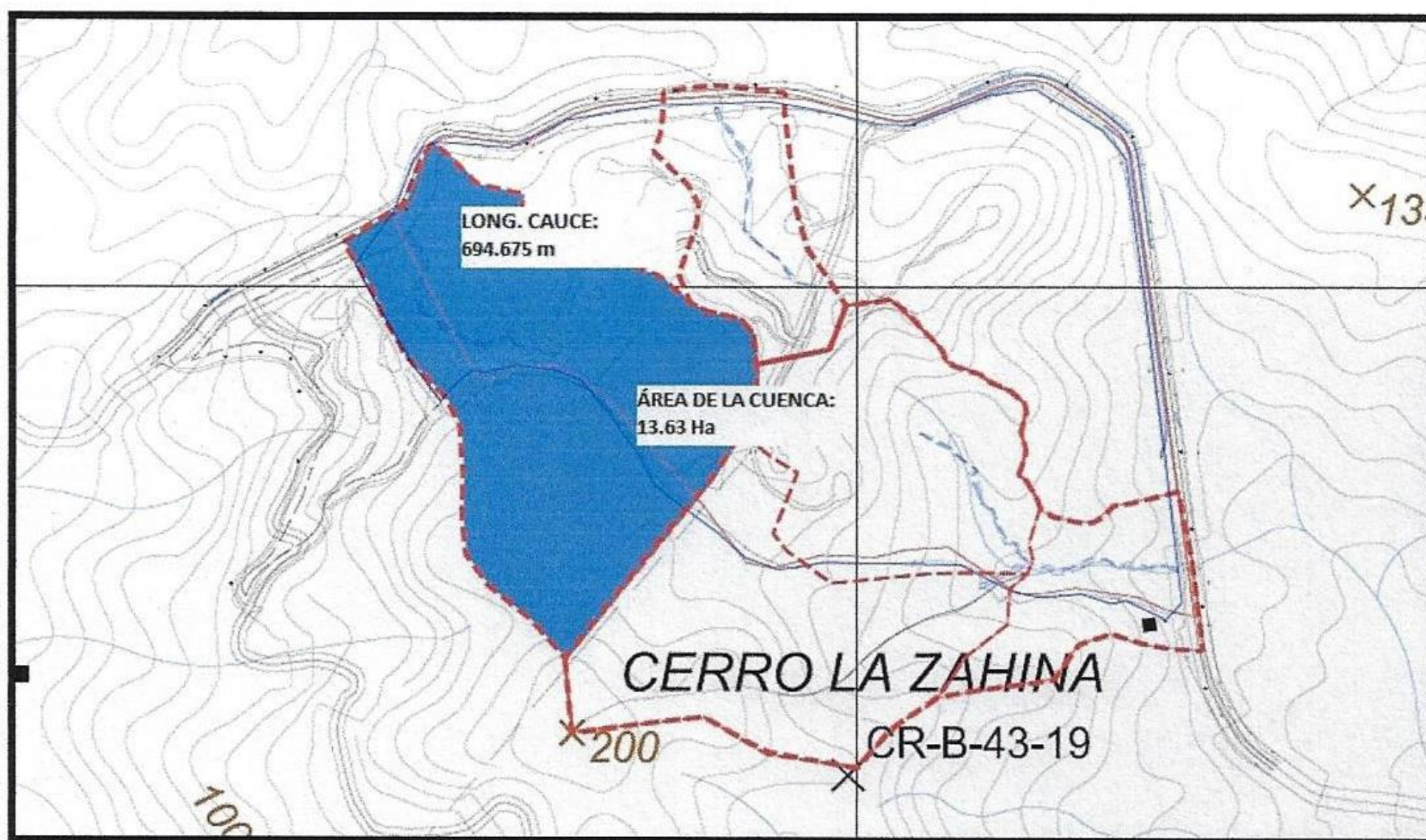


Ilustración 10 Área de la cuenca 4 en estudio

vi. Método de Análisis

En vista a que el área de drenaje de la cuenca es menor de 250 Has utilizaremos para la estimación de los caudales, el método de Análisis Racional, que permite estimar la frecuencia de crecidas, que pueden ocurrir en un sitio determinado de un cauce.

b. Método Racional:

Para esto utilizaremos el método racional, en el cual los aportes de agua superficial se determinan con la fórmula:

$$Q = C \bar{U} A / 360$$

En donde:

Q = caudal de aporte superficial en m³/seg.

A = Área tributaria de cada tubería en Hectáreas.

C = Porcentaje de escorrentía superficial (95% áreas urbanas deforestadas).

$\bar{U}$ = Intensidad de lluvias en mm/hr,

c. Suposiciones incluidas en fórmula Racional

- El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de una lluvia ocurre si la duración de la misma es igual o mayor que el tiempo de concentración.
- El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de la lluvia.
- La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
- El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenaje y la intensidad de lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
- El coeficiente de escorrentía, permanece constante en una cuenca, para todas las tormentas.

i. Coeficiente de escorrentía

Se define como el porcentaje de lluvia, que aparece como escurrimiento directo. Utilizaremos un coeficiente de escorrentía promedio de 0.95 para áreas urbanas deforestadas. (Según Manual de requisitos para Revisión de Planos del MOP).

ii. Coeficiente de Rugosidad de Manning

Se define dependiendo del tipo de superficie en contacto con el agua, utilizaremos un coeficiente de 0.03 para el fondo (por tratarse de un cauce

de tierra con vegetación normal, lodo con escombros o irregular a causa de erosión).

iii. Intensidad de Lluvia

Utilizaremos las fórmulas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), recomendadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), para la vertiente del Pacífico del país, las cuales fueron desarrolladas de la recopilación de datos de lluvia desde 1921 hasta 1972. De este estudio se generaron curvas (IDF), para períodos de retorno de 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:30 y 1:50 años, las mismas continúan en uso (ver Gaceta Oficial No 24, 766).

$$i = K / (t_c + b)$$

En donde:

i = Intensidad de lluvia en mm / h

t_c = Tiempo de concentración en minutos

K y b = Constantes (dependen del período de retorno)

iv. Período de retorno (P_r)

Se define como el intervalo de tiempo promedio, entre eventos que igualan o exceden una magnitud específica. Para período de retorno de

1:50 años, los valores de K y b son 370 y 33

Reemplazando los valores de las constantes en la ecuación se obtiene:

$$i = 370 / (T_c + 33) \text{ pulg / Hora (1:50 años)}$$

v. Tiempo de concentración (t_c)

Se define como el tiempo requerido, para que escurra el agua, desde el punto más distante de una cuenca, hasta el punto de control del flujo.

Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración, en este caso, utilizaremos la ecuación de Bransby-Williams⁶, en la cual el tiempo de concentración se expresa con la ecuación:

$$T_c = \frac{14.6L}{A^{0.1}S^{0.2}}$$

En donde:

T_c = Tiempo de concentración en minutos.

L = longitud de la trayectoria del flujo (km).

A = Área de la Cuenca en (Km²).

s = pendiente de la cuenca (m/m).

Reemplazando datos de la cuenca en estudio en la ecuación se obtiene:

$$T_{c \text{ Qda Zahina}} = 14.6 (0.542) / [(0.09672)^{0.1} (0.1582)^{0.2}] = \mathbf{14.45 \text{ min}}$$

$$T_{c \text{ Qda Zahina Congruencia}} = 14.6 (0.174) / [(0.03548)^{0.1} (0.3142)^{0.2}] = \mathbf{4.48 \text{ min (usar 5 min)}}$$

$$T_{c \text{ Qda Sin Nombre 2}} = 14.6 (0.372) / [(0.07524)^{0.1} (0.2497)^{0.2}] = \mathbf{9.28 \text{ min}}$$

$$T_{c \text{ Qda Sin Nombre 3}} = 14.6 (0.294) / [(0.0405)^{0.1} (0.2015)^{0.2}] = \mathbf{8.15 \text{ min}}$$

$$T_{c \text{ Qda Sin Nombre 4}} = 14.6 (0.694) / [(0.1363)^{0.1} (0.1359)^{0.2}] = \mathbf{18.43 \text{ min}}$$

⁶ [15] WANIELISTA, M., KERSTER, R., y EAGLIN, R. Hydrology, water quantity and quality control, 2nd Ed., Wiley, New York . 1977.

vi. Caudales esperados

Para un período de retorno de 1: 50 años

Se obtiene la intensidad de la lluvia:

$$I_{Qda\ Zahina} = 370 / (14.45+33) = 7.80 \text{ pulg/hora} \Rightarrow (7.8) (25.4) = \mathbf{198.05 \text{ mm/hr}}$$

$$I_{Qda\ Zahina\ Congruencia} = 370 / (5+33) = 9.74 \text{ pulg/hora} \Rightarrow (9.74) (25.4) = \mathbf{247.32 \text{ mm/hr}}$$

$$I_{Qda\ Sin\ Nombre\ 2} = 370 / (9.28+33) = 8.75 \text{ pulg/hora} \Rightarrow (8.75) (25.4) = \mathbf{222.36 \text{ mm/hr}}$$

$$I_{Qda\ Sin\ Nombre\ 3} = 370 / (8.15+33) = 8.99 \text{ pulg/hora} \Rightarrow (8.99) (25.4) = \mathbf{228.39 \text{ mm/hr}}$$

$$I_{Qda\ Sin\ Nombre\ 4} = 370 / (18.43+33) = 7.19 \text{ pulg/hora} \Rightarrow (7.19)(25.4) = \mathbf{182.72 \text{ mm/hr}}$$

Luego obtenemos el caudal para los valores obtenidos

$$Q_{Qda\ Zahina} = (C \times i \times A) / 360 = (0.90 \times 198.05 \times 9.672) / 360 = \mathbf{4.79 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$Q_{Qda\ Zahina\ Congruencia} = (C \times i \times A) / 360 = (0.90 \times 247.32 \times 3.584) / 360 = \mathbf{2.19 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$Q_{Qda\ Sin\ Nombre\ 2} = (C \times i \times A) / 360 = (0.90 \times 222.36 \times 7.524) / 360 = \mathbf{4.18 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$Q_{Qda\ Sin\ Nombre\ 3} = (C \times i \times A) / 360 = (0.90 \times 228.39 \times 4.05) / 360 = \mathbf{2.31 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$Q_{Qda\ Sin\ Nombre\ 4} = (C \times i \times A) / 360 = (0.90 \times 182.72 \times 13.63) / 360 = \mathbf{6.23 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Nota:

- Los caudales obtenidos, permitirán obtener los niveles de agua proyectados, con el propósito de que sirvan de referencia para establecer los niveles mínimos de Terracería de las áreas del proyecto que colindan con la quebrada.
- El nivel de terracería propuesto, será en base a $Y / H \leq 0.80$ (AASHTO) o 1.50 m mínimo sobre el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME).

V. Nivel de terracería

$$Y/H \leq 0.80 \text{ (AASHTO)}$$

En donde:

H = Altura máxima del agua en el canal proyectado

N.T. = Cota con diferencia de elevación mayor o igual a 1.50 m por encima del nivel de agua máxima esperada dado por: Elev. Fondo Existente + Y + 1.5

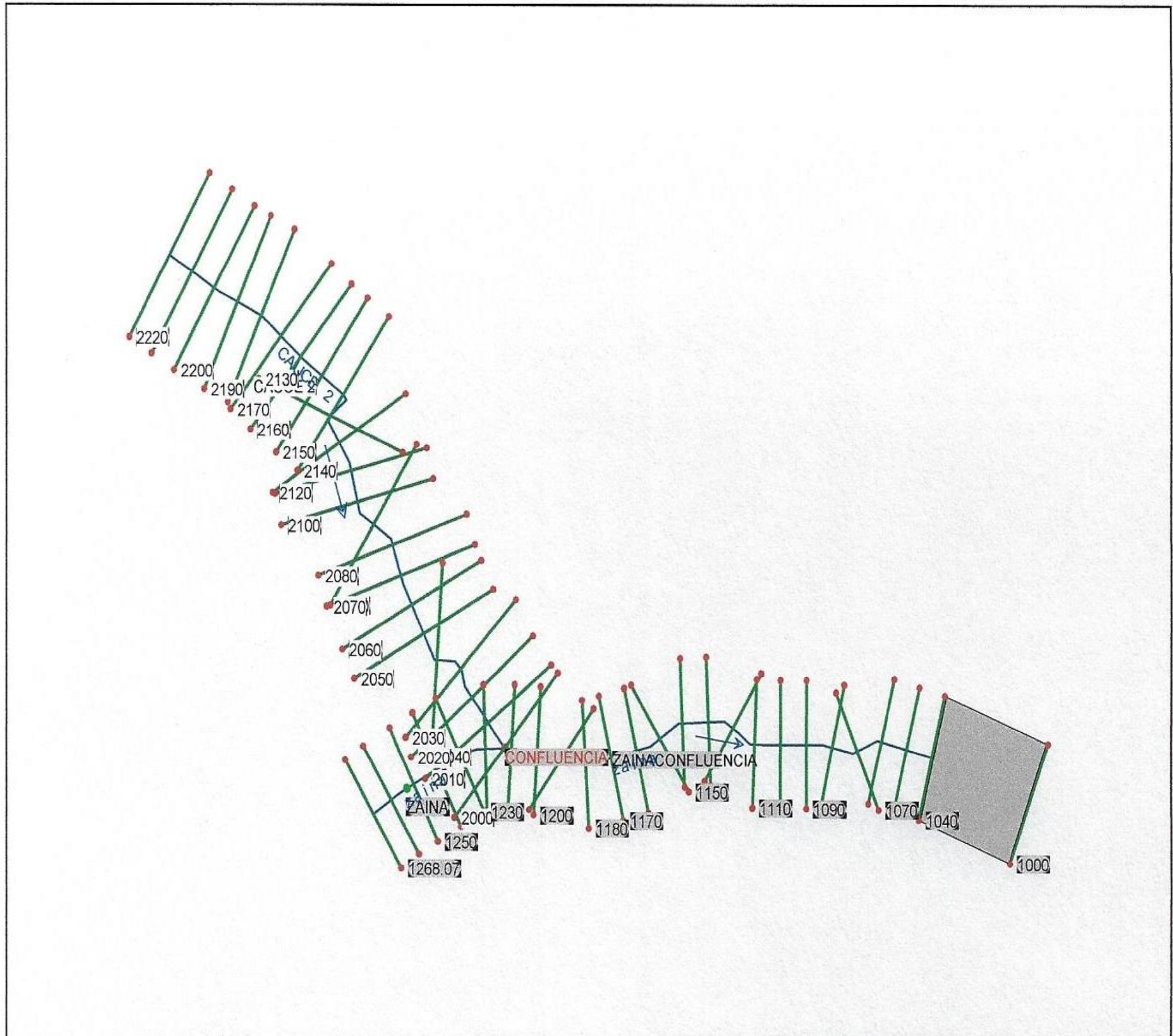
NAME = Nivel de agua máxima esperado y está dada por: Elevación de fondo proyectado + Y_n

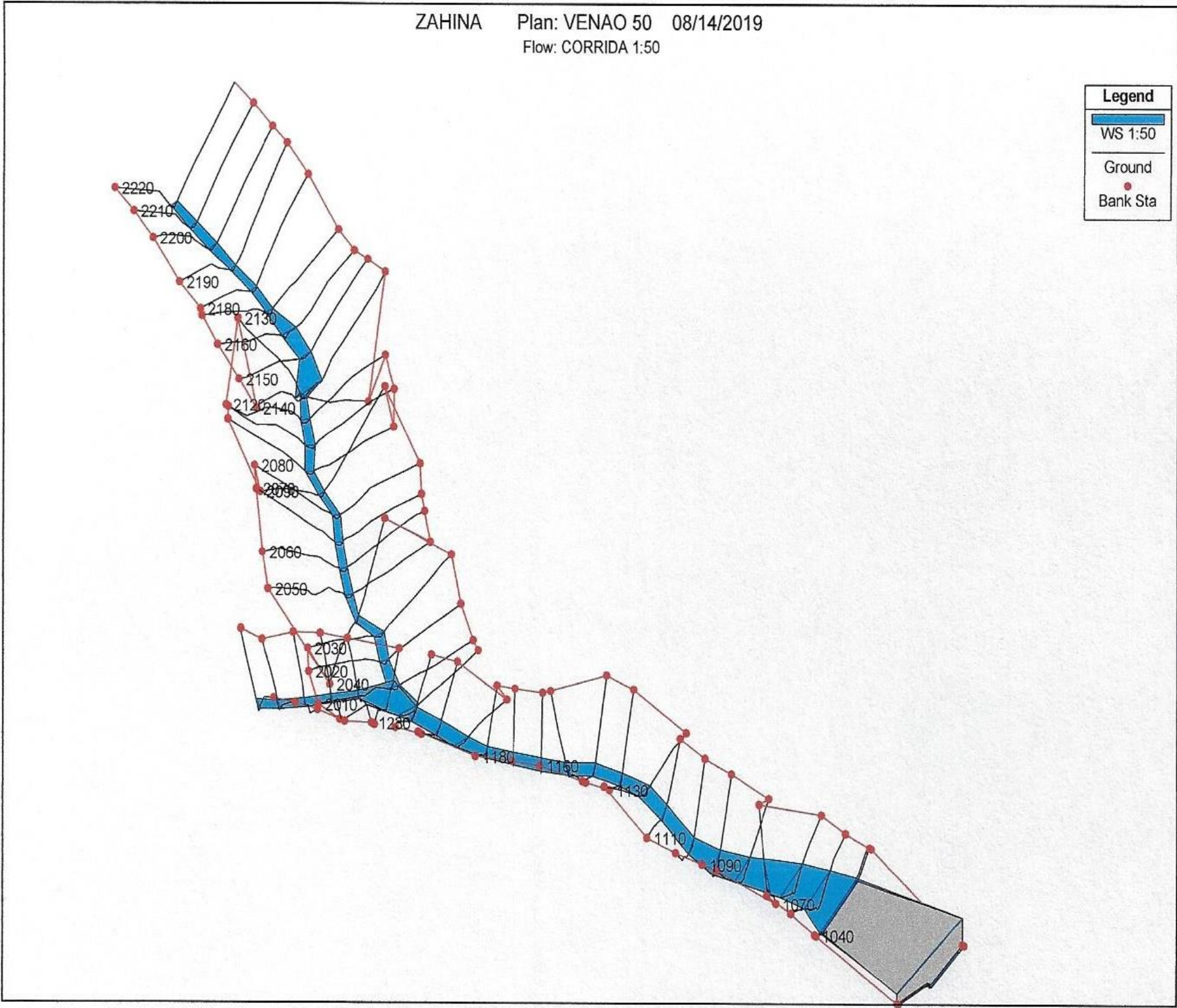
VI. Niveles de terracería propuestos – Quebrada Zahina

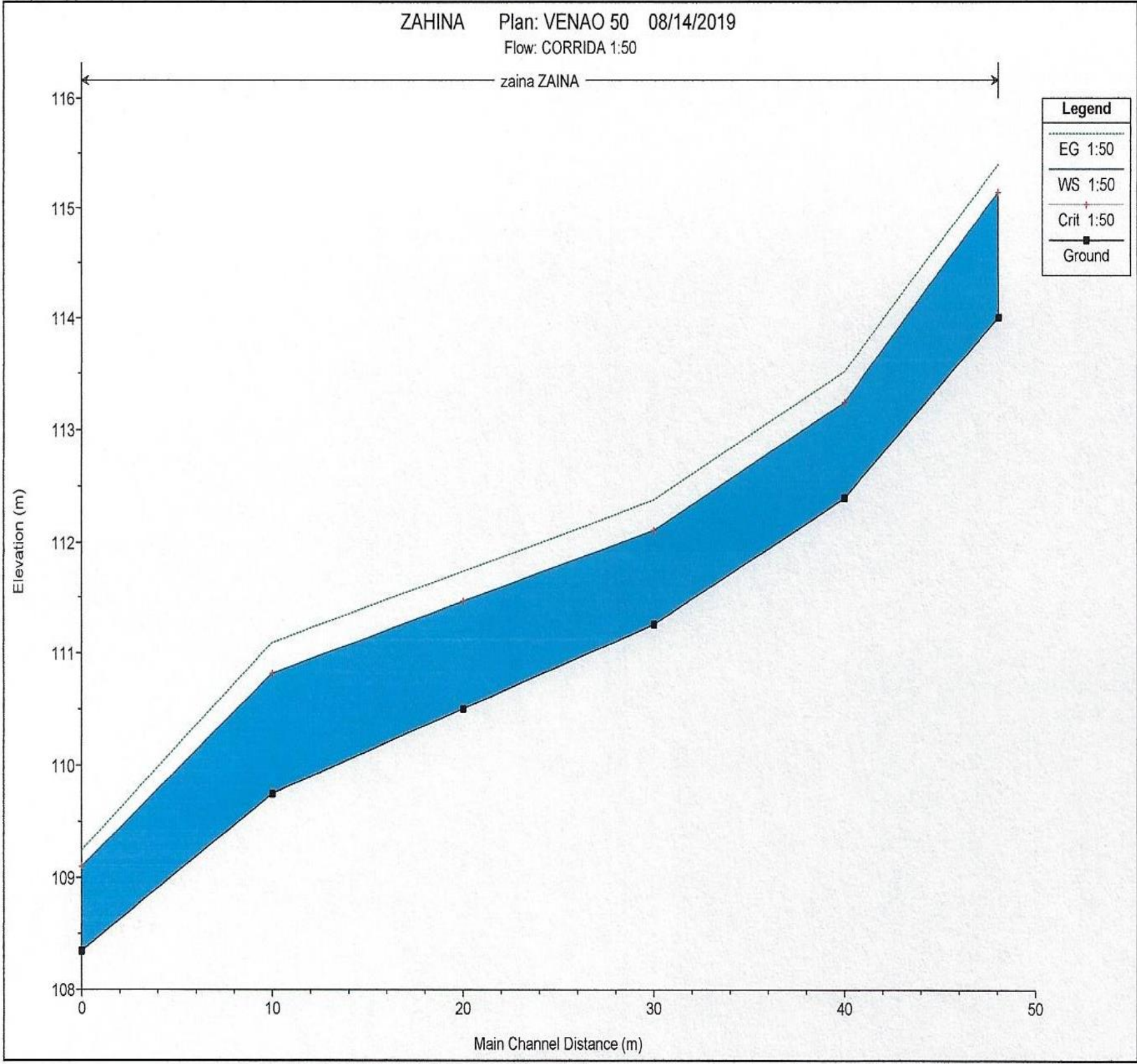
CURSO	Estación	Q Total (m ³ /s)	Nivel de Fondo (m)	NAME (m)	Tirante de agua (m)	Nivel Seguro de terracería (m)
ZAINA	1K+268	4.79	114.00	115.14	1.14	116.64
ZAINA	1K+260	4.79	112.40	113.25	0.85	114.75
ZAINA	1K+250	4.79	111.26	112.11	0.85	113.61
ZAINA	1K+240	4.79	110.50	111.47	0.97	112.97
ZAINA	1K+230	4.79	109.75	110.82	1.07	112.32
ZAINA	1K+220	4.79	108.35	109.10	0.75	110.60

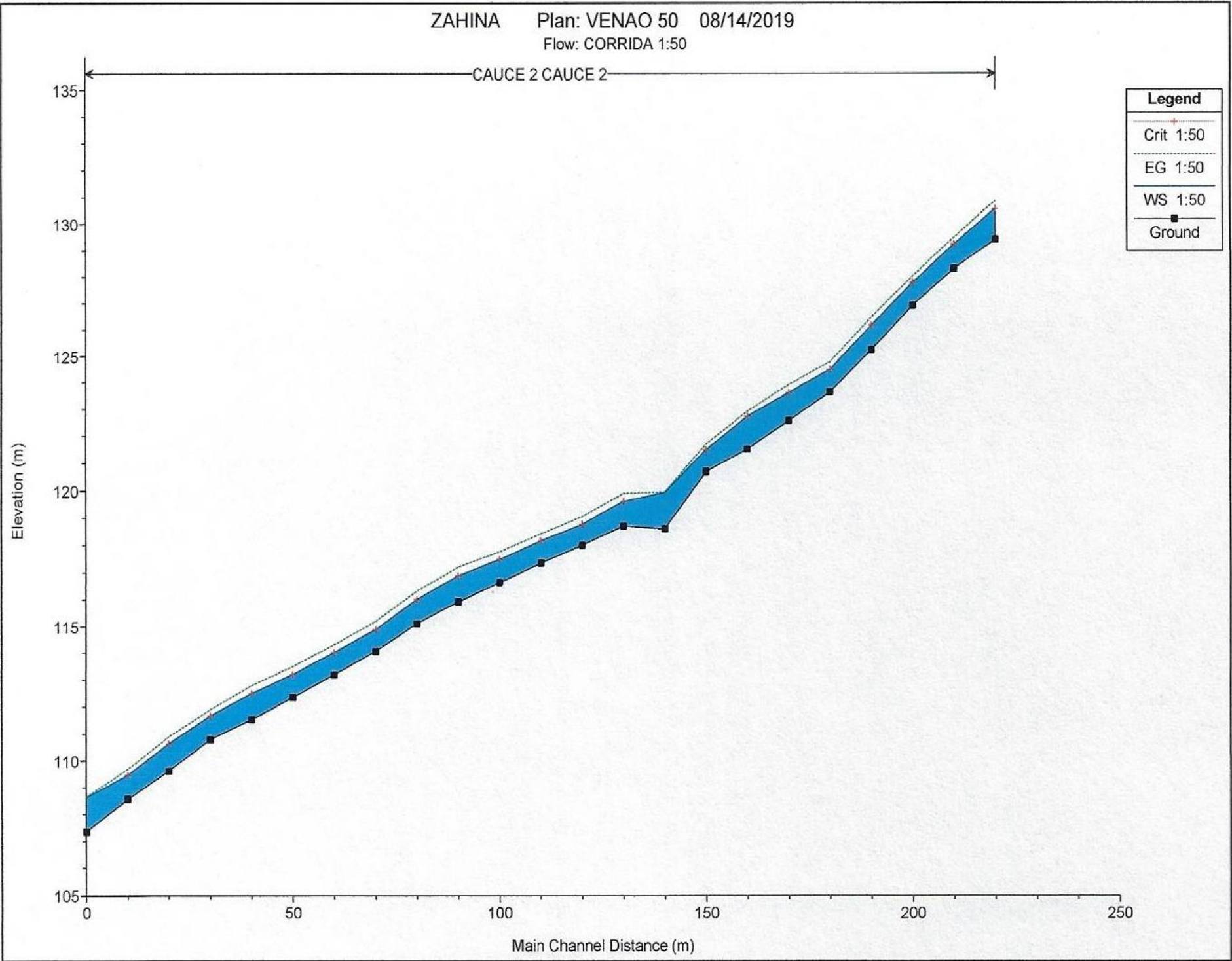
CURSO	Estación	Q Total (m ³ /s)	Nivel de Fondo (m)	NAME (m)	Tirante de agua (m)	Nivel Seguro de terracería (m)
CAUCE 2	2K+220	4.18	129.38	130.54	1.16	132.04
CAUCE 2	2K+210	4.18	128.30	129.21	0.91	130.71
CAUCE 2	2K+200	4.18	126.92	127.79	0.87	129.29
CAUCE 2	2K+190	4.18	125.24	126.17	0.93	127.67
CAUCE 2	2K+180	4.18	123.65	124.51	0.86	126.01
CAUCE 2	2K+170	4.18	122.58	123.62	1.04	125.12
CAUCE 2	2K+160	4.18	121.53	122.75	1.22	124.25
CAUCE 2	2K+150	4.18	120.70	121.51	0.81	123.01
CAUCE 2	2K+140	4.18	118.60	119.94	1.34	121.44
CAUCE 2	2K+130	4.18	118.71	119.62	0.91	121.12
CAUCE 2	2K+120	4.18	117.99	118.77	0.78	120.27
CAUCE 2	2K+110	4.18	117.36	118.16	0.80	119.66
CAUCE 2	2K+100	4.18	116.64	117.48	0.84	118.98
CAUCE 2	2K+090	4.18	115.92	116.89	0.97	118.39
CAUCE 2	2K+080	4.18	115.12	116.01	0.89	117.51
CAUCE 2	2K+070	4.18	114.06	114.9	0.84	116.40
CAUCE 2	2K+060	4.18	113.19	114.01	0.82	115.51
CAUCE 2	2K+050	4.18	112.36	113.2	0.84	114.70
CAUCE 2	2K+040	4.18	111.53	112.5	0.97	114.00
CAUCE 2	2K+030	4.18	110.80	111.67	0.87	113.17
CAUCE 2	2K+020	4.18	109.61	110.64	1.03	112.14
CAUCE 2	2K+010	4.18	108.57	109.47	0.90	110.97
CAUCE 2	2K+000	4.18	107.36	108.62	1.26	110.12

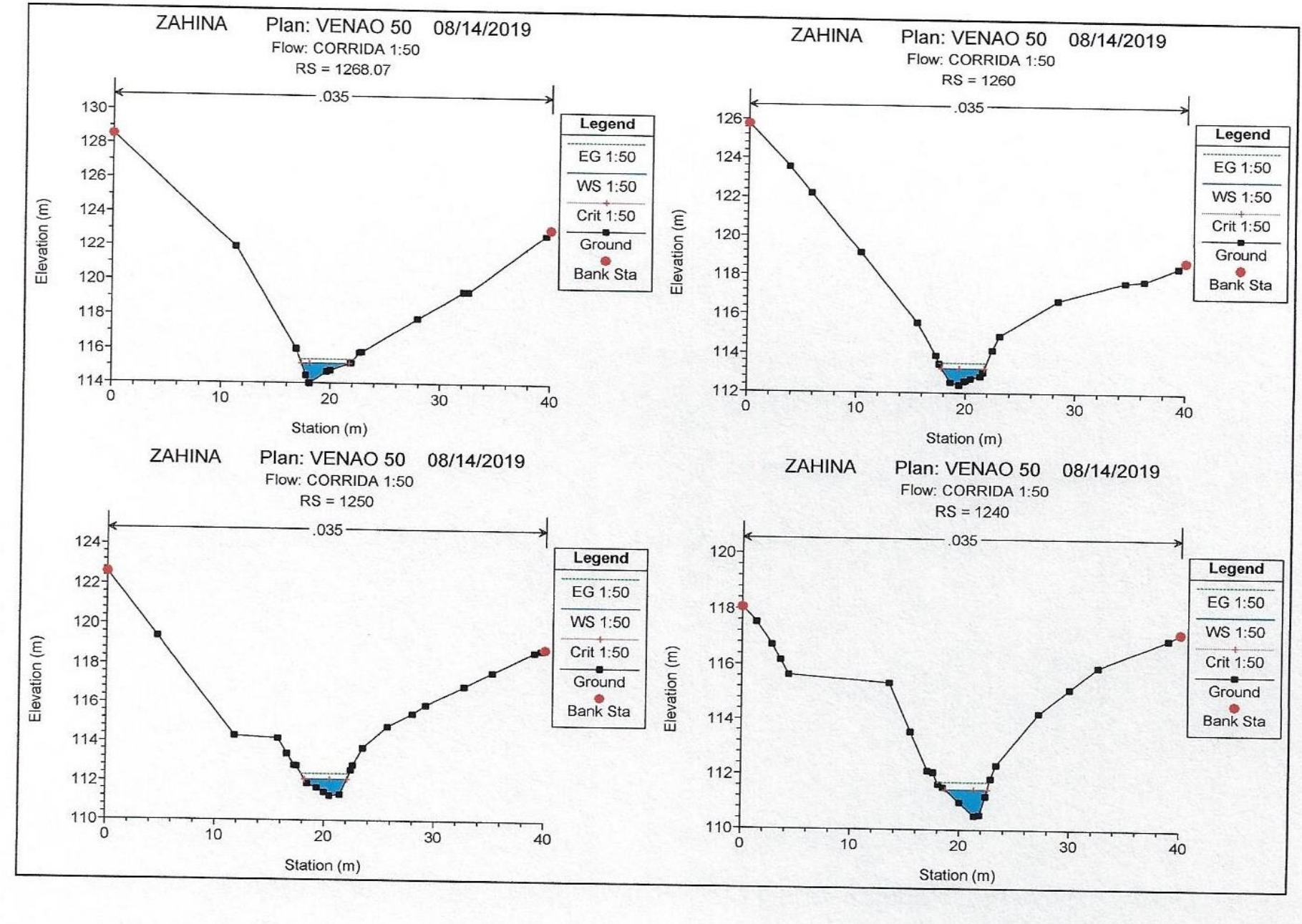
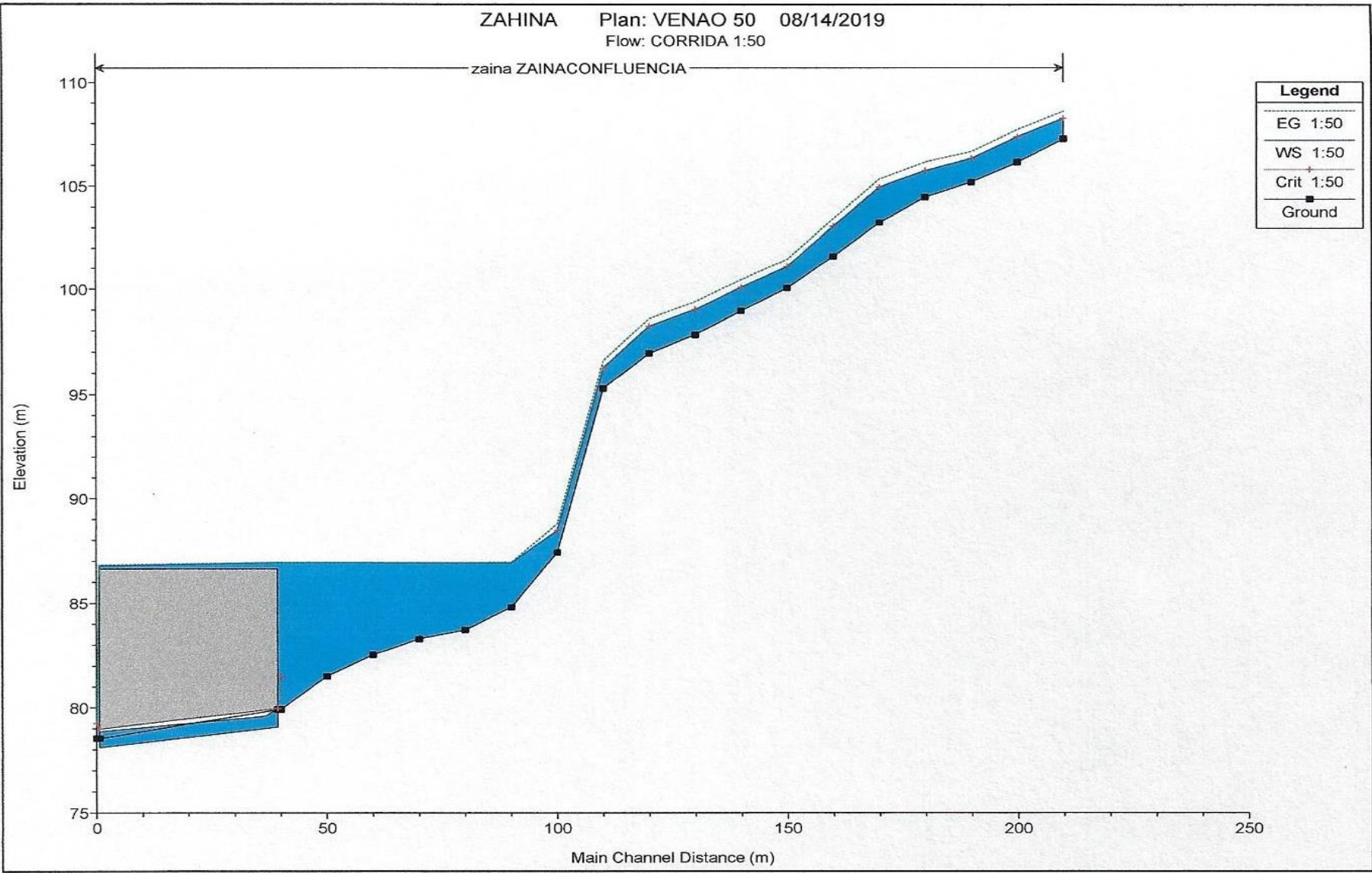
CURSO	Estación	Q Total (m ³ /s)	Nivel de Fondo (m)	NAME (m)	Tirante de agua (m)	Nivel Seguro de terracería (m)
ZAINACONFLUENCIA	1K+210	11.16	107.24	108.23	0.99	109.73
ZAINACONFLUENCIA	1K+200	11.16	106.11	107.36	1.25	108.86
ZAINACONFLUENCIA	1K+190	11.16	105.16	106.3	1.14	107.8
ZAINACONFLUENCIA	1K+180	11.16	104.44	105.71	1.27	107.21
ZAINACONFLUENCIA	1K+170	11.16	103.23	104.92	1.69	106.42
ZAINACONFLUENCIA	1K+160	11.16	101.57	103.05	1.48	104.55
ZAINACONFLUENCIA	1K+150	11.16	100.05	101.08	1.03	102.58
ZAINACONFLUENCIA	1K+140	11.16	98.94	100.08	1.14	101.58
ZAINACONFLUENCIA	1K+130	11.16	97.80	99.02	1.22	100.52
ZAINACONFLUENCIA	1K+120	11.16	96.92	98.22	1.30	99.72
ZAINACONFLUENCIA	1K+110	11.16	95.26	96.23	0.97	97.73
ZAINACONFLUENCIA	1K+100	11.16	87.43	88.48	1.05	89.98
ZAINACONFLUENCIA	1K+090	11.16	84.81	86.92	2.11	88.42
ZAINACONFLUENCIA	1K+080	11.16	83.72	86.92	3.20	88.42
ZAINACONFLUENCIA	1K+070	11.16	83.29	86.93	3.64	88.43
ZAINACONFLUENCIA	1K+060	11.16	82.53	86.93	4.40	88.43
ZAINACONFLUENCIA	1K+050	11.16	81.50	86.93	5.43	88.43
ZAINACONFLUENCIA	1K+040	11.16	79.91	86.93	7.02	88.43
ZAINACONFLUENCIA	1K+020	Culvert				
ZAINACONFLUENCIA	1K+000	11.16	78.54	79.26	0.72	80.76

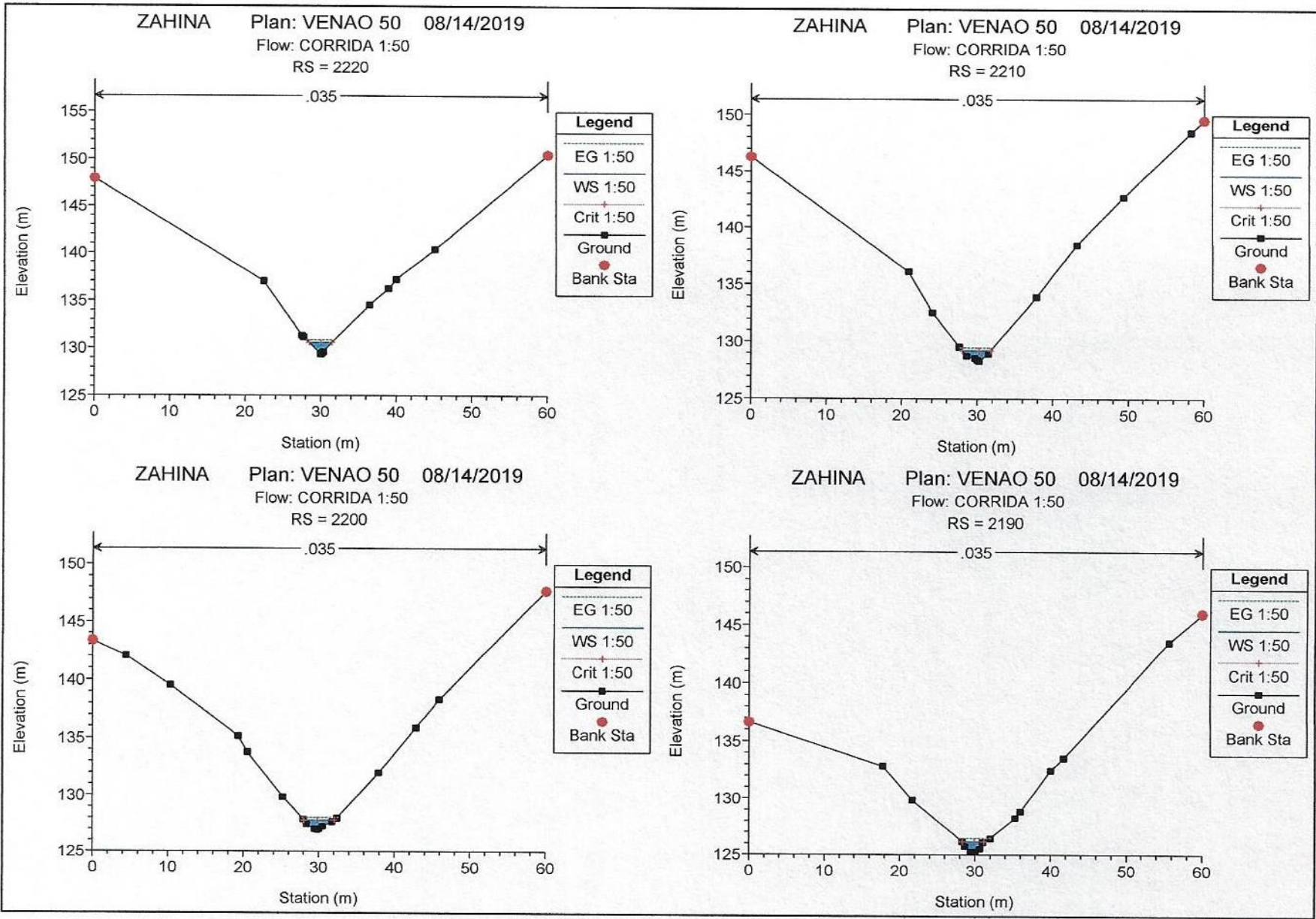
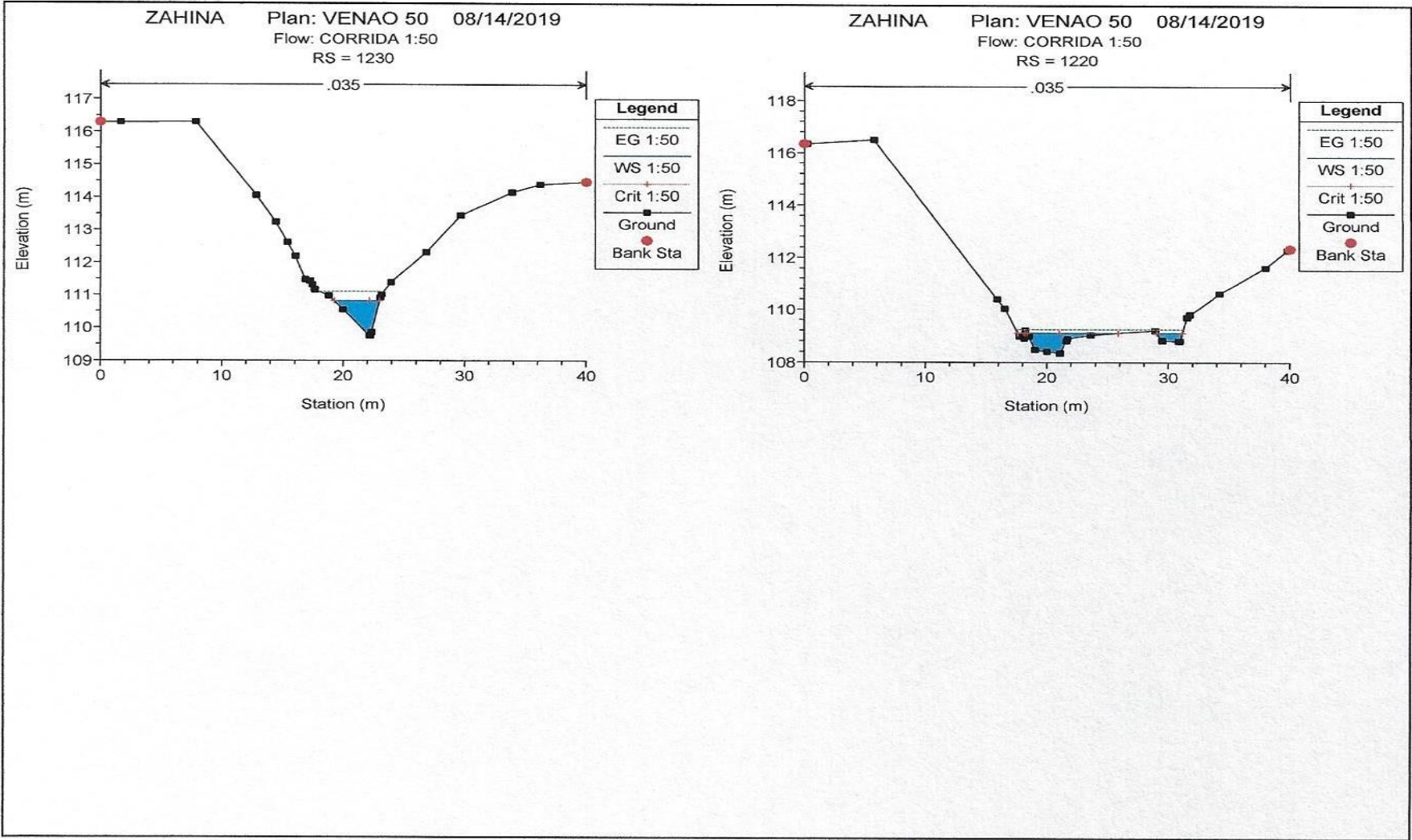


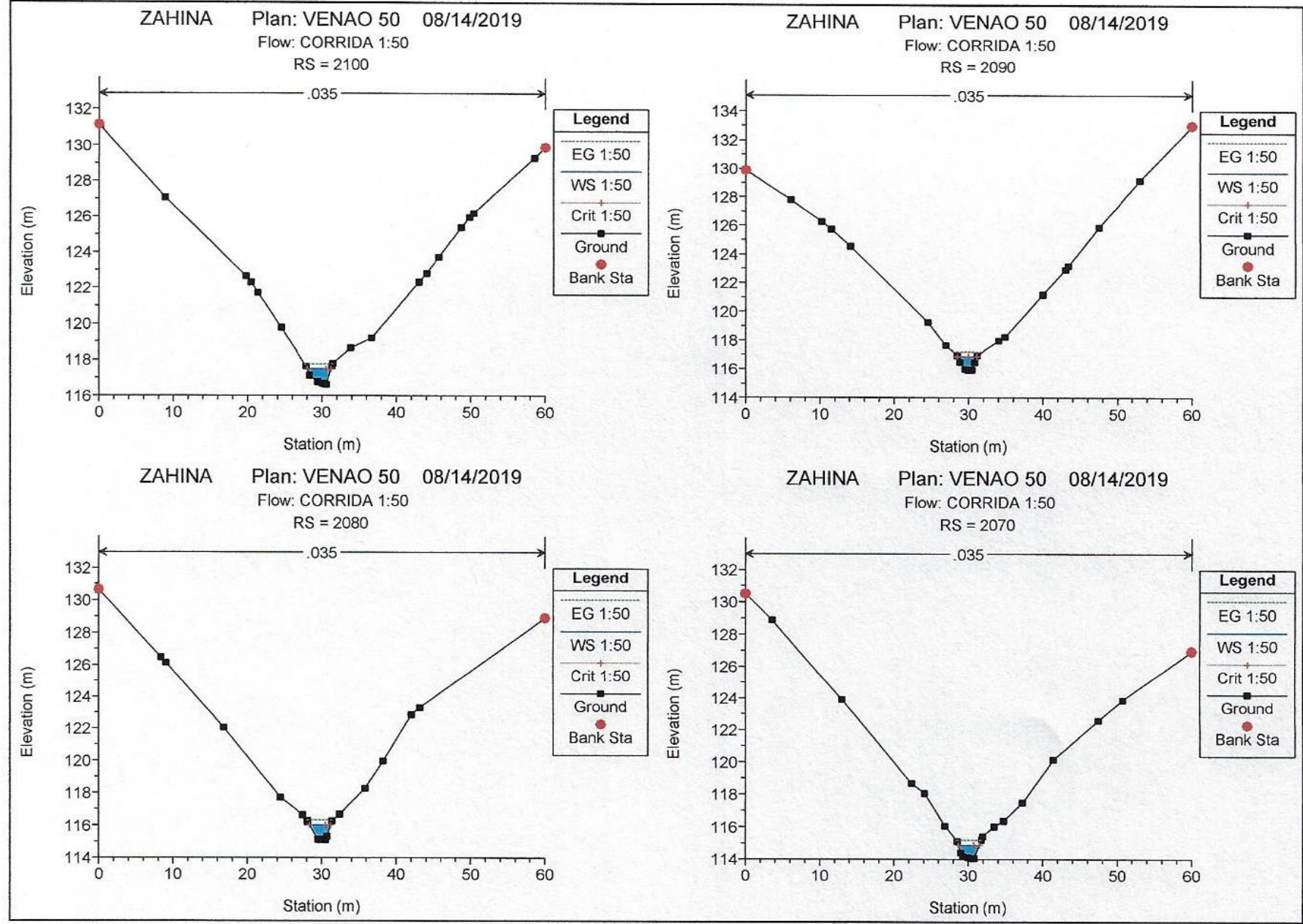
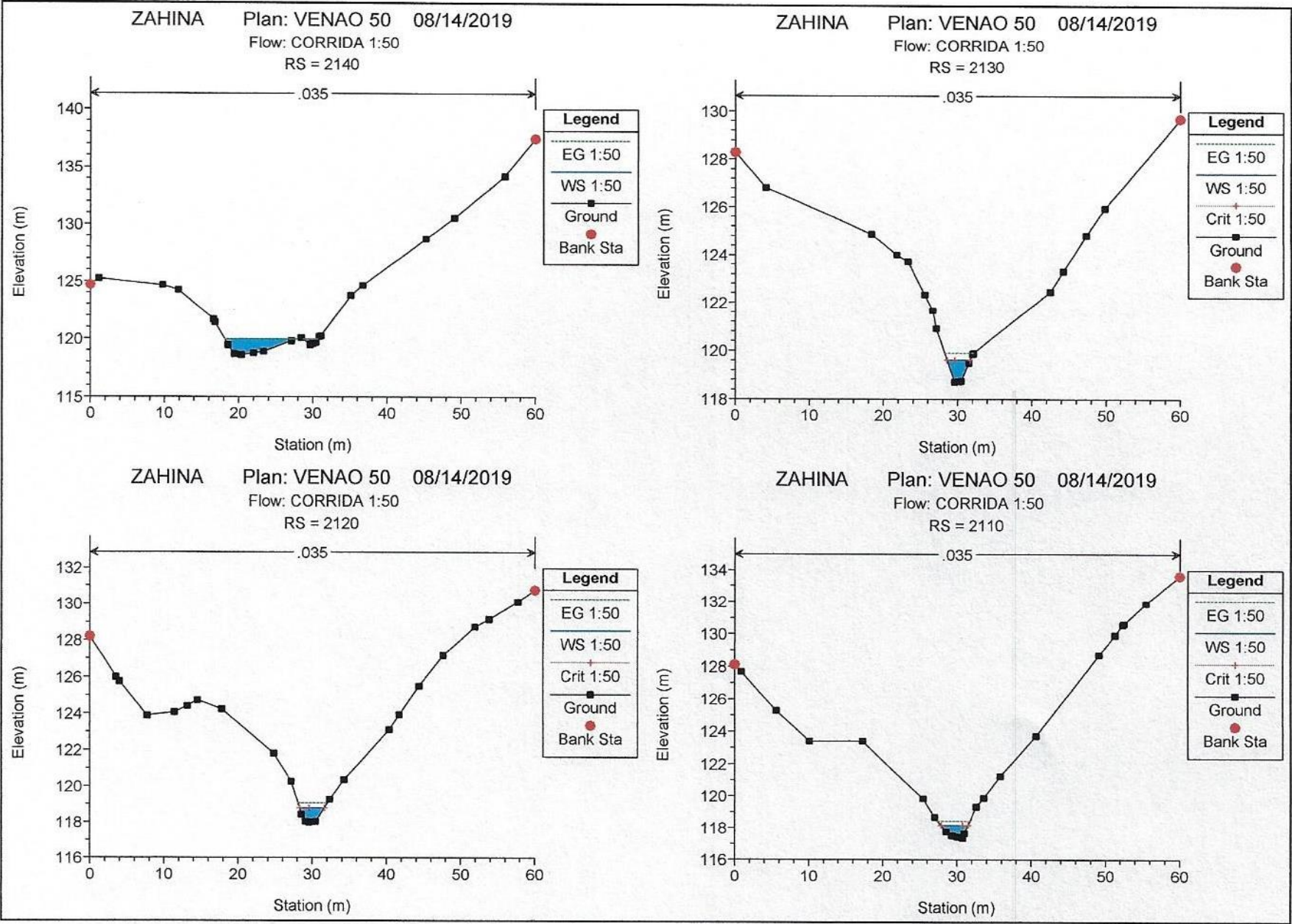


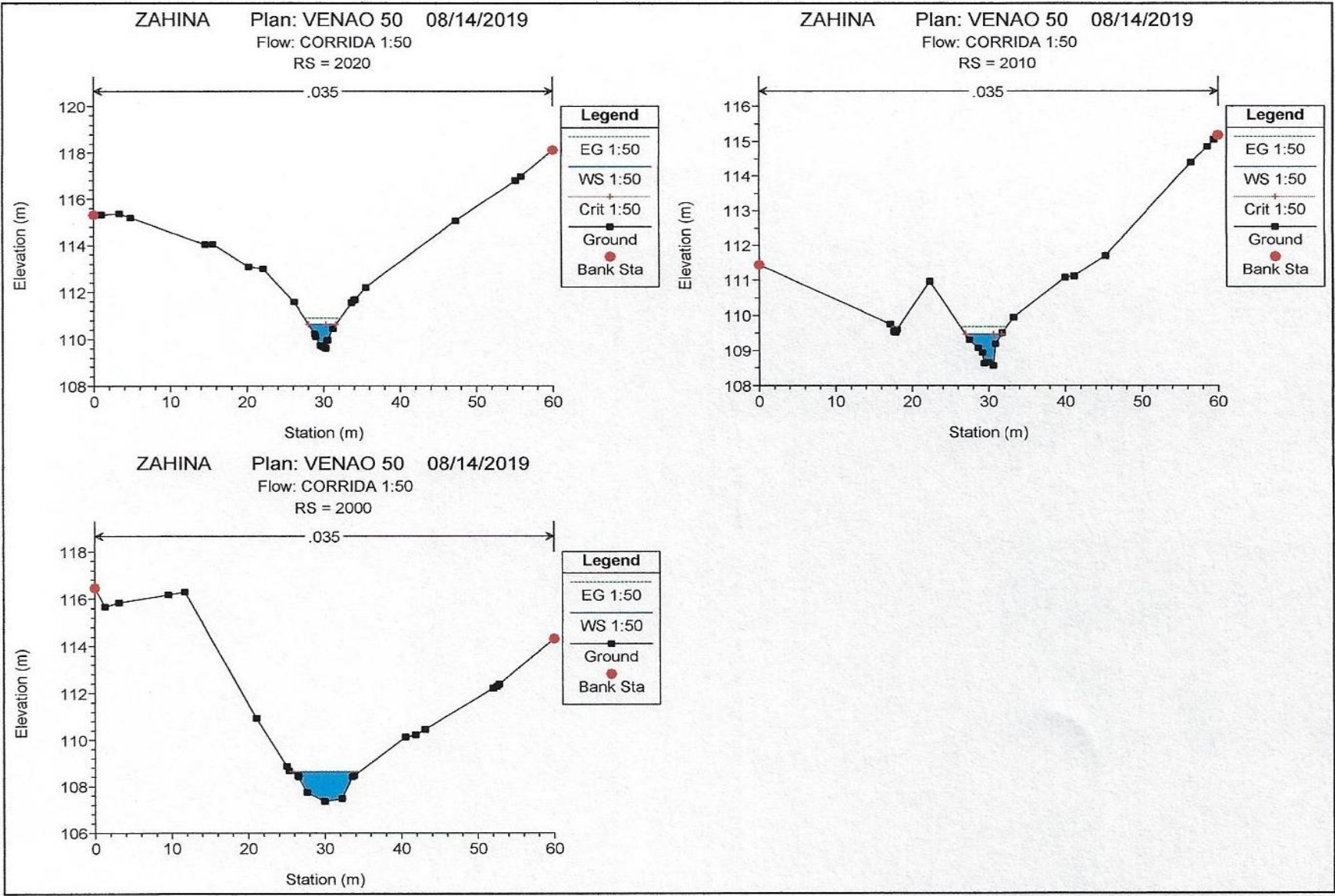
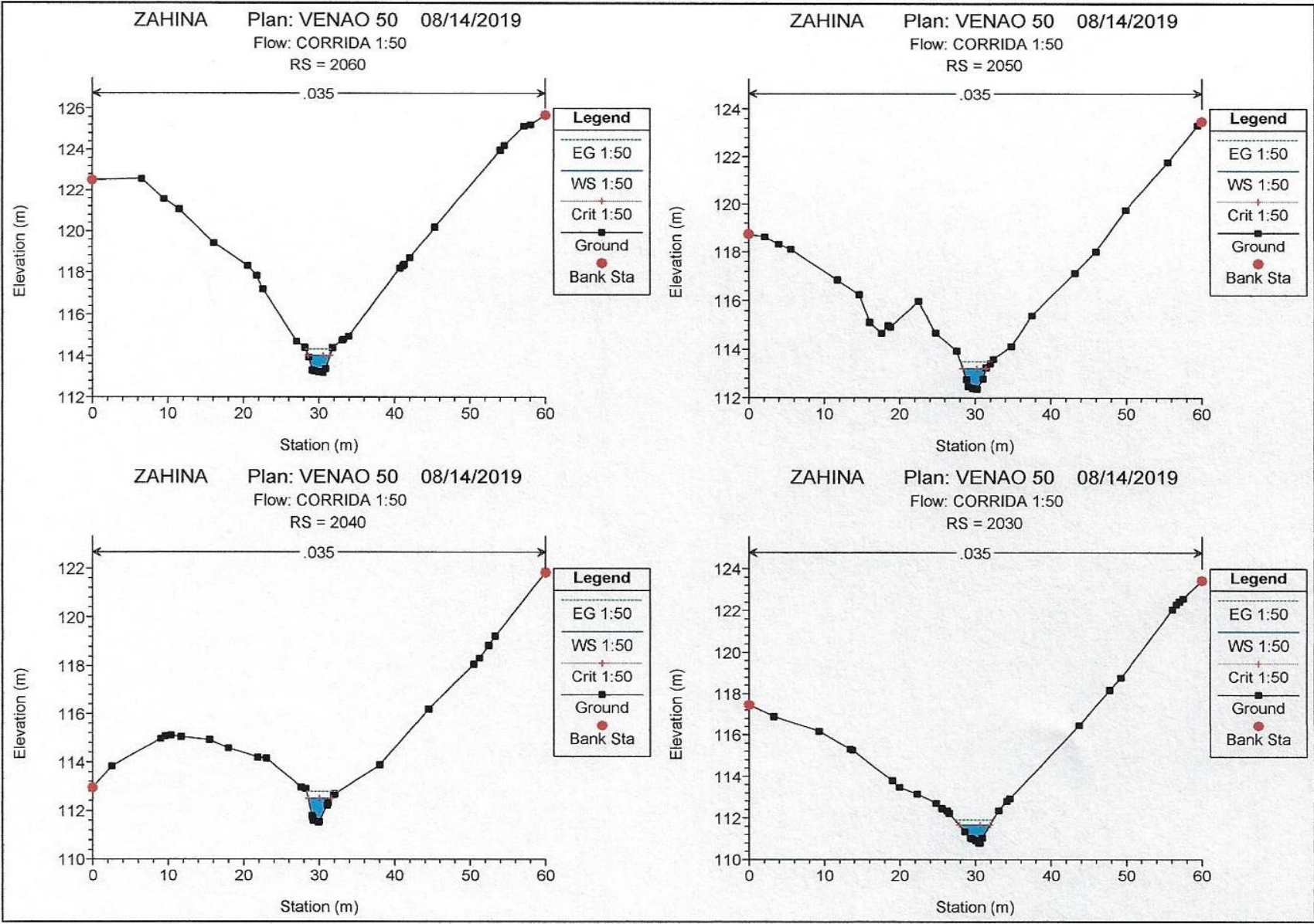


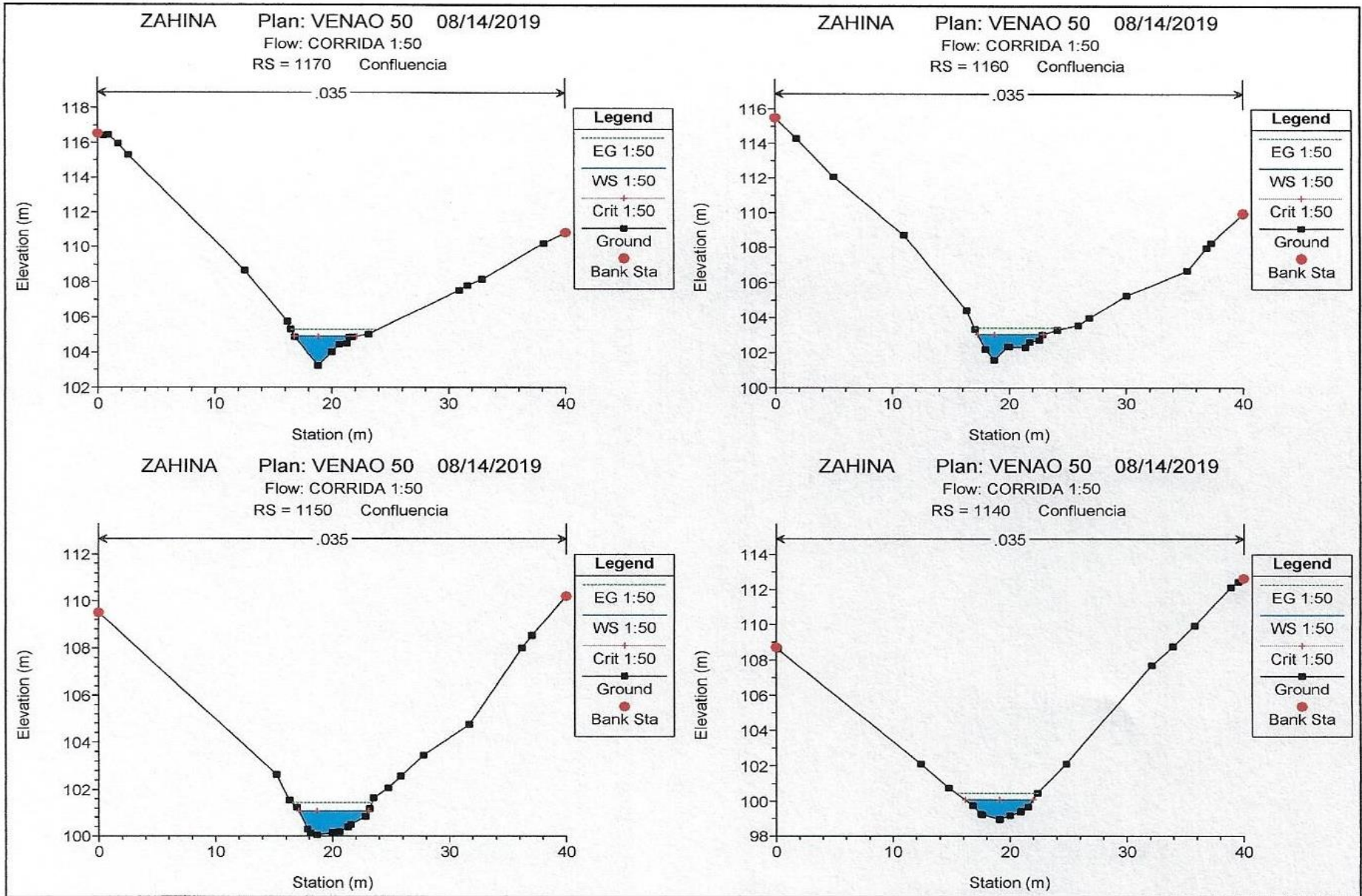
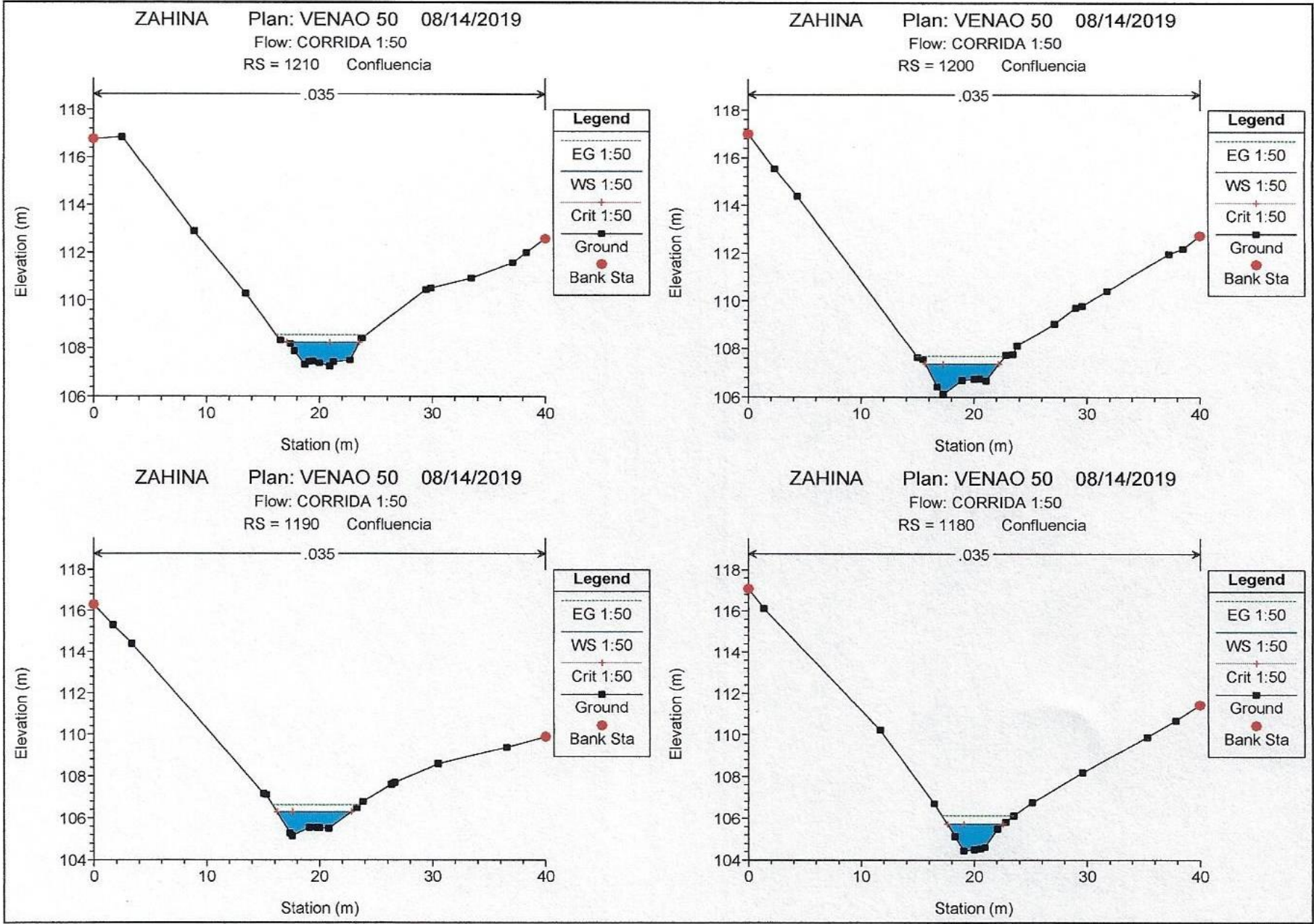


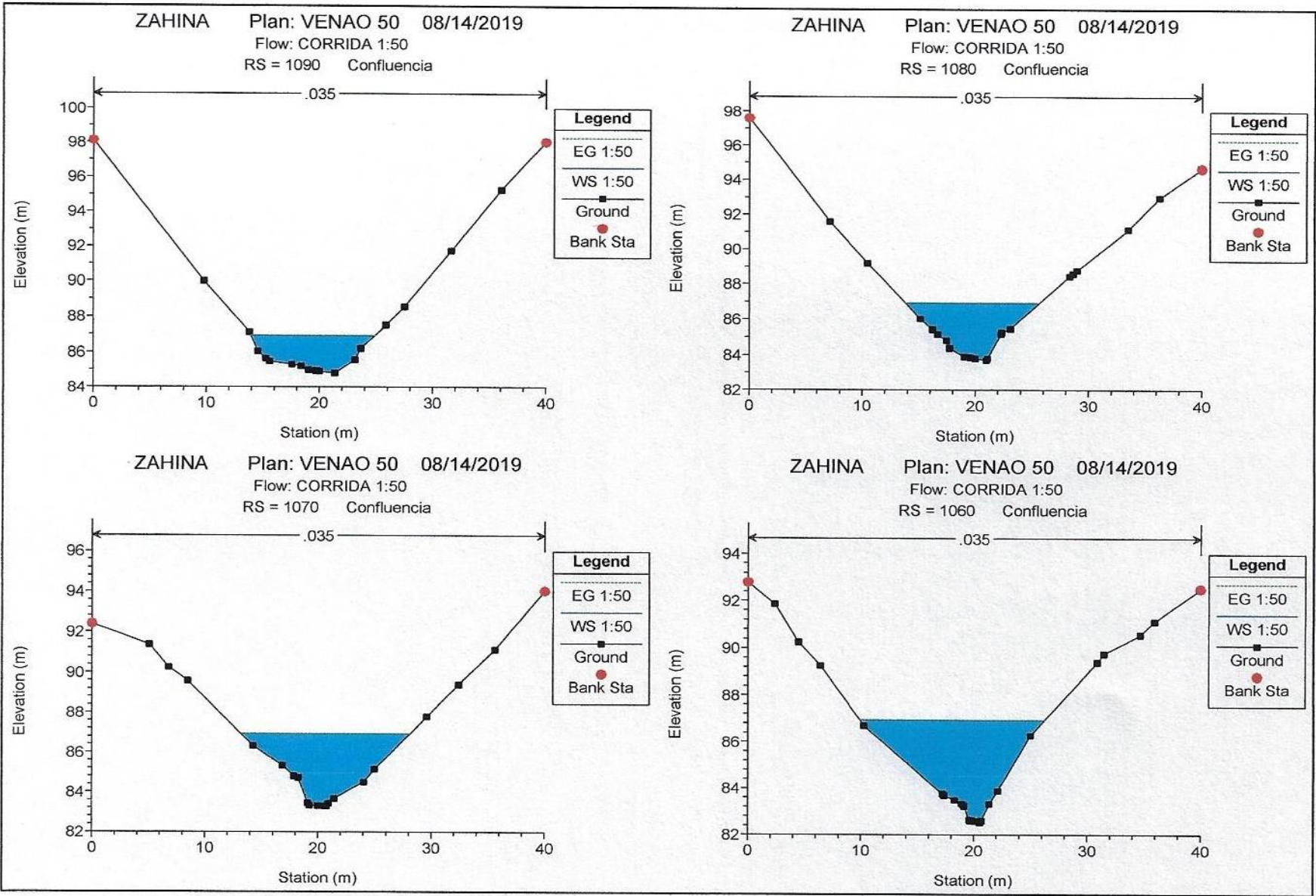
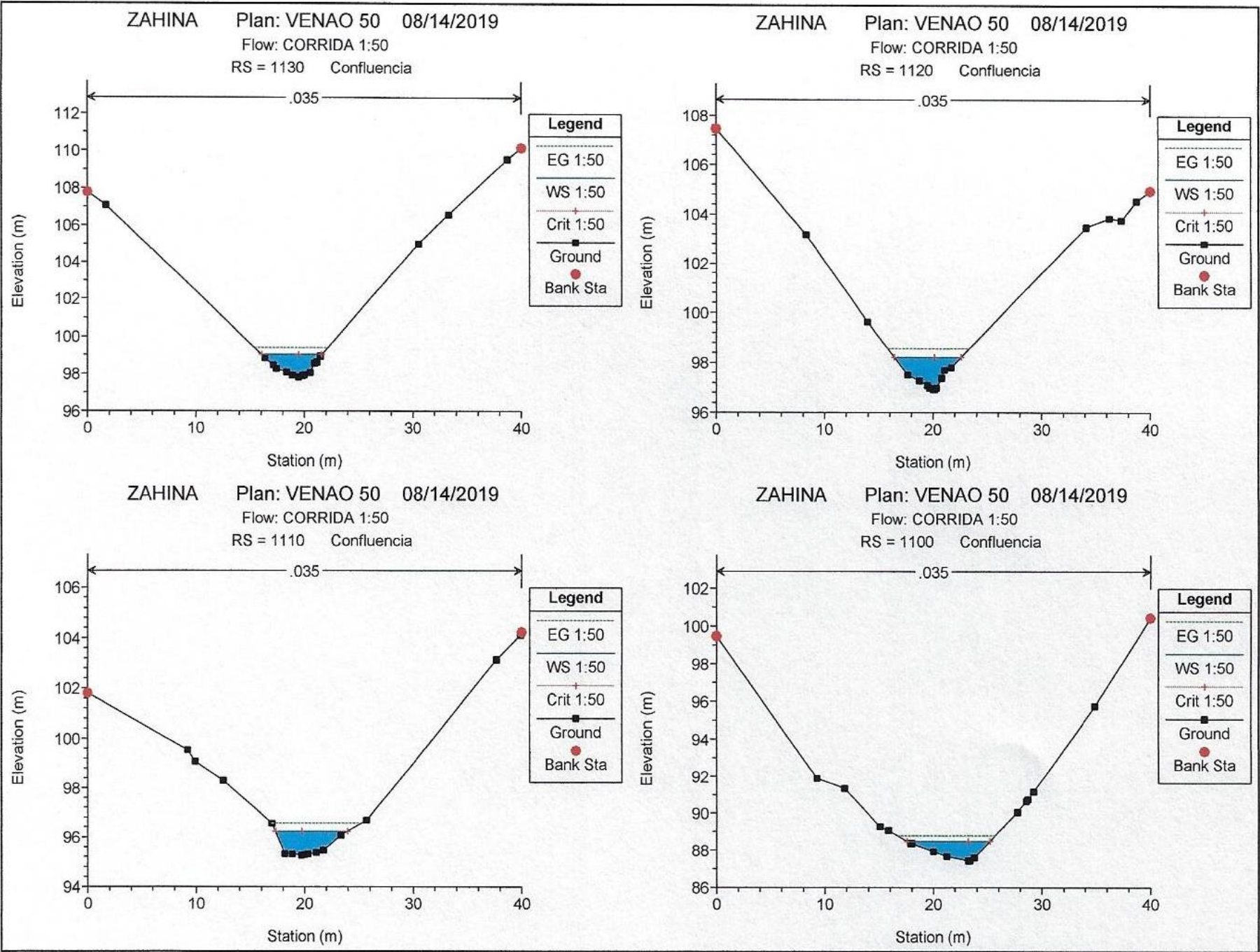


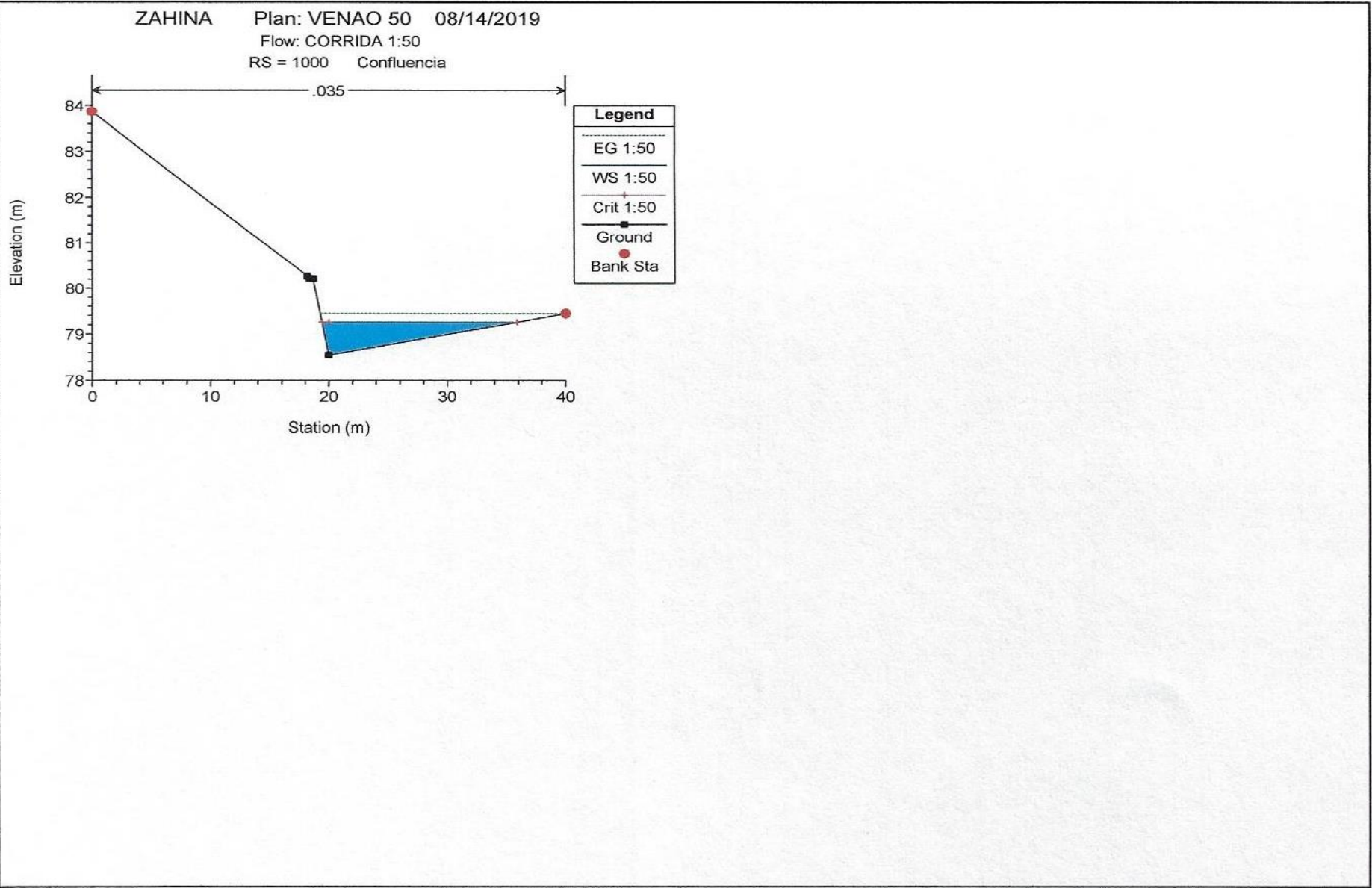
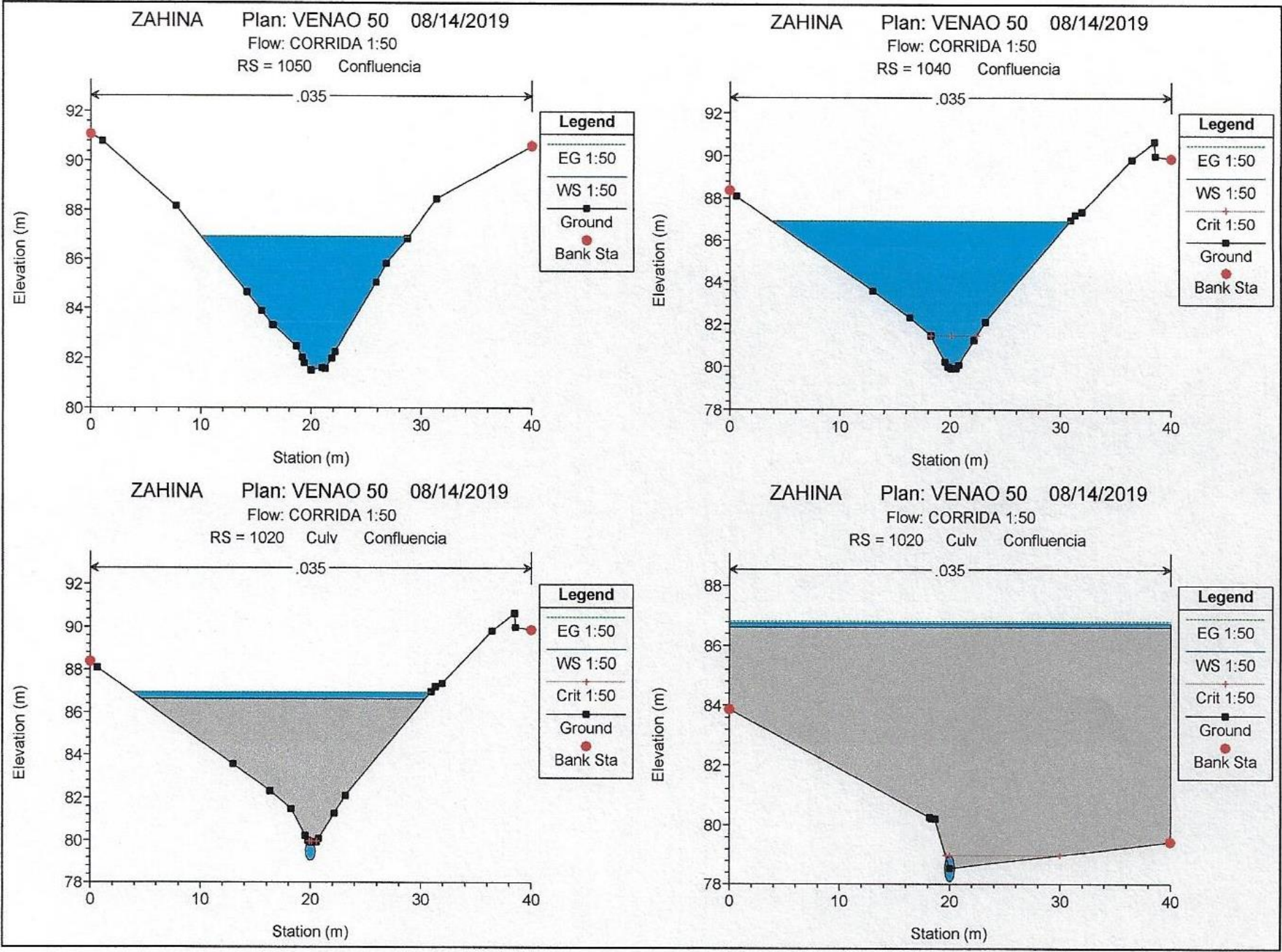


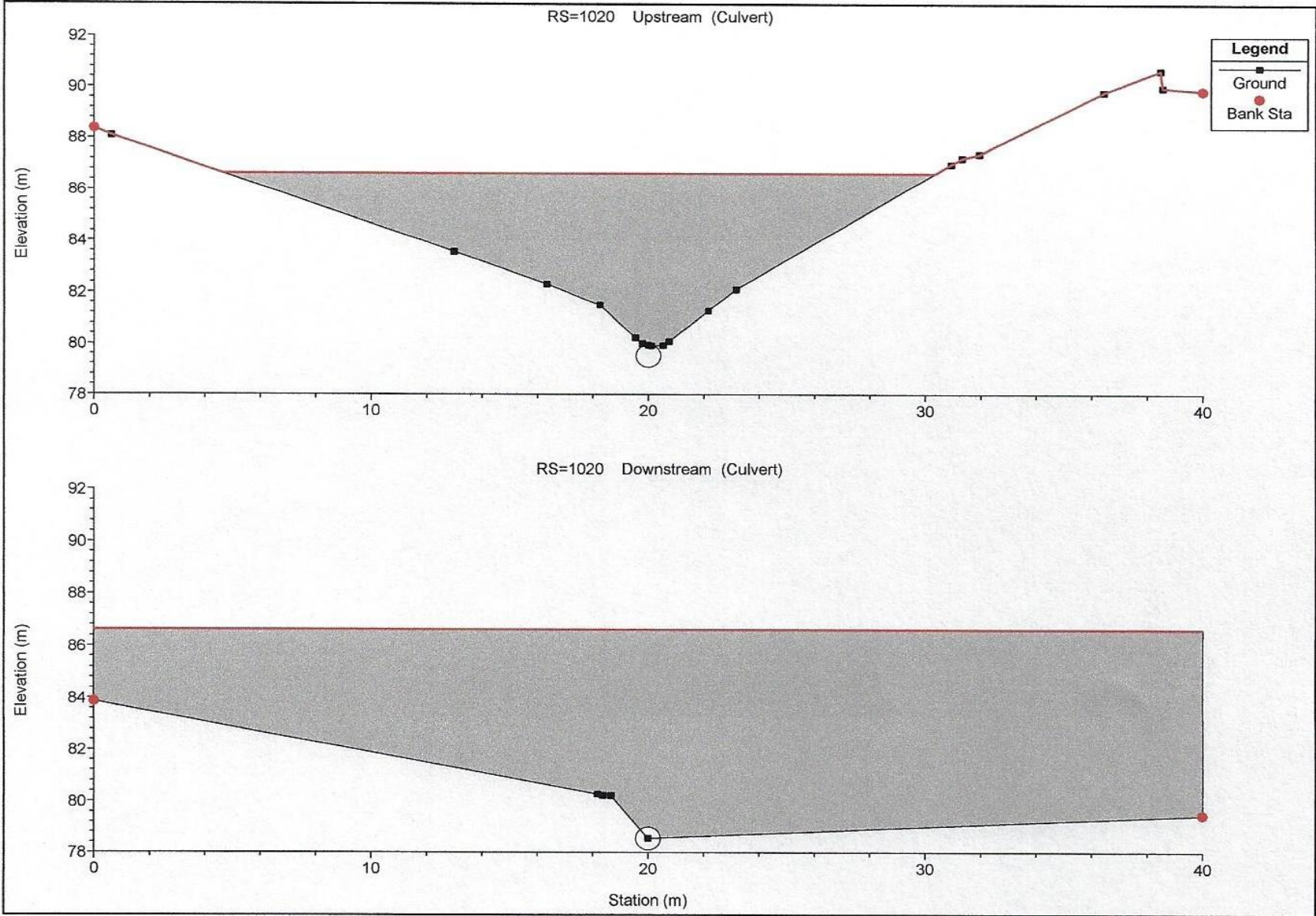








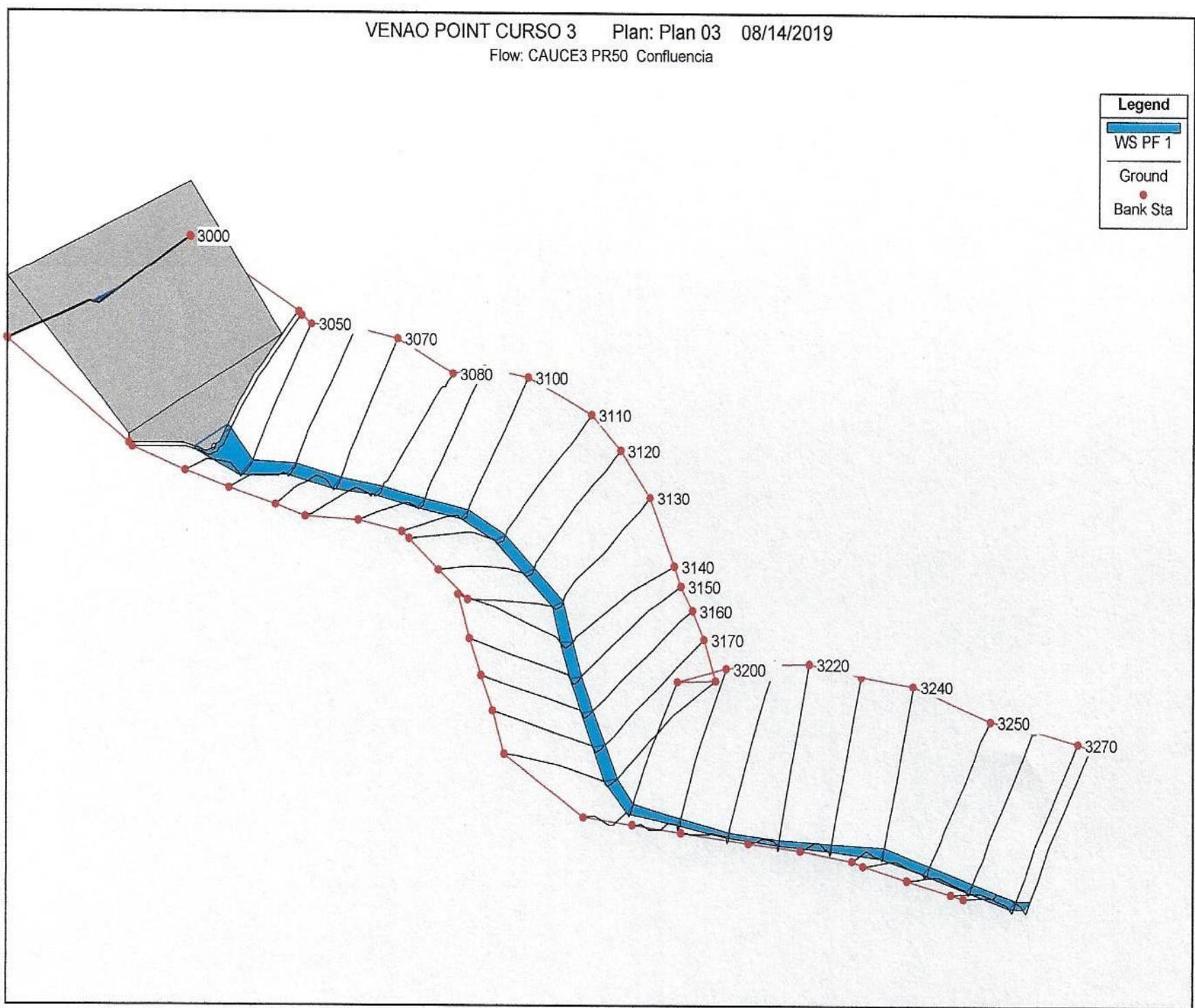
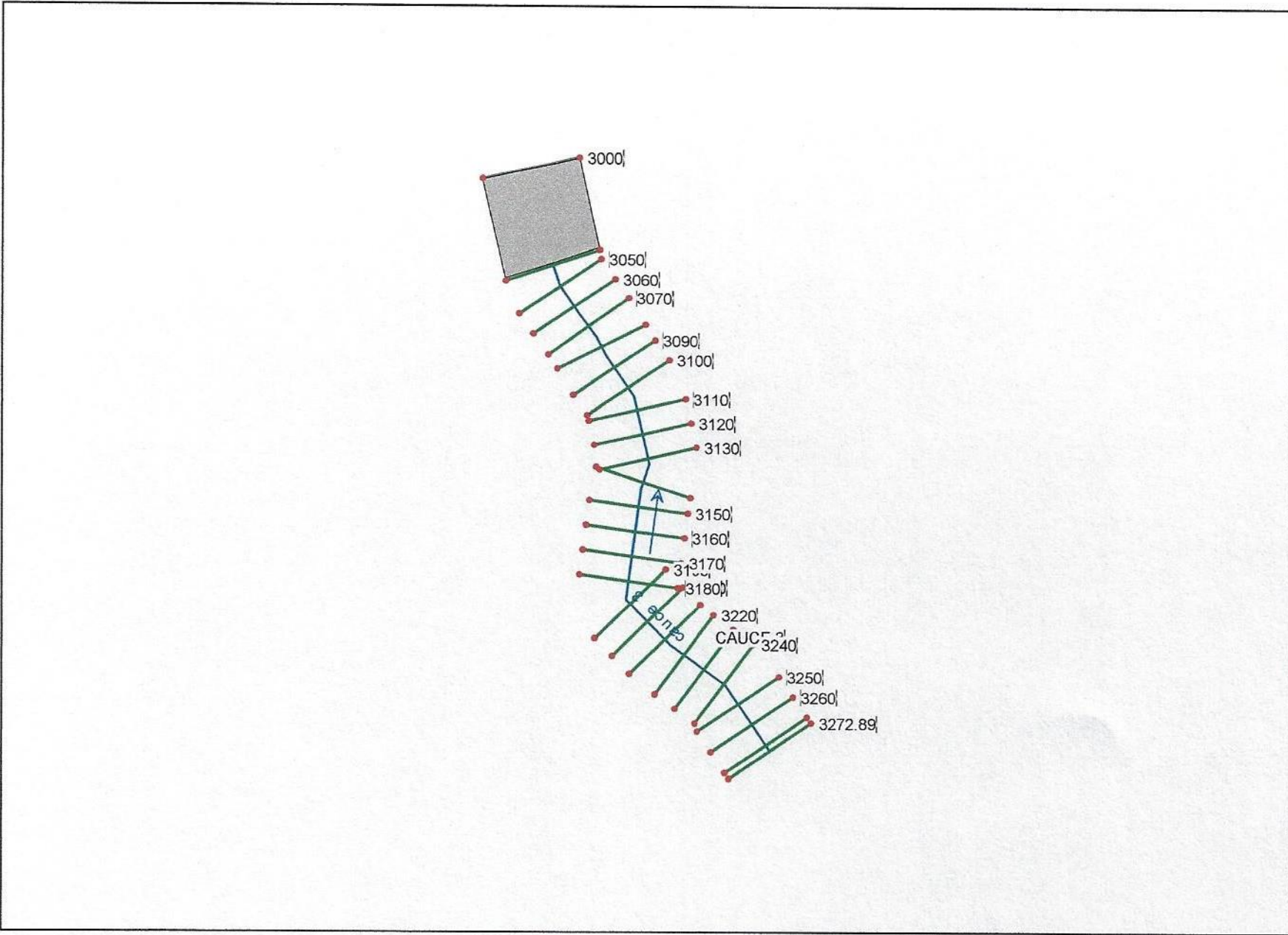


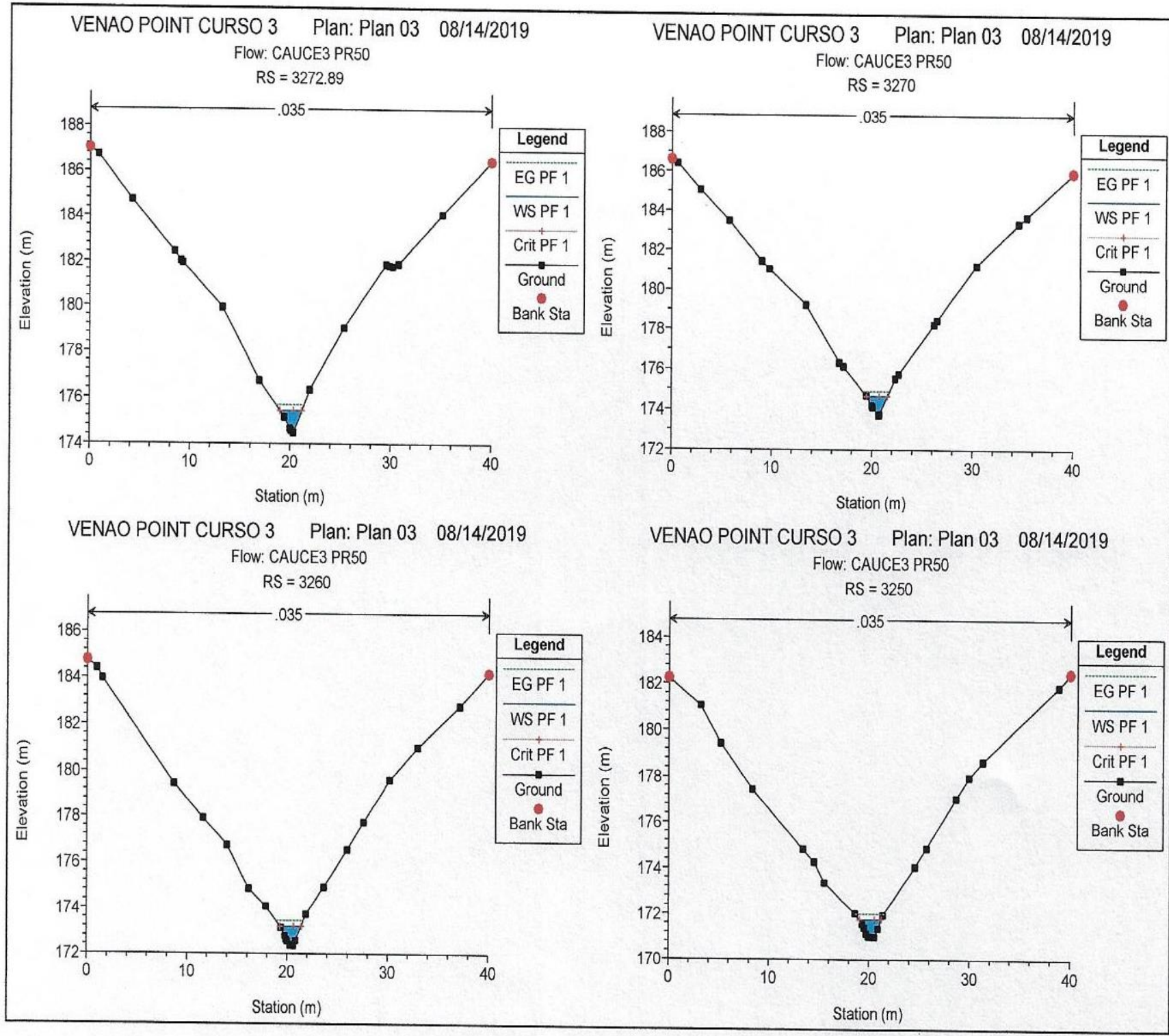
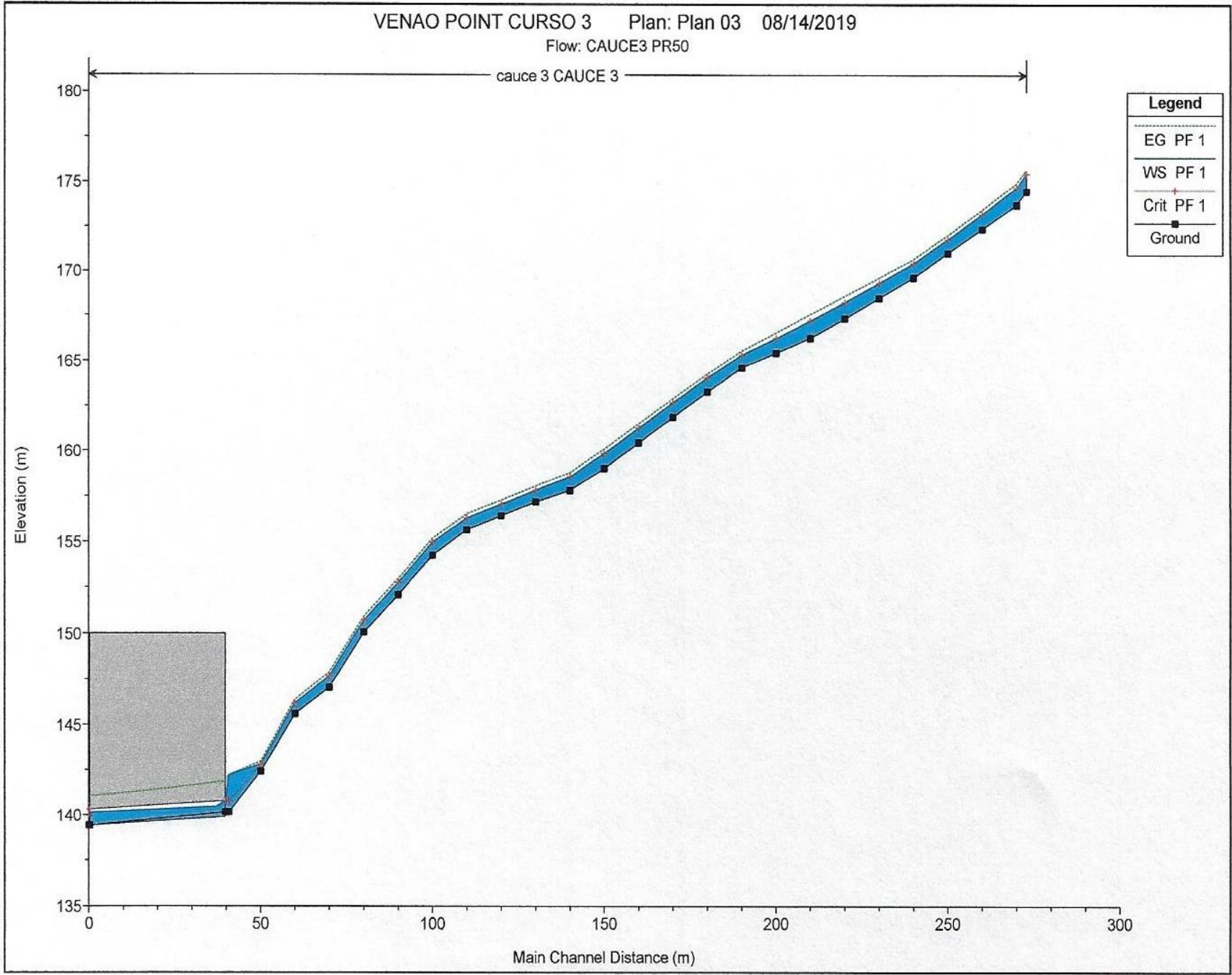


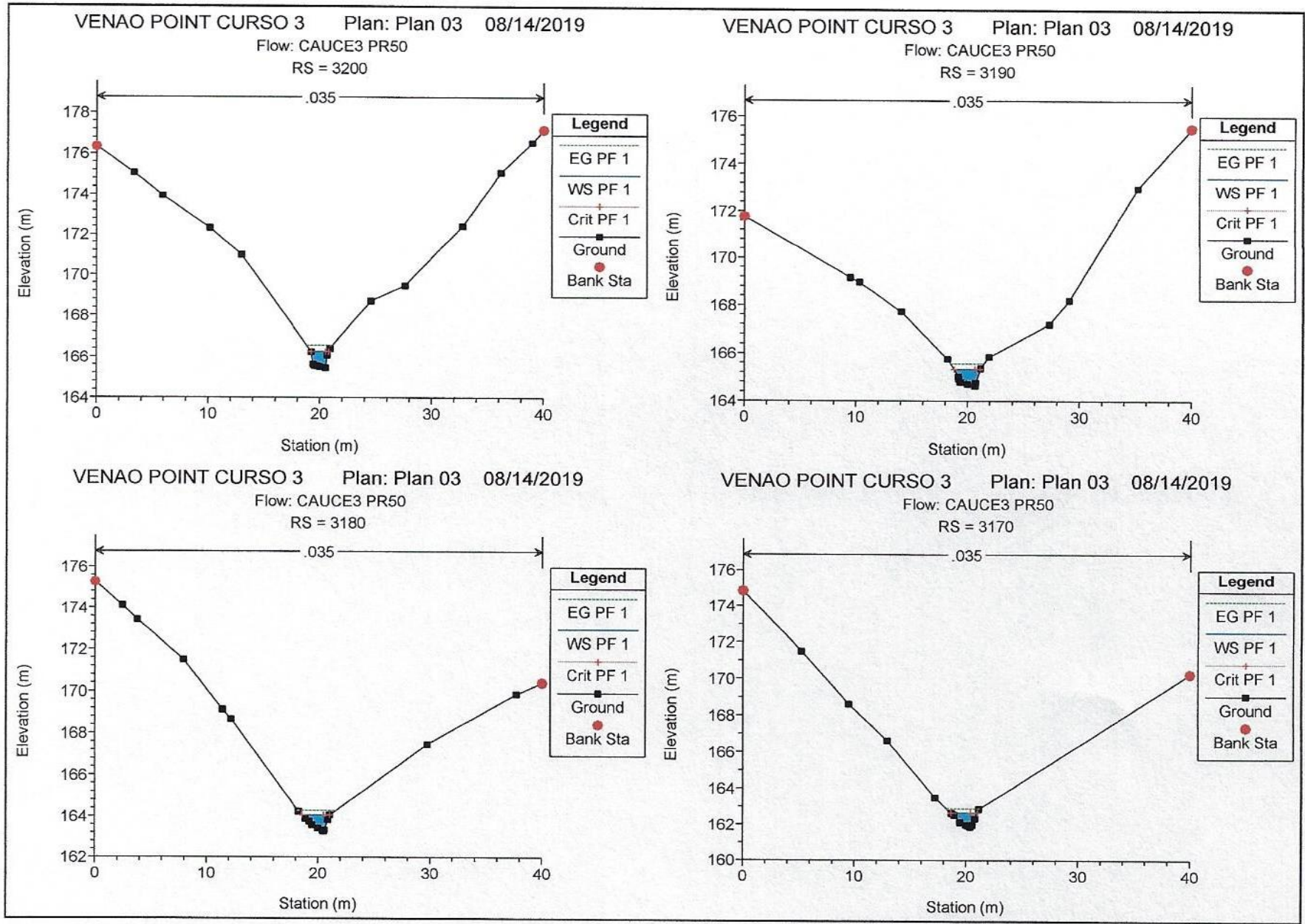
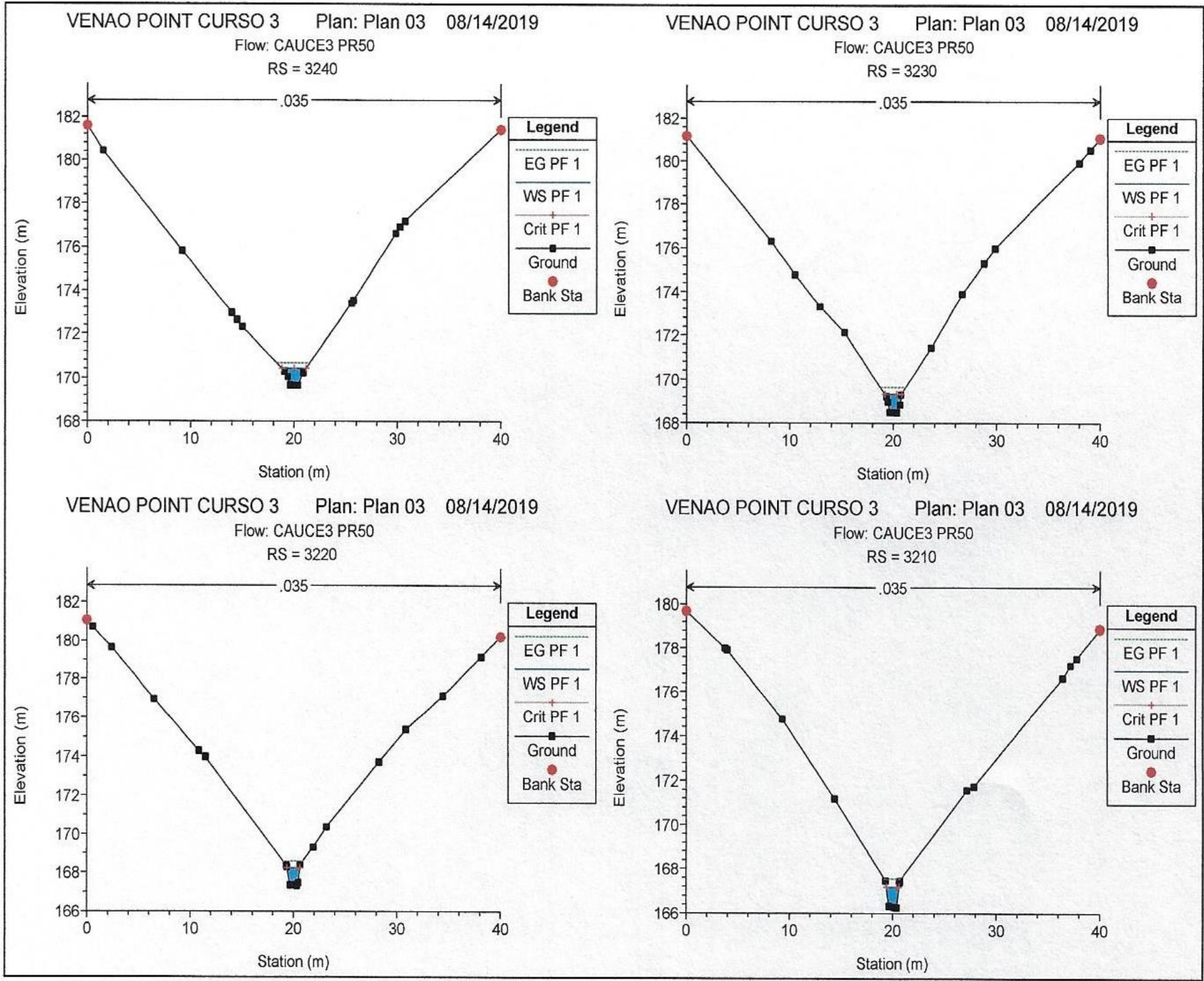
VII. Niveles de terracería propuestos – Cauce 3

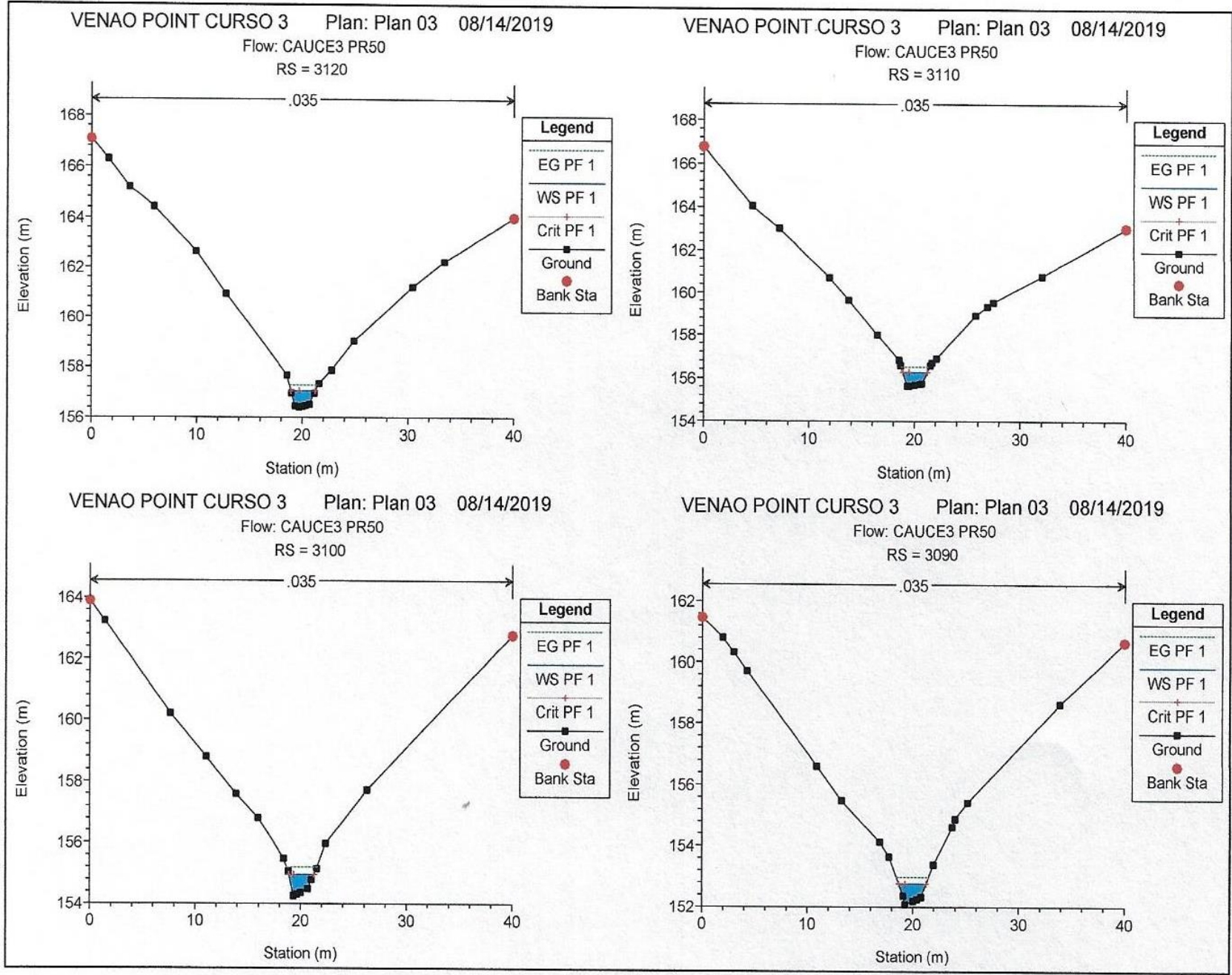
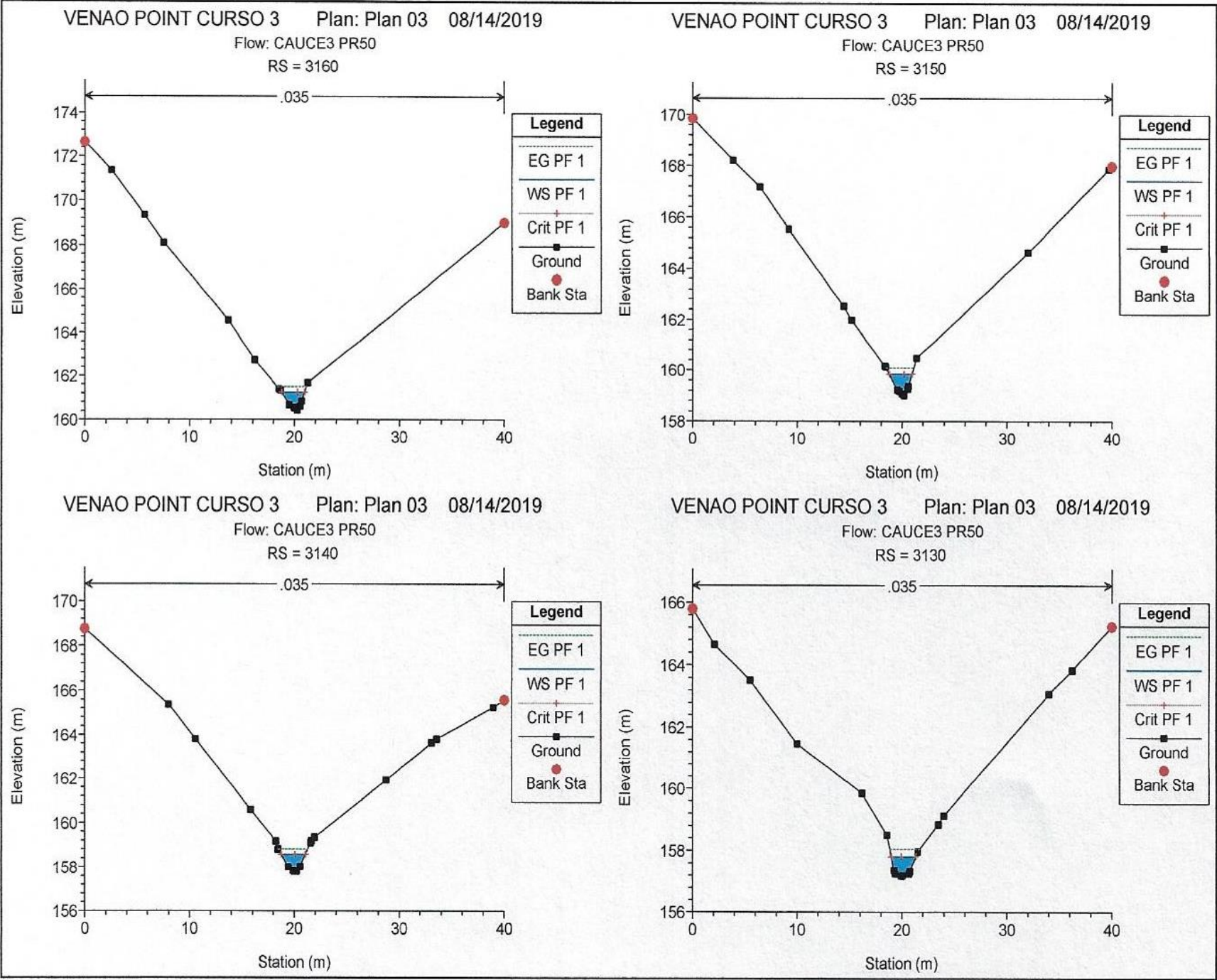
473

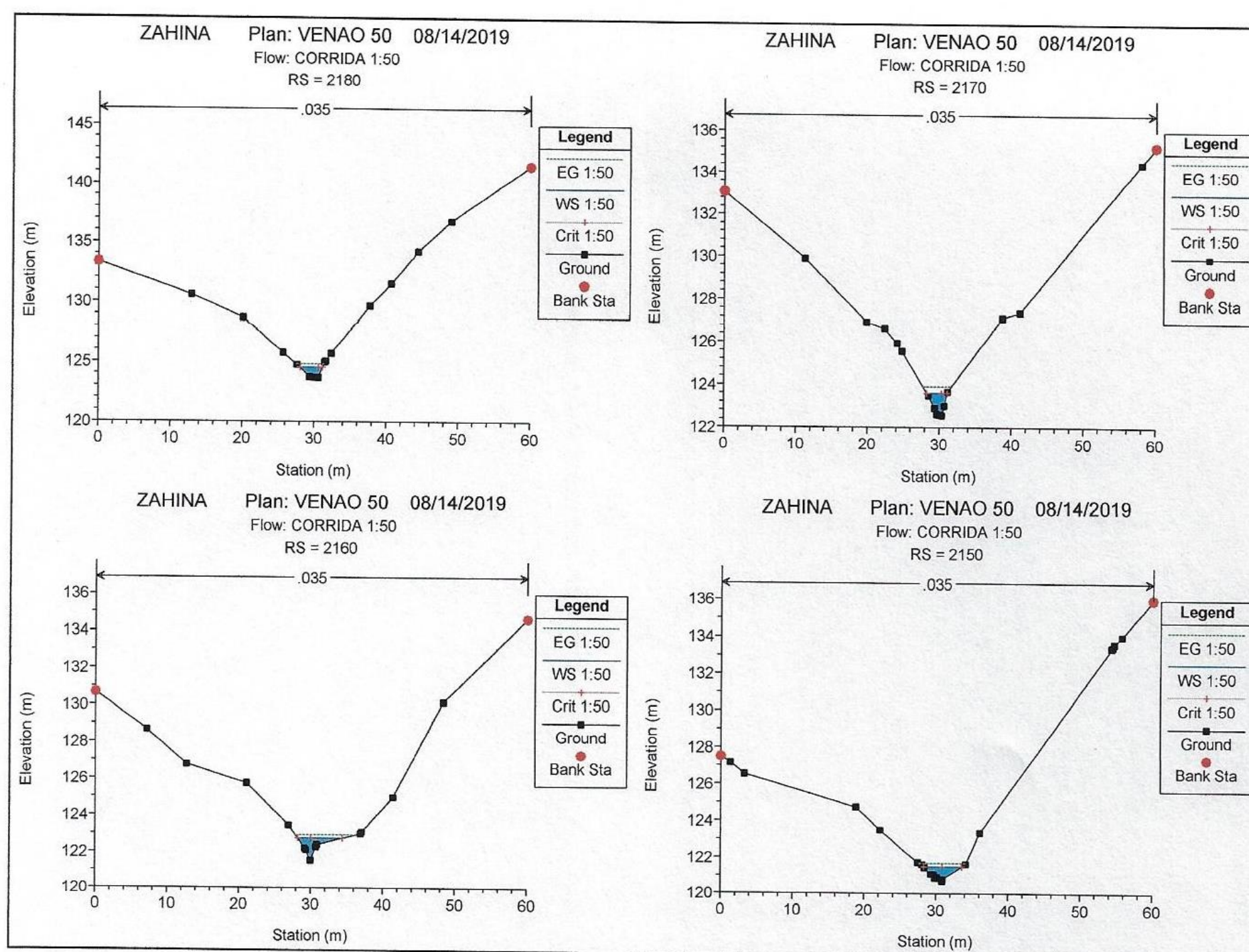
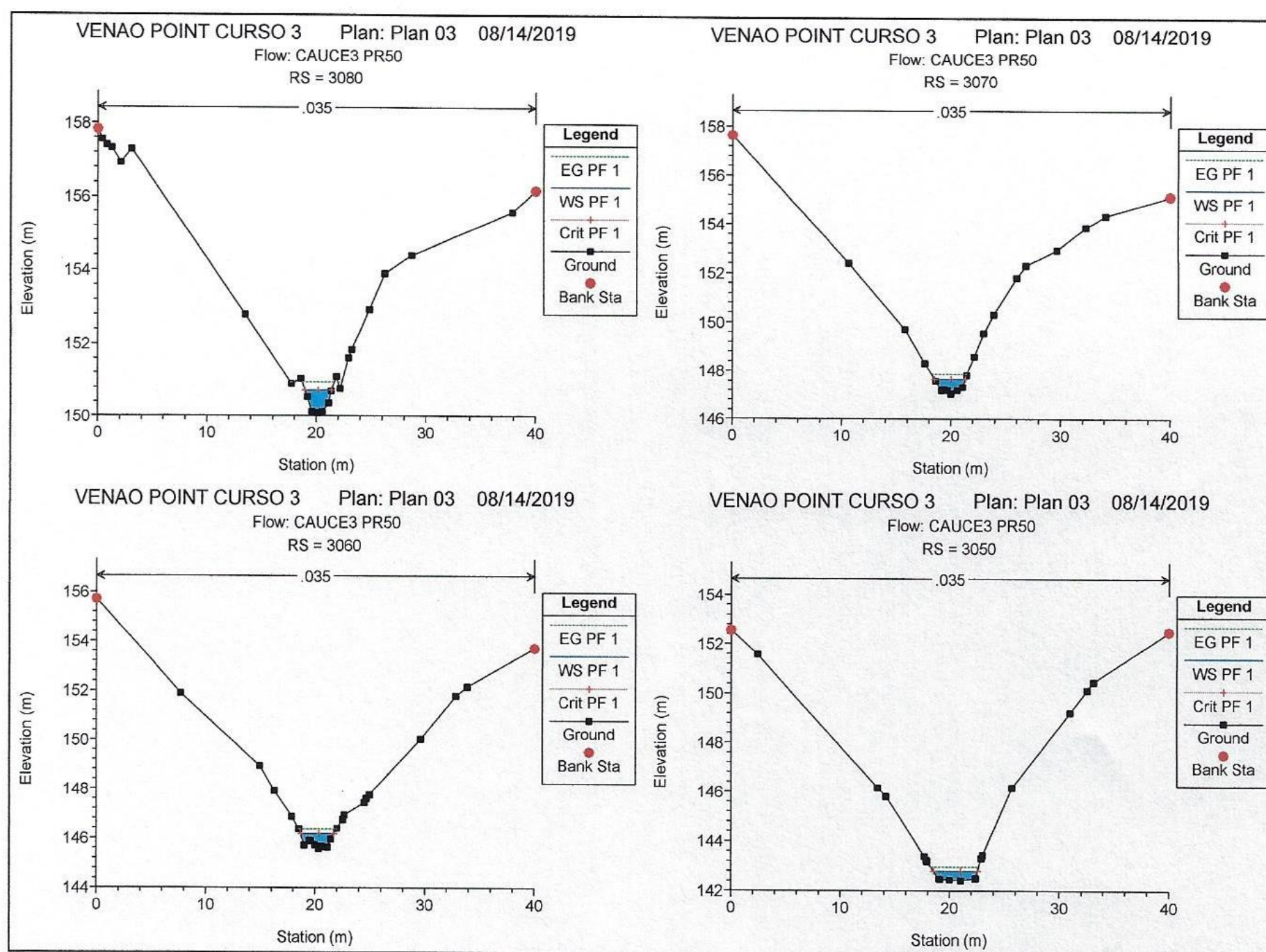
CURSO	Estación	Q Total (m ³ /s)	Nivel de Fondo (m)	NAME (m)	Tirante de agua (m)	Nivel Seguro de terracería (m)
CAUCE 3	3K+273	2.31	174.47	175.43	0.96	176.93
CAUCE 3	3K+270	2.31	173.72	174.66	0.94	176.16
CAUCE 3	3K+260	2.31	172.36	173.2	0.84	174.7
CAUCE 3	3K+250	2.31	170.99	171.76	0.77	173.26
CAUCE 3	3K+240	2.31	169.64	170.43	0.79	171.93
CAUCE 3	3K+230	2.31	168.48	169.34	0.86	170.84
CAUCE 3	3K+220	2.31	167.33	168.23	0.9	169.73
CAUCE 3	3K+210	2.31	166.26	167.2	0.94	168.7
CAUCE 3	3K+200	2.31	165.45	166.25	0.8	167.75
CAUCE 3	3K+190	2.31	164.63	165.32	0.69	166.82
CAUCE 3	3K+180	2.31	163.28	164.07	0.79	165.57
CAUCE 3	3K+170	2.31	161.86	162.67	0.81	164.17
CAUCE 3	3K+160	2.31	160.44	161.25	0.81	162.75
CAUCE 3	3K+150	2.31	159.02	159.84	0.82	161.34
CAUCE 3	3K+140	2.31	157.81	158.57	0.76	160.07
CAUCE 3	3K+130	2.31	157.18	157.82	0.64	159.32
CAUCE 3	3K+120	2.31	156.42	157.05	0.63	158.55
CAUCE 3	3K+110	2.31	155.65	156.29	0.64	157.79
CAUCE 3	3K+100	2.31	154.25	154.95	0.7	156.45
CAUCE 3	3K+090	2.31	152.09	152.76	0.67	154.26
CAUCE 3	3K+080	2.31	150.08	150.72	0.64	152.22
CAUCE 3	3K+070	2.31	147.05	147.68	0.63	149.18
CAUCE 3	3K+060	2.31	145.58	146.18	0.6	147.68
CAUCE 3	3K+050	2.31	142.42	142.81	0.39	144.31
CAUCE 3	3K+041	2.31	140.16	142.23	2.07	143.73
CAUCE 3	3K+020	Culvert				
CAUCE 3	3K+000	2.31	139.42	140.02	0.6	141.52

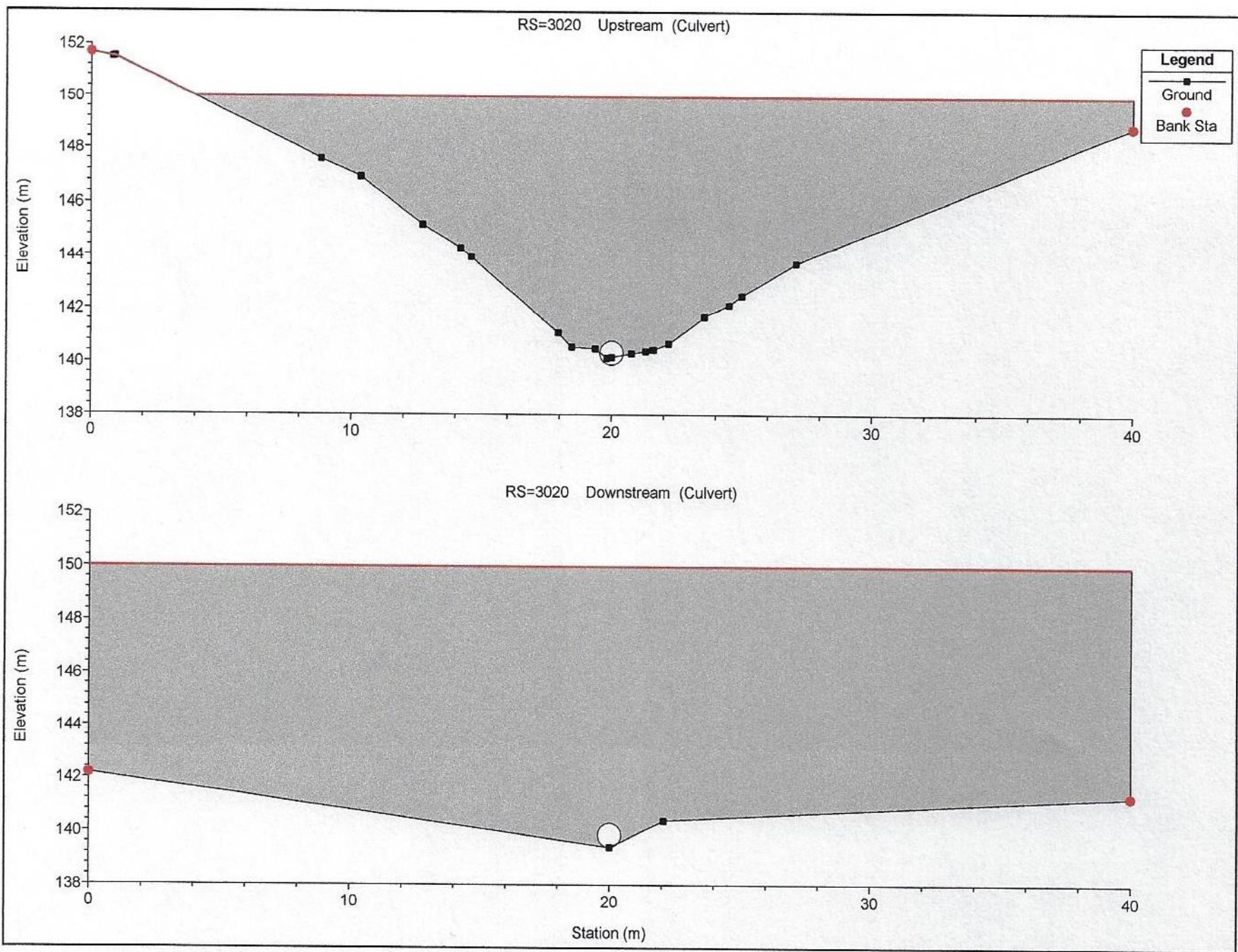
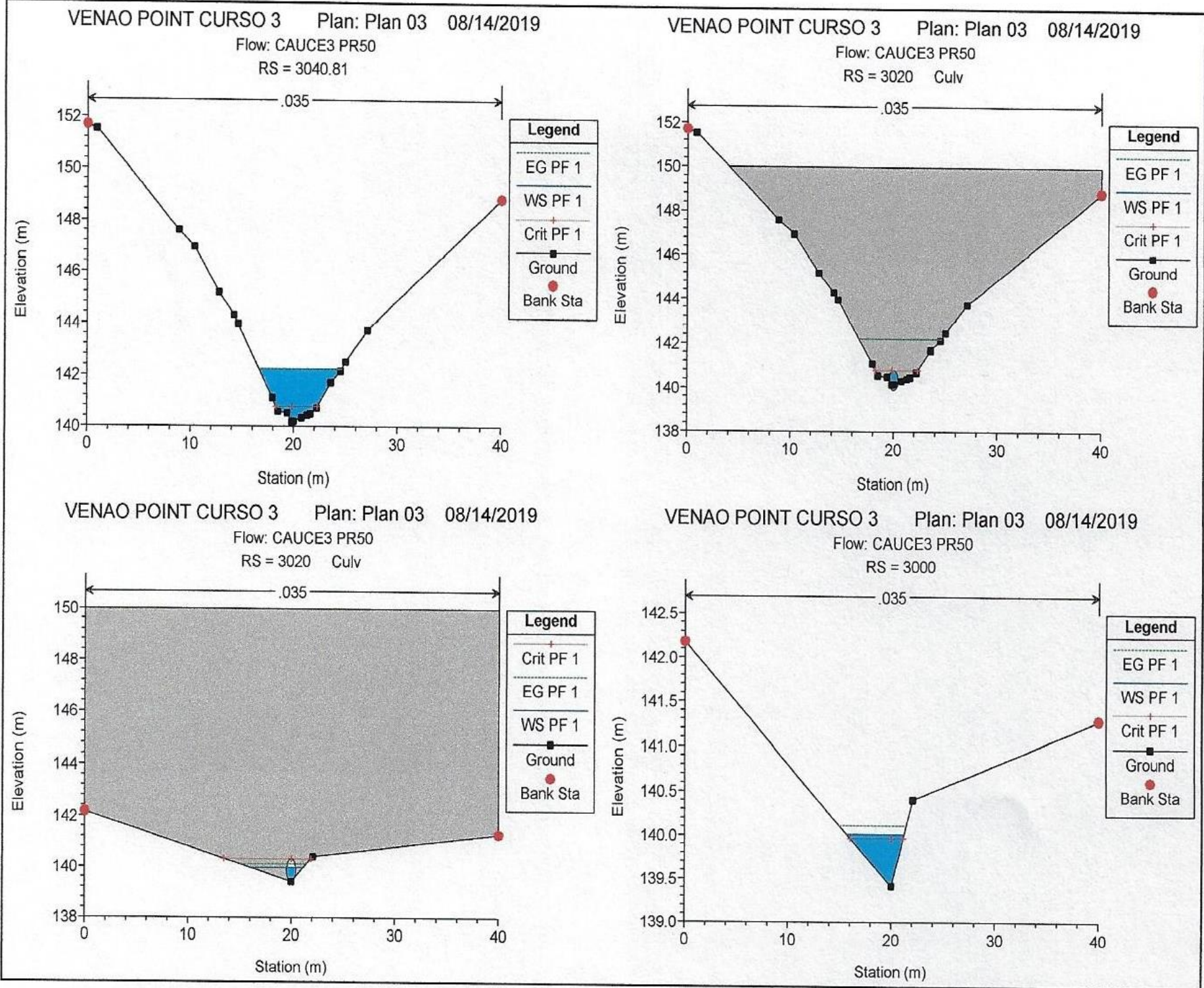






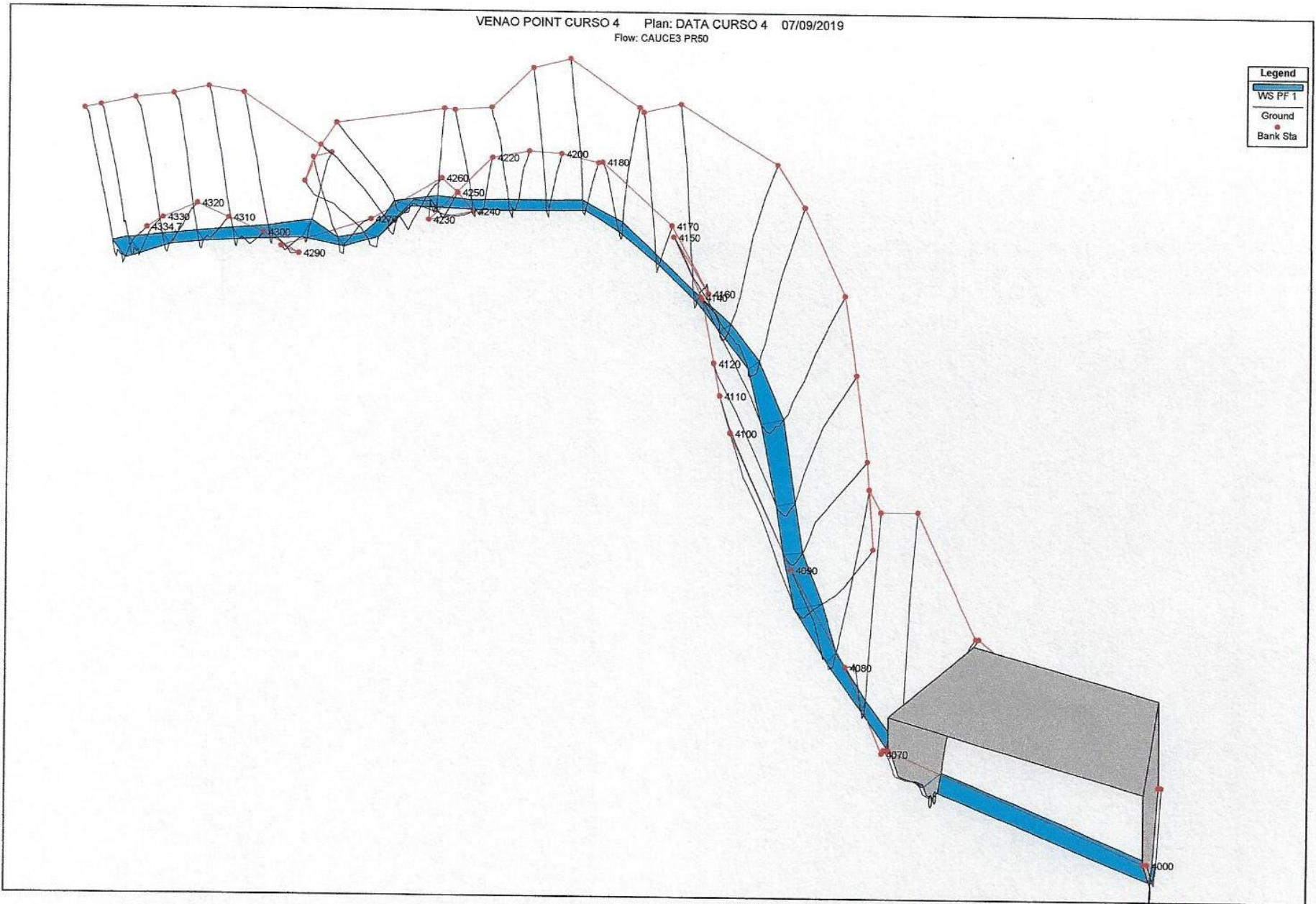
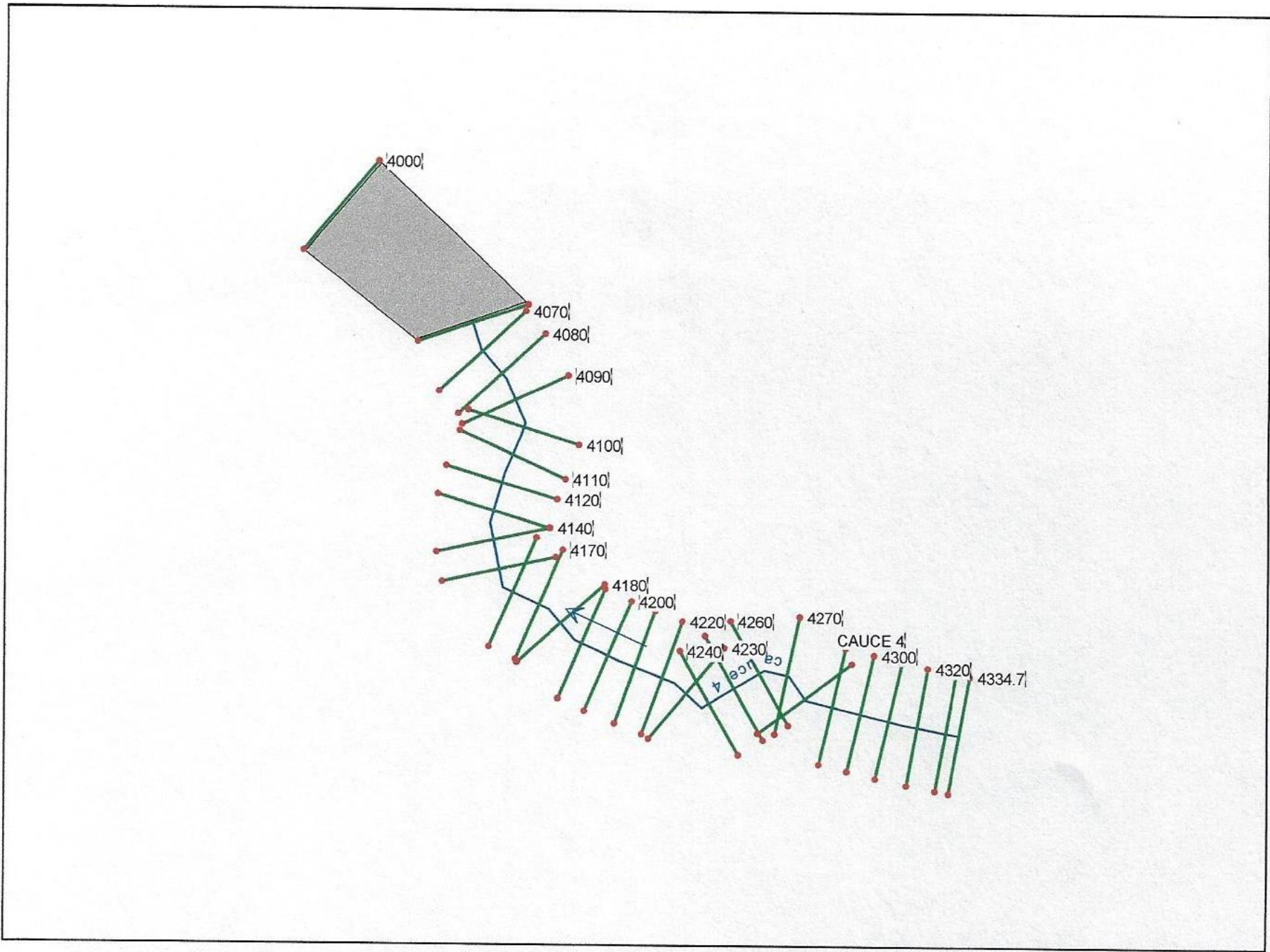


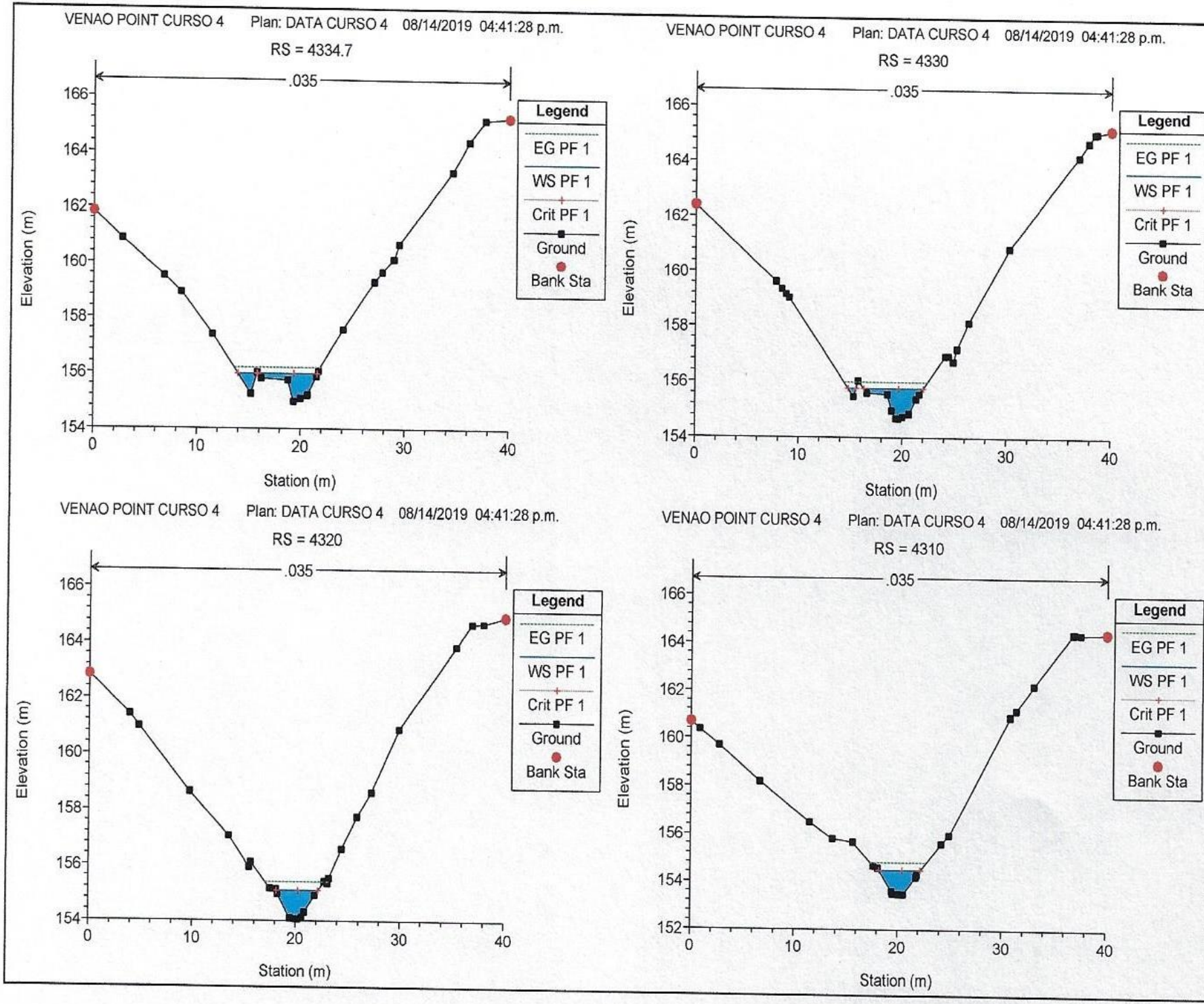
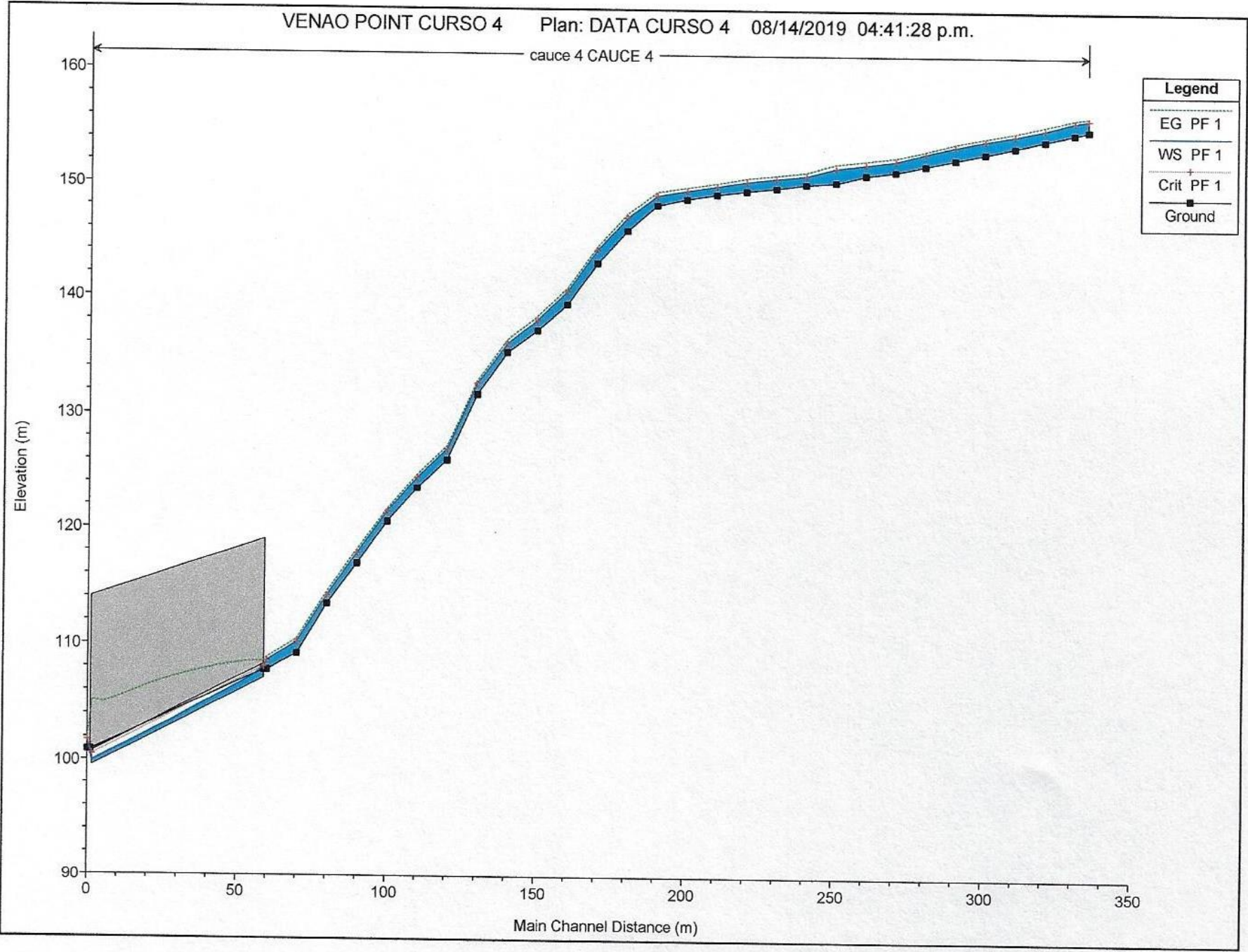


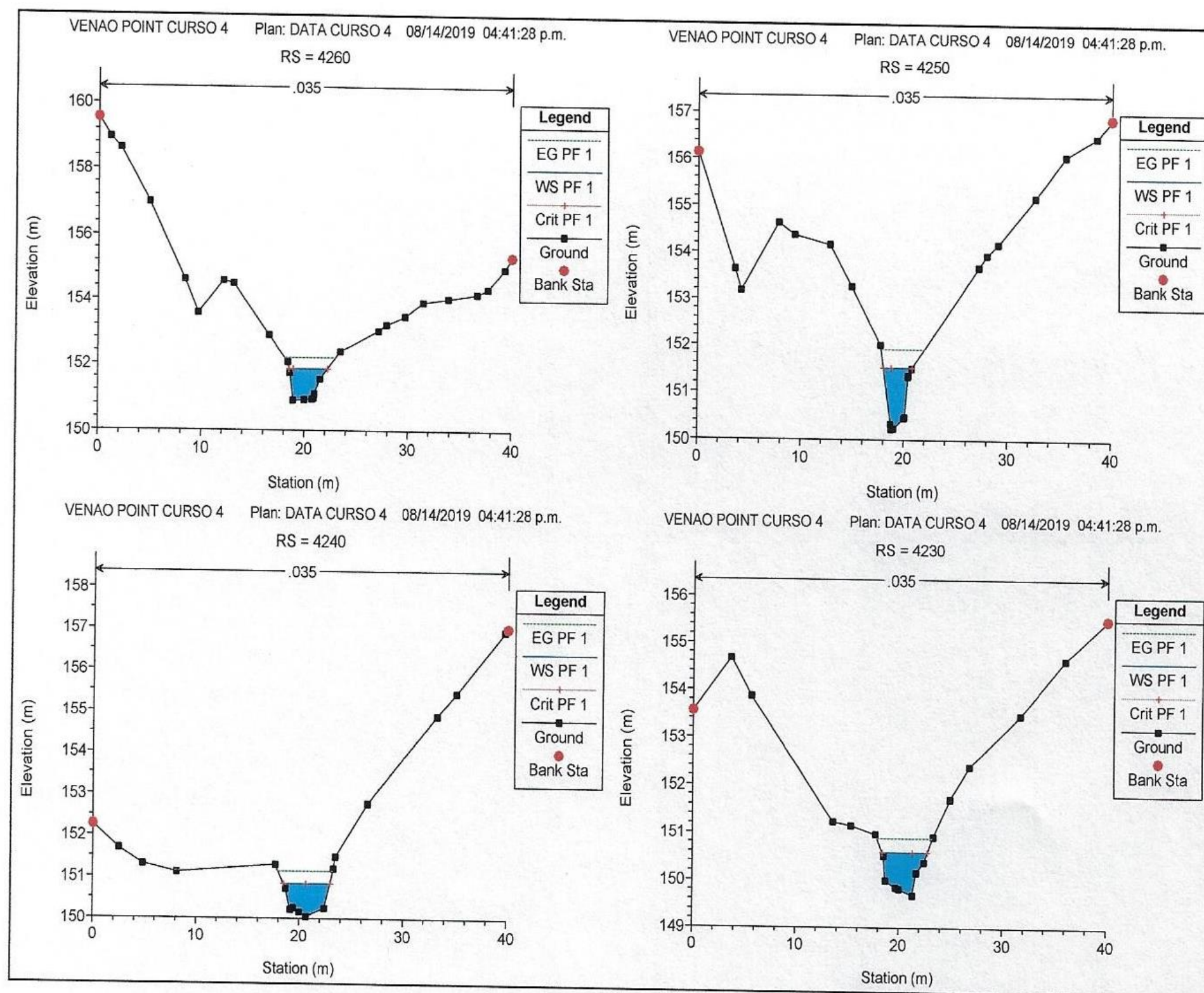
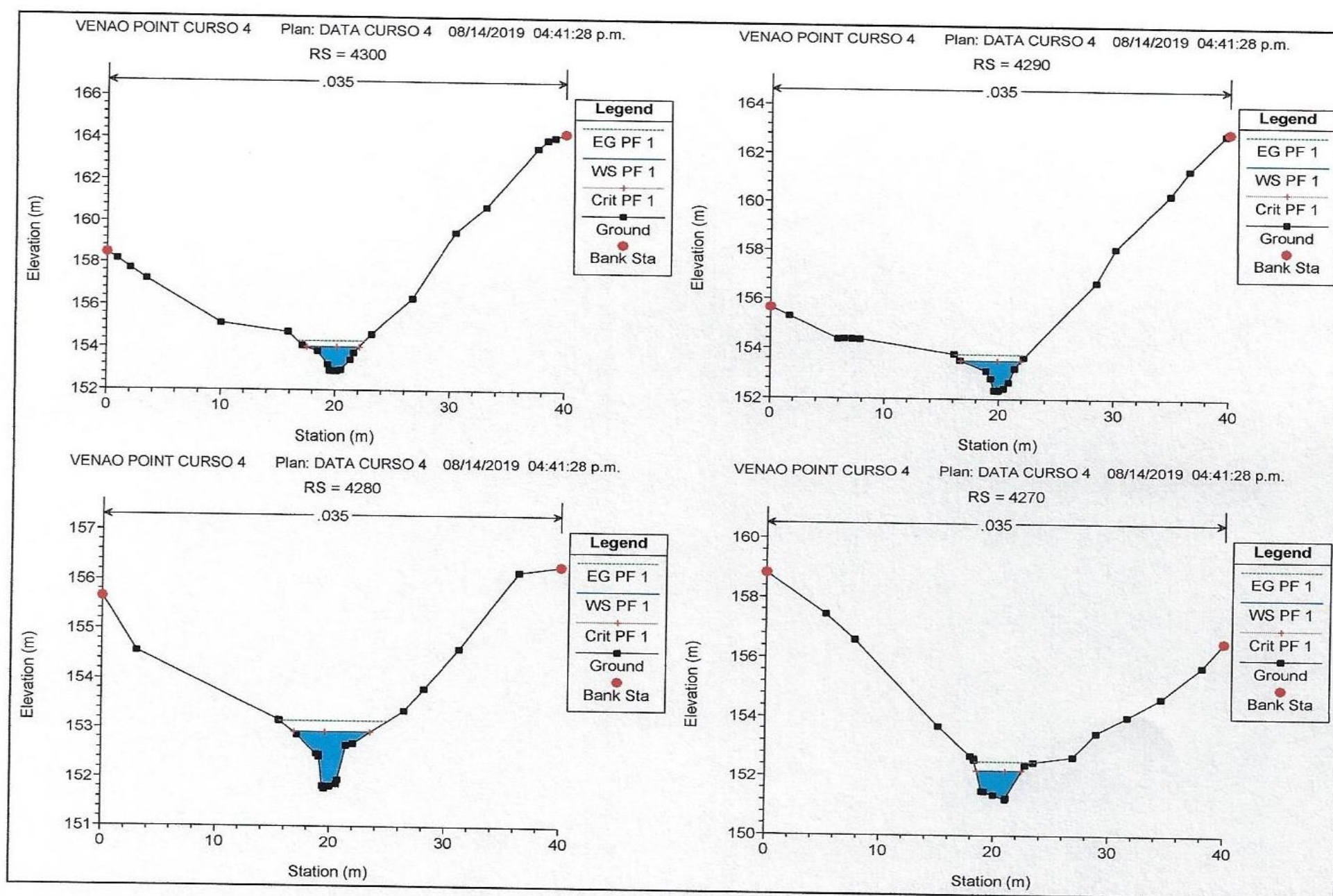


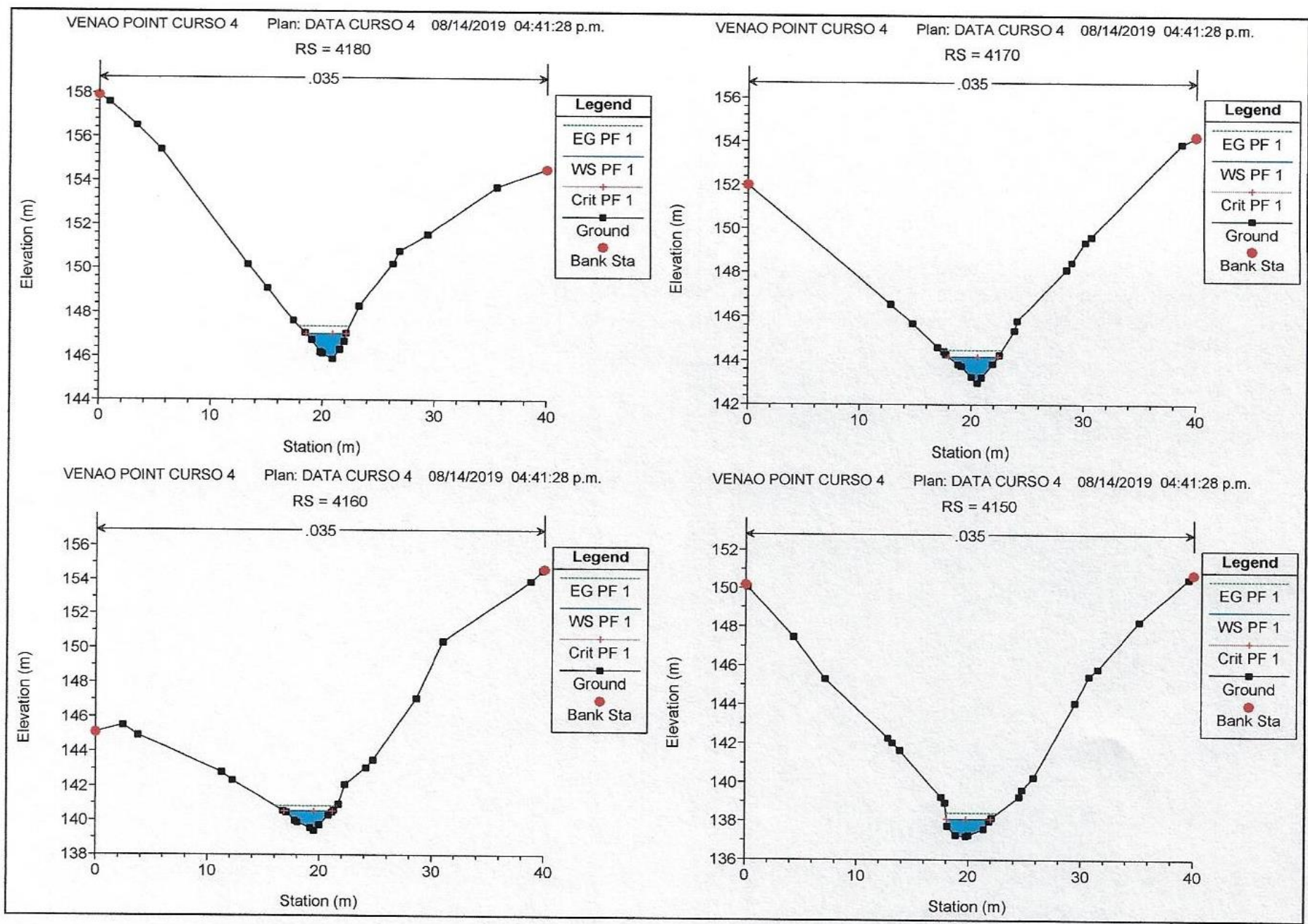
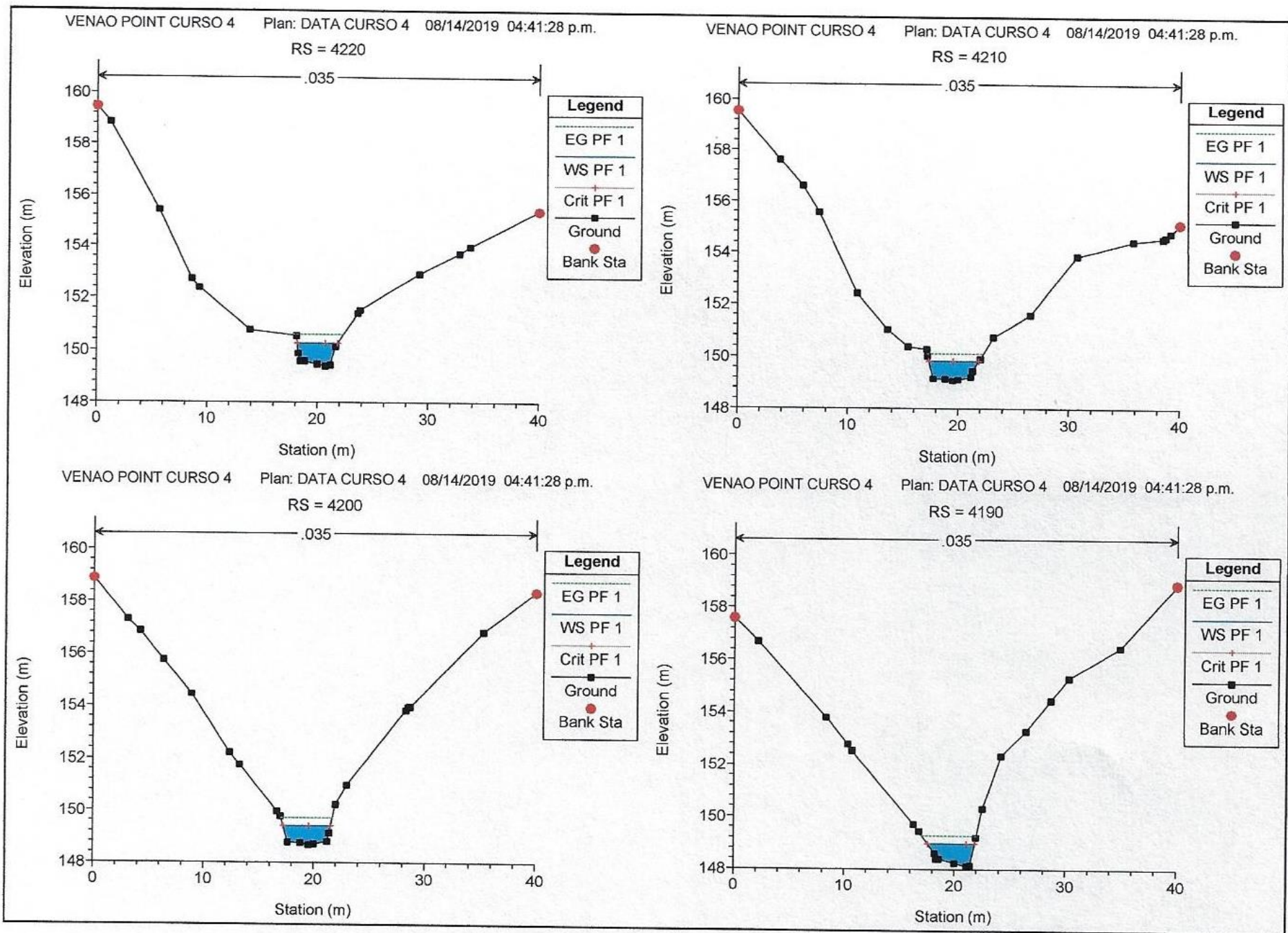
VIII. Niveles de terracería propuestos – Cauce 4

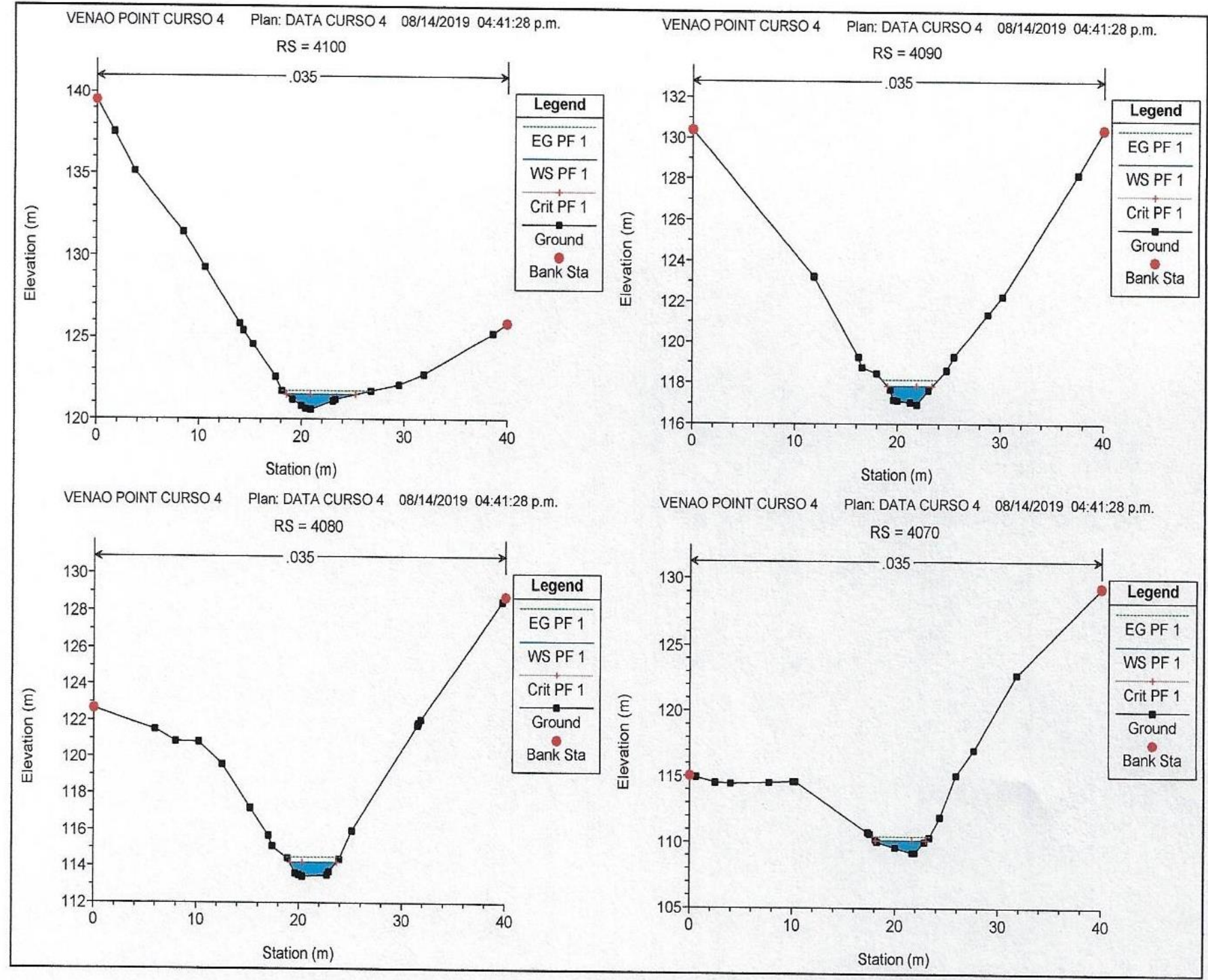
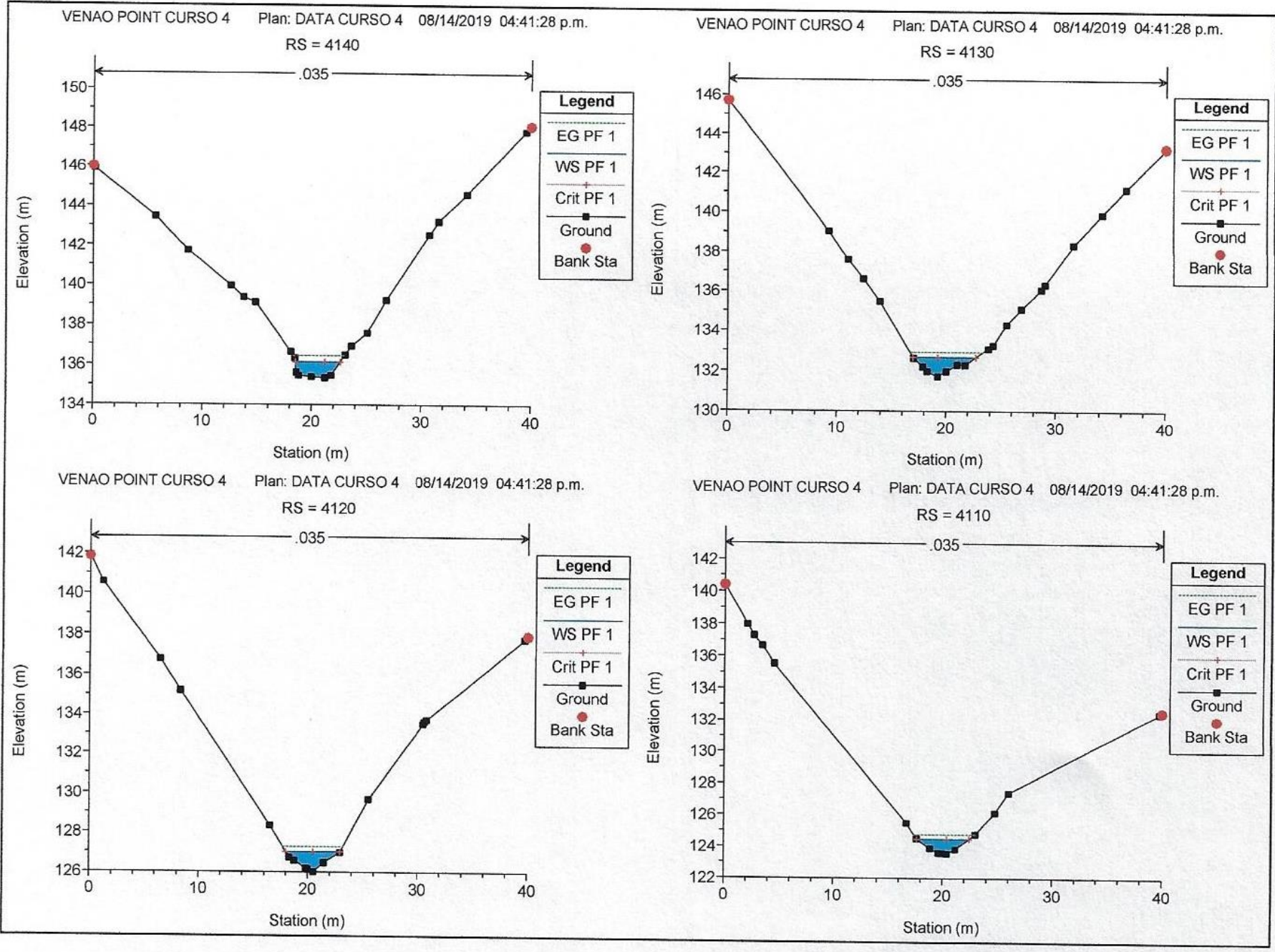
CURSO	Estación	Q Total (m ³ /s)	Nivel de Fondo (m)	NAME (m)	Tirante de agua (m)	Nivel Seguro de terracería (m)
CAUCE 4	4K+335	6.23	154.98	155.97	0.99	157.47
CAUCE 4	4K+330	6.23	154.69	155.76	1.07	157.26
CAUCE 4	4K+320	6.23	154.06	155.08	1.02	156.58
CAUCE 4	4K+310	6.23	153.46	154.49	1.03	155.99
CAUCE 4	4K+300	6.23	152.90	154.03	1.13	155.53
CAUCE 4	4K+290	6.23	152.33	153.52	1.19	155.02
CAUCE 4	4K+280	6.23	151.78	152.92	1.14	154.42
CAUCE 4	4K+270	6.23	151.24	152.19	0.95	153.69
CAUCE 4	4K+260	6.23	150.92	151.85	0.93	153.35
CAUCE 4	4K+250	6.23	150.22	151.50	1.28	153.00
CAUCE 4	4K+240	6.23	150.04	150.85	0.81	152.35
CAUCE 4	4K+230	6.23	149.68	150.58	0.90	152.08
CAUCE 4	4K+220	6.23	149.41	150.27	0.86	151.77
CAUCE 4	4K+210	6.23	149.09	149.83	0.74	151.33
CAUCE 4	4K+200	6.23	148.67	149.39	0.72	150.89
CAUCE 4	4K+190	6.23	148.11	148.97	0.86	150.47
CAUCE 4	4K+180	6.23	145.87	147.01	1.14	148.51
CAUCE 4	4K+170	6.23	142.98	144.18	1.20	145.68
CAUCE 4	4K+160	6.23	139.40	140.52	1.12	142.02
CAUCE 4	4K+150	6.23	137.22	138.10	0.88	139.60
CAUCE 4	4K+140	6.23	135.35	136.12	0.77	137.62
CAUCE 4	4K+130	6.23	131.74	132.67	0.93	134.17
CAUCE 4	4K+120	6.23	126.00	127.01	1.01	128.51
CAUCE 4	4K+110	6.23	123.54	124.48	0.94	125.98
CAUCE 4	4K+100	6.23	120.60	121.48	0.88	122.98
CAUCE 4	4K+090	6.23	116.94	117.85	0.91	119.35
CAUCE 4	4K+080	6.23	113.45	114.19	0.74	115.69
CAUCE 4	4K+070	6.23	109.20	110.17	0.97	111.67
CAUCE 4	4K+060	6.23	107.79	108.58	0.79	110.08
CAUCE 4	4K+030	Culvert				
CAUCE 4	4K+000	6.23	100.9	101.74	0.84	103.24

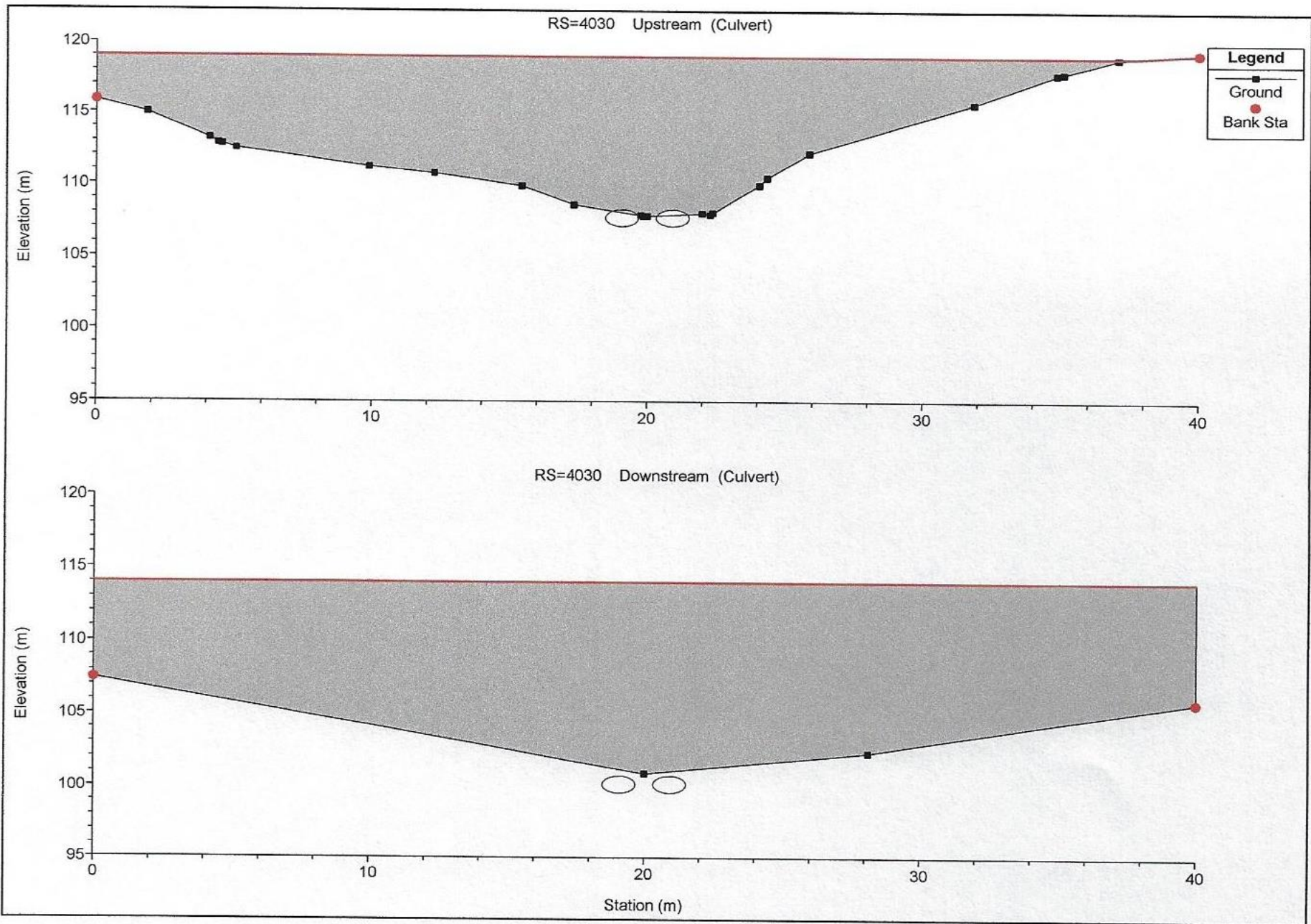
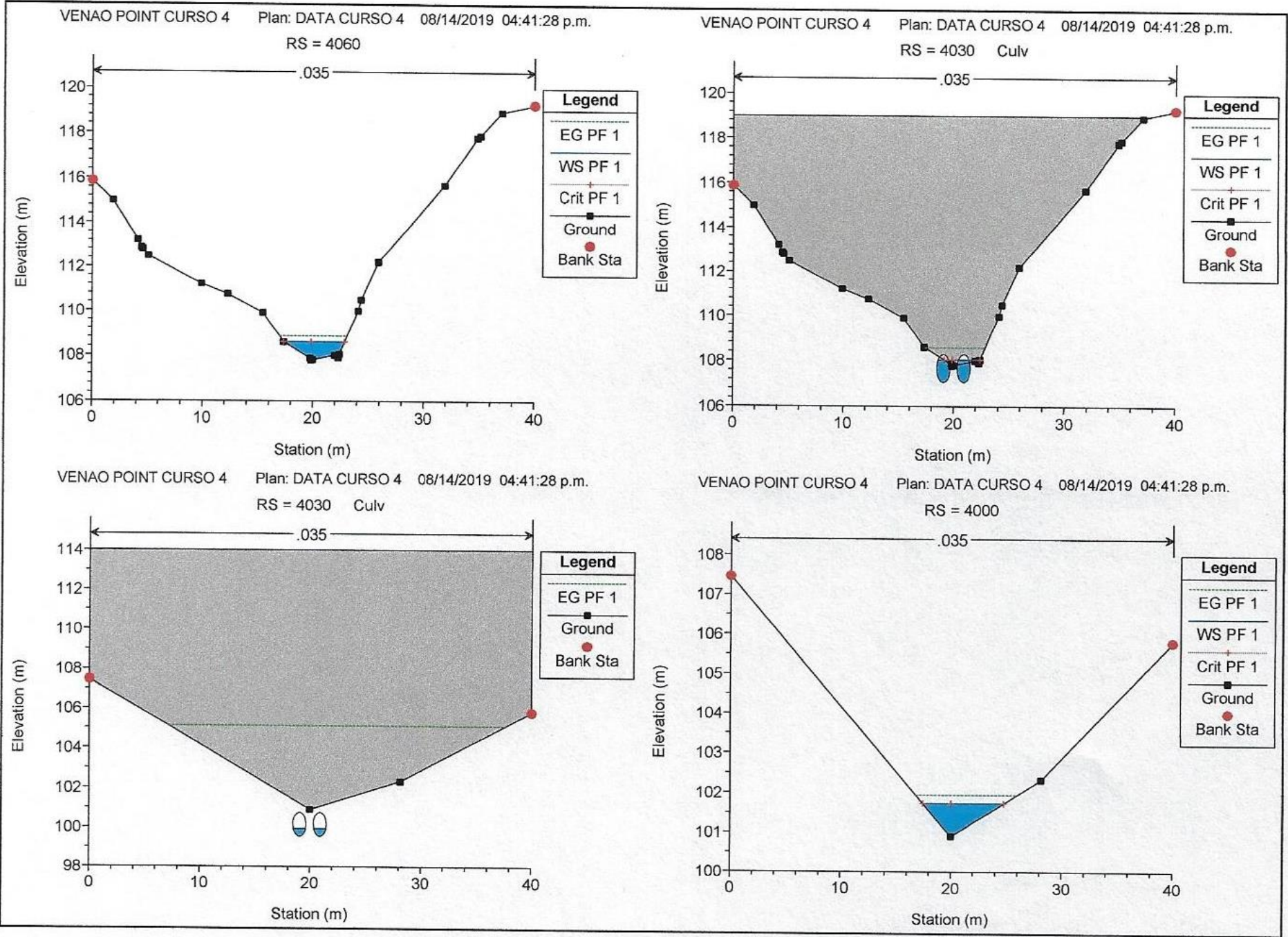












IX. Conclusiones

- Se podrá utilizar, para su diseño y construcción de edificaciones, niveles mayores, pero no menores a los calculados, para un periodo de retorno de 1:50 años.
- El nivel de terracería propuesto nos representa un factor de seguridad de 1.50 m mínimo sobre el nivel de aguas máximas extraordinarias, en este caso es mayor.
- El nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME), nos indica la referencia para establecer los niveles de terracería a utilizar.

