

Licenciada
Graciela palacios
Directora Nacional de Evaluación Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

DETA
13/MAR/2025 2:05 PM
Saguis
MINISTERIO DE AMBIENTE

Licenciada palacios:

Por este medio yo, **JORGE ALEXANDER ESCUDERO**, varón panameño con cédula de identidad personal N.º 7-119-580 con domicilio en Torre C, Piso 33, Oficina 3301, Semah Group, Torres de las Américas, Urbanización Punta Pacífica, Calle Punta Darién, Corregimiento de San Francisco, Distrito de Panamá y Provincia Ciudad De Panamá, número de teléfono 216-8040 y correo electrónico jmoreno@hatomontana.com en calidad de Apoderado Legal de la empresa REGENTE HOLDING GROUP, S.A. Inscrita en el Registro Mercantil con número de Folio 155690042, promotora del proyecto denominado “**HATO MONTAÑA- MACRO LOTE 4**” ubicado en el corregimiento, Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján,, provincia de Panamá Oeste. Hago entrega de las respuestas a la segunda nota de Ampliación **DEIA-DEEIA-AC-0180-2611-2024** del proyecto antes mencionado.

Atentamente,



JORGE A. ESCUDERO
CIP. 7-119-580
Apoderado Legal
Regente Holding Group, S.A

2025

Marzo

Segunda Información Aclaratoria EsIA Cat. II

Proyecto:
“HATO MONTAÑA - MACRO LOTE 4”

Promotor:
REGENTE HOLDING GROUP S.A

Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena
Distrito de Arraiján
Provincia de Panamá Oeste

Respuesta a nota

DEEIA-AC-0180-2612-2024



INDICE

Pregunta N°1	3
Pregunta N°2	4
Pregunta N°3	7
Pregunta N°4	9
Pregunta N°5	10
Anexo No. 1	27
Anexo No.2	28
Anexo No.3	29
Anexo No.4	30

Pregunta N°1

En respuesta a la pregunta 1, el promotor indica que "desarrollar las actividades del proyecto, dentro de las zonas autorizadas para estas labores y según lo indicado en los planos", adicional, en la página 26 del EsIA, punto 4 Descripción del proyecto, obra o actividad, se señala que El proyecto consiste en la lotificación de polígono, cuya superficie total abarcan los 103 ha +370.65 m² de la superficie de la Finca No 24061, 122550, 24068, 12273, 15929 y 25941... ", sin embargo, el resultado de la sumatoria de las superficies de las fincas antes mencionadas da un total de 218 ha+6,018 m²+26 dm².

N°	FINCA	SUPERFICIE
1	24061	148,950.00m ²
2	122550	352,282.36m ²
3	24068	746,050.00m ²
4	12273	550,000.00m ²
5	15929	75,962.43m ²
6	25941	312,773.47m ²
TOTAL		2,186,018,26m ² 218ha6018m ² +26dm ²

Por consiguiente, se desconoce las áreas a utilizar de cada finca en el polígono del proyecto y las zonas autorizadas para las actividades, por lo que se solicita:

Presentar el desglose de las superficies a utilizar de las fincas 24061, 122550, 24068, 12273, 15929 y 2594.

a. Aclarar cuáles son las zonas autorizadas para las actividades.

Respuesta.

A continuación se procede a responder la pregunta N°1 con un desglose de las zonas autorizadas para cada una de las fincas .

FINCA	AREA (m2)	AREA(HAS)
15929	12325.44	1.23
25941	69702.33	6.97
122551	239695.36	23.97
122550	342073.84	34.21
24061	158415.43	15.84
24068	115870.64	11.59
12273	92287.62	9.23
TOTAL	1030370.65	103.037065

En el anexo 1 de este documento se presenta plano con el detalle de las propiedades adicional del actualización del certificado de Registro Público de la finca 122551 propiedad de la empresa promotora.

Pregunta N°2

En respuesta de la pregunta 1 de la primera información aclaratoria, el promotor en el punto "a" indica que "es necesario más de tiempo para presentar las modelaciones finales, con la información actualizada del proyecto como es solicitado"; además; en el punto "d", señalan "Como fue indicado en el punto a) se están realizando actualizaciones en el levantamiento topográfico del proyecto que forman parte de la información necesaria para elaborar la modelación del comportamiento de las fuentes hídricas", por lo que se reitera:

- Verificar y presentar coordenadas UTM del alineamiento y nacimiento de la fuente hídrica que atraviesa el polígono y los cuerpos de agua colindantes al área del proyecto, incluyendo el área de protección del nacimiento y servidumbre hídrica, en base a lo estipulado en la Ley No. 1 del 3 de febrero de 1994. Ley Forestal en su artículo No 23.
- Presentar Estudio Hidrológico de las fuentes hídricas que se encuentran dentro o colindantes al polígono del proyecto.

Respuesta.

A continuación se procede a responder cada acápite de la pregunta N°2.

- En el Estudio Hidrológico correspondiente al proyecto (Anexo No. 2), se identificaron tres (3) cauces relevantes para el análisis: Quebrada Hato Montaña, Río San Bernardino y Quebrada 5. Las coordenadas específicas de estos cauces se presentan a continuación y se adjuntan en archivos Excel en la versión digital de esta documentación.

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada Hato Montaña	
NORTE	ESTE
985859.260	638414.080
985854.050	638411.200
985842.540	638412.650
985827.450	638412.890
985815.930	638411.820
985786.260	638406.720
985786.010	638406.660
985776.550	638414.610
985784.190	638416.520
985814.620	638421.750
985827.070	638422.890
985843.240	638422.640
985855.910	638421.050
985865.180	638418.960

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada Hato Montaña	
NORTE	ESTE
985769.980	638424.340
985781.920	638427.330
985813.170	638432.700
985826.650	638433.940
985844.020	638433.670
985857.810	638431.940
985869.130	638429.390
985874.850	638426.930
985883.540	638434.090
985872.230	638438.940
985859.540	638441.800
985844.720	638443.660
985826.270	638443.950
985811.870	638442.620
985779.850	638437.120
985766.000	638433.660
985759.050	638429.290
985767.100	638422.530

COORDENADAS CAUCE Quebrada Hato Montaña	
NORTE	ESTE
985865.180	638418.960
985855.910	638421.050
985843.240	638422.640
985827.070	638422.890
985814.620	638421.750
985784.190	638416.520
985776.550	638414.610
985767.100	638422.530
985769.980	638424.340
985781.920	638427.330
985813.170	638432.700
985826.650	638433.940
985844.020	638433.670
985857.810	638431.940
985869.130	638429.390
985874.850	638426.930

COORDENADAS SERVIDUMBRE	
Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985480.52	640395.44
985471.53	640365.81
985443.98	640363.62
985359.95	640170.42
985335.44	640098.15
985331.22	640050.83
985346.52	640016.13
985377.63	639993.16
985408.97	639974.00
985444.81	639961.38
985461.25	639954.48
985493.78	639938.51
985524.86	639920.08
985554.49	639899.21
985567.61	639888.76
985577.42	639876.26
985600.59	639850.39
985625.94	639826.66
985639.63	639815.44
985667.76	639795.31
985682.75	639786.02
985704.22	639774.31
985715.58	639766.22
985724.85	639756.42
985732.05	639745.00
985737.00	639732.13
985738.36	639726.11
985739.33	639713.35
985735.33	639699.43
985724.34	639668.11
985710.97	639637.73
985703.53	639623.17
985678.11	639578.91
985663.56	639547.40
985652.06	639514.62
985643.73	639480.89
985638.64	639446.53
985636.84	639411.83
985638.34	639377.37
985641.59	639344.21
985641.97	639311.74
985641.07	639295.88
985636.99	639263.56
985633.92	639247.98
985625.48	639216.65
985614.26	639186.36
985600.64	639157.90
985579.68	639130.96
985569.33	639115.94
985550.78	639085.33
985542.42	639069.51
985551.26	639064.83
985559.49	639080.40
985577.73	639110.50
985587.75	639125.05
985609.20	639152.61
985623.48	639182.46
985635.02	639213.61
985643.66	639245.71
985646.86	639261.97
985651.03	639294.97
985651.98	639311.51
985651.59	639344.76
985648.32	639378.07
985646.86	639411.79
985648.61	639445.53
985653.55	639478.96
985661.66	639511.76
985672.84	639543.64
985687.00	639574.31
985712.32	639618.40
985720.01	639633.44
985733.65	639664.44
985744.86	639696.39
985749.44	639712.32
985748.28	639727.60
985746.60	639735.05
985741.03	639749.51
985732.79	639762.57
985722.18	639773.80
985709.53	639782.81
985687.79	639794.66
985673.31	639803.64
985645.71	639823.38
985632.53	639834.18
985607.74	639857.39
985585.08	639882.68
985574.76	639895.85
985560.49	639907.22
985530.30	639928.49
985498.54	639947.31
985465.39	639963.59
985448.41	639970.72
985413.29	639983.08
985383.21	640001.46
985354.59	640022.59
985341.41	640052.51
985345.29	640096.07
985369.45	640167.30
985423.52	640336.79
985476.48	640356.17
985486.30	640380.04

COORDENADAS CAUCE	
Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985554.90	639062.91
985563.07	639078.37
985581.19	639108.27
985591.07	639122.62
985612.72	639150.43
985627.28	639180.85
985638.95	639212.36
985647.68	639244.78
985650.93	639261.31
985655.14	639294.60
985656.10	639311.42
985655.70	639344.99
985652.43	639378.36
985650.98	639411.77
985652.71	639445.12
985657.60	639478.16
985665.61	639510.58
985676.66	639542.09
985690.67	639572.42
985715.95	639616.43
985723.73	639631.67
985737.48	639662.92
985748.79	639695.13
985753.60	639711.89
985752.36	639728.21
985750.55	639736.25
985744.73	639751.36
985736.06	639765.11
985724.90	639776.92
985711.72	639786.31
985689.86	639798.22
985675.60	639807.07
985648.22	639826.65
985635.25	639837.29
985610.69	639860.28
985588.24	639885.33
985577.71	639898.77
985562.97	639910.51
985532.54	639931.95
985500.51	639950.94
985467.10	639967.34
985449.89	639974.57
985415.06	639986.83
985385.52	640004.89
985357.92	640025.26
985345.60	640053.20
985349.35	640095.22
985373.36	640166.01
985427.44	640335.54
985476.80	640352.06
985505.40	640428.76
985504.02	640432.45
985503.32	640436.09
985479.88	640358.91
985444.77	640353.65
985369.45	640167.30
985345.29	640096.07
985341.41	640052.51
985354.59	640022.59
985383.21	640001.46
985413.29	639983.08
985448.41	639970.72
985465.39	639963.59
985498.54	639947.31
985530.30	639928.49
985560.49	639907.22
985574.76	639895.85
985585.08	639882.68
985607.74	639857.39
985632.53	639834.18
985645.71	639823.38
985673.31	639803.64
985687.79	639794.66
985709.53	639782.81
985722.18	639773.80
985732.79	639762.57
985741.03	639749.51
985746.60	639735.05
985748.28	639727.60
985749.44	639712.32
985744.86	639696.39
985733.65	639664.44
985720.01	639633.44
985712.32	639618.40
985687.00	639574.31
985672.84	639543.64
985661.66	639511.76
985653.55	639478.96
985648.61	639445.53
985646.86	639411.79
985648.32	639378.07
985651.59	639344.76
985651.98	639311.51
985651.03	639294.97
985646.86	639261.97
985643.66	639245.71
985635.02	639213.61
985623.48	639182.46
985609.20	639152.61
985587.75	639125.05
985577.73	639110.50
985559.49	639080.40
985551.26	639064.83

COORDENADAS SERVIDUMBRE SAN BERNARDINO	
NORTE	ESTE
985744.23	640160.22
985698.83	640227.15
985691.36	640235.99
985677.96	640245.10
985590.13	640298.02
985537.43	640324.96
985495.72	640354.95
985470.21	640422.93
985470.15	640423.22
985487.78	640474.86
985494.41	640468.32
985499.69	640454.95
985504.02	640432.45
985524.76	640377.18
985555.72	640354.92
985607.15	640328.63
985696.85	640274.58
985715.00	640262.24
985726.75	640248.33
985769.75	640184.94
985793.62	640167.62
985773.06	640139.29

COORDENADAS CAUCE RIO SAN BERNARDINO	
NORTE	ESTE
985501.32	640514.49
985516.47	640506.92
985529.92	640463.75
985534.30	640440.97
985550.77	640397.09
985572.10	640381.75
985622.39	640356.05
985713.77	640300.99
985736.18	640285.75
985751.77	640267.30
985792.61	640207.09
985812.03	640192.99
985793.62	640167.62
985769.75	640184.94
985726.75	640248.33
985715.00	640262.24
985696.85	640274.58
985607.15	640328.63
985555.72	640354.92
985524.76	640377.18
985504.02	640432.45
985499.69	640454.95
985494.41	640468.32
985487.78	640474.86

- b) En el anexo No. 2 de este documento se presenta Estudio Hidrológico realizado para las fuentes hídricas identificadas.

Pregunta N°3

En respuesta de la pregunta 2 de la primera información aclaratoria, el promotor señala que "se están realizando actualizaciones en el levantamiento topográfico del proyecto que forman parte de los aspectos técnicos necesarios para elaborar la modelación del comportamiento de las fuentes hídricas dentro de proyecto. Por motivos como eventos climáticos se tuvo la necesidad de ajustar el cronograma de trabajos de campos requeridos para la obtención de información primaria", por lo que el promotor no respondió a lo solicitado, se solicita:

- a. Especificar el volumen de material aproximado (corte y relleno) que se utilizará.

En caso de excedente de material, deberá indicar:

- i. El plan de manejo para la disposición final del material excedente, incluyendo sus medidas de mitigación para el transporte y los criterios ambientales del sitio de disposición.
- ii. En caso de obtener un sitio de disposición de material con herramienta ambiental aprobada y vigente, deberá presentar: documentación por parte del Representante Legal del sitio que autorice la disposición del material.

En caso de requerir material, presentar:

- i. Indicar el volumen de tierra que será adquirido fuera del proyecto para rellenar en metros cúbicos aproximados. Indicar la procedencia del material y si el mismo cuenta con herramienta Vigente.

Respuesta.

A continuación se procede a responder la pregunta N°3.

- a. Después de realizada la actualización topográfica del área del proyecto se ha determinado un volumen de corte de $3,058,855.48 \text{ m}^3$ y un volumen de material requerido para relleno de $1,474,703.46 \text{ m}^3$ dando un balance de $1,584,152.02 \text{ m}^3$ de material que no será utilizado para lograr los niveles de terracería finales. En el anexo 3 de este documento se presenta plano con detalle de corte relleno del proyecto.

Se procede a responder los siguientes subcapítulos.

- i. Se han establecidos acciones para el manejo ambiental para la disposición final del material excedente, medidas que complementan el plan de manejo ambiental establecido para el proyecto.

Plan de manejo ambiental para la disposición final del material excedente

Fase: Construcción

Medidas de manejo ambiental

Las medidas propuestas complementan las acciones establecidas para el manejo de impactos asociados al cambio de propiedades del suelo, erosión e incremento de concentración de gases y partículas en el aire:

- Implementar canales de drenaje y zanjias para controlar la escorrentía y prevenir la erosión.
- Utilizar barreras de sedimentos, geotextiles o vegetación para retener los sedimentos y evitar su dispersión.
- Mantener tiempos cortos para el almacenamiento temporal de material de corte.
- Aplicar riegos periódicos y controlados o cubrir el material de relleno con lonas para minimizar la emisión de partículas.
- Cubrir el material de relleno con lonas o vegetación.
- Aplicar y/o fízcalizar el buen estado mecánico de lo sequipos, maquinaria y camiones utilizados para esta actividad para prevenir la contaminación del suelo y agua por derrames de combustibles o lubricantes.
- Los camiones utilizados para el movimiento de material excedente deberá contar con lonas de cobertura de material.
- Minimizar el impacto del tráfico en las vías y comunidades cercanas por medio de señalizaciones y limpieza de vías en caso de ser requerido.

Criterios ambientales del sitio de disposición final de material:

- El sitio de disposición debe ser seleccionado cuidadosamente contemplando las características de canales y drenajes de manejo de escorrentías.
- Se deben evitar áreas cercanas a cuerpos de agua o zonas de conservación.
- Se debe considerar la topografía y pendientes circundantes al sitio designado para recibir el material excedente.
- Áreas autorizadas y con los permisos correspondientes para la recepción de este material.

Indicador de seguimiento: Evidencia fotográfica de campo, Registros o formularios de movimiento de volumen de material, registro de mantenimiento de equipos, , permisos y autorizaciones del sitio final de disposición.

- ii. Dado que el excedente de material sera generado en función del avance de trabajos a lo largo de la fase de construcción del proyecto la definición del sitio de disposición de este material con herramientas ambientales aprobadas y vigentes para la recepción de este material asegurando el estricto cumplimiento de la normativa vigente por las autoridades competentes.

Pregunta N°4

En respuesta a la pregunta N° 3, en el punto "b", el promotor indica que "a la fecha no se tiene la cantidad de árboles a talar...", adicional, en la página 74 del EsIA, en el cuadro No. 6.2 Categorías de uso del suelo, se indica:

NO.	CATEGORÍA DE USO	ÁREA (HA S).	%
1	Bosque latifoliado mixto secundario	7.65	7.25
2	Pasto	69.22	65.65
3	Rastrojo y vegetación arbustiva	28.57	27.1

Sin embargo, no se especifica la categoría de uso de suelo del bosque de galería en el área del proyecto. Por lo que se solicita:

- Indicar las especies y cantidad de árboles a talar dentro del polígono del proyecto.
- Identificar las especies, el área y porcentaje del bosque de galería a conservar de las fuentes hídricas en el polígono del proyecto.

Respuesta.

A continuación se procede a responder cada acápite de la pregunta.

- A continuación se presenta cuadro con las especies y cantidad de árboles a talar dentro del polígono del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD
Malagueto hembra	Xylopia aromatica	10
Malagueto macho	Xylopia frutescens	8
Laurel	Cordia alliodora	6
Sigua	Ocotea s/p	3
Guarumo	Cecropia peltata	12
Tortugo	Sideroxylon foetidissimum	2
Mala sombra	Waltheria indica	4
Madroño	Arbutus unedo	6
Nance	Byrsomina crassifolia	3
Jobo	Spondias mombin	4
Espavé	Anacardium excelsum	3
Carate	Vismia baccifera	2
Almacigo	Bursera simaruba	4
Frijolillo	Cojoba arbórea	3
Panamá	Sterculia apetala	1
Guayacán	Tabebuia chrysantha	2
Cortezo	Apeiba tibourbou	3
Caraño	Trattinnickia aspera	2
Gallito	Hyptis capitata	4

- b. En el siguiente cuadro se indican las especies en el área y porcentaje del bosque de galería a conservar de las fuentes hídricas en el polígono del proyecto. En el anexo 4 de este documento se adjunta mapa con la identificación del area de conservación del bosque de galería que es de 2.49 has .

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Malagueto macho	Xylopia frutescens
Guarumo	Cecropia peltata
Espavé	Anacardium excelsum
Cortezo	Apeiba tibourbou
Higuerón	Ficus luschnathiana
Cigua	Ocotea floribunda
Carate	Vismia baccifera
Almacigo	Bursera simaruba
Gallito	Hyptis capitata
Caraño	Trattinnickia aspera

Pregunta N°5

Mediante **MEMORANDO DCC-859-2024**, la Dirección de Cambio Climático, emite las siguientes observaciones a la evaluación de la primera información aclaratoria, por lo que se solicita:

"Adaptación:

5.5.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.

Tomando en cuenta que el promotor no respondió a los comentarios emitidos para este criterio en su primera nota aclaratoria, deberá realizar los siguiente:

- Se deberá identificar los posibles riesgos climáticos que puedan afectar directamente al proyecto, utilizando como referencia la siguiente tabla:

Grupos de amenaza/ peligro	Tipo principal	Riesgo Climático	Amenaza en Proyecto (Si o No)
Hidrometeorología		Inundación	
	Precipitación Max.	Desplazamiento	
	Precipitación Min.	Sequia	
	Viento	Máx. ráfaga de vientos	
	Tormenta eléctrica	Relámpagos	
	Tormenta Máx.	Incendio forestal	
Oceanografía	Dinámica Marina	Inundaciones por subida del mar	
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamiento de tierras y/o rocas	
		Hundimiento	

Fuente. Dirección de Cambio Climático, MIAMBIENTE

Una vez identificado los riesgos, deberá localizar el proyecto en el mapa de sensibilidad a nivel nacional. Posteriormente deberá desarrollar la matriz de sensibilidad tomando como referencia la guía disponible en: <https://v:www.gacetaoficial.eob.pa/pdfTemp/30058/105548.pdf>

5.5.2.1 Análisis de Exposición

Tomando en cuenta que el promotor no respondió a los comentarios emitidos para este criterio en su primera nota aclaratoria, deberá realizar los siguiente:

- El promotor/consultor deberá generar un análisis de cómo los resultados de escenarios de cambio climático podrían afectar a futuro su proyecto durante sus diferentes fases. Se recomienda utilizar los mapas de anomalías que se disponibles encuentran en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/30058/105548.pdf>

5.5.2.2 Análisis de identificación de Peligroso Amenazas

- Una vez realizado la actualización del estudio hidrológico como lo menciona el promotor, deberán entregar los resultados generados (formato GIS), tal cual se le indico en la primera revisión.

5.5.3 Análisis de identificación de Peligros o Amenazas

- Dado que el promotor no respondió al punto 5.5.2. 5. 2.1 y aun no tiene los resultados del punto 5.5.3 (modelación hidrológica). deberá realizar lo siguiente como se solicitó en el primer informe de revisión:

Para cada uno de los resultados obtenidos en los puntos 5.8.2, 5.8.2 1 y 5.8.2.3, el promotor/consultor deberá construir una matriz, como la indicada en la Tabla 5, tomando como referencia: La guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública.

Obs: Tomar de referencia lo disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/30058/105548.pdf>

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

Considerando que el promotor/consultor no respondió a los comentarios emitidos para este criterio en su primera nota aclaratoria deberá atender los siguientes:

- Objetivos del Plan de Adaptación:** el promotor / consultor deberá describir los objetivos generales y específicos del plan de adaptación del proyecto.
- Formulación de las medidas de adaptación:** Se solicita al promotor/consultor en esta sección la identificación de las medidas de adaptación de acuerdo con los resultados del análisis obtenido en la sección 5.8.3 sobre vulnerabilidad frente a las amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia para la generación de las medidas de adaptación. Con ello deberá presentar en una tabla la descripción de las medidas de adaptación a implementar de forma detallada, como se muestra en la matriz: Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

La identificación de estas medidas de adaptación deberá guiarse por la viabilidad factibilidad de su implementación durante el tiempo estipulado.

Matriz. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medidas de adaptación	Descripción de las Medidas de Adaptación implementar
(Por ejemplo: aumento del nivel del mar, aumento de precipitación, eventos, entre otros, de acuerdo con lo analizado en el apartado 5.8.3.	Medida de adaptación 1: Medida de adaptación identificada para atender la vulnerabilidad obtenida frente a la amenaza climática. Nota: pueden identificarse una (1) o más medidas de adaptación para una amenaza. Por ejemplo: Desarrollo e implementación de protocolos de alerta temprana y evacuación, plan de comunicación para los trabajadores ante inundaciones repentinas entre otras:	En esta sección se deberá describir la medida de adaptación a implementar de forma detallada.

- iii. **Plan de Monitoreo:** el promotor/ consultor deberá desarrollar el plan de monitoreo en base a las observaciones realizadas en el punto (ii) del apartado 9.8.1 sobre las medidas de adaptación que se implementarán.

El Plan de Monitoreo debe contener un cronograma por fase de desarrollo de proyecto, donde se identifique el tiempo, el equipo responsable y cómo estará reportando el cumplimiento de cada medida de adaptación a implementar. Así mismo, deberá establecerse la periodicidad de revisión y actualización del plan de adaptación durante la vida útil del proyecto para que pueda responder a los posibles cambios en las condiciones climáticas fortalecerse e la experiencia adquirida en la implementación de las medidas de adaptación.

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

- El promotor identifica las fuentes de emisiones por alcance, tipo de fuente y actividades, pero no detalla los gases de efecto invernadero asociados a cada una de las fuentes: por lo que se recomienda incluir los gases de efecto invernadero asociados a cada una de las fuentes de emisiones. Para tal efecto el promotor podrá orientarse en el formato guía de la "Tabla 2. Fuente de emisión de alcance 1y 2 por tipo de actividad presente en la construcción", contenida en la Resolución DM-0113-2024, de 12 de junio de 2024.

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluye do aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).

- En el "Cuadro No.9.1. Descripción de las medidas de mitigación específica frente a cada impacto ambiental" contenido en la primera información aclaratoria, se presentan diferentes medidas de mitigación, sin estar desagregadas de acuerdo con las fuentes por alcance, tipo de fuente y actividades responsables por las emisiones. Además, en el mismo cuadro se incluye una columna donde se interpreta que se refiere al cronograma de implementación de las medidas de

mitigación, la cual es muy general y no brinda la información específica de tales medidas en el tiempo. Es recomendable expresar las referencias medidas en términos de meses o trimestres.

- Se recomienda al promotor considerar como guía la "Tabla 7. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de mitigación". contenida en la Resolución DM-0113-2024, de 12 de junio de 2024.
- El formato para el cronograma de implementación de las medidas de mitigación queda a la discreción del promotor. Sin embargo, es recomendable que las medidas de mitigación de las emisiones se presenten asociándolas con las categorías de fuente, tipo de fuente y actividades responsables de tales emisiones.

Para cualquiera consulta deberá contactar a la Secretaria de la Dirección para una cita virtual mediante el correo ciacambioclimatico@miambiente.gob.pa"

Respuesta.

A continuación se procede a responder la pregunta y sus acápites

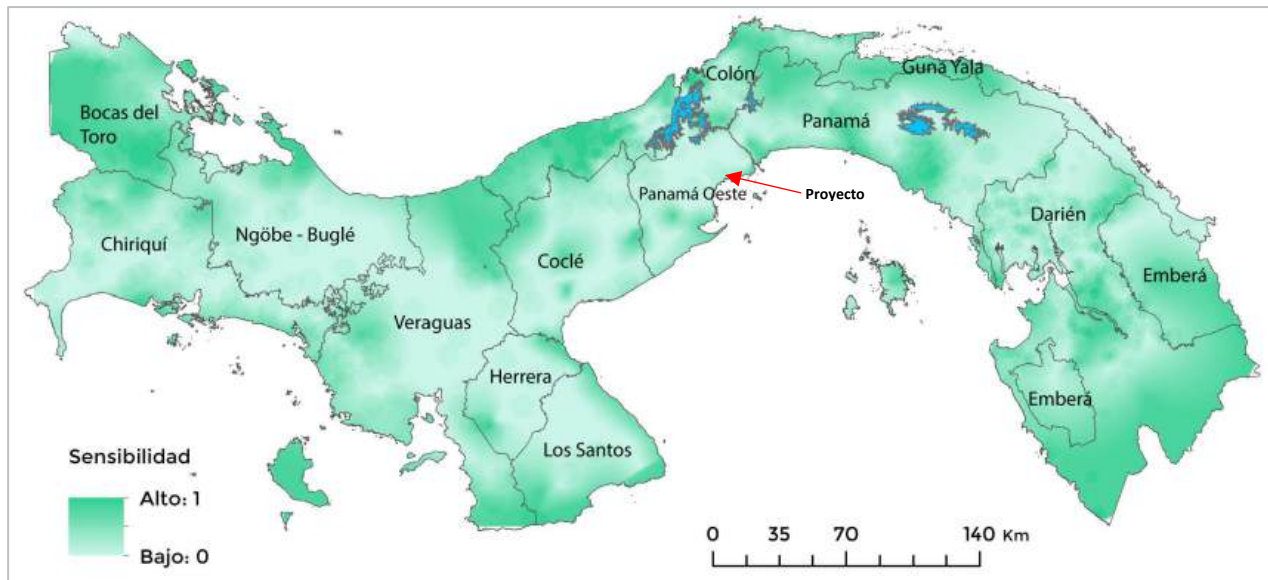
"Adaptación:

5.5.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.

La siguiente tabla identifica los riesgos y amenazas climáticas potenciales que podrían incidir en la ejecución y el desarrollo del proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

Grupos de amenaza/ peligro	Tipo principal	Riesgo Climático	Amenaza en Proyecto (Si o No)
Hidrometeorología	Precipitación Max.	Inundación	SI
		Desplazamiento	SI
		Erosión de suelo	SI
	Precipitación Min.	Sequia	NO
	Viento	Máx. ráfaga de vientos	SI
	Tormenta eléctrica	Relámpagos	SI
Oceanografía	Dinámica Marina	Incendio forestal	SI
		Inundaciones por subida del mar	NO
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamiento de tierras y/o rocas	NO
		Hundimiento	NO

A continuación se ubica el proyecto dentro del mapa de sensibilidad a nivel nacional, ubica al proyecto en una area de sensibilización baja.



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá. Ministerio de Ambiente. 2021

Luego de la ubicación del proyecto en el mapa de sensibilidad, se ha desarrollado la matriz de sensibilidad que ha evaluado los siguientes componentes del proyecto:

- Producto/servicios: Corresponde con las actividades de adecuación de terreno
- Suministro de servicios básicos/ insumos: Incluye el agua, energía eléctrica, materia prima.
- Bienes de infraestructura: Son las infraestructuras y obras civiles construidas (caminos)
- Conexiones de transporte: corresponde con el acceso vial para el suministro de materiales, equipo, entre otros.

A continuación se presenta la matriz de sensibilidad del proyecto.

Elementos de sensibilidad del proyecto	Productos /servicios	Suministro de servicios básicos	Bienes de Infraestructura	Conexiones de transporte
Incremento de temperatura promedio	MEDIA	BAJA	BAJA	BAJA
Incremento de temperaturas extremas	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Cambios de patrones de lluvia	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA
Velocidad promedio del viento	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Velocidad máxima del viento	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Humedad	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Radiación solar	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Aumento relativo del nivel del mar *	N/A	N/A	N/A	N/A
Temperaturas oceánicas *	N/A	N/A	N/A	N/A
Disponibilidad de agua	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Tormentas	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA
Inundaciones (Costeras* y fluviales)	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA

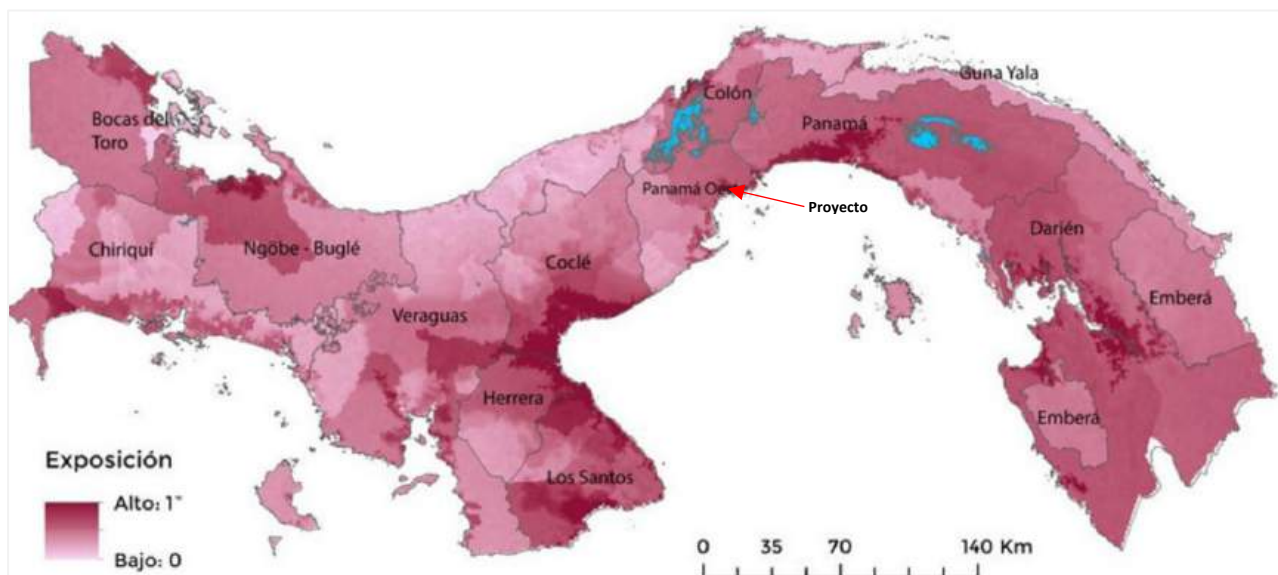
Erosión costera *	N/A	N/A	N/A	N/A
Erosión del suelo	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
Incendios forestales	MEDIA	BAJA	BAJA	BAJA
Calidad del aire	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA

- * No aplica debido a que el proyecto se ubica

Fuente: Guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública. Ministerio de Ambiente, 2022.

5.5.2.1 Análisis de Exposición

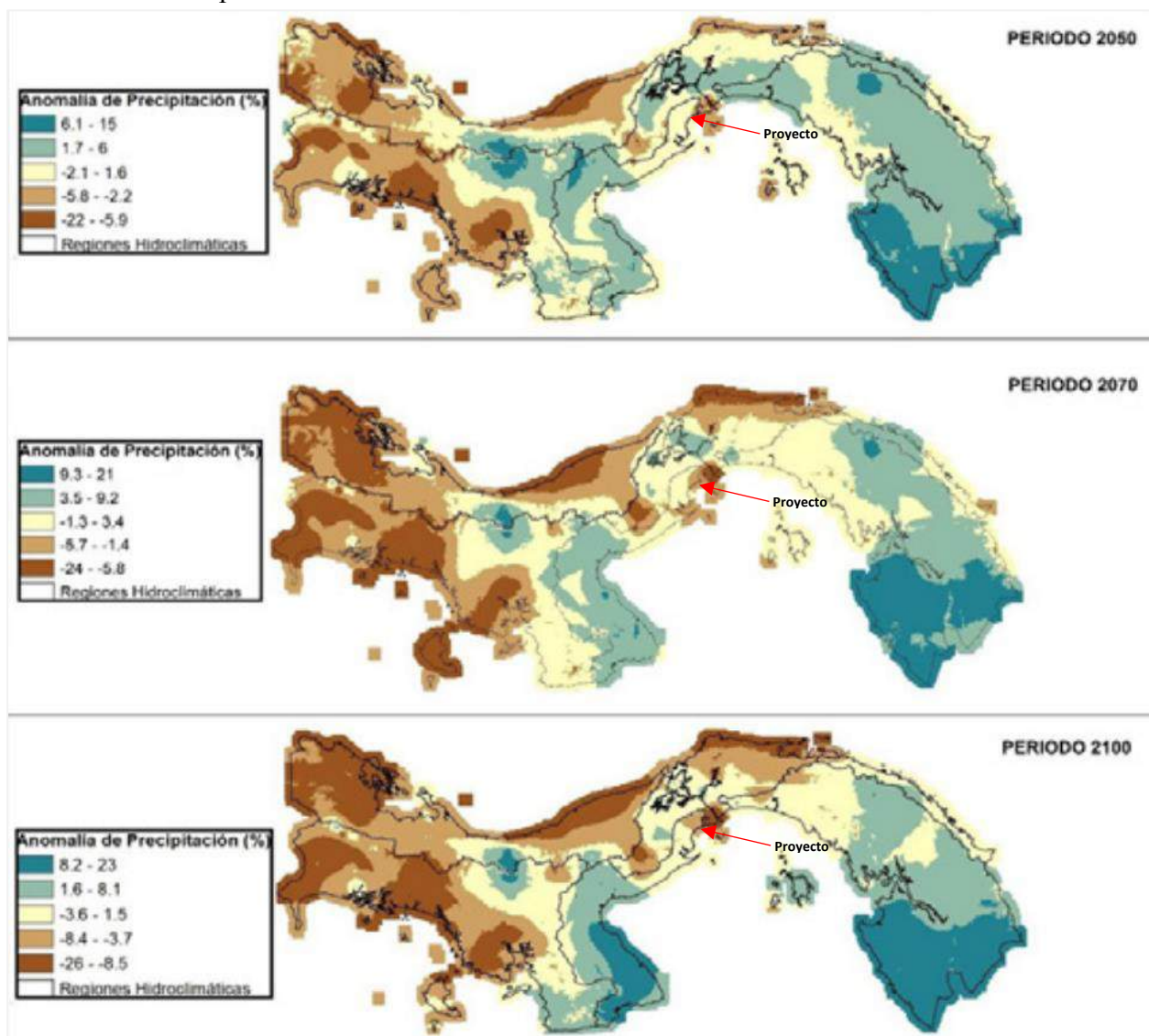
En referencia al mapa de Exposición al Cambio Climático de la República de Panamá, el área de influencia del proyecto se encuentra en zonas clasificadas con exposición alta frente a las amenazas y riesgo climático, (ver figura a continuación).



Fuente: Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA). 2024

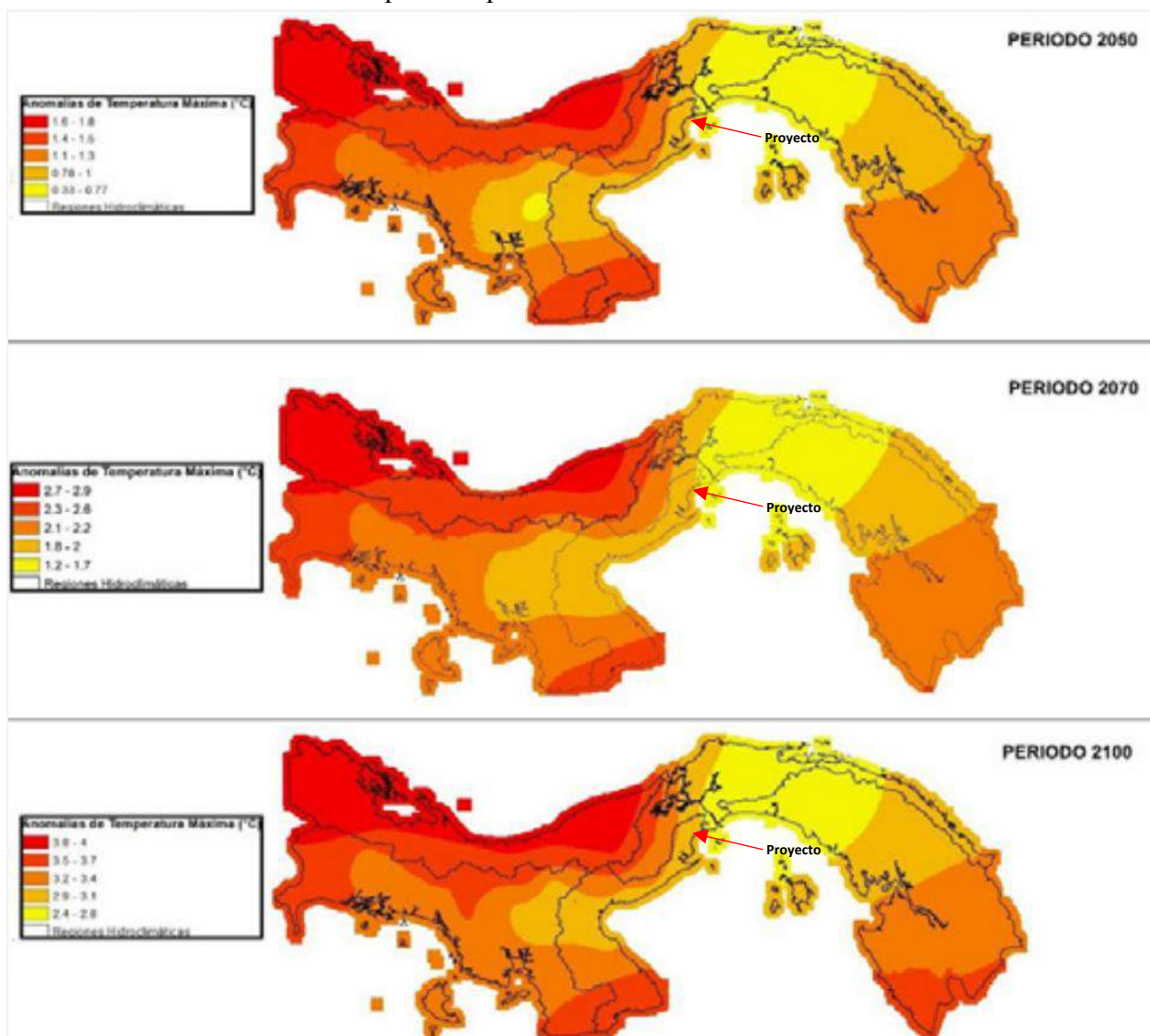
A continuación se presentan la ubicación del proyecto en referencia a los escenarios de cambio climático para las variables de precipitación, temperatura (máxima y mínima) y ascenso del nivel del mar.

Variables de Precipitación



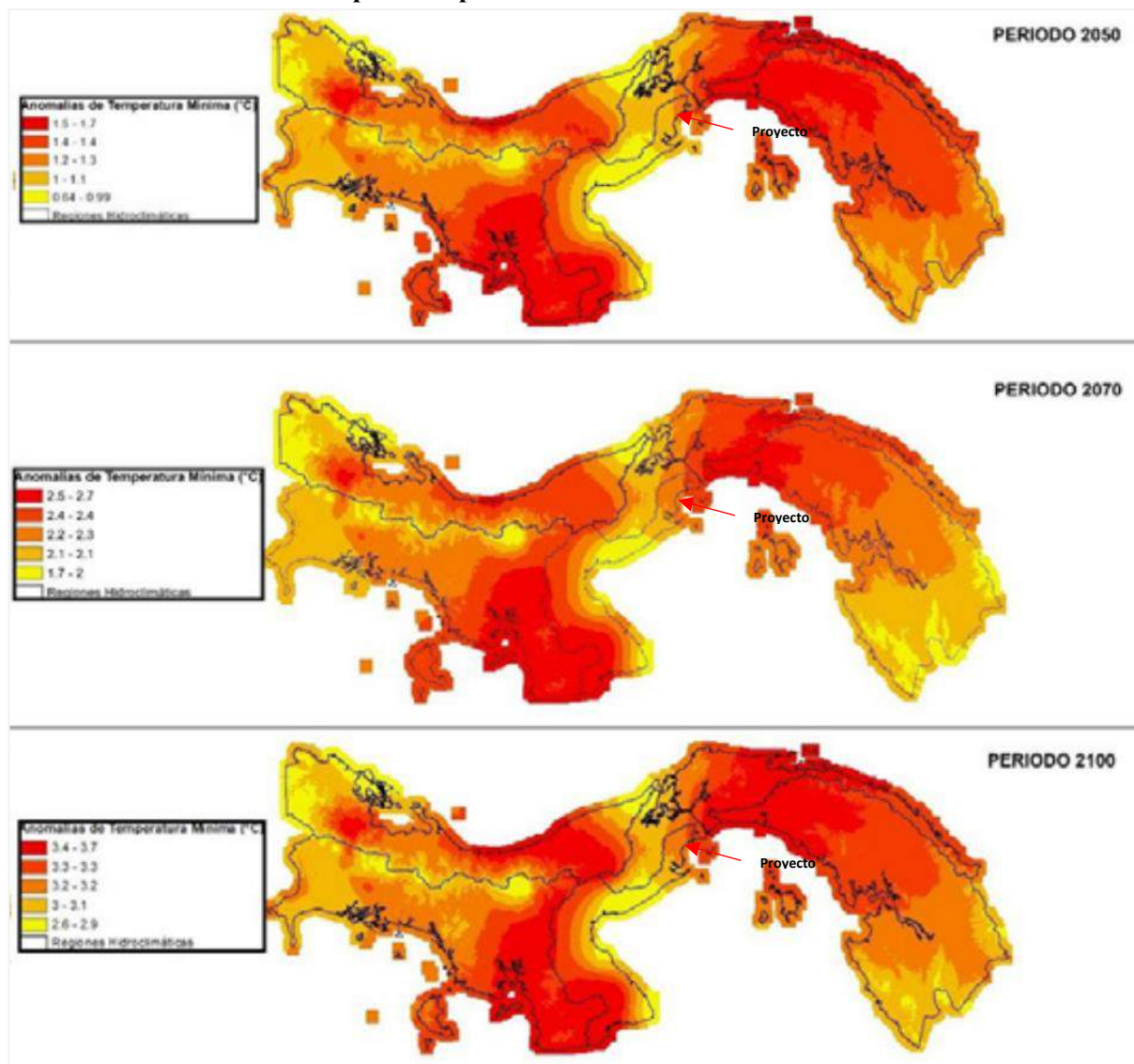
Fuente: Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA). 2024

Escenarios de cambio climático para temperatura máxima



Fuente: Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA). 2024

Escenarios de cambio climático para temperatura mínima



Fuente: Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA). 2024

Escenario de ascenso del nivel del mar.

El escenario de ascenso del nivel del mar no se contempla debido a que el proyecto se localiza a unos 5 kilómetros de la línea costera.

5.5.2.2 Análisis de identificación de Peligrosas Amenazas

El estudio hidrológico se presenta en el anexo 1 de este documento.

5.5.3. Análisis de Identificación de Peligros o amenazas:

A partir de la evaluación de vulnerabilidad al cambio climático descrita en las secciones precedentes, se ha identificado el siguiente conjunto de amenazas climáticas potenciales, tanto actuales como futuras, que inciden sobre el área de influencia del proyecto.

Amenazas climáticas potenciales	Descripción
Aumento de precipitaciones máximas o intensas (amenaza actual y futura)	Se anticipa un incremento considerable en la precipitación promedio anual para 2050, con una posterior disminución hacia 2070 y 2100. Estos cambios en el régimen de precipitación aumentan la vulnerabilidad del proyecto a inundaciones, tormentas intensas, erosión del suelo y escasez de agua.
Disminución de la precipitación	
Tormentas y fenómenos hidrometeorológicos extremos	Los escenarios climáticos proyectan un incremento generalizado de las temperaturas máximas y mínimas además del incremento en la precipitación promedio anual. Indirectamente, estas variaciones podrían intensificar eventos climáticos extremos, como tormentas, depresiones tropicales.
Incremento de temperatura	Los escenarios climáticos proyectan un incremento generalizado de las temperaturas máximas y mínimas, lo que aumenta el riesgo de olas de calor y proliferación de vectores.
Inundaciones	El análisis de amenaza de inundación fluvial se ha detectado potencial de inundación en ciertas áreas del área de influencia indirecta, según resultados de estudio hidológico.
Deslizamientos	No se identifican
Vientos fuertes	La velocidad máxima del viento en el área de influencia oscila entre 5.6 y 5.8 m/s, lo que se clasifica como vientos moderados.

Con base en la evaluación de sensibilidad, exposición y amenazas presentada anteriormente, a continuación se detalla el análisis de vulnerabilidad del proyecto para cada amenaza identificada

Amenaza climática	Vulnerabilidad	Capacidad de adaptación	Riesgo al cambio Climático
Aumento de precipitaciones máximas o intensas (amenaza actual y futura)	Media	Alta	Medio
Disminución de la precipitación	Media	Alta	Medio
Tormentas y fenómenos hidrometeorológicos extremos	Media	Alta	Medio
Incremento de temperatura	Alta	Baja	Alto
Inundaciones	Bajo	Alta	Bajo
Deslizamientos	Media	Alta	Medio
Vientos fuertes	Bajo	Alta	Bajo

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

Esta sección se incorporaran las medidas de adaptación de acuerdo con los resultados del análisis obtenido en la sección 5.8.3 sobre vulnerabilidad frente a las amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia, por lo que se presenta el Plan de adaptación al cambio climático del proyecto.

- Objetivo**

Detallar las medidas y acciones que se llevaran a cabo con el fin de que el proyecto tenga las herramientas y capacidades para responder, mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático incluyendo las amenazas climáticas actuales.

- Formulación de medidas de adaptación**

A continuación, se presentan las medidas de adaptación al cambio climático que el proyecto implementará.

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar
Cambios en los patrones de lluvia-incremento de lluvias	Diseño e implementación de un sistema integral para la canalización eficiente de aguas pluviales, considerando la modelación hidrológica	El proyecto debe incluir el diseño y construcción de un sistema de drenaje y manejo de escorrentías que canalice eficazmente las aguas pluviales, basado en la modelación de inundaciones para un período de retorno de 100 años y las recomendaciones del estudio correspondiente
	Mantenimiento preventivo a los sistemas de drenajes	Inspección y mantenimiento periódico de los sistemas de drenaje para evitar obstrucciones por escombros.

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar
Cambios en los patrones de lluvia-disminución de lluvias	Establecer plan de gestión eficiente del agua y brindar capacitación a los trabajadores sobre estas medidas	Establecer un plan de gestión eficiente del agua para las etapas de construcción.
Cambios extremos en la precipitación (Lluvias extremas, tormentas, entre otros)	Diseño e implementación de un sistema integral para la canalización eficiente de aguas pluviales, considerando la modelación hidrológica	El proyecto incluirá diseños de drenaje pluvial precisos para las áreas de trabajo, fundamentados en los resultados de la modelación hidrológica/de inundación
	Fortalecimiento de capacidades del personal para la gestión de riesgo a amenazas naturales y climáticas	Se incorporará al programa de capacitaciones para trabajadores, módulos sobre protocolos de respuesta y emergencia ante fenómenos meteorológicos extremos, incluyendo la realización de simulacros.
	Inclusión en el Plan de emergencias, contingencias y sistema de alerta temprana frente a amenazas naturales y climáticas	El plan de respuesta a emergencias y contingencias deberá incluir un sistema de alerta temprana para eventos climáticos y naturales, tanto presentes como proyectados. Este sistema contemplará rutas de evacuación, centros de emergencia y protocolos específicos para inundaciones, tormentas, ondas tropicales y frentes fríos, así como un mecanismo para alertar al personal y activar las acciones preventivas Para las actividades de construcción se recomienda el uso de un monitor o detector de tormentas / vientos fuertes y la revisión de comunicados oficiales sobre el estado actual de las condiciones meteorológicas.
Inundaciones	Medidas y recomendaciones derivadas de la modelación hidrológica del proyecto.	Se implementarán las medidas requeridas en base a los resultados de la modelación de inundación presente en el Estudio Hidrológico del proyecto.
Erosión del suelo	Ejecución de Plan de control de erosión y sedimentación.	Desarrollar y garantizar la implementación del plan de control de erosión y sedimentación.
	Definición de áreas de trabajo	Delimitar la zona de trabajo respetando los límites y adecuaciones establecidas.
Deslizamientos	Diseño y nivelación del terreno en cotas seguras que reduzcan el riesgo de deslizamientos.	Se garantizará que el diseño y las operaciones de corte y relleno del terreno del proyecto mantengan pendientes estables, previniendo la inestabilidad de taludes.
	Evaluar la estabilidad de los taludes y aplicar sistemas de drenajes en los taludes	Se garantizará que los diseños de taludes aseguren la estabilidad y el drenaje eficiente, cumpliendo con los estándares geotécnicos aplicables.

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar
Incremento de temperaturas	Durante la fase de construcción, se establecerán estaciones de hidratación accesibles, para salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores.	Garantizar el acceso constante a agua potable en todas las áreas de trabajo y a sitios de protección contra la exposición solar directa durante los períodos de descanso del personal.
	Designar a personal en las actividades de construcción (encargado de HSE) para la supervisión de los trabajadores en el uso del EPP y vestimenta adecuada en jornadas de trabajo con días muy calurosos.	El personal encargado de salud y seguridad y ambiente (HSE) de la obra debe garantizar que los trabajadores utilicen los EPP adecuado ante la exposición de riesgos físicos naturales e hidrometeorológicos (estrés térmico, fuertes lluvias, incendios de masa vegetal, otros) y realizar la capacitación al personal durante las actividades de construcción y operación del proyecto.
	Inspección y fumigación periódicos para el control de vectores en las instalaciones	Realizar inspecciones periódicas en las instalaciones (tanto en la construcción como en la operación) para identificar posibles criaderos de vectores, como mosquitos, cucarachas, entre otros, y mantener registros de dichas inspecciones. En caso de identificar algún criadero de vectores, se deberán realizar fumigaciones siguiendo los protocolos y lineamientos nacionales que regulan este aspecto, con el fin de evitar la contaminación, y mantener el registro de las fumigaciones realizadas.
Incendios forestales/ herbazales	Mantenimiento de la vegetación cercana a las instalaciones	Realizar podas regulares y eliminar vegetación muerta en áreas cercanas al proyecto consideradas críticas, principalmente durante la temporada seca o verano.
	Sensibilización a los trabajadores para el control de incendios de herbazales	Realizar capacitaciones periódicas a los trabajadores de la etapa de construcción y de operación, así como a los residentes locales cercanos en la prevención de incendios de herbazales, y protocolos de control y respuesta ante emergencia de incendio de herbazal cercano, incluir en el tema los contactos de los centros de emergencia (bomberos) cercanos.

- **Plan de Monitoreo**

Durante la vida útil del proyecto, el plan de medidas de adaptación al cambio climático serán continuamente analizadas para responder a cambios climáticos. Todas estas medidas serán implementadas en la fase de construcción.

Medida de Adaptación	Etapas de implementación	Verificación
Diseño e implementación de medidas para la correcta canalización de las aguas pluviales.	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Mantenimiento preventivo a los sistemas de drenajes	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Capacitación a los trabajadores sobre estas medidas	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Diseño e implementación de un sistema integral para la canalización eficiente de aguas pluviales, considerando la modelación hidrológica	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Fortalecimiento de capacidades organizacional para la gestión de riesgo a amenazas naturales y climáticas	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Desarrollo de plan de emergencias, contingencias y sistema de alerta temprana frente a amenazas naturales y climáticas	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Implementación de medidas de control de erosión y sedimentación.	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Delimitar la zona de trabajo respetando los límites y adecuaciones establecidas.	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Diseño y nivelación del terreno en cotas seguras que reduzcan el riesgo de deslizamientos.	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Garantizar puestos de hidratación para los trabajadores en la etapa de construcción y áreas adecuadas de dresguardo.	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto
Designar a personal en las actividades de construcción (encargado de HSE) para la supervisión de los trabajadores en el uso del EPP y vestimenta adecuada en jornadas de trabajo con días muy calurosos.	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto Registro de entrega de EPP
Incorporar medidas relacionadas a impactos a la salud por olas de calor	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto Registro fotografico
Inspección y fumigación periódicos para el control de vectores en las instalaciones	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto. Registros de actividad
Sensibilización a los trabajadores para el control de incendios de herbazales	Construcción	Reportes/bitácora de proyecto Listado de asistencia a capacitaciones

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Actualización del cuadro No. 4.3 Fuentes de emisión sección 4.4 de EsIA según información de orientación indicada.

Alcance	Fuentes de emisión	Actividad	GEI asociado
Alcance 1 (Emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos por flota vehicular y maquinaria propiedad del proyecto.	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos por flota vehicular y maquinaria contratada por el proyecto. (camiones, retroexcavadora, camiones de concreto, motoniveladora, tractores)	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
	Fuentes fijas	Consumo de combustible líquidos por uso de generador eléctrico tipo diésel. (generadores eléctricos para torres de luces)	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
	Eliminación de vegetación	Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otro tipo de vegetación, por la conservación de uso de la tierra	CO ₂
	Movimiento de tierra	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria.	CO ₂
	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros	HFC
Alcance 2 (Emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de energía suministrada por la red	N.A.

N.A. No Aplica, debido a que no se prevee el uso de energía eléctrica en la fase de construcción del proyecto.

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

Se consideran las observaciones realizadas y se ha elaborado el Plan de mitigación al cambio climático teniendo como guía la "Tabla 7. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de mitigación" presente en la Resolución DM-0113-2024, de 12 de junio de 2024.

Alcance	Fuentes de emisión GEI	Actividad	Medida de mitigación
Alcance 1 (Emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos por flota vehicular y maquinaria propiedad del proyecto.	Equipo en buenas condiciones mecánicas.

Alcance	Fuentes de emisión GEI	Actividad	Medida de mitigación
	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos por flota vehicular y maquinaria contratada por el proyecto. (camiones, retroexcavadora, camiones de concreto, motoniveladora, tractores)	Mantenimiento preventivo de los equipos móviles. Horario para ejecución de trabajos. Capacitaciones en consentizaciones de efecto del cambio climático en la dinámicas poblacionales. Aplicación de medidas de manejo ambiental establecidas en el PMA del proyecto.
	Fuentes fijas	Consumo de combustible líquidos por uso de generador eléctrico tipo diésel. (generadores eléctricos para torres de luces)	Equipo en buenas condiciones mecánicas. Mantenimiento preventivo de los equipos
	Eliminación de vegetación	Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otro tipo de vegetación, por la conservación de uso de la tierra	Cumplir con el plan de trabajo (uso de equipos/cotas de perfilamiento topográfico) Aplicación de medidas de manejo ambiental establecidas en el PMA del proyecto.
	Movimiento de tierra	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria.	
	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros	- Mantenimiento preventivo de los equipos.
Alcance 2 (Emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de energía suministrada por la red	N.A.

N.A. No Aplica, debido a que no se prevee el uso de energía eléctrica en la fase de construcción del proyecto.

Plan de monitoreo de implementación para las medidas de mitigación al cambio climático

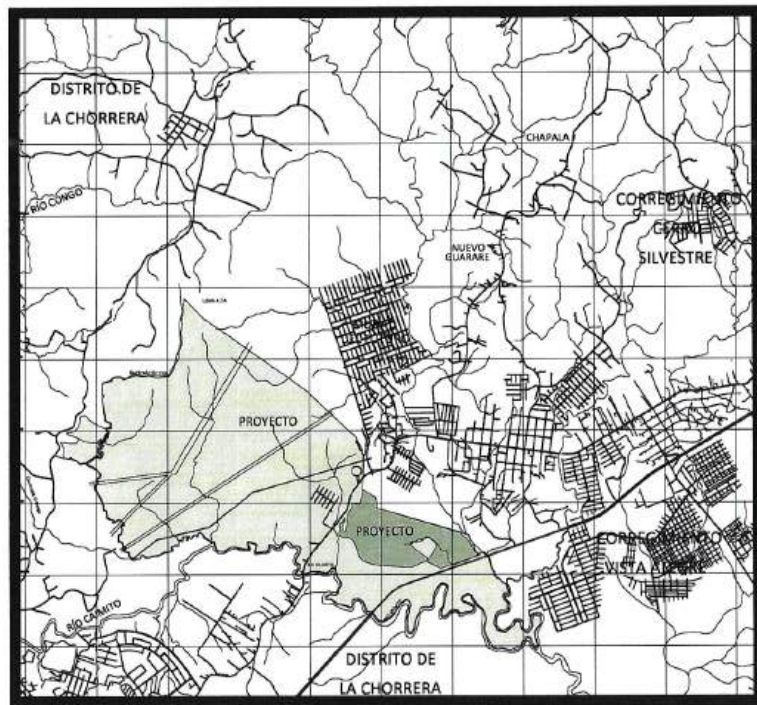
Medida de mitigación	Etapas de implementación	Seguimiento	Verificación
Equipo en buenas condiciones mecánicas.	Construcción	Diario (observación)	Reportes/bitácora de proyecto. Inspección
Mantenimiento preventivo de los equipos móviles.	Construcción	Trimestral	Registro de mantenimiento de equipos
Horario para ejecución de trabajos.	Construcción	Mensual	Reportes/bitácora de proyecto.

			Inspección
Capacitaciones en consentizacione de efecto del cambio climático en la dinámicas poblacionales.	Construcción	Semestral	Registro de capacitaciones
Cumplir con el plan de trabajo (uso de equipos/cotas de perfilamiento topográfico)	Construcción	Mensual	Reportes/bitácora de proyecto. Inspección
Aplicación de medidas de manejo ambiental establecidas en el PMA del proyecto.	Construcción	Cronograma de implementación	Eficiencia de ejecución d emedidas según PMA

Anexo No. 1

Mapa de distribución de áreas de fincas

Registro Publico de propiedad Finca No. 122551



LOCALIZACION REGIONAL
ESCALA: 1: 50,000

AREAS DE FINCA DE MACROLOTE 4

FINCA	AREA (m2)	AREA(HAS)
15929	12325.44	1.23
25941	69702.33	6.97
122551	239695.36	23.97
122550	342073.84	34.21
24061	158415.43	15.84
24068	115870.64	11.59
12273	92287.62	9.23
TOTAL	1030370.65	103.037065

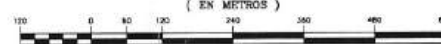
DETALLE DE PROPIEDADES

FINCA	TOMO	FOLIO	ROLLO	DOC.	CODIGO
24061	591	2			8002
122550			10742	8	8002
24068	590	14			8002
12273	351	492			8002
122551			10742	8	8002
15929	409	74			8002
25941	633	274			8002

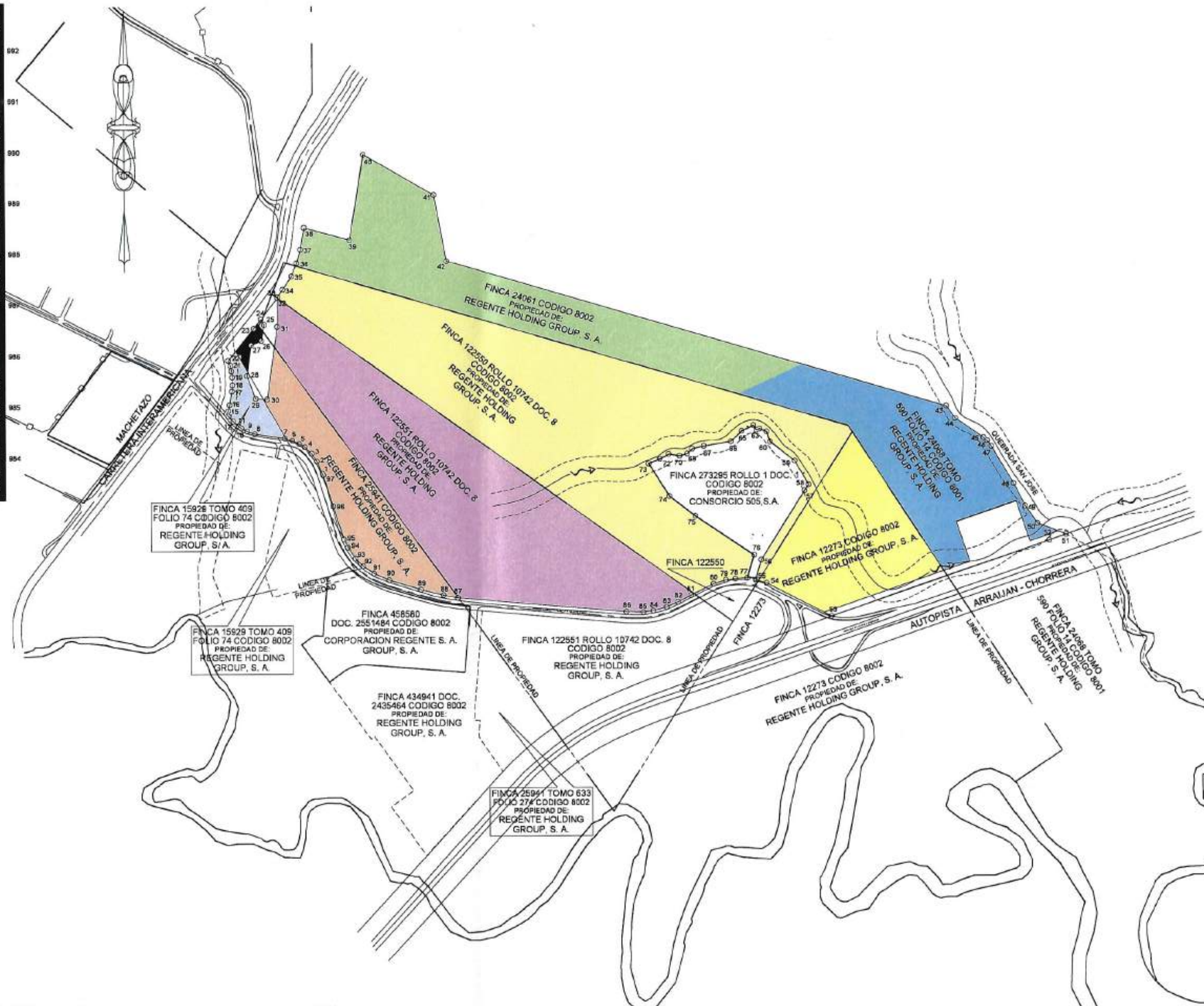
MARIANA L. RODRIGUEZ CHEA
ARQUITECTA ESTRUCTURAL
LICENCIA No. 2012-057-010

[Firma]
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALA GRAFICA



1 : 6,000



PROPIEDAD DE:
REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL
NOMBRE: _____
CEDULA: _____
FECHA: _____

ROLANDO ANTONIO BENAVIDES W.
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2000-006-045

[Firma]
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

FIRMA DE DIR. DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES
MUNICIPALES:

PROYECTO:
HATO MONTAÑA - MACRO LOTE 4

UBICACION:
BOULEVARD BUR, HATO MONTAÑA,
CORREGIMIENTO JUAN DEMOSTENES AROSEMENA,
DISTRITO ARRALJAN, PROVINCIA DE PANAMA OESTE

PROPIETARIO:
REGENTE HOLDING GROUP, S.A.
FIRMA DE REPRESENTANTE LEGAL:

DISEÑO ARQ.: MARIANA RODRIGUEZ COLN 2012-057-010
DISEÑO:
DIBUJADO: XG
FECHA: 25 DE FEBRERO DE 2025
ACENDAS Y REVISIONES (DD.MM.AA):

CONTENIDO:
PLANTA DE FINCAS DE ANTEPROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:
HATO MONTAÑA - MACRO LOTE 4

PROYECTO No.: _____ PAGINA No.: _____



Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 69391/2025 (0) DE FECHA 17/02/2025./J.J.R.

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) ARRAIJÁN CÓDIGO DE UBICACIÓN 8002, FOLIO REAL Nº 122551 (F)

ESTADO DEL FOLIO: ABIERTO

UBICADO EN CORREGIMIENTO JUAN DEMÓSTENES AROSEMENA, DISTRITO ARRAIJÁN, PROVINCIA PANAMÁ

SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 39 HA 9046 M² 96 DM²

VALOR DEL TRASPASO: NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO BALBOAS (B/. 91,568.00)

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

REGENTE HOLDING GROUP, S.A. (RUC 155690042) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTAN GRAVAMENES VIGENTE INSCRITA A LA FECHA.

NO CONSTAN MEJORAS INSCRITA A LA FECHA.

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 18 DE FEBRERO DE 2025 10:17 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR. NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1405017061



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: E25BF88D-27DA-42CC-98C4-F075156E9F5C
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

Anexo No.2.

Estudio Hidrológico del proyecto

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

PROYECTO

HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4

UBICACIÓN: Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes
Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

PROMOTOR

REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

DICIEMBRE 2024



CONTENIDO GENERAL

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- OBJETIVOS.....	3
2.1.- OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3.- GENERALIDADES DE LA CUENCA.....	4
3.1.- LOCALIZACIÓN.....	4
3.2.- GENERALIDADES DE LA CUENCA	4
3.2.1.- ÁREAS DE LA CUENCAS.....	4
3.2.2.- LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, PERÍMETRO Y ANCHO DE LAS CUENCAS....	5
3.2.3.- DESNIVEL ALTITUDINAL.....	6
3.3.- PARÁMETROS DE FORMA	6
3.3.1.- ÍNDICE DE COMPACIDAD	7
3.4.- PARÁMETROS DE RELIEVE.....	7
3.4.1.- PENDIENTE DE LA CUENCA	7
3.4.2.- CURVA HIPSOMÉTRICA.....	8
3.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE DRENAJE.....	14
3.5.1.- PERFIL LONGITUDINAL	14
3.5.2.- DENSIDAD DE DRENAJE.....	15
3.6.- CLIMATOLOGÍA.....	15
3.7.- TEMPERATURA.....	16
3.8.- PRECIPITACIÓN	16
3.9.- TOPOGRAFÍA.....	16
4.- AFOROS.....	17
5.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL	18
5.1.- METODOLOGÍA	18
5.2.- CÁLCULO DE CAUDAL	18
5.2.1.- CAUCES CON ÁREA DE DRENAJE MAYOR DE 250 Has	18
5.2.2.- CAUCES CON ÁREA DE DRENAJE MENOR DE 250 Has	21
6.- DISEÑO DE SECCIÓN ÓPTIMA	27
6.1.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN ÓPTIMA.....	28

6.1.1.- DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA SECCIÓN ÓPTIMA.....	28
6.1.2.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LA SECCIÓN ÓPTIMA.....	28
7.- SIMULACIÓN HIDRÁULICA.....	33
7.1.- PARÁMETROS.....	33
7.2.- ESCENARIOS.....	33
7.3.- RESULTADOS	34
7.3.1.- RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS	34
7.3.2.- PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES HEC-RAS	35
8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
9.- ANEXOS.....	40
10.- ANEXOS COMPLEMENTARIOS.....	40

CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación Regional del Proyecto e identificación de cauces.....	2
Ilustración 2: Identificación de Cauces.....	39

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas de los Puntos de Análisis.....	4
Tabla 2: Cauces en estudio.	5
Tabla 3: Longitud del Cauce, Perímetro y Ancho de las Cuencas.	5
Tabla 4: Desnivel altitudinal de las Cuencas.	6
Tabla 5: Resultado del Cálculo del Índice de Compacidad.....	7
Tabla 6: Pendiente promedio de los cauces.....	8
Tabla 7: Elevaciones de la Quebrada Hato Montaña.	8
Tabla 8: Cálculo de Curva Hipsométrica de Hato Montaña.	9
Tabla 9: Elevaciones de Río San Bernardino.....	10
Tabla 10: Cálculo de Curva Hipsométrica Río San Bernardino.....	11
Tabla 11: Elevaciones de la Quebrada 5.....	12
Tabla 12: Cálculo de Curva Hipsométrica de Quebrada 5.....	13
Tabla 13: Resultado del Cálculo para densidad de drenaje.....	15
Tabla 14: Método Aplicado por cada Cauce en estudio.....	18
Tabla 15: Cauces con Área de Drenaje Mayor de 250Has.	18
Tabla 16: Regiones Hidrológicamente Homogéneas.....	19
Tabla 17: Factores para Diferentes Periodos de Retorno en Años.	20
Tabla 18: Resumen de caudales para cuencas mayores de 250Has.....	20
Tabla 19: Cauces con Área de Drenaje Menor de 250Has.....	21
Tabla 20: Coeficientes de esorrentía para ser usados en el Método Racional.	22
Tabla 21: Caracterización de las Corrientes.	22
Tabla 22: Estimación del Tiempo de Viaje (Tn).	23
Tabla 23: Resultados – Velocidad del Flujo por cada cauce.	24
Tabla 24: Resultados – Tiempo de Concentración por cada cauce.....	24
Tabla 25: Resumen - Intensidad de lluvia de los Cauces con cuencas menores de 250Has. 25	
Tabla 26: Resumen de caudales de los Cauces con cuencas menores de 250Has.	26

Tabla 27: Resumen de Caudales en m ³ /s por cada afluente en estudio.	27
Tabla 28: Sección Hidráulica de un Canal Trapezoidal.	27
Tabla 29: Datos para el Cálculo de la Sección Óptima.	28
Tabla 30: Cálculos de la Sección Óptima para Quebrada Hato Montaña.....	29
Tabla 31: Cálculos de la Sección Óptima para Sección de Río San Bernardino.....	30
Tabla 32: Cálculos de la Sección Óptima para Quebrada 5.....	31
Tabla 33: Dimensiones de las Secciones Típicas Recomendadas para Cauce.	32
Tabla 34: Características de las cuencas en estudio.....	33
Tabla 35: Características de las Cuencas en Estudio.....	34
Tabla 36: Resultados de las Simulaciones.....	35
Tabla 37: Clasificación de las cuencas de acuerdo con su forma.....	37
Tabla 38: Nivel de Terracería Segura.....	38

CONTENIDO DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Diagrama de Frecuencias Altimétricas de la Quebrada Hato Montaña.	9
Gráfica 2: Curva Hipsométrica de la Quebrada Hato Montaña.....	10
Gráfica 3: Diagrama de Frecuencias Altimétricas de Río San Bernardino.....	11
Gráfica 4: Curva Hipsométrica de Río San Bernardino.	12
Gráfica 5: Diagrama de Frecuencias Altimétricas de la Quebrada 5.	13
Gráfica 6: Curva Hipsométrica de la Quebrada 5.....	14
Gráfica 7: Histórico de Lluvia. Estación Caimito 140-005.....	16
Gráfica 8: Velocidad – Pendiente.	24
Gráfica 9: Intensidad – Duración – Frecuencia (I.D.F.).....	25

1.- INTRODUCCIÓN

HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4, se ubica en Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, consiste en la lotificación de un globo de terreno con una superficie de 103Has+370.65m², en donde el acceso a este desarrollo se destina para uso de residencial de alta densidad y comercio urbano bajo la Norma RM-1/C2 (Residencial de Alta Densidad / Comercio Urbano), residencial de alta densidad RM-1 (Residencial de Alta Densidad) y zona industrial comercial urbano I/C2 (Zona Industrial / Comercial Urbano). En este se podrán desarrollar conjuntos más grandes, o más pequeños, de acuerdo con las necesidades de la demanda inmobiliaria del momento.

Para este proyecto se tiene contemplado vías colectoras de circulación vial de 31.80 metros de servidumbre para dar acceso al polígono y en este se ubicará y distribuirá algunas instalaciones que formarán parte del equipamiento comunitario que indica el Decreto Ejecutivo 36 del 31 de agosto de 1998, aunque el área que se destinará para tal fin superará lo establecido en el Decreto mencionado.

Internamente el proyecto tendrá uso residencial, además se contempla dejar áreas para parques bajo la Norma P.H. Estas áreas públicas se contemplarán con las que se dejarán a lo largo de las vías colectoras para cumplir con el 10% de área de lote que indica la norma. Que se dejarán áreas de equipamiento comunitario y requiere que su ubicación quede afuera de los macro lotes para que su utilización sea de carácter universal y no exclusivo de aquellos y entre los que tenemos la escuela, puesto de policía, capilla, centro comunal y puesto de salud.

Dicho lo anterior, se realizarán simulaciones para períodos de retorno de 1:50 y 1:100 años, para dimensionar la sección óptima del afluente que garanticen un transporte seguro del caudal seleccionado para los Cauces en estudio y determinar el nivel de terracería segura del proyecto, determinar las zonas inundables del proyecto y las alteraciones generadas por las transformaciones morfológica del área, para ello serán analizados dos (2) escenarios específicos:

- Escenario 1: Condición Actual. (Sin Proyecto).
- Escenario 2: Condición Final. (Con el Desarrollo del Proyecto).

Los análisis y cálculos hidrológico e hidráulico se realizarán tal como lo exigen las Normas y requerimientos del Ministerio de Obras Públicas en el Manual Revisión de Planos de acuerdo con la Resolución No. 067 de 12 de abril de 2021, mientras que la identificación de los cauces se realiza, de acuerdo con los Mosaicos 4242-I, 4242-II, 4242-III, 4242-IV y 4243-II, todos a Escala 1:50,000.

Finalmente se consignan las secciones óptimas y niveles de terracería segura para el proyecto, sin embargo, los mismos podrán ser variados a criterio del Ingeniero Diseñador, el cual sobre la base de otros estudios y/o características del alineamiento podrá variar el mismo, siempre y cuando se mantenga la capacidad de descarga y nivel de terracería segura.

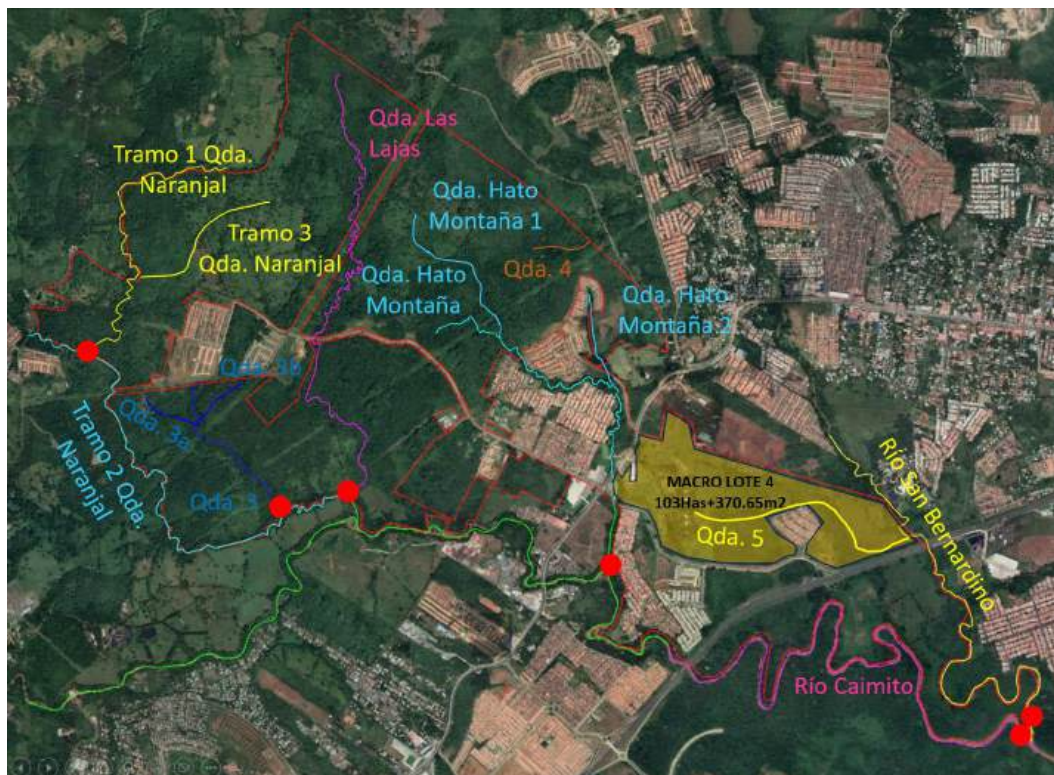


Ilustración 1: Ubicación Regional del Proyecto e identificación de cauces.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

Disponer de un Estudio Hidrológico e Hidráulico para establecer las características hidrológicas de los regímenes de avenidas máximas y extraordinarias y los factores hidráulicos que conllevan a la apreciación del comportamiento hidráulico de los Cauces en estudio, que permitan definir las secciones óptimas para los Cauces internos del proyecto y determinar los niveles de seguridad aceptables para las características particulares del terreno.

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Ajustar la cartografía existente del área de estudio.
- b. Levantar el perfil y las secciones transversales de los Cauces en estudio.
- c. Describir las generalidades de la cuenca.
- d. Establecer las características hidrológicas de los regímenes de avenidas máximas y extraordinarias.
- e. Desarrollar un modelo de Simulación Hidráulico de los Cauces en estudio.
- f. Obtener la sección óptima de los Cauces en estudio, que garanticen un transporte seguro del caudal máximo de cada cauce.
- g. Establecer el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias.

3.- GENERALIDADES DE LA CUENCA

3.1.- LOCALIZACIÓN

De acuerdo con los Mosaicos 4242-I, 4242-II, 4242-III, 4242-IV y 4243-II, todos a Escala 1:50,000, el proyecto se localiza en el sector de Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

Geográficamente localizable mediante coordenadas UTM, datum WGS-84, de la Tabla 1.

Tabla 1: Coordenadas de los Puntos de Análisis.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado	Punto de Análisis	
			Norte	Este
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	985274.200	638368.118
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	984129.094	641205.106
14	Quebrada Sin Nombre	Quebrada 5	985477.888	640511.504

3.2.- GENERALIDADES DE LA CUENCA

3.2.1.- ÁREAS DE LA CUENCAS

El área de la cuenca es la superficie donde las aguas de lluvia se recogen y fluyen hacia un punto de salida común. Dicha área se calculó mediante fotointerpretación de mapas topográficos en función las curvas de nivel representadas.

En este sentido, el área de estudio es una subcuenca de la cuenca No. 140 o cuenca del Río Caimito. La cuenca No. 140 tiene una superficie de 508.53km², perímetro de 185.75km, y su río principal es el río Caimito con una longitud de 72.83km.

Los cauces en estudio y sus áreas de drenaje son presentadas en la Tabla 2.

Tabla 2: Cauces en estudio.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Superficie de la cuenca (km ²)	Superficie de la cuenca (m ²)	Superficie de la cuenca (Has)
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	2.380	2,376,602.18	237.66
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	99.510	99,505,248.34	9,950.52
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	0.870	874,601.17	87.46

3.2.2.- LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, PERÍMETRO Y ANCHO DE LAS CUENCAS

La longitud de la cuenca viene definida por la longitud de su cauce principal, siendo la distancia equivalente que recorre el afluente en estudio entre el punto de desagüe aguas abajo y el punto situado a mayor distancia topográfica aguas arriba.

Al igual que la superficie, este parámetro influye enormemente en la generación de escorrentía y por ello es determinante para el cálculo de la mayoría de los índices morfométricos. En cuanto al perímetro de la cuenca, informa sucintamente sobre la forma de la cuenca; para una misma superficie, los perímetros de mayor valor se corresponden con cuencas alargadas mientras que los de menor lo hacen con cuencas redondeadas.

Finalmente, el ancho se define como la relación entre el área y la longitud de la cuenca; se designa por la letra W de forma que: $W = A/L$, donde: A es la superficie de la cuenca en km², y L es la longitud de la cuenca en km.

La Tabla 3, resumen los datos de Longitud del Cauce, Perímetro y Ancho de las Cuencas.

Tabla 3: Longitud del Cauce, Perímetro y Ancho de las Cuencas.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Longitud (km)	Perimetro de la Cuenca (km)	Ancho de la Cuenca (km)
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	1.3984	6.396	1.700
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	16.5490	39.902	6.010
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	1.7184	4.675	0.510

3.2.3.- DESNIVEL ALTITUDINAL

Es el valor de la diferencia entre la cota más alta de la cuenca y la más baja, de forma que:
 $DA = H_{max} - H_{min}$, donde: DA es el desnivel altitudinal, H_{max} es la cota más alta de la cuenca, y H_{min} en la cota más más baja.

Se relaciona con la variabilidad climática y ecológica puesto que una cuenca con mayor cantidad de pisos altitudinales puede albergar más ecosistemas al presentarse variaciones importantes en su precipitación y temperatura.

La Tabla 4, resumen los datos de Longitud del Cauce, Perímetro y Ancho de las Cuencas.

Tabla 4: Desnivel altitudinal de las Cuencas.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Mínima Elevación (m)	Máxima Elevación (m)	Desnivel altitudinal (m)
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	6.600	119.190	112.590
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	2.610	193.000	190.390
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	1.810	68.430	66.620

3.3.- PARÁMETROS DE FORMA

La forma de una cuenca es determinante de su comportamiento hidrológico (cuencas con la misma área, pero de diferentes formas presentan diferentes respuestas hidrológicas – hidrogramas diferentes, por tanto – ante una lámina precipitada de igual magnitud y desarrollo), de ahí que algunos parámetros traten de cuantificar las características morfológicas por medio de índices o coeficientes. Para nuestro caso calcularemos el índice de compacidad o coeficiente de Gravelius.

3.3.1.- ÍNDICE DE COMPACIDAD

Para el cálculo del índice de compacidad o coeficiente de Gravelius (K_c) se define al cociente que existe entre el perímetro de la cuenca respecto al perímetro de un círculo de la misma área. Este parámetro describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

La fórmula para calcular el coeficiente de Gravelius (k_c) viene dada así: $K_c = P/P_c$, donde: k_c es el coeficiente de Gravelius, P es el perímetro de la cuenca en kilómetros; y P_c es el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca en kilómetros.

En la Tabla 5, se presentan los resultados del cálculo del índice de compacidad por cuenca.

Tabla 5: Resultado del Cálculo del Índice de Compacidad.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Perimetro de la Cuenca (km)	Perimetro Cuenca comparativo (km)	Índice de compacidad (k_c)
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	6.396	5.47	1.17
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	39.902	35.36	1.13
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	4.675	3.31	1.41

3.4.- PARÁMETROS DE RELIEVE

Son de gran importancia puesto que el relieve de una cuenca tiene más influencia sobre la respuesta hidrológica que su forma; con carácter general podemos decir que a mayor relieve o pendiente la generación de escorrentía se produce en lapsos de tiempo menores. Los parámetros de relieve que evaluaremos son: pendiente y curva hipsométrica.

3.4.1.- PENDIENTE DE LA CUENCA

Es la relación existente entre el desnivel altitudinal del cauce y su longitud, los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6: Pendiente promedio de los cauces.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Pendiente (m/m)
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	0.030
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	0.012
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	0.039

3.4.2.- CURVA HIPSOMÉTRICA

La curva hipsométrica representa el área drenada variando con la altura de la superficie de la cuenca. Se construye llevando al eje de las abscisas los valores de la superficie drenada proyectada en km² o en porcentaje, obtenida hasta un determinado nivel, el cual se lleva al eje de las ordenadas, generalmente en metros. Normalmente se puede decir que los dos extremos de la curva tienen variaciones abruptas.

A continuación, se presentan las curvas hipsométricas de los cauces: Quebrada Hato Montaña, Río San Bernardino y Quebrada 5+

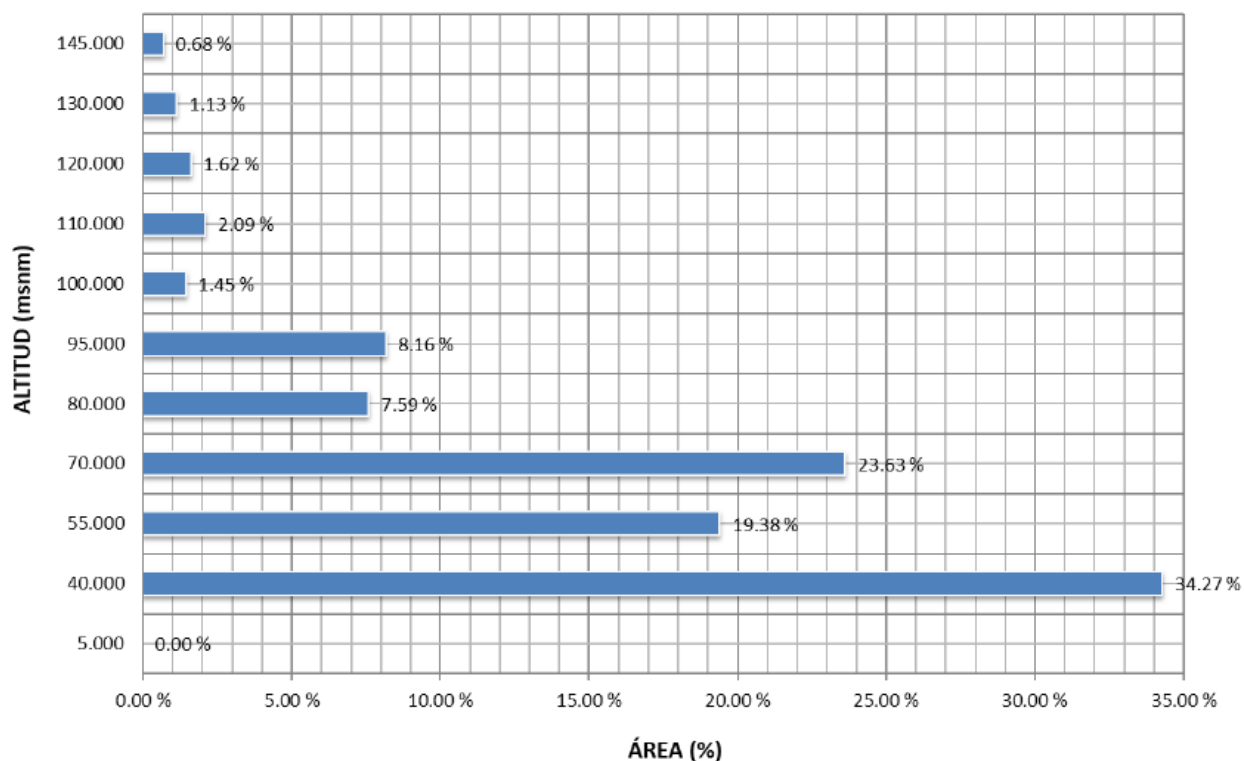
Tabla 7: Elevaciones de la Quebrada Hato Montaña.

NUMERO	MÍNIMA ELEVACIÓN (msnm)	MÁXIMA ELEVACIÓN (msnm)	ÁREAS PARCIALES (m ²)	ÁREAS PARCIALES (Km ²)
1	5.000	40.000	814,461.57	0.81446
2	40.000	55.000	460,585.50	0.46059
3	55.000	70.000	561,591.09	0.56159
4	70.000	80.000	180,384.11	0.18038
5	80.000	95.000	193,930.74	0.19393
6	95.000	100.000	34,460.73	0.03446
7	100.000	110.000	49,670.99	0.04967
8	110.000	120.000	38,500.96	0.03850
9	120.000	130.000	26,855.60	0.02686
10	130.000	145.000	16,160.89	0.01616
Área Total de la Cuenca			2,376,602.18	2.37660

Tabla 8: Cálculo de Curva Hipsométrica de Hato Montaña.

DESCRIPCIÓN	ALTITUD (msnm)	ÁREAS PARCIALES (Km2)	ÁREAS ACUMULADAS (Km2)	ÁREAS QUE QUEDAN SOBRE LAS ALTITUDES (Km2)	% DEL TOTAL	% DEL TOTAL QUE QUEDA SOBRE LA ALTITUD
Pto. Mas Bajo	5.000	0.00000	0.00000	2.38	0.00 %	100.00 %
Cota	40.000	0.81446	0.81446	1.56	34.27 %	65.73 %
Cota	55.000	0.46059	1.27505	1.10	19.38 %	46.35 %
Cota	70.000	0.56159	1.83664	0.54	23.63 %	22.72 %
Cota	80.000	0.18038	2.01702	0.36	7.59 %	15.13 %
Cota	95.000	0.19393	2.21095	0.17	8.16 %	6.97 %
Cota	100.000	0.03446	2.24542	0.13	1.45 %	5.52 %
Cota	110.000	0.04967	2.29509	0.08	2.09 %	3.43 %
Cota	120.000	0.03850	2.33359	0.04	1.62 %	1.81 %
Cota	130.000	0.02686	2.36044	0.02	1.13 %	0.68 %
Pto. Mas Alto	145.000	0.01616	2.37660	0.00	0.68 %	0.00 %
Área Total de la Cuenca		2.37660			100.00 %	

Gráfica 1: Diagrama de Frecuencias Altimétricas de la Quebrada Hato Montaña.



Gráfica 2: Curva Hipsométrica de la Quebrada Hato Montaña.

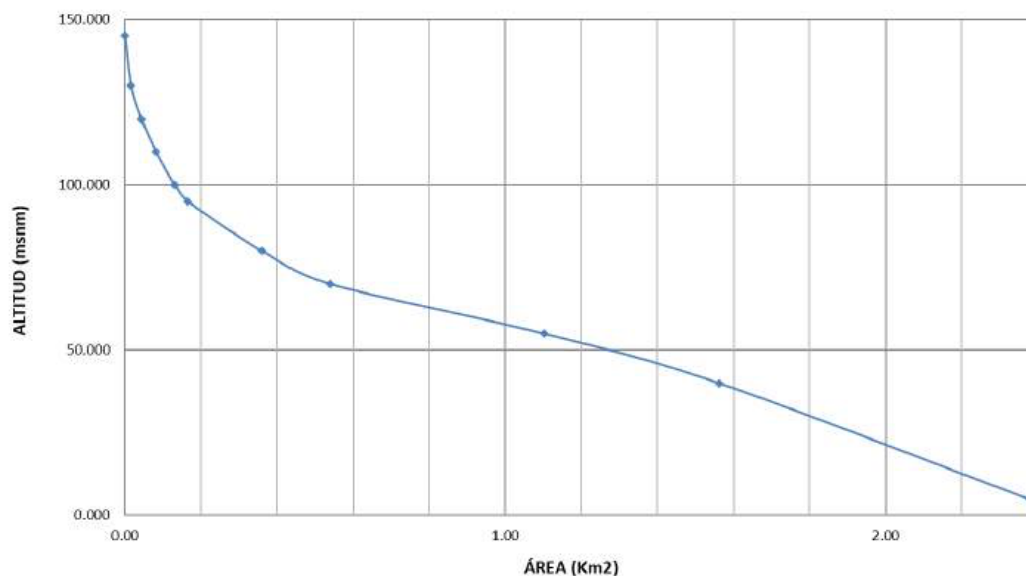


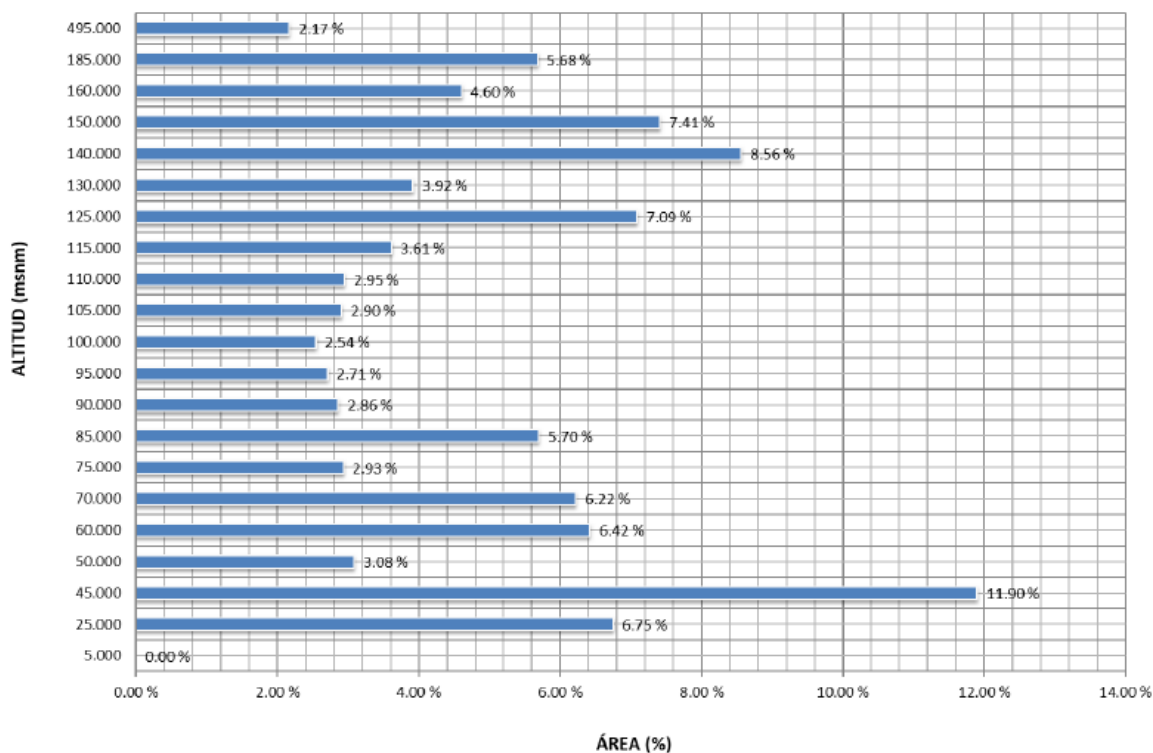
Tabla 9: Elevaciones de Río San Bernardino.

NUMERO	MÍNIMA ELEVACIÓN (msnm)	MÁXIMA ELEVACIÓN (msnm)	ÁREAS PARCIALES (m²)	ÁREAS PARCIALES (Km²)
1	5.000	25.000	6,716,604.26	6.71660
2	25.000	45.000	11,841,124.55	11.84113
3	45.000	50.000	3,064,761.65	3.06476
4	50.000	60.000	6,388,236.94	6.38824
5	60.000	70.000	6,189,226.45	6.18923
6	70.000	75.000	2,915,503.78	2.91550
7	75.000	85.000	5,671,799.16	5.67180
8	85.000	90.000	2,845,850.10	2.84585
9	90.000	95.000	2,696,592.23	2.69659
10	95.000	100.000	2,527,433.31	2.52743
11	100.000	105.000	2,885,652.20	2.88565
12	105.000	110.000	2,935,404.83	2.93541
13	110.000	115.000	3,592,139.47	3.59214
14	115.000	125.000	7,054,922.11	7.05492
15	125.000	130.000	3,900,605.74	3.90061
16	130.000	140.000	8,517,649.26	8.51765
17	140.000	150.000	7,373,338.90	7.37334
18	150.000	160.000	4,577,241.42	4.57724
19	160.000	185.000	5,651,898.11	5.65190
20	185.000	495.000	2,159,263.89	2.15926
Área Total de la Cuenca			99,505,248.34	99.50525

Tabla 10: Cálculo de Curva Hipsométrica Río San Bernardino.

DESCRIPCIÓN	ALTITUD (msnm)	ÁREAS PARCIALES (Km2)	ÁREAS ACUMULADAS (Km2)	ÁREAS QUE QUEDAN SOBRE LAS ALTITUDES (Km2)	% DEL TOTAL	% DEL TOTAL QUE QUEDA SOBRE LA ALTITUD
Pto. Mas Bajo	5.000	0.00000	0.00000	99.505250	0.00 %	100.00 %
Cota	25.000	6.71660	6.71660	92.788646	6.75 %	93.25 %
Cota	45.000	11.84113	18.55773	80.947521	11.90 %	81.35 %
Cota	50.000	3.06476	21.62249	77.882759	3.08 %	78.27 %
Cota	60.000	6.38824	28.01073	71.494522	6.42 %	71.85 %
Cota	70.000	6.18923	34.19995	65.305296	6.22 %	65.63 %
Cota	75.000	2.91550	37.11546	62.389792	2.93 %	62.70 %
Cota	85.000	5.67180	42.78726	56.717993	5.70 %	57.00 %
Cota	90.000	2.84585	45.63311	53.872143	2.86 %	54.14 %
Cota	95.000	2.69659	48.32970	51.175551	2.71 %	51.43 %
Cota	100.000	2.52743	50.85713	48.648118	2.54 %	48.89 %
Cota	105.000	2.88565	53.74278	45.762466	2.90 %	45.99 %
Cota	110.000	2.93541	56.67819	42.827061	2.95 %	43.04 %
Cota	115.000	3.59214	60.27033	39.234922	3.61 %	39.43 %
Cota	125.000	7.05492	67.32525	32.180000	7.09 %	32.34 %
Cota	130.000	3.90061	71.22586	28.279394	3.92 %	28.42 %
Cota	140.000	8.51765	79.74351	19.761745	8.56 %	19.86 %
Cota	150.000	7.37334	87.11684	12.388406	7.41 %	12.45 %
Cota	160.000	4.57724	91.69409	7.811165	4.60 %	7.85 %
Cota	185.000	5.65190	97.34598	2.159267	5.68 %	2.17 %
Pto. Mas Alto	495.000	2.15926	99.50525	0.000003	2.17 %	0.00 %
Área Total de la Cuenca		99.50525			100.00 %	

Gráfica 3: Diagrama de Frecuencias Altimétricas de Río San Bernardino.



Gráfica 4: Curva Hipsométrica de Río San Bernardino.

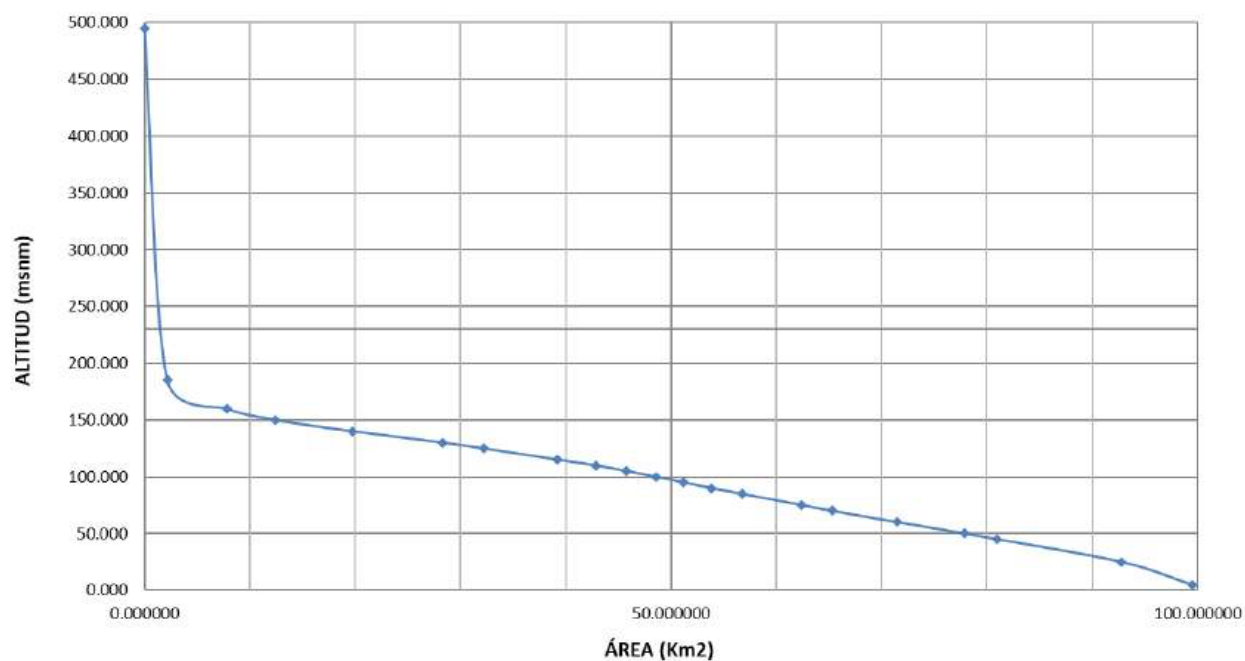


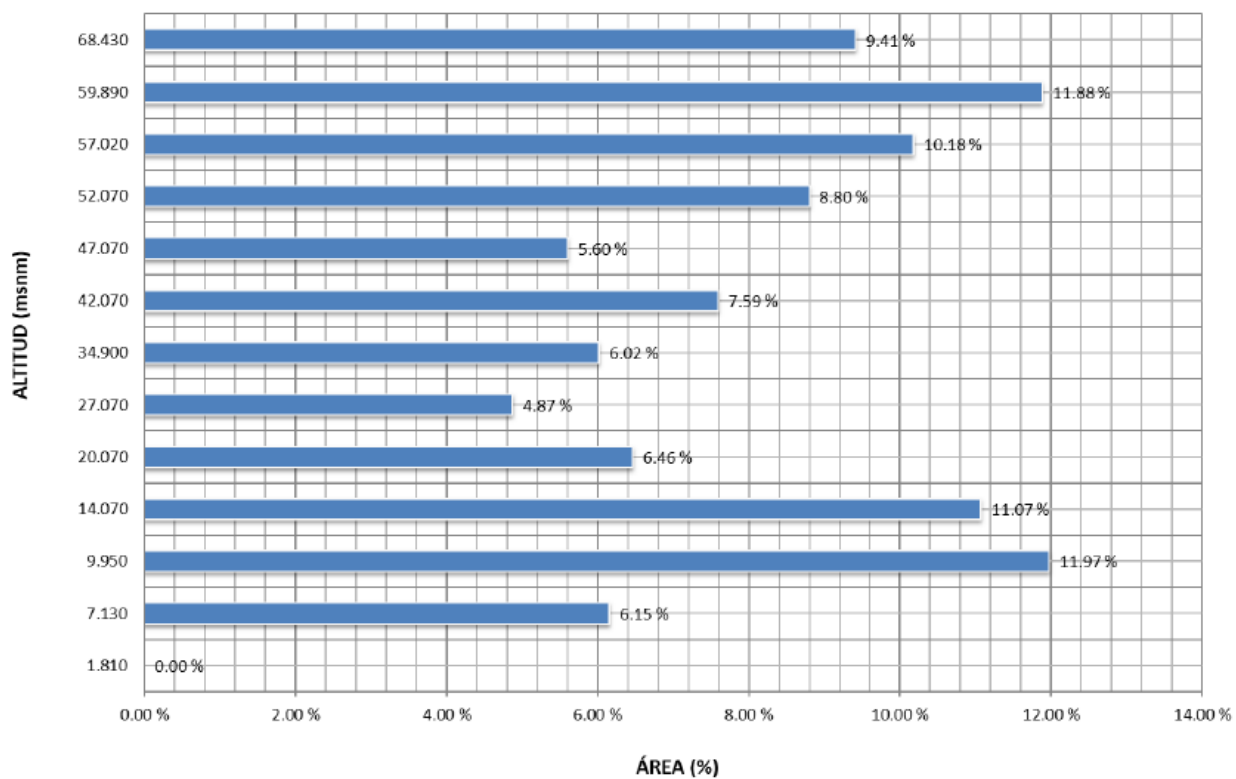
Tabla 11: Elevaciones de la Quebrada 5.

NUMERO	MÍNIMA ELEVACIÓN (msnm)	MÁXIMA ELEVACIÓN (msnm)	ÁREAS PARCIALES (m2)	ÁREAS PARCIALES (Km2)
1	1.810	7.130	53,787.97	0.05379
2	7.130	9.950	104,689.76	0.10469
3	9.950	14.070	96,818.35	0.09682
4	14.070	20.070	56,499.24	0.05650
5	20.070	27.070	42,593.08	0.04259
6	27.070	34.900	52,650.99	0.05265
7	34.900	42.070	66,382.23	0.06638
8	42.070	47.070	48,977.67	0.04898
9	47.070	52.070	76,964.90	0.07697
10	52.070	57.020	89,034.40	0.08903
11	57.020	59.890	103,902.61	0.10390
12	59.890	68.430	82,299.97	0.08230
Área Total de la Cuenca			874,601.17	0.87460

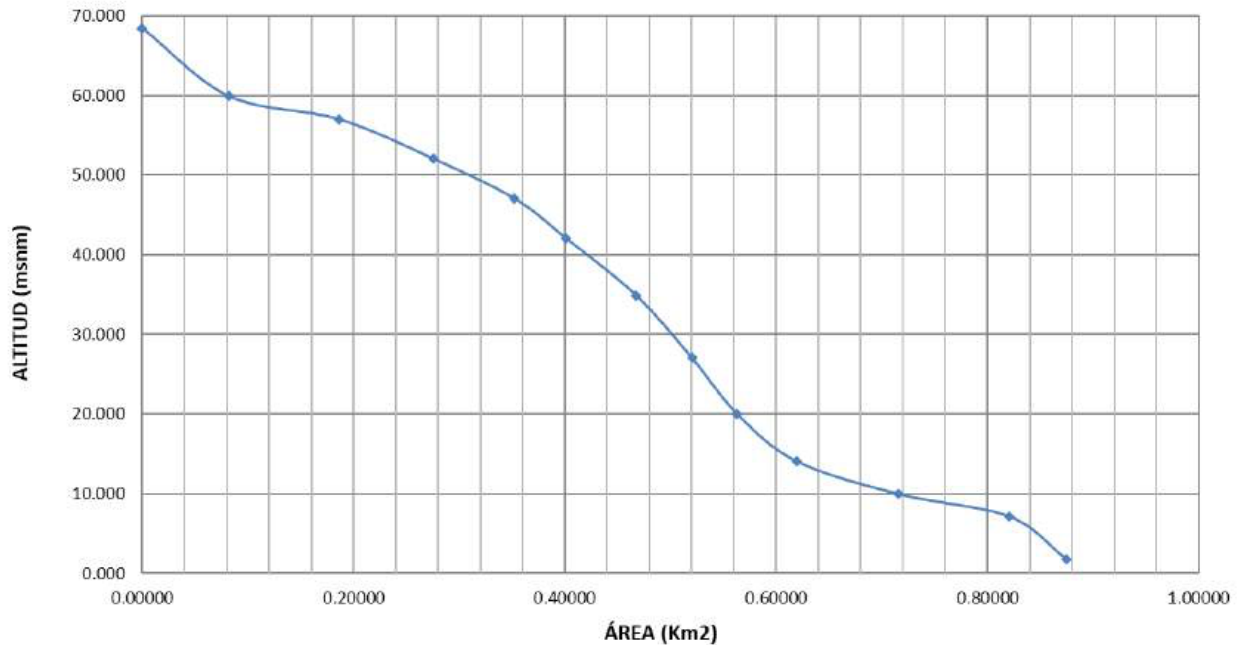
Tabla 12: Cálculo de Curva Hipsométrica de Quebrada 5.

DESCRIPCIÓN	ALTITUD (msnm)	ÁREAS PARCIALES (Km2)	ÁREAS ACUMULADAS (Km2)	ÁREAS QUE QUEDAN SOBRE LAS ALTITUDES (Km2)	% DEL TOTAL	% DEL TOTAL QUE QUEDA SOBRE LA ALTITUD
Pto. Mas Bajo	1.810	0.00000	0.00000	0.87460	0.00 %	100.00 %
Cota	7.130	0.05379	0.05379	0.82081	6.15 %	93.85 %
Cota	9.950	0.10469	0.15848	0.71612	11.97 %	81.88 %
Cota	14.070	0.09682	0.25530	0.61931	11.07 %	70.81 %
Cota	20.070	0.05650	0.31180	0.56281	6.46 %	64.35 %
Cota	27.070	0.04259	0.35439	0.52021	4.87 %	59.48 %
Cota	34.900	0.05265	0.40704	0.46756	6.02 %	53.46 %
Cota	42.070	0.06638	0.47342	0.40118	7.59 %	45.87 %
Cota	47.070	0.04898	0.52240	0.35220	5.60 %	40.27 %
Cota	52.070	0.07697	0.59936	0.27524	8.80 %	31.47 %
Cota	57.020	0.08903	0.68840	0.18620	10.18 %	21.29 %
Cota	59.890	0.10390	0.79230	0.08230	11.88 %	9.41 %
Pto. Mas Alto	68.430	0.08230	0.87460	0.00000	9.41 %	0.00 %
Área Total de la Cuenca		0.87460			100.00 %	

Gráfica 5: Diagrama de Frecuencias Altimétricas de la Quebrada 5.



Gráfica 6: Curva Hipsométrica de la Quebrada 5.



De la curva hipsométrica y el gráfico de frecuencia altimétrica podemos determinar:

1. Quebrada Hato Montaña: La cuenca posee menor área a mayor altura, La forma de la curva hipsométrica es representativa de una cuenca en equilibrio (fase de madurez).
2. Río San Bernardino: La cuenca posee menor área a mayor altura, La forma de la curva hipsométrica es representativa de una cuenca en equilibrio (fase de madurez).
3. Quebrada 5: La cuenca posee menor área a mayor altura, La forma de la curva hipsométrica es representativa de una cuenca en equilibrio (fase de madurez).

3.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE DRENAJE

3.5.1.- PERFIL LONGITUDINAL

El perfil longitudinal y las secciones transversales se obtuvieron de los levantamientos topográficos del terreno, generadas con el programa AutoCad Civil 3D.

3.5.2.- DENSIDAD DE DRENAJE

Se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes de la cuenca por el área total que las contiene: $Dd=L/A$, donde: L es la longitud de las corrientes efímeras, intermitentes y perennes de la cuenca en kilómetros, y A es la superficie de la cuenca en kilómetros cuadrados.

Este índice permite tener un mejor conocimiento de la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca. En general, una mayor densidad de escurrimientos indica mayor estructuración de la red fluvial, o bien que existe mayor potencial de erosión. La densidad de drenaje varía inversamente con la extensión de la cuenca.

La Tabla 13, presenta los resultados obtenidos

Tabla 13: Resultado del Cálculo para densidad de drenaje.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Longitud (km)	Superficie de la cuenca (km ²)	DENSIDAD DE DRENAJE
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	1.3984	2.380	0.588
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	16.5490	99.510	0.166
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	1.7184	0.870	1.975

3.6.- CLIMATOLOGÍA

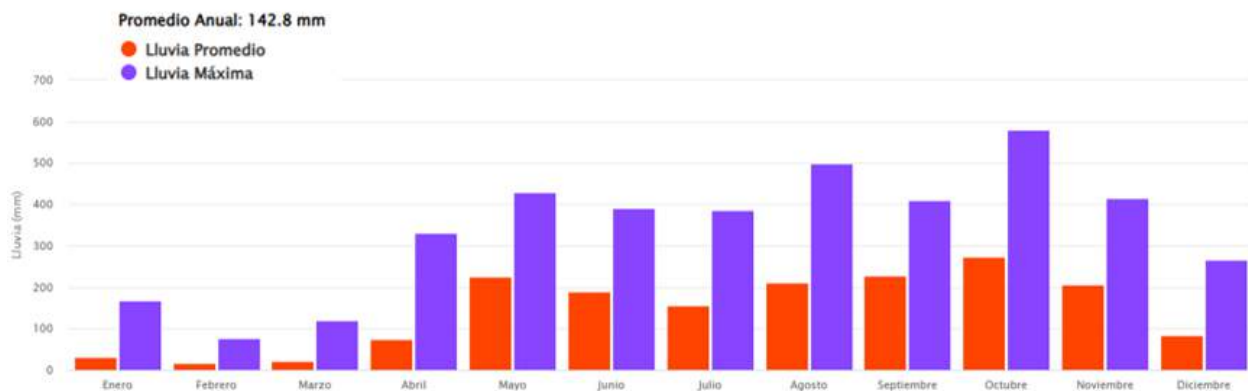
Según la clasificación del clima de Köeppen, quebrada La Honda se encuentra dentro de la clasificación de Clima Tropical de Sabana (Aw), con lluvias anuales mayores de 1000mm, y temperatura media del mes más fresco menores de 18°C. Ver anexos: Mapa de Clasificación Climática según Köeppen, elaborado por Hidrometeorología de ETESA.

3.7.- TEMPERATURA

La temperatura promedio anual es de 27.5°C, con un máximo promedio de 32°C y un mínimo promedio de 23°C, con una humedad relativa de 80%.

3.8.- PRECIPITACIÓN

En el área de estudio predomina un patrón más uniforme en la distribución de las lluvias, a lo largo del año. La precipitación anual es mayor de 1000mm con un promedio anual de 142.8mm.



Gráfica 7: Histórico de Lluvia. Estación Caimito 140-005.

3.9.- TOPOGRAFÍA

La topografía del proyecto está representada por terrenos bajos y extensos con escaso desnivel, son terrenos con pendientes mayormente muy suaves.

El estudio topográfico fue aportado por el promotor y se realizó utilizando estación total, por lo que las secciones transversales se realizaron digitalmente, por medio de programa para el análisis geoespacial AUTOCAD CIVIL 3D. Los puntos tomados se georeferenciaron con un dispositivo GPS (Sistema de Posicionamiento Global).

Para complementar la información topográfica se utilizaron los Mosaicos 4242-I, 4242-II, 4242-III, 4242-IV y 4243-II, todos a Escala 1: 50,000, elaborado por el Instituto Nacional Geográfico Tommy Guardia.

Los modelos tridimensionales del terreno (topografía) que serán utilizados en las simulaciones del presente estudio:

- Topografía Original.
- Topografía Final. Basados en Diseños preliminares de nivelación y canalización del proyecto.

4.- AFOROS

Para cauce en estudio, se realizaron aforos esporádicos dos (2) aforos esporádicos en temporada lluviosa (entre mayo y diciembre) y un (1) aforo esporádico en temporada seca (entre enero y abril) de acuerdo con los establecido en la Resolución DM-431-2021, del 16 de agosto de 2021, cuyos resultados se adjuntan en los anexos.

5.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL

5.1.- METODOLOGÍA

Para el cálculo del caudal máximo de crecida se utilizará el método del Resumen Técnico “Análisis Regional de Crecidas Máximas” Período 1971-2006, el cual remplace al MÉTODO LAVALIN para Análisis Regional de Crecidas Máxima 1986, para áreas de drenaje mayores de 250 hectáreas, mientras que para áreas de drenaje menores de 250 hectáreas se utilizará el MÉTODO RACIONAL, el cual es apropiado para la estimación de las descargas máximas en áreas de drenaje pequeñas.

Tabla 14: Método Aplicado por cada Cauce en estudio.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Superficie de la cuenca (Has)	Método Aplicado
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	237.66	Racional
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	9,950.52	Análisis Regional de Crecidas Máximas
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	87.46	Racional

5.2.- CÁLCULO DE CAUDAL

5.2.1.- CAUCES CON ÁREA DE DRENAJE MAYOR DE 250 Has

Tabla 15: Cauces con Área de Drenaje Mayor de 250Has.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Superficie de la cuenca (Has)	Método Aplicado
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	237.66	Racional
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	9,950.52	Análisis Regional de Crecidas Máximas
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	87.46	Racional

Las áreas área de las cuencas en estudio son superiores a 250 hectáreas, por lo cual se usará el método del Resumen Técnico “Análisis Regional de Crecidas Máximas” Período 1971-2006, para el cálculo del caudal máximo de crecida.

El Mapa de las Regiones Hidrológicamente Homogéneas para la República de Panamá, define la relación entre la Crecida Media Anual / Área de drenaje de la Cuenca en estudio, como ZONA 6 (Cuenca No. 140: Río Caimito).

Tabla 16: Regiones Hidrológicamente Homogéneas.

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

Tenemos entonces que la ecuación para la zona 6, viene dada por:

$$Q_{\max} = 14A^{0.59} \text{ (Caudal Promedio Máximo)}$$

En donde:

$Q_{\max}$: Caudal Promedio Máximo (m^3/s)

A: Área de drenaje de la cuenca (Km^2)

Tabla 17: Factores para Diferentes Periodos de Retorno en Años.

<i>Factores $Q_{m\acute{a}x.}/Q_{prom.m\acute{a}x}$ para distintos Tr.</i>				
<i>Tr, años</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

$$Q_{max} / Q_{prom} = \text{Factor}$$

$$Q_{max} = \text{Factor} (Q_{prom})$$

En donde:

$Q_{m\acute{a}x}$: Caudal máximo instantáneo en m^3/s

Factor: Constante (depende del periodo de retorno)

Q_{prom} : Caudal máximo promedio en m^3/s

$$Q_{max} = 2.32 (Q_{prom}) \text{ para periodo de retorno de 1:50}$$

$$Q_{max} = 2.64 (Q_{prom}) \text{ para periodo de retorno de 1:100}$$

Tabla 18: Resumen de caudales para cuencas mayores de 250Has.

Id.	Nombre Oficial	$Q_{max}=14A^{0.59}$	$Q_{max} = 2.32$ ($Q_{prom} \text{ 1:50}$)	$Q_{max} = 2.64$ ($Q_{prom} \text{ 1:100}$)
13	Río San Bernardino	211.285	490.181	557.792

5.2.2.- CAUCES CON ÁREA DE DRENAJE MENOR DE 250 Has

Tabla 19: Cauces con Área de Drenaje Menor de 250Has.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Superficie de la cuenca (Has)	Método Aplicado
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	237.66	Racional
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	9,950.52	Análisis Regional de Crecidas Máximas
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	87.46	Racional

La ecuación empleada para el cálculo de caudal máximo en crecidas mediante el método racional está en función de la Intensidad de las Lluvias, el Coeficiente de Escorrentía, y el Área de Drenaje. La fórmula básica del método racional es:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

En donde:

Q: Caudal máximo en m³/s

C: Coeficiente de escorrentía

I: Intensidad de lluvia en mm/hora.

A: Área de drenaje de la cuenca en Hectáreas

Tabla 20: Coeficientes de escorrentía para ser usados en el Método Racional.

Características de la Superficie	Período de Retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas Desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente, superior a 7%	0.4	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Área de cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente, superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Tomado de: Ven Te Chow, "Hidrología Aplicada", McGraw Hill, Bogotá, 1998

Para el Coeficiente de escorrentía (C) se utilizará un valor de 0.45, el cual es el utilizado para áreas de pastizales promedios con pendientes de entre 0 y 7%.

Tabla 21: Caracterización de las Corrientes.

En este caso es una sola.

ÁREA DE DRENAJE NATURAL	TIPO DE FLUJO
Tramos Superiores.	El flujo superficial (o en láminas) pasa a ser un flujo concentrado poco profundo.
Tramos inferiores y más largos.	Flujo concentrado en cunetas, zanjas, arroyos, y ríos.

Tabla 22: Estimación del Tiempo de Viaje (Tn).

Si el flujo es:	... y las condiciones de drenaje son:	... entonces el método sugerido es:
Por tierra	Condiciones de drenaje simples como áreas abiertas pavimentadas, con césped	
Poco profundo, concentrado	Cunetas y zanjas 0	Velocidades para tierras altas, Método de estimación del tiempo de concentración – sistema métrico (adaptado del Manual Nacional de Ingeniería, Volumen 4)
Conducto y canal abierto		Ecuación de Manning con consideraciones.

Fórmula para determinar el tiempo de viaje:

$$T_n = \frac{L_n}{60 * V_n}$$

En Donde:

Ln: Longitud de la corriente(m)

Vn: Velocidad(m/s)

Tn: Tiempo de Viaje(min)

Cálculo del Tiempo Total

$$T = \sum T_n$$

Como hay una sola corriente T=Tn

Y como hay un solo flujo

$$T_c = T$$

En Donde

$\sum T_n$: la sumatoria de los Tiempos de Viaje para las diferentes corrientes

Del Gráfica 8: Velocidad – Pendiente, obtenemos que la velocidad del flujo (Vn) para una pendiente del 3.0% (0.03m/m) es de 0.38m/s en la Quebrada Hato Montaña, mientras que para una pendiente de 3.9% (0.039m/m) la velocidad del flujo es de 0.40m/s en la quebrada Sin Nombre (Quebrada 5). Ver resumen en la Tabla 23.

Gráfica 8: Velocidad – Pendiente.

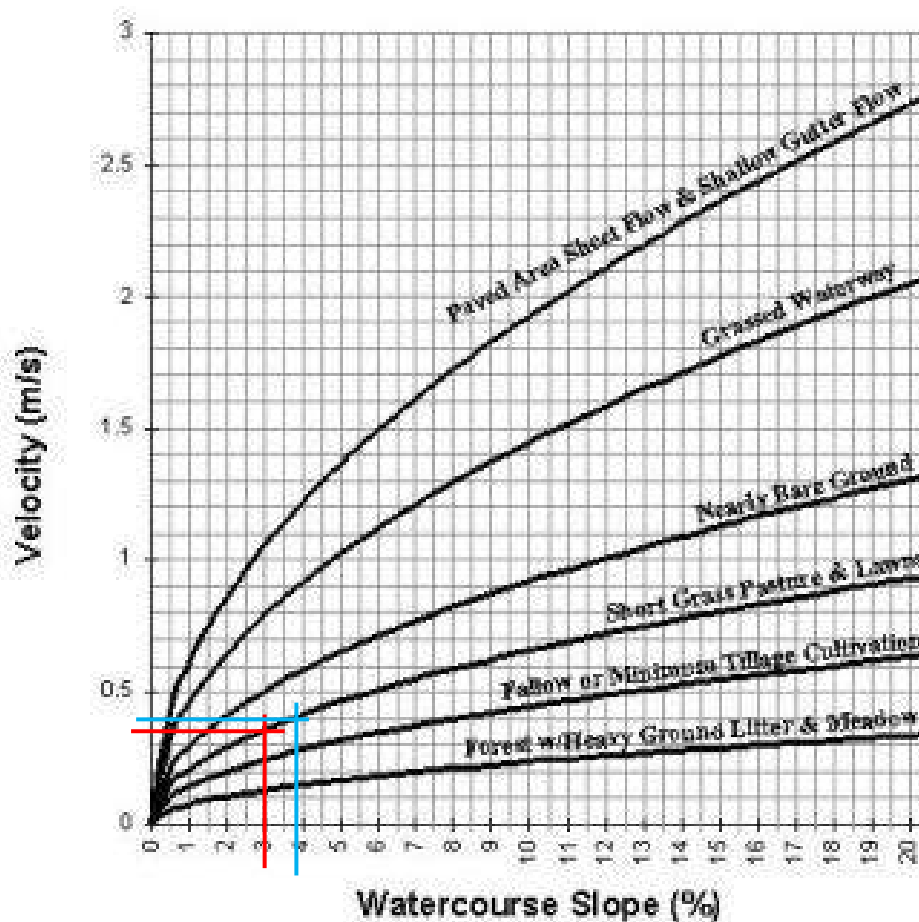


Tabla 23: Resultados – Velocidad del Flujo por cada cauce.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Longitud (m)	Pendiente (m/m)	Velocidad del Flujo (V_n)
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	1,398.43	0.030	0.380
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	1,718.45	0.039	0.400

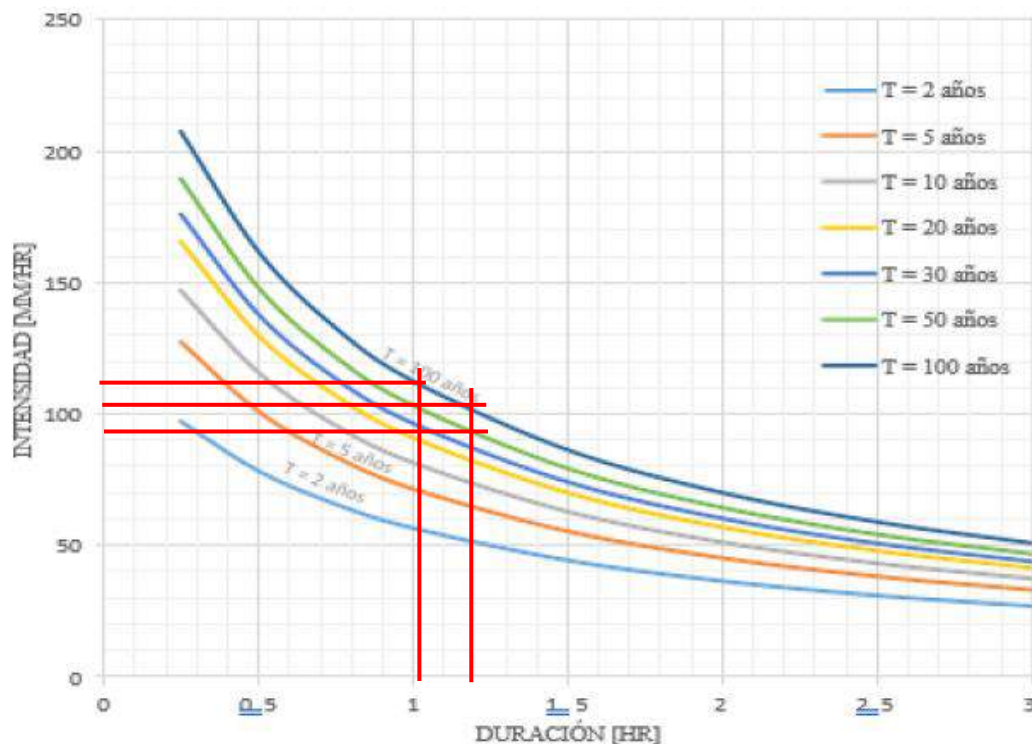
Finalmente, calculamos el tiempo de viaje (T_n). Ver resultados en la Tabla 24.

Tabla 24: Resultados – Tiempo de Concentración por cada cauce.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Longitud (m)	Velocidad del Flujo (V_n)	Tiempo de viaje (T_n) en minuto	Tiempo de viaje (T_n) en hora
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	1,398.43	0.380	61.335	1.020
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	1,718.45	0.400	71.602	1.190

INTENSIDAD DE LLUVIA

Se utiliza la curva I.D.F. del Gráfica 9 para la determinación de la Intensidad de lluvia.



Gráfica 9: Intensidad – Duración – Frecuencia (I.D.F.).

Tabla 25: Resumen - Intensidad de lluvia de los Cauces con cuencas menores de 250Has.

Id.	Nombre Asignado para el Proyecto	Tiempo de viaje (Tn) en hora	PERIODO DE RETORNO	
			1:50	1:100
			Intensidad (mm/hr)	Intensidad (mm/hr)
8	Quebrada Hato Montaña	1.020	102.000	111.000
14	Quebrada 5	1.190	94.000	102.000

Finalmente, calculamos el caudal

$$Q = \frac{C.I.A.}{360}$$

Ver resultados en Tabla 26.

Tabla 26: Resumen de caudales de los Cauces con cuencas menores de 250Has.

Id.	Nombre Asignado para el Proyecto	Intensidad (mm/hr)		Caudal Q (m3/s)	
		Periodo De Retorno		Periodo De Retorno	
		1:50	1:100	1:50	1:100
8	Quebrada Hato Montaña	102.000	111.000	30.302	32.975
14	Quebrada 5	94.000	102.000	10.277	11.151

6.- DISEÑO DE SECCIÓN ÓPTIMA

Ver parámetros para el cálculo de las secciones óptimas de los canales en Tabla 27.

Tabla 27: Resumen de Caudales en m³/s por cada afluente en estudio.

Id.	Nombre Asignado	Qmax (m ³ /s)	
		PERIODO DE RETORNO	
		1:50	1:100
8	Quebrada Hato Montaña	30.302	32.975
13	Río San Bernardino	490.181	557.792
14	Quebrada 5	10.277	11.151

Para la relación entre caudal y nivel en secciones dadas del canal se utiliza la ecuación de Manning, en la forma:

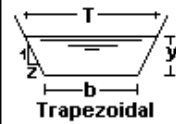
$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

En donde:

Q: caudal en m³/s, A: área de flujo en m², R: radio hidráulico en m, S: pendiente hidráulica del canal en m/m, n: coeficiente de rugosidad

En la Tabla 28, obtenemos la fórmula para el cálculo de las secciones hidráulicas de un canal trapezoidal.

Tabla 28: Sección Hidráulica de un Canal Trapezoidal.

Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b + 2zy$

Área Hidráulica (A), Perímetro Mojado (P), Radio Hidráulico (R), Espejo de Agua (T), Base del Canal (b), Profundidad del Flujo (y), Pendiente del talud (z), Número de Froude (Fr).

6.1.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN ÓPTIMA

6.1.1.- DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA SECCIÓN ÓPTIMA

Tabla 29: Datos para el Cálculo de la Sección Óptima.

Id.	Nombre Oficial	Nombre Asignado para el Proyecto	Superficie de la cuenca (Has)	Qmax (m3/s)	Manning (n)
8	Quebrada Hato Montaña	Quebrada Hato Montaña	237.66	30.302	0.040
13	Río San Bernardino	Río San Bernardino	9,950.52	490.181	0.040
14	Qda. Sin Nombre	Quebrada 5	87.46	10.277	0.040

6.1.2.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LA SECCIÓN ÓPTIMA

A continuación, se presentan los resultados de los cálculos para el dimensionamiento de las Secciones Óptimas para cada uno de los Cauces analizados.

Tabla 30: Cálculos de la Sección Óptima para Quebrada Hato Montaña.

CANALES NO CIRCULARES

Datos a ingresar

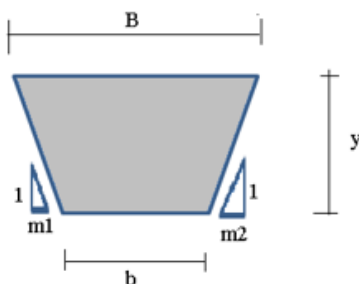
Profundidad del Canal (y)	1.2821 mts
Pendiente 1 (m1)	0.6
Pendiente 2 (m2)	0.6
Ancho del Fondo del Canal (b)	9.5 mts
Coefficiente de Manning	0.045
Pendiente del canal	0.01

RESULTADOS

Caudal a Conducir	30.30 mts ³ /seg
Velocidad del Flujo	2.30 mts/seg
Area del Flujo	13.16622 mts ²
Perímetro mojado del flujo	12.49 mts
Radio Hidráulico del Flujo	1.05 mts
Ancho de la superficie del flujo (B)	11.03852 mts
NUMERO DE FROUDE	0.672877

AYUDA PARA EL USUARIO

Este tipo de canales se define perfectamente con la geometría de un trapecio como se muestra a continuación.



De la geometría del trapecio se pueden formar muchas otras formas tales como cuadrados, triángulos o bien la combinación de cuadrados con triángulos.

Para formar una sección con geometría de cuadrado simplemente coloque "0" tanto a las pendientes m1 como m2.

Para formar una sección con geometría de triángulo evalúe con el ancho del fondo del canal "b" con "0".

Si se indica una de las dos pendientes como cero la forma resultante será un triángulo con un cuadrado.

Un canal trapezoidal simétrico tiene igual valor m1 y m2.

Tabla 31: Cálculos de la Sección Óptima para Sección de Río San Bernardino.

CANALES NO CIRCULARES

Datos a ingresar

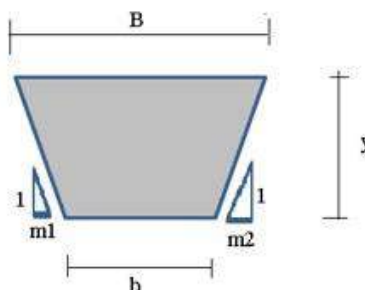
Profundidad del Canal (y)	4.2125 mts
Pendiente 1 (m1)	2
Pendiente 2 (m2)	2
Ancho del Fondo del Canal (b)	14.5 mts
Coeficiente de Manning	0.04
Pendiente del canal	0.01

RESULTADOS

Caudal a Conducir	490.59 mts ³ /seg
Velocidad del Flujo	5.08 mts/seg
Area del Flujo	96.57156 mts ²
Perímetro mojado del flujo	33.34 mts
Radio Hidráulico del Flujo	2.90 mts
Ancho de la superficie del flujo (B)	31.35 mts
NUMERO DE FROUDE	0.924127

AYUDA PARA EL USUARIO

Este tipo de canales se define perfectamente con la geometría de un trapecio como se muestra a continuación.



De la geometría del trapecio se pueden formar muchas otras formas tales como cuadrados, triángulos o bien la combinación de cuadrados con triángulos.

Para formar una sección con geometría de cuadrado simplemente coloque "0" tanto a las pendientes m1 como m2.

Para formar una sección con geometría de triángulo evalúe con el ancho del fondo del canal "b" con "0".

Si se indica una de las dos pendientes como cero la forma resultante será un triángulo con un cuadrado.

Un canal trapezoidal simétrico tiene igual valor m1 y m2.

Tabla 32: Cálculos de la Sección Óptima para Quebrada 5.

CANALES NO CIRCULARES**Datos a ingresar**

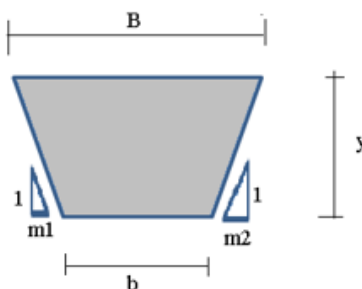
Profundidad del Canal (y)	1.1765 mts
Pendiente 1 (m1)	0.6
Pendiente 2 (m2)	0.6
Ancho del Fondo del Canal (b)	2.7 mts
Coeficiente de Manning	0.045
Pendiente del canal	0.02

RESULTADOS

Caudal a Conducir	10.27 mts ³ /seg
Velocidad del Flujo	2.56 mts/seg
Area del Flujo	4.007041 mts ²
Perímetro mojado del flujo	5.44 mts
Radio Hidráulico del Flujo	0.74 mts
Ancho de la superficie del flujo (B)	4.1118 mts
NUMERO DE FROUDE	0.828591

AYUDA PARA EL USUARIO

Este tipo de canales se define perfectamente con la geometría de un trapecio como se muestra a continuación.



De la geometría del trapecio se pueden formar muchas otras formas tales como cuadrados, triángulos o bien la combinación de cuadrados con triángulos.

Para formar una sección con geometría de cuadrado simplemente coloque "0" tanto a las pendientes m1 como m2.

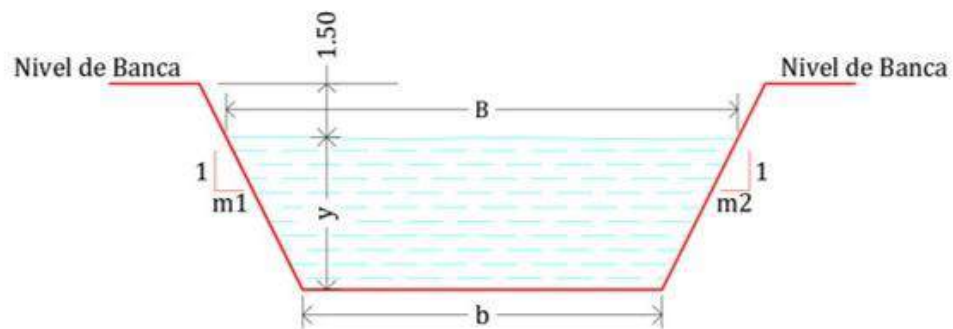
Para formar una sección con geometría de triángulo evalúe con el ancho del fondo del canal "b" con "0".

Si se indica una de las dos pendientes como cero la forma resultante será un triángulo con un cuadrado.

Un canal trapezoidal simétrico tiene igual valor m1 y m2.

Tabla 33: Dimensiones de las Secciones Típicas Recomendadas para Cauce.

Id.	8	13	14
Nombre Oficial	Quebrada Hato Montaña	Río San Bernardino	Quebrada 5
Profundidad del Canal (y)	1.282	4.213	1.177
Nivel de Banca (y+1.50)	2.782	5.713	2.677
Pendiente 1 (m1)	0.600	2.000	0.600
Pendiente 2 (m2)	0.600	2.000	0.600
Ancho del Fondo del Canal (b)	9.500	14.500	2.700
Ancho de la superficie del flujo (B)	11.040	31.350	4.112



7.- SIMULACIÓN HIDRÁULICA

7.1.- PARÁMETROS

En la simulación del caudal máximo sobre los Cauces en estudio, se utiliza el programa HEC-RAS (*acrónimo de Hydrologic Engineering Center y River Analysis System*), y para generar las secciones transversales naturales de los Cauces en estudio, se utiliza el programa para análisis geoespacial AutoCad Civil 3D.

Tabla 34: Características de las cuencas en estudio.

Id.	Nombre Asignado para el Proyecto	Superficie de la cuenca (Has)	Qmax (m3/s)	
			PERIODO DE RETORNO	
			1:50	1:100
8	Quebrada Hato Montaña	237.66	30.302	32.975
13	Río San Bernardino	9,950.52	490.181	557.792
14	Quebrada 5	87.46	10.277	11.151

7.2.- ESCENARIOS

A continuación, se detallan los escenarios que serán simulados y el objetivo de cada simulación:

- Escenario 1: Condición Actual. (Sin Proyecto).
 - a. Determinar comportamiento de zonas inundables del proyecto.
 - b. Establecer el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias.
- Escenario 2: Condición Final. Actual (Con el Desarrollo del Proyecto).
 - a. Determinar comportamiento de zonas inundables del proyecto.

7.3.- RESULTADOS

7.3.1.- RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS

En la Tabla 35 se resumen las características generales de las cuencas de la Quebrada Hato Montaña, Río San Bernardino y Quebrada 5.

Tabla 35: Características de las Cuencas en Estudio.

Parámetro	Cauces en Análisis		
Nombre Oficial	Quebrada Hato Montaña	Río San Bernardino	Qda. Sin Nombre
Nombre Asignado para el Proyecto	Quebrada Hato Montaña	Río San Bernardino	Quebrada 5
Longitud (km)	1.3984	16.5490	1.7184
Longitud (m)	1398.4270	16549.0000	1718.4480
Superficie de la cuenca (km ²)	2.3800	99.5100	0.8700
Perímetro de la Cuenca (m)	6395.8190	39901.8800	4674.8770
Perímetro de la Cuenca (km)	6.3958	39.9019	4.6749
Densidad de Drenaje	0.5876	0.1663	1.9752
Ancho de la Cuenca (km)	1.7000	6.0100	0.5100
Superficie de la cuenca (m ²)	2376602.1760	99505248.3410	874601.1710
Superficie de la cuenca (Has)	237.6600	9950.5200	87.4600
Radio Cuenca comparativa (km)	0.8704	5.6280	0.5262
Perímetro Cuenca comparativo (km)	5.4688	35.3622	3.3065
Índice de compacidad (kc)	1.1695	1.1284	1.4139
Descripción de la Cuenca	Muy Ensanchada	Muy Ensanchada	Rodeando el Desagüe
Mínima Elevación (m)	6.6000	2.6100	1.8100
Máxima Elevación (m)	119.1900	193.0000	68.4300
Desnivel altitudinal (m)	112.5900	190.3900	66.6200
Pendiente (m/m)	0.0300	0.0115	0.0388
Método Aplicado para cálculo del caudal	Racional	Análisis Regional de Crecidas Máximas	Racional
Caudal Máximo (m ³ /s) 1:50	30.3017	490.1812	10.2766
Caudal Máximo (m ³ /s) 1:100	32.975	557.792	11.151
Manning (n)	0.0400	0.0400	0.0400

7.3.2.- PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES HEC-RAS

- **ESCENARIO 1: CONDICIÓN ACTUAL (Sin Proyecto).**

Para el Escenario 1: Condición Actual. (Sin Proyecto), se determinó que el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) producto de una crecida máxima para un período de retorno de 1 en 50 años. Los resultados para cada caso se muestran en la Tabla 36.

El Nivel de Terracería Segura del proyecto es a 1.50 metros por encima del el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME). Ver resultados en la Tabla 36.

Tabla 36: Resultados de las Simulaciones.

Id.	Nombre Asignado para el Proyecto	Mínima Elevación (m)	Máxima Elevación (m)	(NAME)*	Nivel de Terracería Segura	Pendiente (m/m)	Qmax (m3/s)
8	Quebrada Hato Montaña	6.600	119.190	30.410	31.910	0.030	34.164
13	Río San Bernardino	2.610	193.000	5.700	7.200	0.012	490.181
14	Quebrada 5	1.810	68.430	10.330	11.830	0.039	10.277

* Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias

La altura de la lámina de agua en las áreas inundables para cada cauce en estudio es:

- Quebrada Hato Montaña: 0.713m (71.3cm).
- Río San Bernardino: 6.733m.
- Quebrada 5: 0.945m (94.5cm).

Los resultados arrojan un alto porcentaje de zonas inundables dentro de los límites del proyecto. Se determinó que, *para la condición de topografía actual*, las zonas inundables representan el 10% del área total del proyecto.

Se anexa:

- Mapa de topografía actual del proyecto versus zonas inundables.
- Resultados de la Simulación HEC-RAS para período de retorno de 1:50 y 1:100.

- **ESCENARIO 3: CONDICIÓN FINAL (Con El Desarrollo del Proyecto).**

El modelo digital del terreno para este Escenario incorpora las siguientes características:

- a. Niveles de terracería segura.
- b. Secciones Óptimas Recomendadas para Quebrada 5, Quebrada Hato Montaña y Río San Bernardino.

De la simulación para la Condición Final, se obtiene que las zonas inundables representan tan solo el 3% del área total del proyecto, concentrándose las áreas inundables en los canales de los cauces estudiados y no generar desplazamiento de inundaciones, evitándose de esta manera impactos acumulativos y/o sinérgicos sobre la zona.

Se anexa:

- Mapa de Topografía Final versus Zonas Inundables.
- Resultados de la Simulación HEC-RAS para período de retorno de 1:50 y 1:100.

8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos del presente análisis hidrológico e hidráulico se plantean las siguientes conclusiones:

- a. El área de estudio presenta topoforma de llanura aluvial con lomerío.
- b. Las cuencas en estudio poseen una mayor cantidad de área en la parte media de la cuenca, en este sentido, es posible afirmar que es una cuenca en equilibrio (fase de madurez).
- c. De acuerdo con los valores interpretativos de la densidad de drenaje los cauces se categorizan así:
 - Quebrada Hato Montaña, con una densidad de drenaje (km/km²) de 0.588, es representativo de una cuenca con drenaje pobre, sugiere alta infiltración y baja escorrentía superficial.
 - Río San Bernardino, con una densidad de drenaje (km/km²) de 0.166, es representativo de una cuenca con drenaje pobre, sugiere alta infiltración y baja escorrentía superficial.
 - Quebrada 5, con una densidad de drenaje (km/km²) de 1.975, representa una cuenca con drenaje moderado, es común en áreas con una combinación equilibrada de infiltración y escorrentía.
- d. De acuerdo con el Índice de compacidad las cuencas se clasifican como de describe en la se presenta en la Tabla 37.

Tabla 37: Clasificación de las cuencas de acuerdo con su forma

Id.	Nombre Asignado para el Proyecto	Perimetro de la Cuenca (km)	Perimetro Cuenca comparativo (km)	Índice de compacidad (kc)	Descripción de la Cuenca
8	Quebrada Hato Montaña	6.396	5.47	1.17	Muy Ensanchada
13	Río San Bernardino	39.902	35.36	1.13	Muy Ensanchada
14	Quebrada 5	4.675	3.31	1.41	Rodeando el Desagüe

e. OBRAS EN CAUCE RECOMENDADAS

- **Quebrada Hato Montaña:** se recomienda realizar trabajos de canalización utilizando la sección Óptima Recomendada, ver Tabla 33. Una vez concluidos estos trabajos se recomienda la reforestación de una franja de 10 metros a cada lado.
- **Río San Bernardino:** se recomienda una limpieza general (eliminación de gramíneas y troncos que obstruyen los canales) para recuperar sección hidráulica existente. Una vez concluidos estos trabajos se recomienda una reforestación de las áreas que lo requieran dentro de la franja de 10 metros de ribera de río.
- **Quebrada 5:** se recomienda realizar trabajos de canalización en zonas críticas, utilizando la sección Óptima Recomendada, ver Tabla 33. Una vez concluidos estos trabajos se recomienda la reforestación de una franja de 10 metros a cada lado. El flujo de este cauce se activa solo en periodos de lluvia, no se evidencio caudal durante los trabajos de aforo ni en verano ni en invierno.

Se adjunta mapa donde se delimitan, con las coordenadas UTM datum WGS-84, las áreas donde se proyecta los trabajos.

f. Los niveles de terracería segura por cada cauce analizado se resumen a continuación:

Tabla 38: Nivel de Terracería Segura.

Id.	Nombre Asignado para el Proyecto	Mínima Elevación (m)	Máxima Elevación (m)	(NAME)*	Nivel de Terracería Segura	Pendiente (m/m)	Qmax (m3/s)
8	Quebrada Hato Montaña	6.600	119.190	30.410	31.910	0.030	34.164
13	Río San Bernardino	2.610	193.000	5.700	7.200	0.012	490.181
14	Quebrada 5	1.810	68.430	10.330	11.830	0.039	10.277

* Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias



Ilustración 2: Identificación de Cauces.

De la simulación para la Condición Final, se obtiene que las zonas inundables representan tan solo el 3% del área total del proyecto, concentrándose las áreas inundables en los canales de los cauces estudiados y no generar desplazamiento de inundaciones, evitándose de esta manera impactos acumulativos y/o sinérgicos sobre la zona.

9.- ANEXOS

Los siguientes anexos forman parte integral del presente documento:

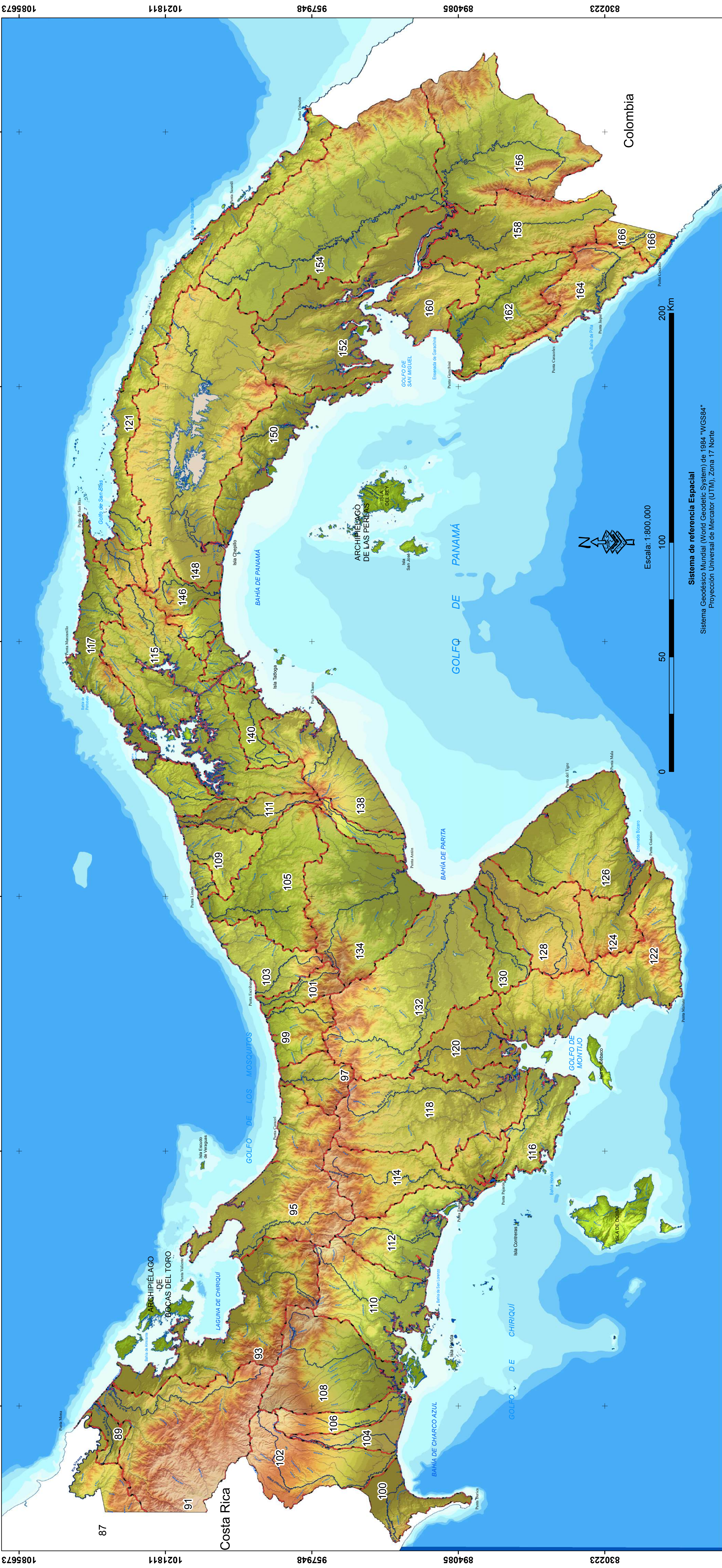
1. Mapa de Cuencas Hidrográficas de Panamá.
2. Listado de Cuencas Hidrográficas de Panamá.
3. Mapa de Clasificación Climática KOPPEN 2007 Panamá.
4. Mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas.
5. Coordenadas del Macro Lote 4 en sistema de proyección UTM, datum WGS-84.
6. Informe de aforos esporádicos de la quebrada Hato Montaña.
7. Informe de aforos esporádicos del Río San Bernardino.
8. Informe de aforos esporádicos de la Quebrada 5.
9. Resultados HEC-RAS en pdf (Perfiles, secciones, tabla de resultados).

10.- ANEXOS COMPLEMENTARIOS

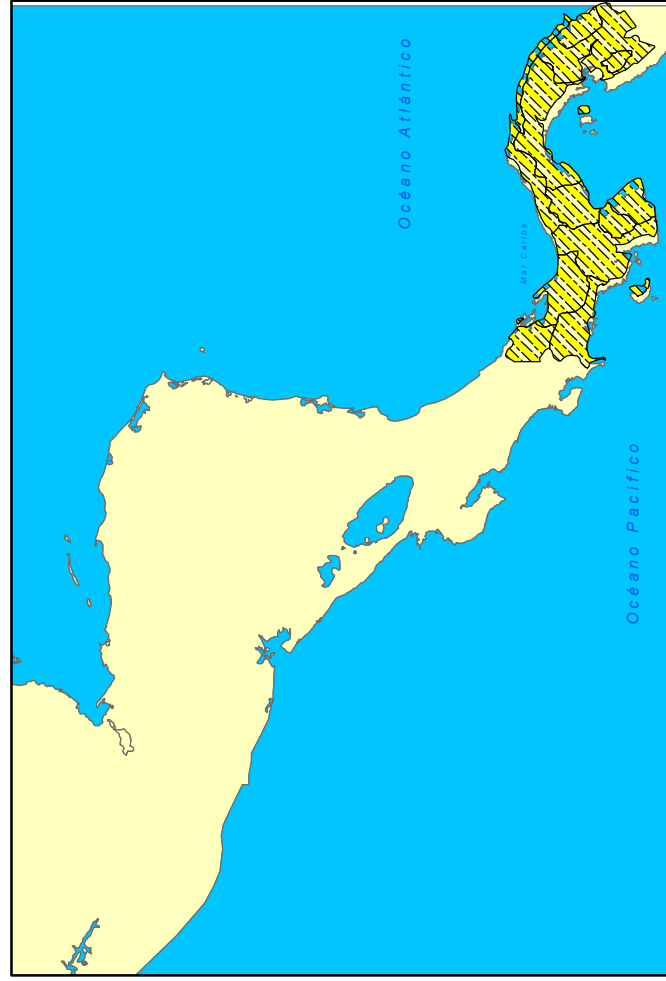
Como anexos complementarios se adjuntan los siguientes documentos:

1. Mapa Topografía Actual versus Zonas Inundables.
2. Mapa Topografía Final versus Zonas Inundables.
3. Mapa Delimitación de Áreas de Trabajo.

República de Panamá



LOCALIZACION REGIONAL



Cod. de Cuenca	Nombre de la Cuenca	Nombre del río Principal	Area km2
87	Río Sicaola	Río Sicaola	1365,62
89	Río entre el Sicaola y Changuinola	Río San San	246,88
91	Río Changuinola	Río Changuinola	1189,74
93	Río entre Changuinola y Cricamola	Río Guariviera	2209,51
95	Río Cricamola y entre Cricamola y Calovébora	Río Calovébora	525,57
97	Río Calovébora	Río Concepción	626,32
99	Río entre Calovébora y Varaguas	Río Palo Blanco	560,70
100	Río Coto y Vecinos	Río Varaguas	340,11
101	Río Coto	Río Chiriquí Viejo	1339,40
102	Río Chiriquí Viejo	Río Belén y entre Río Belén y Río Cocle del Norte	851,98
103	Río Belén y entre Río Belén y Río Cocle del Norte	Río Belén	851,98
104	Río Escárrea	Río Escárrea	417,78
105	Río Cocle del Norte	Río Cocle del Norte	1735,24
106	Río Chicho	Río Chicho	485,84
107	Río entre Cocle del Norte y Miguel de la Borda	Río Platanao	131,31
108	Río Chiriquí	Río Chiriquí	1925,17
109	Río Miguel de la Borda	Río Miguel de la Borda	631,29

Cod. de Cuenca	Nombre de la Cuenca	Nombre del río Principal	Área km ²
110	Rio Fonseca y entre Rio Chiriquí y Rio San Juan	Rio Fonseca	1371 958
111	Rio Indio	Rio Indio	579 81
112	Rio entre el Fonseca y el Tabasará	Rio San Félix	1201 76
113	Rio entre el Indio y el Chagres	Rio Lagarto	436 45
114	Rio Tabasará	Rio Tabasará	1393 14
115	Canal de Panamá	Rio Chagres	2831 55
116	Rio entre el Tabasará y el San Pablo	Rio Caté	860 64
117	Rio entre el Chagres y Mandinga	Rio Cuango	1205 56
118	Rio San Pablo	Rio San Pablo	2473 39
119	Rio Mandinga	Rio Mandinga	344 86
120	Rio San Pedro	Rio San Pedro	2952 10
121	Rio entre el Mandinga y Amella	Rio Amella	2952 10
122	Rio entre el San Pedro y el Tonosí	Rio Chibro	2448 07
124	Rio Tonosí	Rio Tonosí	788 15
126	Rio entre el Tonosí y La Villa	Rio Guararé	2145 65
128	Rio La Villa	Rio La Villa	1295 68
130	Rio Parita	Rio Parita	603 18
132	Rio Santa María	Rio Santa María	3363 50

Cod. de Cuenca	Nombre de la Cuenca	Nombre del río Principal	Área km2
134	Río Grande	Río Grande	2384,81
136	Río Antón	Río Antón	304,79
138	Ríos entre el Antón y el Caimito	Río Chame	1432,13
140	Río Caimito	Río Caimito	508,53
142	Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz	Río Matasillo	324,18
144	Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora	Río Juan Díaz	350,74
146	Río Pacora	Río Pacora	367,54
148	Río Bayano	Río Bayano	5199,58
150	Ríos entre el Bayano y el Santa Bárbara	Río Chimsán	1208,35
152	Río Santa Bárbara y entre Santa Bárbara y Churcunaque	Río Sabanas	2496,94
154	Río Churcunaque	Río Churcunaque	5068,69
156	Río Tucuri	Río Tucuri	3010,82
158	Río Tucuri	Río Tucuri	1875,16
160	Ríos entre el Tucuri y el Sambú	Río Marea	904,00
162	Río Sambú	Río Sambú	1497,67
164	Ríos entre el Sambú y el Juradó	Río Jaqué	1099,22
166	Río Juradó	Río Juradó	361,33

Leyenda

- Ríos Principales

Fuente: Geografía Básica digitalizada del mapa 1:250,000 del IGN "Tommy Guardia"
Modelo Digital de Elevación de la Misión Topográfica Radar STRM
proporcionada por la NASA

CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PANAMÁ

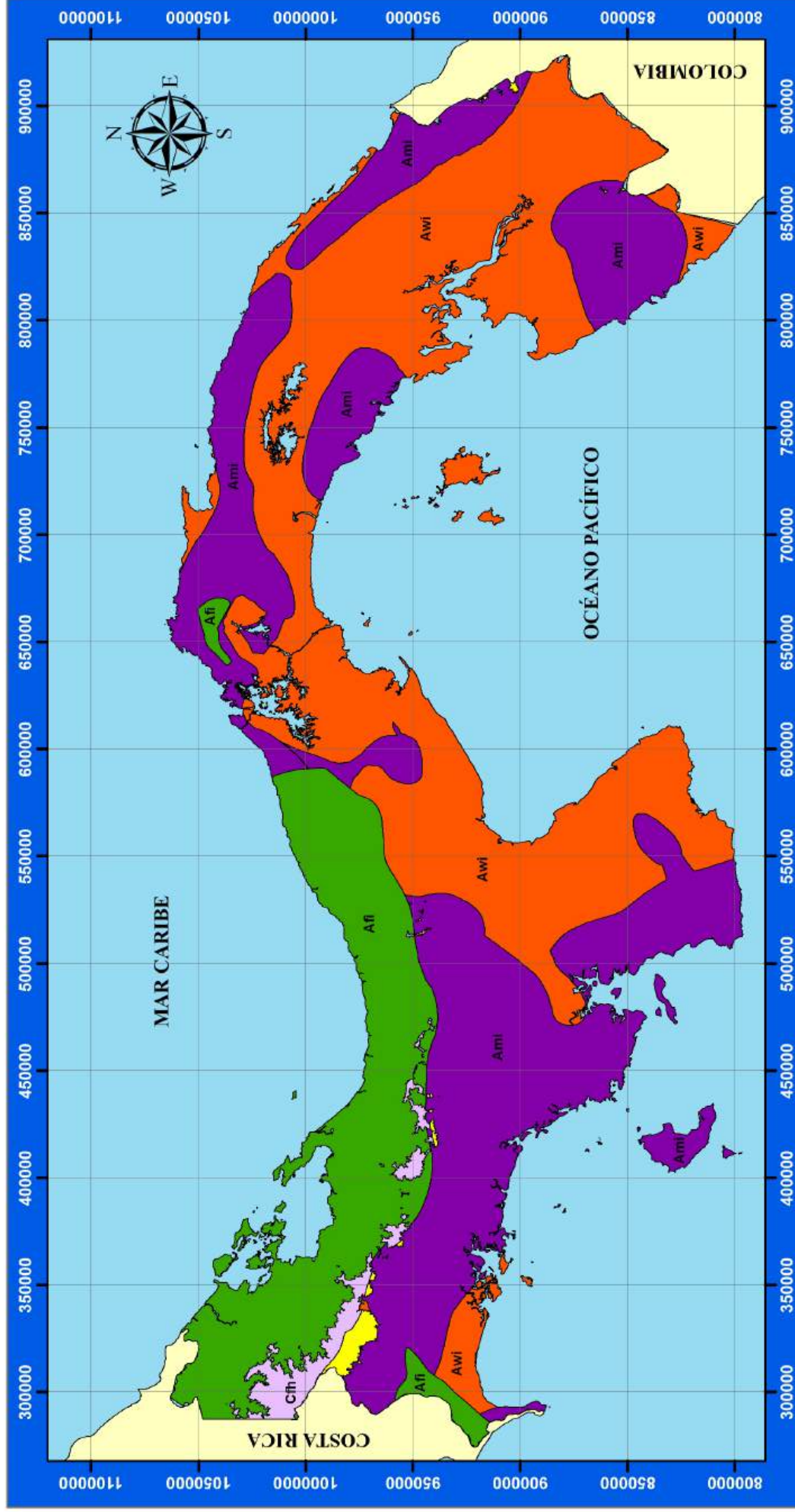
N° de Cuenca	Nombre del Río	Área total de la cuenca (Km2)	Longitud del Río (Km)	Río principal de la Cuenca
87	Río Sixaola *	509.4	146	Sixaola
89	Ríos entre el Sixaola y Changuinola	222.5	37.3	San San
91	Río Changuinola	3202	110	Changuinola
93	Ríos entre Changuinola y Cricamola	2121	51.9	Guariviara
95	Río Cricamola y entre Cricamola y Calovébora	2364	62	Cricamola
97	Río Calovébora	485	39	Calovébora
99	Ríos entre Calovébora y Veraguas	402.2	44.8	Concepción
100	Río Coto y Vecinos *	560	52	Palo Blanco
101	Río Veraguas	322.8	46	Veraguas
102	Río Chiriquí Viejo	1376	161	Chiriquí Viejo
103	Río Belén y entre R. Belén y R. Coclé del Norte	817	55.6	Río Belén
104	Río Escárrea	373	81	Escárrea
105	Río Coclé del Norte	1710	75	Coclé del Norte
106	Río Chico	593.3	69	Chico
107	Ríos entre Coclé del Norte y Miguel de la Borda	133.5	14.2	Platanal
108	Río Chiriquí	1905	130	Chiriquí
109	Río Miguel de la Borda	640	59.5	Miguel de la Borda
110	Río Fonseca y entre R. Chiriquí y Río San Juan	1661	90	Fonseca
111	Río Indio	564.4	92	Indio
112	Ríos entre el Fonseca y el Tabasará	1168	67	San Félix
113	Ríos entre el Indio y el Chagres	421.4	36.9	Lagarto
114	Río Tabasará	1289	132	Tabasará
115	Río Chagres	3338	125	Chagres
116	Ríos entre el Tabasará y el San Pablo	1684	56.5	Caté
117	Ríos entre el Chagres y Mandinga	1122	34.1	Cuango
118	Río San Pablo	2453	148	San Pablo
119	Río Mandinga	337	41.3	Mandinga
120	Río San Pedro	996	79	San Pedro
121	Ríos entre el Mandinga y Armila	2238	26.5	Cartí
122	Ríos entre el San Pedro y el Tonosí	2467	40.4	Río Quebro
124	Río Tonosí	716.8	91	Tonosí
126	Ríos entre el Tonosí y La Villa	2170	45	Guararé
128	Río La Villa	1284.3	117	La Villa
130	Río Parita	602.6	70	Parita
132	Río Santa María	3326	168	Santa María
134	Río Grande	2493	94	Río Grande
136	Río Antón	291	53	Río Antón
138	Ríos entre el Antón y el Caimito	1476	36.1	Chame
140	Río Caimito	453	72	Caimito

CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PANAMÁ

N° de Cuenca	Nombre del Río	Área total de la cuenca (Km2)	Longitud del Río (Km)	Río principal de la Cuenca
142	Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz	383	6	Matasnillo
144	Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora	322	22.5	Juan Díaz
146	Río Pacora	388	48	Pacora
148	Río Bayano	4984	215	Bayano
150	Ríos entre el Bayano y el Sta. Bárbara	1270	22.4	Chimán
152	Río Sta. Bárbara y entre Chucunaque	1796	78.1	Sabanas
154	Río Chucunaque	4937	215	Chucunaque
156	Río Tuira	3017	127	Tuira
158	Río Tucutí	1835	98	Tucutí
160	Ríos entre el Tucutí y el Sambú	1464	23.9	Marea
162	Río Sambú	1525	80	Sambú
164	Ríos entre el Sambú y el Juradó	1158	46.7	Jaqué
166	Río Jurado *	91.2	63	Juradó
Notas: * Cuencas Internacionales.				
Las áreas en cuencas internacionales solo corresponden al territorio panameño.				
Las áreas de las cuencas son medidas hasta la Desembocadura del río principal.				

República de Panamá

Mapa de Clasificación Climática (según KÖPPEN)



Af Clima tropical muy húmedo: Todos los meses con lluvia > 60mm.
Temperatura media del mes más fresco > 18° C.

Am Clima tropical húmedo, con influencia del monzón (régimen de vientos):
Lluvia anual > 2250 mm con 60% concentrada en los 4 meses más
lluviosos en forma consecutiva, algún mes con lluvia < 60 mm.
Temperatura media del mes más fresco > 18° C.

Aw Clima tropical de sabana: Lluvia anual > 1000 mm ,
varios meses con lluvia < 60 mm.
Temperatura media del mes más fresco < 18° C.

Cfi Clima templado muy húmedo: Todos los meses con lluvia > 60 mm.
Temperatura media del mes más fresco < 18° C.
determinada por la altura del lugar.

Cwi Clima templado húmedo: Algún mes con lluvia < 60 mm.
Temperatura media del mes más fresco < 18° C.
determinada por la altura del lugar.

i (isothermal) : La diferencia entre la temperatura media
del mes más cálido y el mes más fresco < 5° C.

República de Panamá
Regiones Hidrológicamente Homogéneas

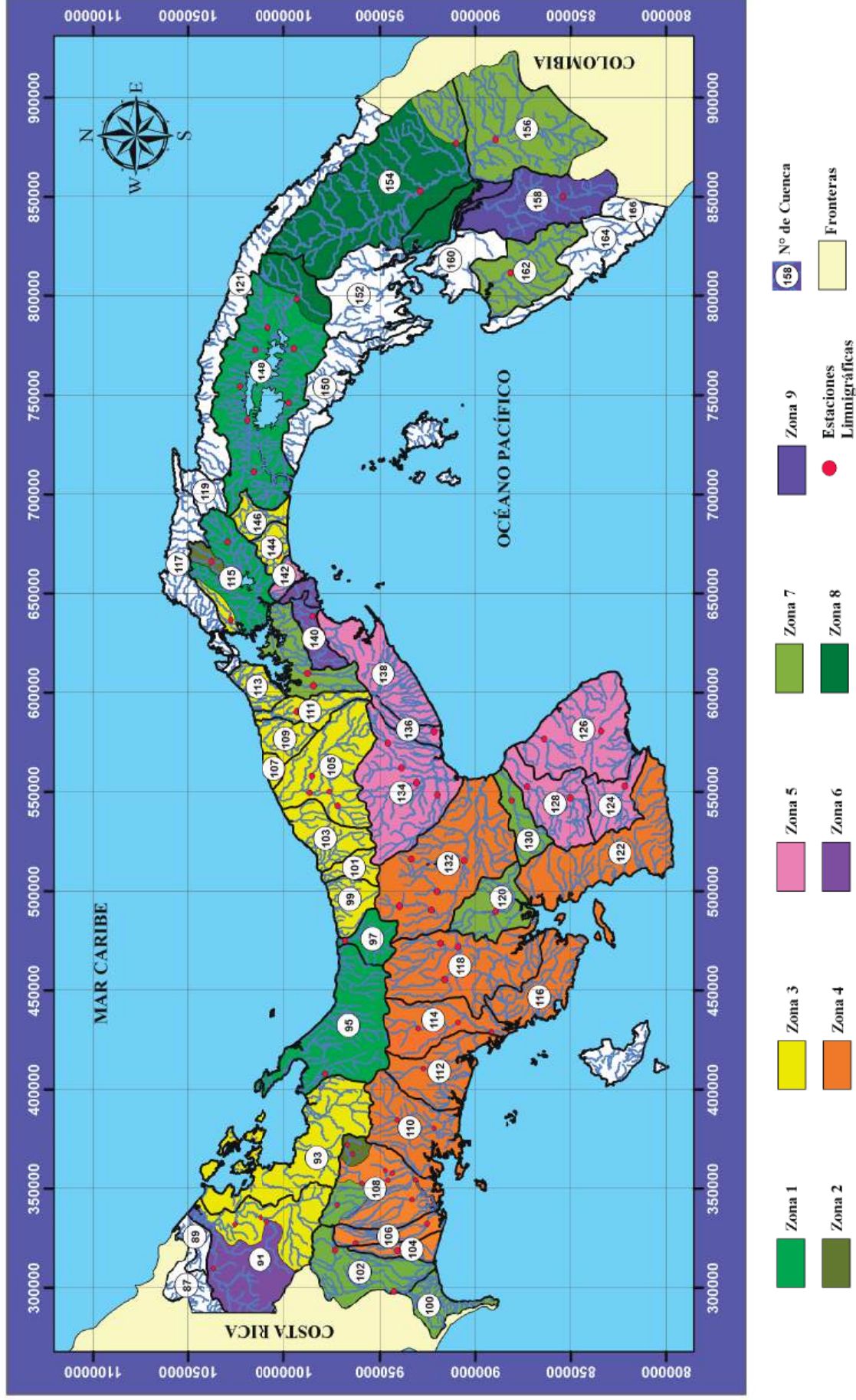


Fig. 73

POLIGONO 4

PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1	30.7	N24° 19' 46.74"W	985618.39	638656.62
2	22.88	N33° 54' 47.67"W	985646.36	638643.97
3	21.77	N45° 25' 50.27"W	985665.35	638631.20
4	14.91	N58° 42' 27.46"W	985680.63	638615.69
5	17.87	N65° 46' 38.16"W	985688.37	638602.96
6	18.6	N72° 36' 06.65"W	985695.70	638586.66
7	72.86	N82° 00' 48.40"W	985701.27	638568.91
8	19	N69° 57' 17.37"W	985711.39	638496.76
9	15.39	N61° 39' 28.90"W	985717.90	638478.91
10	8.92	N55° 44' 24.68"W	985725.21	638465.37
11	16.37	N49° 27' 14.70"W	985730.23	638457.99
12	16.19	N42° 44' 07.13"W	985740.87	638445.55
13	8.21	N40° 00' 10.13"W	985752.77	638434.56
14	8.21	N32° 10' 16.13"E	985759.05	638429.29
15	14.28	N14° 01' 49.00"E	985766.00	638433.66
16	32.48	N9° 45' 16.98"E	985779.85	638437.12
17	14.46	N5° 15' 51.95"E	985811.87	638442.62
18	18.46	N0° 53' 40.07"W	985826.27	638443.95
19	14.93	N7° 10' 00.77"W	985844.72	638443.66
20	13	N12° 41' 28.34"W	985859.54	638441.80
21	12.99	N23° 12' 49.15"W	985872.23	638438.94
22	97.4	N38° 53' 44.69"E	985884.16	638433.82
23	27.27	N38° 41' 42.29"E	985959.97	638494.98
24	14.81	S30° 50' 42.38"E	985981.25	638512.03
25	38.56	S10° 11' 07.08"W	985968.53	638519.62
26	26.18	S67° 17' 47.55"W	985930.58	638512.80
27	73.25	S7° 44' 43.39"W	985920.48	638488.65
28	57.63	S20° 49' 45.71"E	985847.90	638478.78
29	27.83	S88° 15' 25.64"E	985794.04	638499.27
30	172.36	N7° 52' 33.76"E	985793.20	638527.09
31	67.67	N0° 18' 52.71"E	985963.93	638550.70
32	1.82	N0° 18' 52.71"E	986031.60	638551.08
33	22.15	N35° 38' 43.27"E	986033.42	638551.09
34	37.87	N34° 13' 48.65"E	986051.41	638563.99
35	33.16	N22° 31' 50.59"E	986082.72	638585.29
36	33.06	N15° 48' 17.15"E	986113.36	638598.00
37	52.76	N9° 37' 04.93"E	986145.16	638607.01
38	111.02	S74° 32' 06.42"E	986197.18	638615.82
39	203.95	N9° 20' 58.67"E	986167.58	638722.82
40	192.86	S60° 17' 08.67"E	986368.82	638755.95
41	158.65	S10° 39' 46.57"E	986273.23	638923.45
42	1235.42	S73° 49' 13.62"E	986117.31	638952.80
43	35.62	S35° 58' 10.90"E	985773.06	640139.29
44	80.88	S55° 50' 56.25"E	985744.23	640160.22
45	11.57	S49° 48' 13.19"E	985698.83	640227.15
46	16.2	S34° 13' 17.38"E	985691.36	640235.99
47	102.54	S31° 04' 10.98"E	985677.96	640245.10
48	59.18	S27° 04' 28.18"E	985590.13	640298.02
49	51.38	S35° 42' 59.89"E	985537.43	640324.96
50	72.6	S69° 25' 45.43"E	985495.72	640354.95
51	42.74	S70° 56' 54.38"W	985470.21	640422.93

52	546.43	S70° 59' 37.99"W	985456.25	640382.52
53	172.64	N62° 56' 56.01"W	985278.30	639865.89
54	27.19	N74° 04' 58.01"W	985356.82	639712.13
55	49.61	N16° 19' 54.90"E	985364.27	639685.99
56	192.36	N32° 18' 46.45"E	985411.88	639699.94
57	16.89	N34° 55' 51.01"E	985574.45	639802.76
58	65.44	N30° 01' 02.67"W	985588.30	639812.44
59	72.99	N52° 18' 34.24"W	985644.96	639779.70
60	25.47	N19° 56' 39.67"W	985689.59	639721.95
61	17.28	N67° 37' 52.69"W	985713.53	639713.26
62	8.82	S73° 45' 05.57"W	985720.11	639697.28
63	12.79	N33° 02' 36.09"W	985717.64	639688.81
64	30.78	S64° 46' 44.97"W	985728.37	639681.84
65	35.77	S46° 21' 50.58"W	985715.25	639653.99
66	65.28	S80° 31' 24.13"W	985690.56	639628.10
67	28.54	S77° 21' 29.70"W	985679.82	639563.71
68	16.49	S46° 23' 22.98"W	985673.57	639535.87
69	18.8	S74° 49' 31.06"W	985662.19	639523.93
70	26.18	N80° 47' 17.57"W	985657.27	639505.78
71	23.63	S60° 26' 02.26"W	985661.46	639479.94
72	29.09	S67° 34' 17.95"W	985649.81	639459.38
73	91.16	S32° 32' 03.23"E	985638.70	639432.49
74	77.48	S52° 42' 12.48"E	985561.85	639481.52
75	166.61	S56° 41' 26.54"E	985514.90	639543.15
76	56.75	S16° 16' 50.63"W	985423.41	639682.39
77	29.11	S86° 17' 06.51"W	985368.93	639666.48
78	22.27	S82° 04' 51.97"W	985367.05	639637.44
79	30.75	S73° 35' 03.36"W	985363.98	639615.38
80	60.63	S63° 51' 30.42"W	985355.29	639585.89
81	34.29	S63° 06' 52.13"W	985328.58	639531.46
82	29.78	S66° 11' 23.51"W	985313.07	639500.87
83	32.76	S74° 42' 04.45"W	985301.05	639473.63
84	23.54	S82° 18' 19.28"W	985292.40	639442.03
85	39.9	N89° 04' 28.50"W	985289.25	639418.70
86	403.53	N85° 05' 24.83"W	985289.90	639378.80
87	33.71	N79° 57' 09.47"W	985324.43	638976.75
88	55.41	N75° 37' 39.32"W	985330.31	638943.56
89	78.77	N73° 29' 50.66"W	985344.07	638889.88
90	39.23	N66° 43' 23.98"W	985366.44	638814.35
91	30.91	N56° 28' 15.84"W	985381.94	638778.32
92	26.06	N45° 39' 35.75"W	985399.02	638752.55
93	31.77	N35° 03' 07.66"W	985417.23	638733.92
94	21.65	N24° 34' 31.83"W	985443.24	638715.67
95	81.98	N17° 48' 35.99"W	985462.93	638706.67
96	76.19	N17° 32' 52.59"W	985540.98	638681.59
97	5.17	N22° 46' 50.52"W	985613.63	638658.62

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada Hato Montaña		
NORTE	ESTE	
985859.26	638414.08	
985854.05	638411.20	
985842.54	638412.65	
985827.45	638412.89	
985815.93	638411.82	
985786.26	638406.72	
985786.01	638406.66	
985776.55	638414.61	
985784.19	638416.52	
985814.62	638421.75	
985827.07	638422.89	
985843.24	638422.64	
985855.91	638421.05	
985865.18	638418.96	

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada Hato Montaña		
NORTE	ESTE	
985769.98	638424.34	
985781.92	638427.33	
985813.17	638432.70	
985826.65	638433.94	
985844.02	638433.67	
985857.81	638431.94	
985869.13	638429.39	
985874.85	638426.93	
985883.54	638434.09	
985872.23	638438.94	
985859.54	638441.80	
985844.72	638443.66	
985826.27	638443.95	
985811.87	638442.62	
985779.85	638437.12	
985766.00	638433.66	
985759.05	638432.29	
985767.10	638422.53	

COORDENADAS CAUCE		
Quebrada Hato Montaña		
	NORTE	ESTE
	985065.18	638418.96
	985855.91	638421.05
	985843.24	638422.64
	985827.07	638422.89
	985814.62	638421.75
	985784.19	638416.52
	985776.55	638414.61
	985767.10	638422.53
	985769.98	638424.34
	985781.92	638427.33
	985813.17	638432.70
	985826.65	638433.94
	985844.02	638433.67
	985857.81	638431.94
	985869.13	638429.39
	985874.85	638426.93

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5		
NORTE	ESTE	
985493.40	640354.81	
985445.89	640339.58	
985382.86	640162.88	
985359.20	640093.14	
985355.79	640054.88	
985366.00	640031.72	
985391.10	640013.19	
985419.38	639995.91	
985453.49	639983.90	
985471.43	639976.45	
985505.27	639959.74	
985537.98	639940.35	
985568.97	639918.52	
985584.85	639905.86	
985595.91	639891.76	
985617.85	639867.28	

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985665.10	639293.68
985660.81	639259.72
985657.42	639242.51
985648.48	639209.31
985636.50	639176.95
985621.28	639145.14
985599.14	639116.70
985589.59	639102.84
985571.78	639073.43
985563.74	639058.24
985554.90	639062.91
985563.07	639078.37

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5		
NORTE	ESTE	
985480.52	640395.44	
985471.53	640365.81	
985443.98	640363.62	
985359.95	640170.42	
985359.14	640098.15	
985331.22	640050.83	
985346.52	640016.13	
985377.63	639993.16	
985408.97	639974.00	
985444.81	639961.38	
985461.25	639954.48	
985493.78	639938.51	

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985524.86	639920.08
985554.49	639899.21
985567.61	639888.76
985577.42	639876.26
985600.59	639850.39
985625.94	639826.66

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985524.86	639920.08
985554.49	639899.21
985567.61	639888.76
985577.42	639876.26
985600.59	639850.39

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985625.94	639826.66
985639.63	639815.44
985667.76	639795.31
985682.75	639786.02
985704.22	639774.31
985715.58	639766.22
985724.85	639756.42
985732.05	639745.00
985737.00	639732.13
985738.36	639726.11

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5		
NORTE	ESTE	
985710.97	639637.73	
985703.53	639623.17	
985678.11	639578.91	
985663.56	639547.40	
985652.06	639514.62	
985643.73	639480.89	
985638.64	639446.53	
985636.84	639411.83	
985638.34	639377.37	
985641.59	639344.21	
985644.97	639311.74	
985641.07	639295.88	

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5		
NORTE	ESTE	
985636.99	639262.35	
985633.92	639247.98	
985625.48	639216.65	
985614.26	639186.38	
985600.64	639157.98	
985579.68	639130.96	
985569.33	639115.94	
985550.78	639085.33	
985542.42	639069.53	
985551.26	639064.48	
985559.49	639080.46	
985577.73	639110.50	
985587.75	639125.63	
985609.20	639152.06	
985623.48	639182.44	
985635.02	639213.64	

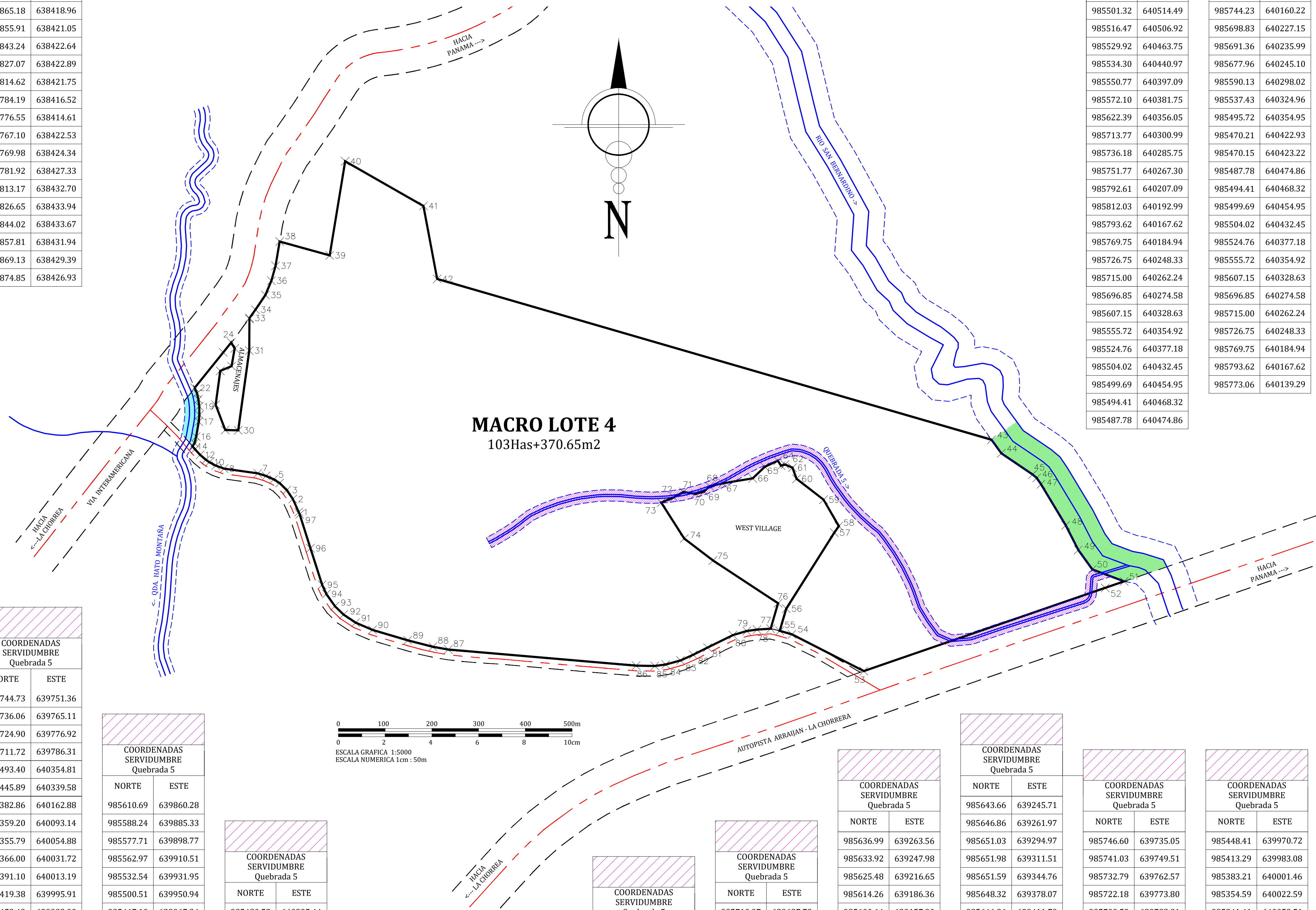
COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985643.66	639245.7
985646.86	639261.9
985651.03	639294.9
985651.98	639311.5
985651.59	639344.7
985648.32	639378.0
985646.86	639411.7
985648.61	639445.5
985653.55	639478.9
985661.66	639511.7
985667.84	639543.6
985687.00	639574.3
985712.32	639618.4
985720.01	639633.4
985733.65	639664.4
985744.86	639696.3
985749.44	639712.3
985748.28	639727.6

	COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
	NORTE	ESTE
	98574660	6397350
	98574103	6397495
	98573279	6397625
	98572218	6397738
	98570953	6397828
	98568779	6397946
	98567331	6398036
	98564571	6398233
	98563253	6398341
	98560774	6398573
	98558508	6398826
	98557476	6398958
	98556049	6399072
	98553030	6399284
	98549854	6399473
	98546539	6399635

COORDENADAS SERVIDUMBRE Quebrada 5	
NORTE	ESTE
985448.41	639970.70
985413.29	639983.00
985383.21	640001.40
985354.59	640022.50
985341.41	640025.50
985345.29	640096.00
985369.45	640167.30
985423.52	640336.70
985476.48	640356.10
985486.30	640380.00

COORDENADAS CAUCE Quebrada 5		
	NORTE	ESTE
	985373.36	640166.
	985427.44	640355.
	985476.80	640352.
	985505.40	640428.
	985504.02	640432.
	985503.32	640436.
	985479.88	640358.
	985444.77	640353.
	985369.45	640167.
	985345.29	640096.
	985341.41	640022.
	985354.59	640052.
	985383.21	640001.
	985413.29	639983.
	985448.41	639970.
	985465.39	639963.
	985498.54	639947.
	985530.30	639928.
	985560.49	639907.
	985574.76	639895.
	985585.08	639882.
	985607.74	639857.
	985632.53	639834.
	985645.71	639823.
	985673.31	639803.
	985687.79	639794.
	985709.53	639782.
	985722.18	639773.
	985732.79	639762.
	985741.03	639749.
	985746.60	639735.
	985748.28	639727.
	985749.44	639712.
	985744.86	639696.
	985733.65	639664.
	985720.01	639633.
	985712.32	639618.
	985687.00	639574.
	985672.84	639543.
	985661.66	639511.
	985653.55	639478.
	985648.61	639445.
	985646.86	639411.
	985648.32	639378.
	985651.59	639344.
	985651.98	639311.
	985651.03	639294.

COORDENADAS CAUCE Quebrada 5		
NORTE	ESTE	
985554.90	639062.91	
985563.07	639078.37	
985581.19	639108.27	
985591.07	639122.62	
985612.72	639150.43	
985627.28	639180.85	
985638.95	639212.36	
985647.68	639244.78	
985650.93	639261.31	
985655.14	639294.60	
985656.10	639311.44	
985655.70	639344.99	
985652.43	639378.36	
985650.98	639411.77	
985652.71	639445.12	
985657.60	639478.16	
985665.61	639510.58	
985676.66	639542.09	
985690.67	639572.42	
985715.95	639616.43	
985723.73	639631.67	
985737.48	639662.92	
985748.79	639695.13	
985753.60	639711.89	
985752.36	639728.21	
985750.55	639736.25	
985744.73	639751.36	
985736.06	639765.11	
985724.90	639776.92	
985711.72	639786.31	
985609.86	639798.22	
985675.60	639807.07	
985648.22	639826.65	
985635.25	639837.29	
985610.69	639860.28	
985588.24	639885.33	
985577.71	639898.77	
985562.97	639910.51	
985532.54	639931.95	
985500.51	639950.94	
985467.10	639967.34	
985449.89	639974.57	
985415.06	639986.83	
985385.52	640004.89	
985357.92	640025.26	
985345.60	640053.20	
985349.35	640095.22	



OBSERVACIONES	
1. LAS DISTANCIAS ESTAN DADAS EN METRO Y LOS ANGULOS EN GRADO.	
2. LAS COORDENADAS ESTAN BASADAS EN SISTEMA DE PROTECCION ITM.	
DATUM WGS-84.	
3. EL LEVANTAMIENTO SE REALIZO CON UNA ESTACION TOTAL Y LAS COORDENADAS SE OBTUVIERON CON GPS.	
REPUBLICA DE PANAMA	
Provincia: PANAMA OESTE	Distrito: ARR.
Corregimiento: JUAN DOMESTÓTES AROSEMENA	Lugar: HATO MON
PROYECTO: HATO MONTEÑA - MACRO LOTEA 4 PROMOTOR: REGENTE HOLDING GROUP, S.A	
DELIMITACION DE AREAS DE TRABAJO	
PROFESIONAL RESPONSABLE HUGO Z. GARCIA SAMUDIO CEDULA 7-702-491 LIC. 2007-096-075 ESCALA: 1 / 5000 FECHA: FEBRERO 2024	

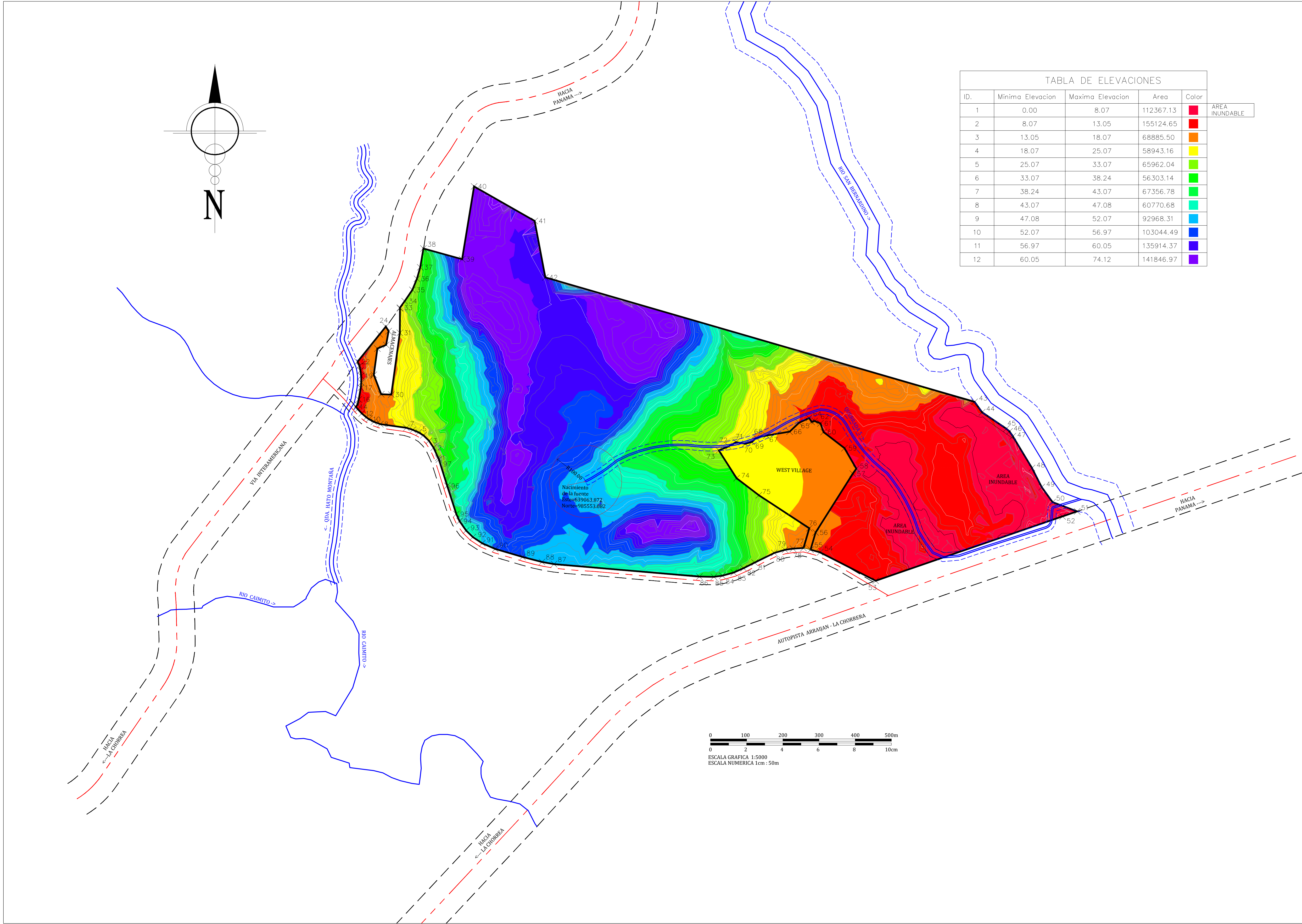


TABLA DE ELEVACIONES				
ID.	Minima Elevacion	Maxima Elevacion	Area	Color
1	0.00	8.07	112367.13	ÁREA INUNDABLE
2	8.07	13.05	155124.65	
3	13.05	18.07	68885.50	
4	18.07	25.07	58943.16	
5	25.07	33.07	65962.04	
6	33.07	38.24	56303.14	
7	38.24	43.07	67356.78	
8	43.07	47.08	60770.68	
9	47.08	52.07	92968.31	
10	52.07	56.97	103044.49	
11	56.97	60.05	135914.37	
12	60.05	74.12	141846.97	



DATOS DE CAMPO MACRO LOTE 4				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1	30.7	N24° 10' 45.74"W	985618.39	638565.62
2	22.88	N33° 54' 47.67"W	985646.36	638643.97
3	21.77	N45° 25' 50.27"W	985665.35	638831.20
4	14.91	N58° 42' 27.46"W	985680.63	638815.69
5	17.87	N65° 40' 38.15"W	985698.57	638802.96
6	18.6	N72° 36' 06.65"W	985695.70	638586.66
7	72.86	N82° 00' 48.40"W	985701.27	638568.91
8	19	N89° 57' 17.37"W	985711.39	638496.76
9	15.39	N91° 30' 28.90"W	985717.90	638478.91
10	8.92	N55° 44' 24.98"W	985725.21	638465.37
11	16.37	N49° 27' 14.70"W	985730.23	638457.99
12	16.19	N42° 44' 07.13"W	985740.87	638445.55
13	8.21	N40° 00' 10.13"W	985752.77	638434.56
14	8.21	N32° 10' 16.13"E	985759.05	638429.29
15	14.28	N14° 01' 49.00"E	985766.00	638433.66
16	32.48	N9° 45' 16.98"E	985779.85	638437.12
17	14.46	N5° 15' 51.95"E	985811.87	638442.62
18	18.46	N0° 53' 40.07"W	985826.27	638443.95
19	14.93	N7° 10' 00.77"W	985844.72	638443.66
20	13	N12° 41' 28.34"W	985859.54	638441.80
21	12.99	N23° 12' 49.15"W	985872.23	638438.94
22	97.4	N38° 53' 44.69"E	985884.16	638433.82
23	27.27	N38° 41' 42.29"E	985959.97	638494.98
24	14.81	S30° 50' 42.38"E	985981.25	638512.03
25	38.56	S10° 11' 07.08"W	985968.53	638519.62
26	26.18	S67° 17' 47.53"W	985930.58	638512.80
27	73.25	S7° 44' 43.99"W	985920.48	638488.65
28	57.63	S20° 49' 45.71"E	985847.90	638478.78
29	27.83	S88° 15' 25.64"E	985794.04	638499.27
30	172.36	N7° 52' 33.76"E	985793.20	638527.09
31	67.67	N0° 18' 52.71"E	985963.93	638550.70
32	1.82	N0° 18' 52.71"E	985931.60	638551.08
33	22.15	N35° 38' 43.27"E	986033.42	638551.09
34	37.87	N34° 13' 48.65"E	986051.41	638563.99
35	33.16	N22° 31' 50.59"E	986082.72	638585.29
36	33.06	N15° 48' 17.15"E	986113.36	638598.00
37	52.76	N9° 37' 04.93"E	986145.16	638607.01
38	111.02	S74° 32' 06.42"E	986197.18	638615.82
39	203.95	N9° 20' 58.67"E	986167.58	638722.82
40	192.86	S80° 17' 06.67"E	986368.82	638755.95
41	158.65	S10° 38' 46.57"E	986272.23	638923.45
42	1235.42	S73° 49' 13.62"E	986117.31	638952.80
43	35.62	S35° 58' 10.90"E	985773.06	640139.29
44	80.88	S55° 50' 56.25"E	985744.23	640169.22
45	11.57	S48° 48' 13.19"E	985698.83	640227.15
46	16.2	S34° 13' 17.38"E	985691.36	640235.99
47	102.54	S31° 04' 10.98"E	985677.96	640245.10
48	59.18	S27° 04' 28.18"E	985590.13	640298.02
49	51.38	S35° 42' 59.89"E	985537.43	640324.96
50	72.6	S69° 25' 45.43"E	985495.72	640354.95
51	42.74	S70° 58' 54.38"W	985470.21	640422.93
52	546.43	S70° 59' 37.99"W	985456.25	640382.52
53	172.64	N62° 56' 55.01"W	98576.30	63985.89
54	27.19	N74° 04' 58.01"W	985356.82	639717.13
55	49.61	N16° 19' 54.90"E	985364.27	639685.99
56	192.36	N32° 18' 46.45"E	985411.88	639699.94
57	16.89	N34° 55' 51.01"E	985574.45	639802.76
58	65.44	N30° 01' 02.67"W	985585.30	639812.44
59	72.99	N52° 18' 34.24"W	985644.96	639776.70
60	25.47	N19° 56' 39.67"W	985689.59	639721.95
61	17.28	N67° 37' 52.69"W	985713.53	639713.26
62	8.82	S73° 45' 05.57"W	985720.11	639697.28
63	12.79	N37° 02' 36.05"W	985717.64	639688.81
64	30.78	S64° 46' 44.97"W	985728.37	639681.84
65	35.77	S46° 21' 50.58"W	985715.25	639653.99
66	65.29	S80° 31' 24.13"W	985690.56	639626.10
67	24.54	S77° 21' 29.70"W	985679.82	639565.71
68	16.49	S46° 23' 22.98"W	985673.57	639535.87
69	18.8	S74° 49' 31.06"W	985662.19	639523.93
70	26.18	N80° 47' 17.57"W	985657.27	639505.78
71	23.63	S60° 26' 02.26"W	985661.46	639479.94
72	29.09	S67° 34' 17.95"W	985640.81	639459.38
73	91.16	S32° 32' 03.23"E	985638.70	639432.49
74	77.48	S52° 42' 12.48"E	985611.85	639481.52
75	166.61	S56° 41' 26.54"E	985514.90	639543.15
76	55.75	S16° 16' 50.63"W	985423.41	639682.39
77	29.11	S86° 17' 06.51"W	985368.93	639666.48
78	22.27	S82° 04' 51.97"W	985367.05	639637.44
79	30.75	S73° 35' 03.36"W	985363.98	639615.38
80	60.63	S63° 51' 50.42"W	985355.29	639595.89
81	34.29	S63° 09' 52.13"W	985326.58	639531.46
82	29.78	S66° 11' 23.51"W	985313.07	639500.87
83	32.76	S74° 42' 04.45"W	985301.05	639473.63
84	23.54	S82° 18' 19.28"W	985292.40	639442.03
85	39.9	N89° 04' 28.50"W	985289.25	639418.70
86	403.53	N85° 05' 24.83"W	985289.90	639378.80
87	33.71	N79° 57' 09.47"W	985324.43	638976.75
88	55.41	N75° 37' 39.32"W	985330.31	638943.56
89	78.77	N73° 29' 50.66"W	985344.07	638909.88
90	38.23	N66° 43' 23.98"W	985366.44	638814.35
91	30.91	N56° 28' 15.84"W	985381.94	638778.32
92	26.06	N45° 39' 35.75"W	985399.02	638752.55
93	31.77	N35° 02' 07.69"W	985417.23	638733.92
94	21.65	N24° 34' 31.83"W	985443.24	638715.67
95	81.98	N17° 48' 35.99"W	985462.93	638706.67
96	76.19	N17° 32' 52.59"W	985450.98	638681.59
97	5.17	N22° 46' 50.52"W	985615.63	638658.62

- OBSERVACIONES
1. LAS DISTANCIAS ESTAN DADAS EN METRO Y LOS ANGULOS EN GRADO.
 2. LAS COORDENADAS ESTAN BASADAS EN SISTEMA DE PROYECCION UTM, DATUM WGS-84.
 3. EL LEVANTAMIENTO SE REALIZO CON UNA ESTACION TOTAL Y LAS COORDENADAS SE OBTUVIERON CON GPS.

REPUBLICA DE PANAMA
Provincia: PANAMA OESTE Distrito: ARRAIJAN
Corregimiento: JUAN DEMOSTENES AROSEMENA Lugar: HATO MONTAÑA

PROYECTO: HATO MONTAÑA - MACRO LOTE 4
PROMOTOR: REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

MAPA DE TOPOGRAFIA ACTUAL DEL PROYECTO - VS - ZONAS INUNDABLES

PROFESIONAL RESPONSABLE	HUGO Z. GARCIA SAMUDIO
HUGO Z. GARCIA SAMUDIO	INGENIERO CIVIL Licencia No. 2007-006-075
CEDULA 7-702-491	
LIC. 2007-006-075	
ESCALA: 1 / 5000	
FECHA: DICIEMBRE 2024	

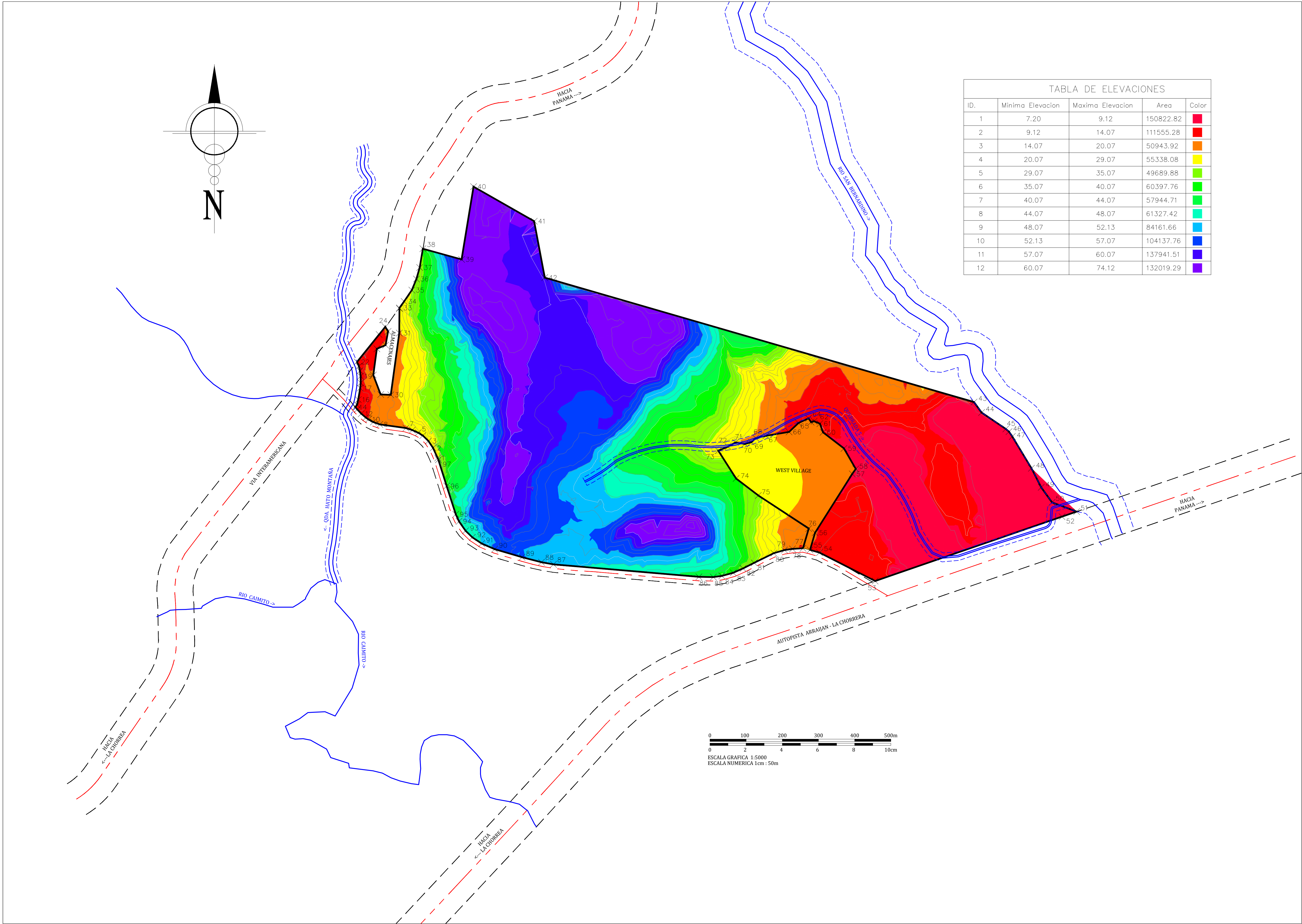
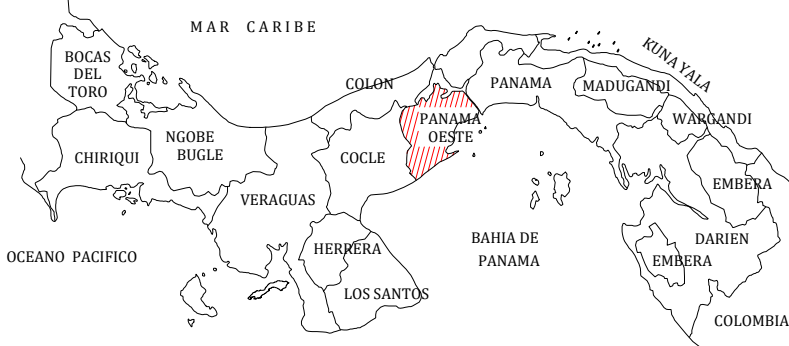


TABLA DE ELEVACIONES				
ID.	Minima Elevacion	Maxima Elevacion	Area	Color
1	7.20	9.12	150822.82	
2	9.12	14.07	111555.28	
3	14.07	20.07	50943.92	
4	20.07	29.07	55338.08	
5	29.07	35.07	49689.88	
6	35.07	40.07	60397.76	
7	40.07	44.07	57944.71	
8	44.07	48.07	61327.42	
9	48.07	52.13	84161.66	
10	52.13	57.07	104137.76	
11	57.07	60.07	137941.51	
12	60.07	74.12	132019.29	



DATOS DE CAMPO MACRO LOTE 4				
PUNTO	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1	30.7	N24° 19' 46.74"W	985618.39	638566.62
2	22.88	N33° 54' 47.67"W	985646.36	638643.97
3	21.77	N45° 25' 50.27"W	985665.35	638631.20
4	14.91	N54° 42' 27.42"W	985680.63	638615.69
5	17.87	N65° 46' 38.16"W	985688.37	638602.96
6	18.6	N72° 36' 06.65"W	985695.70	638586.66
7	72.86	N82° 00' 48.40"W	985701.27	638568.91
8	19	N83° 57' 17.37"W	985711.39	638498.76
9	15.39	N61° 39' 28.90"W	985717.90	638478.91
10	8.92	N55° 44' 24.68"W	985725.21	638465.37
11	16.37	N49° 27' 14.70"W	985730.23	638457.99
12	16.19	N42° 44' 07.13"W	985740.67	638445.55
13	8.21	N40° 00' 10.13"W	985752.77	638434.56
14	8.21	N32° 10' 16.13"E	985759.05	638429.29
15	14.28	N14° 01' 49.00"E	985766.00	638433.66
16	32.48	N0° 45' 16.98"E	985779.85	638437.12
17	14.46	N5° 15' 51.95"E	985811.87	638442.62
18	18.46	N0° 53' 40.07"W	985826.27	638443.95
19	14.93	N7° 10' 00.77"W	985844.72	638443.66
20	13	N12° 41' 28.34"W	985859.54	638441.80
21	12.99	N23° 12' 49.15"W	985872.23	638438.94
22	97.4	N38° 53' 44.69"E	985884.16	638433.82
23	27.27	N38° 41' 42.29"E	985959.97	638494.98
24	14.81	S30° 50' 42.38"E	985981.25	638512.03
25	38.56	S10° 17' 07.08"W	985988.53	638519.62
26	28.18	S87° 17' 47.55"W	985930.58	638512.80
27	73.25	S7° 44' 43.39"W	985920.48	638488.65
28	57.63	S20° 49' 45.71"E	985847.90	638478.78
29	27.83	S88° 15' 25.64"E	985794.04	638499.27
30	172.36	N7° 52' 33.78"E	985793.20	638507.09
31	67.67	N0° 18' 52.71"E	985863.93	638550.70
32	1.82	N0° 18' 52.71"E	986031.60	638551.08
33	22.15	N35° 38' 43.27"E	986033.42	638551.09
34	37.87	N34° 13' 48.65"E	986051.41	638563.99
35	33.16	N22° 31' 50.95"E	986082.72	638585.29
36	33.06	N15° 48' 17.15"E	986113.36	638598.00
37	52.76	N0° 37' 04.93"E	986145.16	638607.01
38	111.02	S74° 32' 06.42"E	986197.18	638615.82
39	203.95	N0° 20' 58.67"E	986167.58	638723.82
40	192.86	S60° 17' 08.67"E	986368.82	638755.95
41	158.65	S10° 39' 46.57"E	986273.23	638923.45
42	1235.42	S73° 49' 13.62"E	986117.31	638952.80
43	35.62	S33° 58' 10.90"E	985773.06	640138.29
44	80.88	S55° 59' 56.25"E	985744.23	640169.22
45	11.57	S49° 48' 13.19"E	985698.83	640227.15
46	16.2	S34° 13' 17.38"E	985691.36	640235.99
47	102.54	S37° 04' 10.98"E	985677.96	640245.10
48	59.18	S27° 04' 28.18"E	985590.13	640298.02
49	51.38	S35° 42' 59.89"E	985537.43	640324.96
50	72.6	S69° 25' 45.43"E	985495.72	640354.95
51	42.74	S70° 56' 54.38"W	985470.21	640422.93
52	546.43	S70° 59' 37.98"W	985456.25	640480.52
53	172.64	N62° 56' 56.01"W	985278.30	639865.89
54	27.19	N74° 04' 58.01"W	985356.82	639712.13
55	49.61	N16° 19' 54.90"E	985364.27	639885.99
56	192.36	N32° 18' 45.45"E	985411.88	639899.94
57	16.89	N34° 55' 51.01"E	985574.45	639880.76
58	65.44	N30° 01' 02.67"W	985588.30	639812.44
59	72.99	N52° 18' 34.24"W	985644.96	639779.70
60	25.47	N19° 56' 39.67"W	985689.59	639721.95
61	17.28	N67° 37' 52.89"W	985713.53	639713.26
62	8.82	S73° 45' 05.57"W	985720.11	639697.28
63	12.79	N33° 02' 36.09"W	985717.64	639688.81
64	30.78	S64° 46' 44.97"W	985728.37	639681.84
65	35.77	S46° 21' 50.58"W	985715.25	639653.99
66	65.28	S80° 31' 24.13"W	985690.56	639628.10
67	28.54	S77° 21' 29.70"W	985679.82	639563.71
68	16.49	S46° 22' 22.98"W	985673.57	639535.87
69	18.8	S74° 49' 31.05"W	985662.19	639523.93
70	25.18	N80° 47' 17.57"W	985657.27	639505.78
71	23.63	S60° 26' 02.26"W	985661.46	639479.94
72	29.09	S67° 34' 17.95"W	985649.81	639459.38
73	91.16	S32° 32' 03.23"E	985638.70	639432.49
74	77.48	S52° 42' 12.48"E	985581.85	639481.52
75	166.61	S56° 41' 26.54"E	985514.90	639543.15
76	56.75	S16° 16' 50.63"W	985423.41	639682.39
77	29.11	S86° 17' 06.51"W	985368.93	639666.48
78	22.27	S82° 04' 51.97"W	985367.05	639637.44
79	30.75	S73° 35' 03.36"W	985363.98	639615.38
80	60.63	S63° 51' 30.42"W	985355.29	639585.89
81	34.29	S63° 06' 52.13"W	985328.58	639531.46
82	29.78	S66° 11' 23.51"W	985313.07	639500.87
83	32.76	S74° 42' 04.45"W	985301.05	639473.63
84	23.54	S82° 18' 19.28"W	985292.40	639442.03
85	39.9	N89° 04' 28.50"W	985289.25	639418.70
86	403.53	N85° 05' 24.83"W	985289.90	639378.80
87	33.71	N79° 57' 09.47"W	985324.43	638976.75
88	55.41	N75° 37' 38.32"W	985330.31	638943.56
89	78.77	N73° 29' 50.66"W	985344.07	638889.88
90	39.23	N66° 43' 23.98"W	985366.44	638814.35
91	30.91	N58° 28' 15.84"W	985381.94	638778.32
92	26.66	N45° 39' 35.75"W	985399.02	638732.55
93	31.77	N35° 03' 07.66"W	985417.23	638733.92
94	21.65	N24° 34' 31.83"W	985443.24	638715.67
95	81.98	N17° 48' 35.99"W	985462.93	638706.67
96	76.19	N17° 32' 52.59"W	985540.98	638681.59
97	5.17	N22° 48' 50.52"W	985513.63	638658.62

- OBSERVACIONES
1. LAS DISTANCIAS ESTAN DADAS EN METRO Y LOS ANGULOS EN GRADO.
 2. LAS COORDENADAS ESTAN BASADAS EN SISTEMA DE PROYECCION UTM, DATUM WGS-84.
 3. EL LEVANTAMIENTO SE REALIZO CON UNA ESTACION TOTAL Y LAS COORDENADAS SE OBTUVIERON CON GPS.

REPUBLICA DE PANAMA
Provincia: PANAMA OESTE Distrito: ARRAIJAN
Corregimiento: JUAN DEMOSTENES AROSEMENA Lugar: HATO MONTAÑA

PROYECTO: HATO MONTAÑA - MACRO LOTE 4
PROMOTOR: REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

MAPA DE TOPOGRAFIA FINAL DEL PROYECTO - VS - ZONAS INUNDABLES

PROFESIONAL RESPONSABLE HUGO Z. GARCIA SAMUDIO CEDULA 7-702-491 L.C. 2007-006-075 ESCALA: 1 / 5000 FECHA: DICIEMBRE 2024	HUGO Z. GARCIA SAMUDIO INGENIERO CIVIL Licencia No. 2007-006-075 Firma LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959 JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
---	---

INFORME DE MEDICIÓN DE CAUDAL (AFORO ESPORÁDICO)

QUEBRADA HATO MONTAÑA

PROYECTO: HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4

PROMOTOR: REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

UBICACIÓN: Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes
Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

FECHAS DE LOS AFOROS:

22 de diciembre de 2023, 23 de diciembre de 2023 y 5 de febrero de 2024.



Versión: 20240207

CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS.....	2
2.1.- OBJETIVO GENERAL	2
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
5.- METODOLOGÍA UTILIZADA	4
6.- PERSONAL, EQUIPOS Y PROGRAMAS	4
7.- PROCEDIMIENTO DE AFORO	4
8.- DATOS EN CAMPO	5
9.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	8
10.- CONCLUSIONES.....	9
11.- RECOMENDACIONES	9
12.- BIBLIOGRAFÍA	10
13.- ANEXOS	10

1.- INTRODUCCIÓN

Las corrientes y los cuerpos de agua son considerados fuentes primordiales para la existencia del hombre, por lo que tienen que ser cualificados y cuantificados por medio de mediciones o aforos para dar apoyo a ciencias como la hidrología, la hidráulica, la ecología, la química y la biología entre otras (IDEA, 2010).

El caudal de un río es la cantidad de agua que fluye a través de una sección transversal y se expresa en volumen por unidad de tiempo. La mayoría de los métodos de aforo se basan en la ecuación de continuidad $Q = V \times A$, donde el caudal se determina mediante el producto de la velocidad del agua por el área de la sección transversal del cauce. El caudal en un tiempo dado puede medirse por varios métodos, y la elección del método depende de las condiciones de cada sitio (OMM, 2011). La profundidad del río en la sección transversal se mide en verticales con una barra o sonda. Al mismo tiempo que se mide la profundidad, se hacen mediciones de la velocidad con el molinete en uno o más puntos de la vertical. La medición del ancho, de la profundidad y de la velocidad permite calcular el caudal correspondiente a cada segmento de la sección transversal. La suma de los caudales de estos segmentos representa el caudal total (OIN, 1979).

Este informe presenta los resultados de la medición de caudal (aforo esporádico por vadeo) en la QUEBRADA HATO MONTAÑA, para el para el proyecto “Hato Montaña – Macro Lote 4”, las mediciones fueron realizadas en las siguientes fechas:

- Aforo 1: 22 de diciembre de 2023.
- Aforo 2: 23 de diciembre de 2023.
- Aforo 3: 5 de febrero de 2024.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

- Determinar el caudal mediante aforo esporádico en temporada lluviosa (entre mayo y diciembre) y en temporada seca (entre enero y abril) en la Quebrada Hato Montaña, para el proyecto “HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4”.

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Realizar mediciones de caudal mediante aforos esporádicos por vadeo.
- b. Analizar los resultados de los aforos realizados.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4, se ubica en Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, consiste en la lotificación de un globo de terreno con una superficie de 190Has + 9678.407m², en donde el acceso a este desarrollo se destina para uso de residencial de alta densidad y comercio urbano bajo la Norma RM-1/C2 (Residencial de Alta Densidad / Comercio Urbano) y residencial de mediana densidad R-2 (Residencial de Mediana Densidad). En este se podrá desarrollar conjuntos más grandes, o más pequeños de acuerdo con las necesidades de la demanda inmobiliaria del momento.

Para este proyecto se tiene contemplado vías colectoras de circulación vial de 31.80 metros de servidumbre para dar acceso al polígono y en este se ubicará y distribuirá algunas instalaciones que formarán parte del equipamiento comunitario que indica el Decreto Ejecutivo 36 del 31 de agosto de 1998, aunque el área que se destinará para tal fin superará lo establecido en el Decreto mencionado. Internamente el proyecto tendrá uso residencial, además se contempla dejar áreas para parques bajo la Norma P.H. Estas áreas públicas se contemplarán con las que se dejarán a lo largo de las vías colectoras para cumplir con el 10%

de área de lote que indica la norma. Que se dejarán áreas de equipamiento comunitario y requiere que su ubicación quede afuera de los macro lotes para que su utilización sea de carácter universal y no exclusivo de aquellos y entre los que tenemos la escuela, puesto de policía, capilla, centro comunal y puesto de salud.

Dicho lo anterior, se realizaron aforos con la finalidad de verificar el caudal de este cuerpo de agua en la QUEBRADA HATO MONTAÑA.

4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se ubica en Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, localizable mediante las siguientes coordenadas UTM datum WGS-84: 985323.00Mn, 638380.00mE.

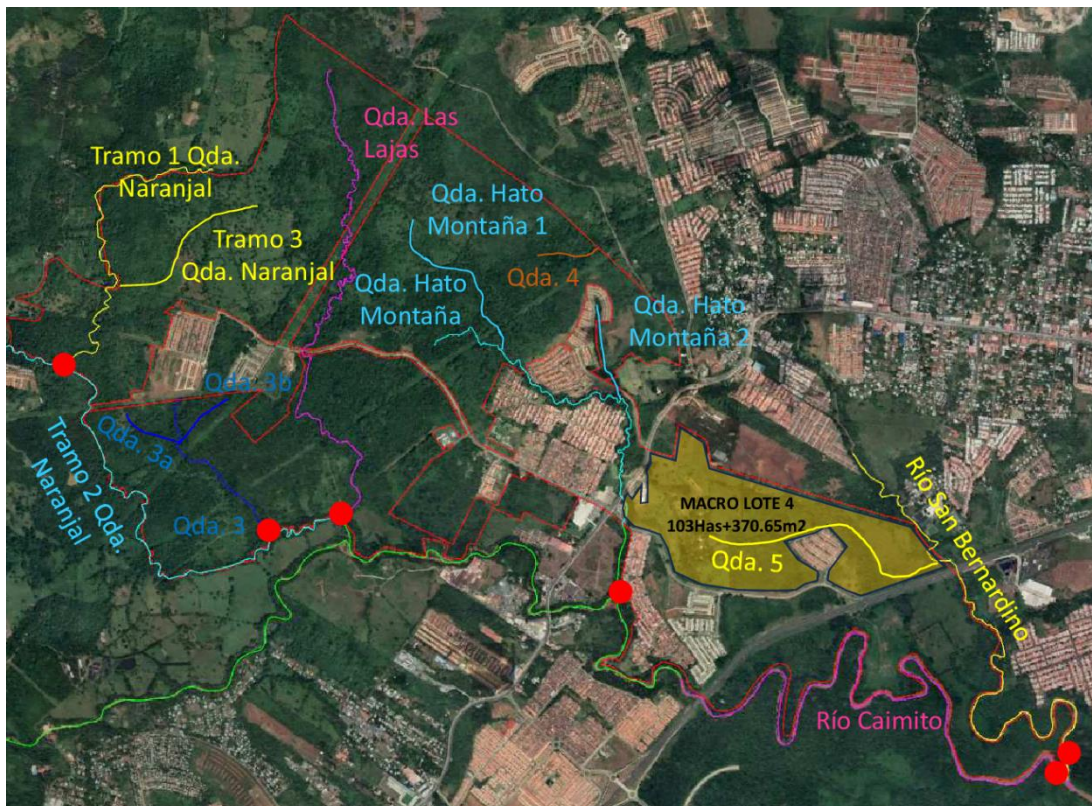


Ilustración 1: Ubicación Regional del Proyecto e identificación de cauces.

5.- METODOLOGÍA UTILIZADA

Aforo, es el método empleado para determinar el caudal que pasa por una determinada sección de la fuente hídrica, entiéndase río o quebrada. El resultado obtenido se expresa metros cúbicos por segundo (m^3/s) o litros por segundo(l/s).

Esta metodología y equipos es aplicable para cualquier tipo de fuente hídrica, sin embargo, por seguridad del personal técnico y los equipos, se recomienda realizar las mediciones en aguas con profundidades que no excedan del pecho o caderas de los aforadores.

6.- PERSONAL, EQUIPOS Y PROGRAMAS

A continuación, detalle del personal y equipo:

- a. Personal: un ingeniero civil y dos ayudantes.
- b. Equipos: Correntómetro digital, Cinta métrica, Cuerda, Vara de vadeo, Cronometro, Tabla de apuntes, Bolígrafos, Botas, GPS Leica, TCP-GPS, automóvil, escáner, laptop.
- c. Programas: TCP-GPS, Autocad Civil 3D, Microsoft Office (word, excel), Google earth, Pix4D, Agisoft Metashape, Global Mapper.

7.- PROCEDIMIENTO DE AFORO

El procedimiento empleado para el aforo de describe a continuación:

- a. ETAPA DE INVESTIGACIÓN: Recopilación y evaluación de información existente.
- b. ETAPA DE MEDICIÓN EN CAMPO
 - Reconocimiento, verificación y delimitación del área de trabajo.
 - Toma de las coordenadas UTM WGS84 en el punto de trabajo.
 - Verificación y calibración del equipo de aforo y sus herramientas accesorias; el personal aforador se equipa de los materiales para protección.
 - Preparación y demarcación de la sección hídrica.

- Colocación de la cinta métrica en los márgenes del afluente hídrico para luego instalar el cordón rotulado a cada 0.50m. La sección se dividió en 4 estaciones.
- Se procede con la medición de profundidades en cada sección.
- Procesamiento de data de campo y Elaboración de informe.

8.- DATOS EN CAMPO

Presentación de los datos de campo y cálculo de caudales obtenidos de los aforos.

AFORO 1: 22 DE DICIEMBRE DE 2023.

HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL

Fuente:	QUEBRADA HATO MONTAÑA	Cuenca:	140	Fecha:	22-Dec-23	Hora:	
No. Aforo:	1			Medidor	FM-210V5	Tiempo:	Despejado
						INICIO:	08:05 a.m.
						FINAL:	08:40 a.m.
Localización:	985323.00 mN	638380.00 mE	Aspecto del agua:	Gris, mal olor, contaminada			

Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.02			
	0.59				0.076		0.09	1.00	0.0068
2		0.30	0.118	0.153		0.16			
	0.59				0.153		0.17	1.00	0.0255
3		0.30	0.118	0.153		0.18			
	0.59				0.153		0.17	1.00	0.0255
4		0.30	0.118	0.153		0.16			
	0.59				0.076		0.09	1.00	0.0068
5		0.00	0.000	0.000		0.02			

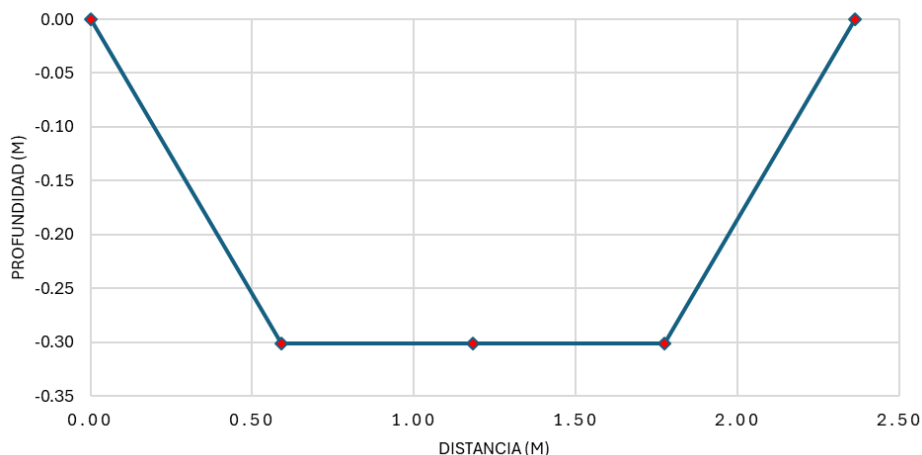
Caudal Total Aproximado (m³/s) = Sección (m²) x Velocidad (m/s)

0.0645

Caudal Total Aproximado (litros/s)

64.521

SECCIÓN DEL AFORO



AFORO 2: 23 DE DICIEMBRE DE 2023.**HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL**

Fuente:	QUEBRADA HATO MONTAÑA	Cuenca:	140	Fecha:	23-Dec-23	Hora:	
No. Aforo:	2			Medidor:	FM-210V5	Tiempo:	Despejado
						INICIO:	09:00 a.m.
						FINAL:	09:35 a.m.

Localización:	985323.00 mN	638380.00 mE	Aspecto del agua:	Gris, mal olor, contaminada
---------------	--------------	--------------	-------------------	-----------------------------

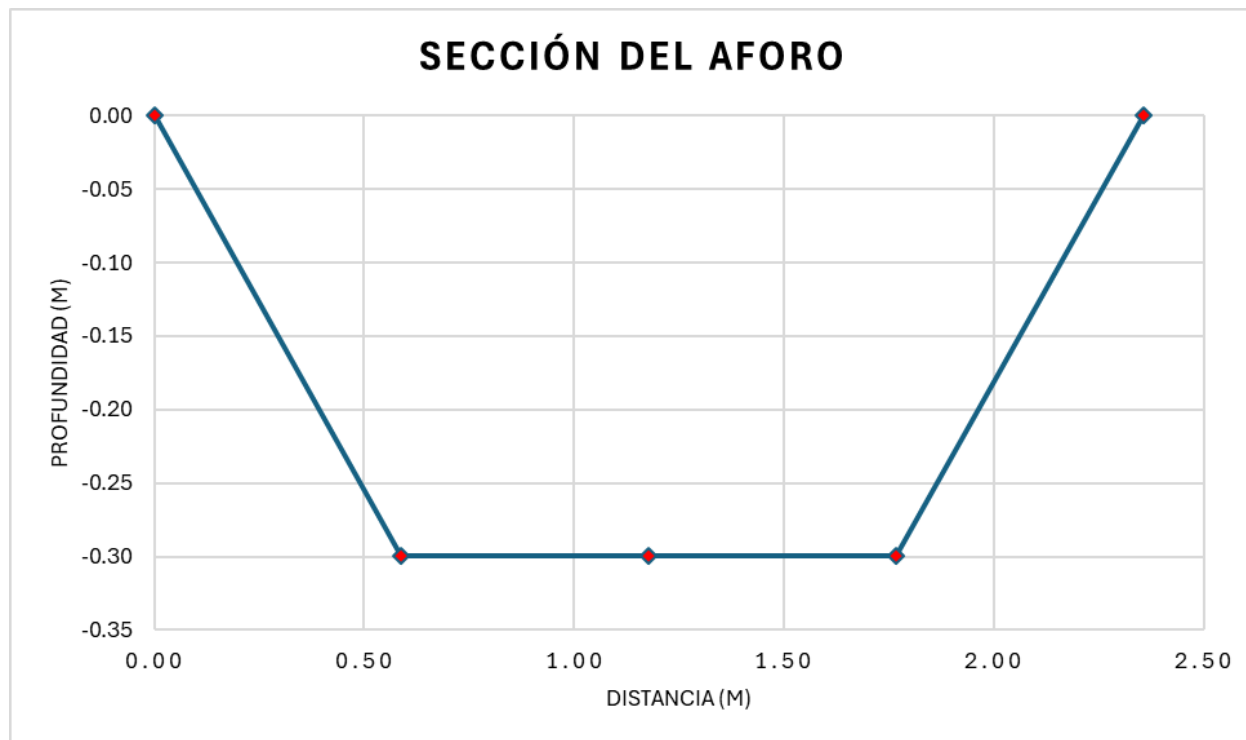
Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.02			
	0.59				0.076		0.09	1.00	0.0067
2		0.30	0.118	0.152		0.15			
	0.59				0.152		0.17	1.00	0.0251
3		0.30	0.118	0.152		0.18			
	0.59				0.152		0.17	1.00	0.0251
4		0.30	0.118	0.152		0.15			
	0.59				0.076		0.09	1.00	0.0067
5		0.00	0.000	0.000		0.02			

Caudal Total Aproximado (m3/s) = Sección (m2) x Velocidad (m/s)

0.0637

Caudal Total Aproximado (litros/s)

63.679



AFORO 3: 5 DE FEBRERO DE 2024.

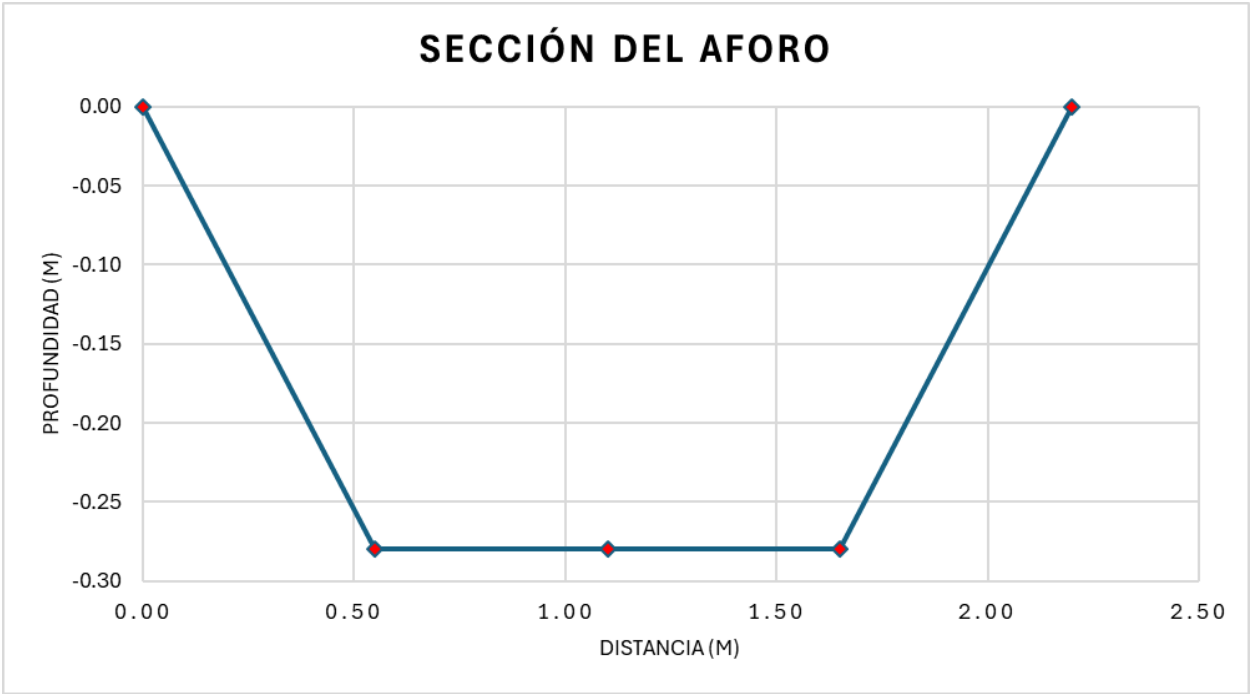
HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL

Fuente:	QUEBRADA HATO MONTAÑA			Cuenca:	140	Fecha:	5-Feb-24	Hora:	
No. Aforo:	3			Medidor	FM-210V5	Tiempo:	Despejado	INICIO:	10:00 a.m.
								FINAL:	10:35 a.m.
Localización:	985323.00 mN		638380.00 mE		Aspecto del agua:		Gris, mal olor, contaminada		

Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.02			
	0.55				0.071		0.08	1.00	0.0055
2		0.28	0.110	0.142		0.13			
	0.55				0.142		0.14	1.00	0.0205
3		0.28	0.110	0.142		0.15			
	0.55				0.142		0.14	1.00	0.0205
4		0.28	0.110	0.142		0.13			
	0.55				0.071		0.08	1.00	0.0055
5		0.00	0.000	0.000		0.02			

Caudal Total Aproximado (m3/s) = Sección (m2) x Velocidad (m/s)
Caudal Total Aproximado (litros/s)

0.0519
51.937



9.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

QUEBRADA HATO MONTAÑA es una subcuenca de la cuenca No. 140 o cuenca del Río Caimito. La cuenca No. 140 tiene una superficie de 508.53km², perímetro de 185.75km, y su río principal es el río Caimito con una longitud de 72.83km.

QUEBRADA HATO MONTAÑA tiene un ancho de cauce menor a 2.40m. La sección aforada mantenía un ancho de 2.37m. El espejo de agua de la fuente hídrica no supero la profundidad de 0.30m, con evidencias de crecidas máximas a inicio de temporada lluviosa, de aumento considerablemente.

El área está altamente intervenida por urbanizaciones, la calidad del agua es mala, durante la inspección se perciben olores fuertes y agua de color gris, indicadores de fuentes hídricas contaminadas.

Se realizaron un total de tres aforos, dos terminando la temporada lluviosa y uno iniciando la temporada seca. Las variaciones en el caudal pueden estar influenciadas la evaporación y las bajas precipitaciones.

El resultado de los caudales obtenidos se resume a continuación:

- Aforo No. 1: Caudal (m³/s) = 0.0645 / Caudal (litros/s) = 64.521.
- Aforo No. 2: Caudal (m³/s) = 0.0637 / Caudal (litros/s) = 63.679.
- Aforo No. 3: Caudal (m³/s) = 0.0519 / Caudal (litros/s) = 51.937.

Estos valores se refieren al flujo de agua que circula en una sección determinada de la fuente hídrica en análisis.

10.- CONCLUSIONES

- a. Caudal es el volumen de agua que pasa por una sección transversal en un determinado tiempo, mientras que el Aforo es la medición del caudal de agua de un afluente, llámese río o quebrada, permitiendo, entre otros aspectos, conocer la disponibilidad hídrica del cuerpo de agua.
- b. En este sentido, los caudales obtenidos con los aforos al curso de agua son:
 - Aforo No. 1: Caudal (m³/s) = 0.0645 / Caudal (litros/s) = 64.521.
 - Aforo No. 2: Caudal (m³/s) = 0.0637 / Caudal (litros/s) = 63.679.
 - Aforo No. 3: Caudal (m³/s) = 0.0519 / Caudal (litros/s) = 51.937.
- c. Se estima que los caudales obtenidos pueden reducirse hasta un 70% en época de estiaje.
- d. Se debe tomar en cuenta, los niveles máximos de caudal, cuando este en temporada invierno.

11.- RECOMENDACIONES

- a. Realizar aforos periódicamente, para evaluar el flujo de agua en función de las condiciones climáticas y las estaciones del año, ayudando en la gestión del recurso hídrico y la planificación de infraestructuras.

12.- BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH). 2006. Procedimiento para la Prueba de Aforo en Ríos y Quebradas. Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).
- Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). 2010. Estudio Hidrológico, Hidráulico y Ambiental del Río Risaralda mediante campañas de muestreo de las variables ambientales y de sedimentos para el tramo final de los Ríos Risaralda y Mapa. Informe Final. Revisado el 18/4/2016.
- Organización Internacional de Normalización (OIN). 1979: Liquid Flow Measurement in Open Channels: Velocity-area Methods. Segunda edición, ISO 748, Ginebra.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). 2011. Guía de Prácticas Hidrológicas. No. 168, Sexta Edición, Volumen 1, Hidrología-de la medición a la información hidrológica, Capítulo 5.

13.- ANEXOS

La siguiente documentación forma parte de los anexos del presente informe:

- a. Mapa de Ubicación del sitio de aforo a escala 1:40,000.

INFORME DE MEDICIÓN DE CAUDAL (AFORO ESPORÁDICO)

RÍO SAN BERNARDINO

PROYECTO: HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4

PROMOTOR: REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

UBICACIÓN: Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes
Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

FECHAS DE LOS AFOROS:

19 de diciembre de 2023, 20 de diciembre de 2023 y 5 de febrero de 2024.



Versión: 20240207

CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS.....	2
2.1.- OBJETIVO GENERAL	2
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
5.- METODOLOGÍA UTILIZADA	4
6.- PERSONAL, EQUIPOS Y PROGRAMAS	4
7.- PROCEDIMIENTO DE AFORO	4
8.- DATOS EN CAMPO	5
9.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	8
10.- CONCLUSIONES.....	9
11.- RECOMENDACIONES	9
12.- BIBLIOGRAFÍA	10
13.- ANEXOS	10

1.- INTRODUCCIÓN

Las corrientes y los cuerpos de agua son considerados fuentes primordiales para la existencia del hombre, por lo que tienen que ser cualificados y cuantificados por medio de mediciones o aforos para dar apoyo a ciencias como la hidrología, la hidráulica, la ecología, la química y la biología entre otras (IDEA, 2010).

El caudal de un río es la cantidad de agua que fluye a través de una sección transversal y se expresa en volumen por unidad de tiempo. La mayoría de los métodos de aforo se basan en la ecuación de continuidad $Q = V \times A$, donde el caudal se determina mediante el producto de la velocidad del agua por el área de la sección transversal del cauce. El caudal en un tiempo dado puede medirse por varios métodos, y la elección del método depende de las condiciones de cada sitio (OMM, 2011). La profundidad del río en la sección transversal se mide en verticales con una barra o sonda. Al mismo tiempo que se mide la profundidad, se hacen mediciones de la velocidad con el molinete en uno o más puntos de la vertical. La medición del ancho, de la profundidad y de la velocidad permite calcular el caudal correspondiente a cada segmento de la sección transversal. La suma de los caudales de estos segmentos representa el caudal total (OIN, 1979).

Este informe presenta los resultados de la medición de caudal (aforo esporádico por vadeo) en la RÍO SAN BERNARDINO, para el para el proyecto “Hato Montaña – Macro LOTE 4”, las mediciones fueron realizadas en las siguientes fechas:

- Aforo 1: 19 de diciembre de 2023.
- Aforo 2: 20 de diciembre de 2023.
- Aforo 3: 5 de febrero de 2024.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

- Determinar el caudal mediante aforo esporádico en temporada lluviosa (entre mayo y diciembre) y en temporada seca (entre enero y abril) en la RÍO SAN BERNARDINO, para el proyecto “HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4”.

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Realizar mediciones de caudal mediante aforos esporádicos por vadeo.
- b. Analizar los resultados de los aforos realizados.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4, se ubica en Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, consiste en la lotificación de un globo de terreno con una superficie de 103Has+370.65m², en donde el acceso a este desarrollo se destina para uso de residencial de alta densidad y comercio urbano bajo la Norma RM-1/C2 (Residencial de Alta Densidad / Comercio Urbano), residencial de alta densidad RM-1 (Residencial de Alta Densidad) y zona industrial comercial urbano I/C2 (Zona Industrial / Comercial Urbano). En este se podrán desarrollar conjuntos más grandes, o más pequeños, de acuerdo con las necesidades de la demanda inmobiliaria del momento.

Para este proyecto se tiene contemplado vías colectoras de circulación vial de 31.80 metros de servidumbre para dar acceso al polígono y en este se ubicará y distribuirá algunas instalaciones que formarán parte del equipamiento comunitario que indica el Decreto Ejecutivo 36 del 31 de agosto de 1998, aunque el área que se destinará para tal fin superará lo establecido en el Decreto mencionado.

Internamente el proyecto tendrá uso residencial, además se contempla dejar áreas para parques bajo la Norma P.H. Estas áreas públicas se contemplarán con las que se dejarán a lo largo de las vías colectoras para cumplir con el 10% de área de lote que indica la norma. Que se dejarán áreas de equipamiento comunitario y requiere que su ubicación quede afuera de los macro lotes para que su utilización sea de carácter universal y no exclusivo de aquellos y entre los que tenemos la escuela, puesto de policía, capilla, centro comunal y puesto de salud.

Dicho lo anterior, se realizaron aforos con la finalidad de verificar el caudal de este cuerpo de agua en la RÍO SAN BERNARDINO.

4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se ubica en Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, localizable mediante las siguientes coordenadas UTM datum WGS-84: 984921.00Mn, 640811.00mE.

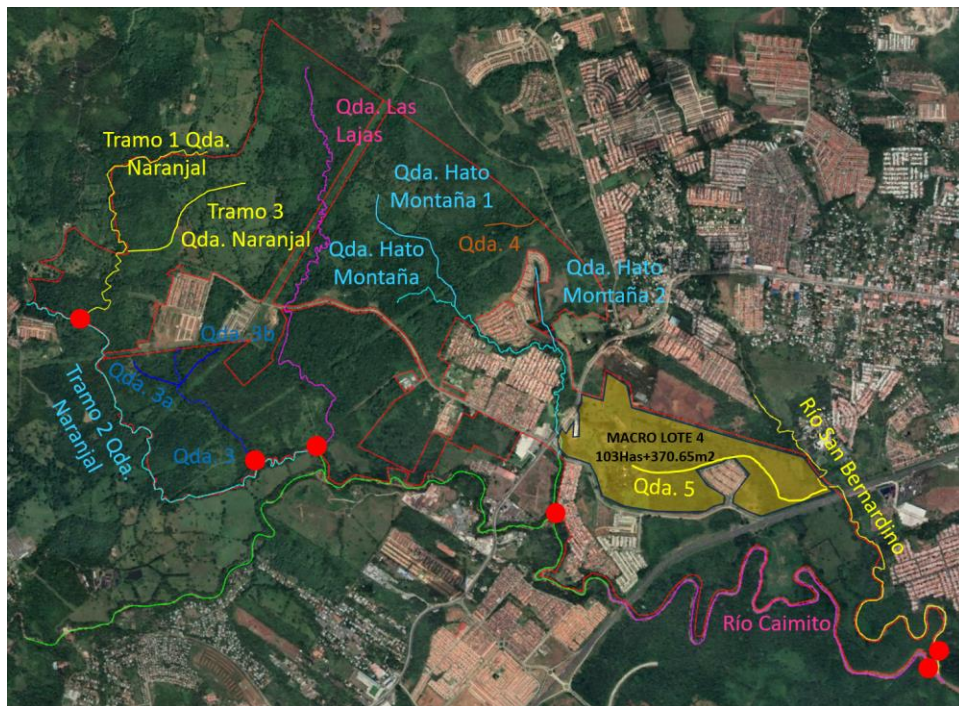


Ilustración 1: Ubicación Regional del Proyecto e identificación de cauces.

5.- METODOLOGÍA UTILIZADA

Aforo, es el método empleado para determinar el caudal que pasa por una determinada sección de la fuente hídrica, entiéndase río o quebrada. El resultado obtenido se expresa metros cúbicos por segundo (m^3/s) o litros por segundo(l/s).

Esta metodología y equipos es aplicable para cualquier tipo de fuente hídrica, sin embargo, por seguridad del personal técnico y los equipos, se recomienda realizar las mediciones en aguas con profundidades que no excedan del pecho o caderas de los aforadores.

6.- PERSONAL, EQUIPOS Y PROGRAMAS

A continuación, detalle del personal y equipo:

- a. Personal: un ingeniero civil y dos ayudantes.
- b. Equipos: Correntómetro digital, Cinta métrica, Cuerda, Vara de vadeo, Cronometro, Tabla de apuntes, Bolígrafos, Botas, GPS Leica, TCP-GPS, automóvil, escáner, laptop.
- c. Programas: TCP-GPS, Autocad Civil 3D, Microsoft Office (word, excel), Google earth, Pix4D, Agisoft Metashape, Global Mapper.

7.- PROCEDIMIENTO DE AFORO

El procedimiento empleado para el aforo de describe a continuación:

- a. ETAPA DE INVESTIGACIÓN: Recopilación y evaluación de información existente.
- b. ETAPA DE MEDICIÓN EN CAMPO
 - Reconocimiento, verificación y delimitación del área de trabajo.
 - Toma de las coordenadas UTM WGS84 en el punto de trabajo.
 - Verificación y calibración del equipo de aforo y sus herramientas accesorias; el personal aforador se equipa de los materiales para protección.
 - Preparación y demarcación de la sección hídrica.

- Colocación de la cinta métrica en los márgenes del afluente hídrico para luego instalar el cordón rotulado a cada 0.50m. La sección se dividió en 4 estaciones.
- Se procede con la medición de profundidades en cada sección.
- Procesamiento de data de campo y Elaboración de informe.

8.- DATOS EN CAMPO

Presentación de los datos de campo y cálculo de caudales obtenidos de los aforos.

AFORO 1: 19 DE DICIEMBRE DE 2023.

HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL

Fuente:	RIO AGUACATE	Cuenca:	140	Fecha:	19-Dec-23	Hora:	
No. Aforo:	1			Medidor	FM-210V5	Tiempo:	Despejado
						INICIO:	09:38 a.m.
						FINAL:	10:17 a.m.

Localización:	984921.00 mN	640811.00 mE	Aspecto del agua:	Gris, mal olor, contaminada
---------------	--------------	--------------	-------------------	-----------------------------

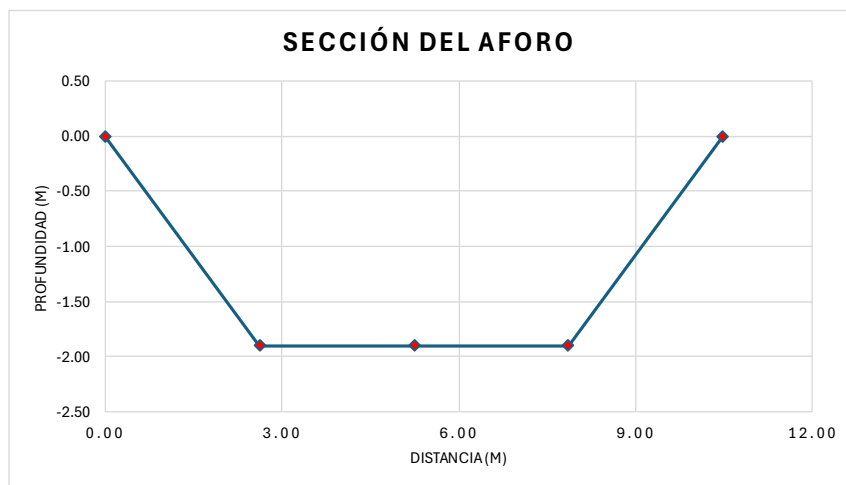
Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.62			
	2.62				0.121		2.49	1.00	0.3012
2		1.90	0.740	0.242		4.36			
	2.62				0.245		4.67	1.00	1.1411
3		1.90	0.740	0.247		4.98			
	2.62				0.245		4.67	1.00	1.1434
4		1.90	0.740	0.243		4.36			
	2.62				0.122		2.49	1.00	0.3024
5		0.00	0.000	0.000		0.62			

Caudal Total Aproximado (m³/s) = Sección (m²) x Velocidad (m/s)

2.8880

Caudal Total Aproximado (litros/s)

2888.018



AFORO 2: 20 DE DICIEMBRE DE 2023.**HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL**

Fuente:	RIO AGUACATE	Cuenca:	140	Fecha:	20-Dec-23	Hora:	
No. Aforo:	2			Medidor	FM-210V5	Tiempo:	Despejado
						INICIO:	09:27 a.m.
						FINAL:	10:01 a.m.

Localización:	984921.00 mN	640811.00 mE	Aspecto del agua:	Gris, mal olor, contaminada
---------------	--------------	--------------	-------------------	-----------------------------

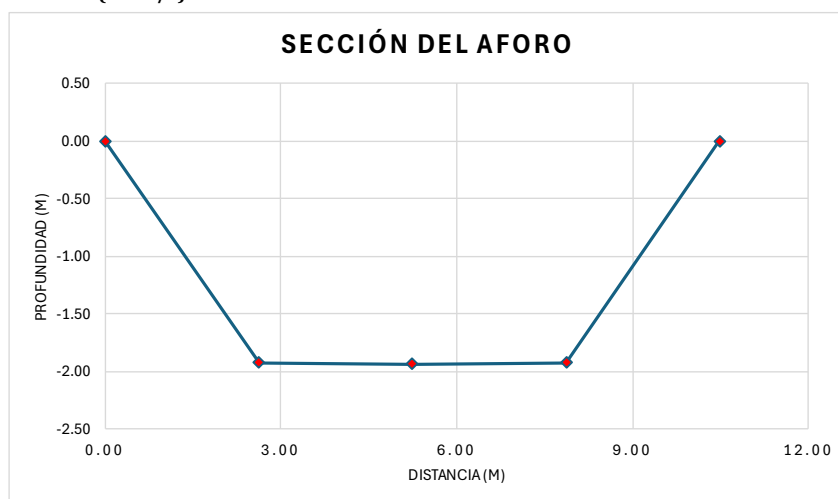
Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.63			
	2.62				0.120		2.52	1.00	0.3025
2		1.93	0.750	0.240		4.42			
	2.62				0.236		4.75	1.00	1.1211
3		1.94	0.750	0.232		5.09			
	2.62				0.242		4.75	1.00	1.1491
4		1.93	0.750	0.251		4.42			
	2.62				0.126		2.52	1.00	0.3174
5		0.00	0.000	0.000		0.63			

Caudal Total Aproximado (m3/s) = Sección (m2) x Velocidad (m/s)

2.8901

Caudal Total Aproximado (litros/s)

2890.124



AFORO 3: 5 DE FEBRERO DE 2024.

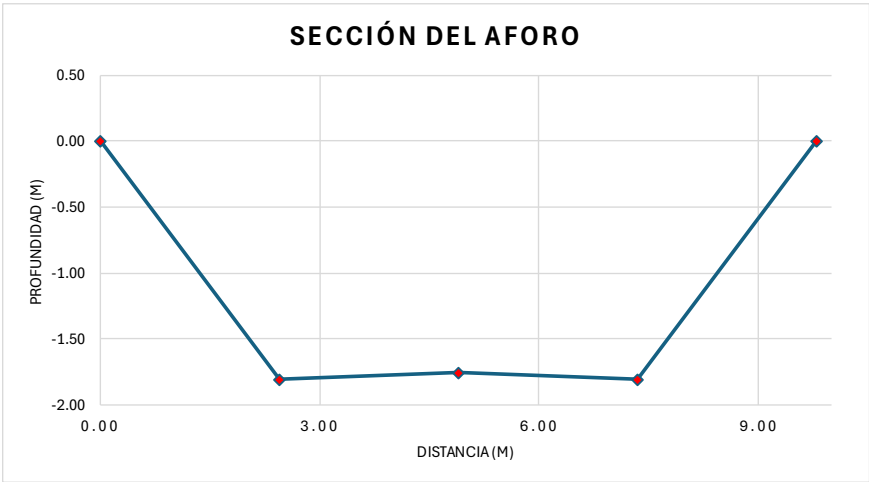
HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL

Fuente:	RIO AGUACATE		Cuenca:	140	Fecha:	3-Feb-24	Hora:	
No. Aforo:	3		Medidor	FM-210V5	Tiempo:	Despejado	INICIO:	10:47 a.m.
							FINAL:	11:30 a.m.
Localización:	984921.00 mN		640811.00 mE		Aspecto del agua:	Gris, mal olor, contaminada		

Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.55			
	2.45				0.112		2.21	1.00	0.2470
2		1.80	0.720	0.224		3.86			
	2.45				0.221		4.07	1.00	0.8981
3		1.75	0.700	0.217		4.29			
	2.45				0.226		4.07	1.00	0.9205
4		1.80	0.720	0.235		3.86			
	2.45				0.118		2.21	1.00	0.2591
5		0.00	0.000	0.000		0.55			

Caudal Total Aproximado (m3/s) = Sección (m2) x Velocidad (m/s)
Caudal Total Aproximado (litros/s)

2.3247
2324.698



9.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

RÍO SAN BERNARDINO es una subcuenca de la cuenca No. 140 o cuenca del Río Caimito. La cuenca No. 140 tiene una superficie de 508.53km², perímetro de 185.75km, y su río principal es el río Caimito con una longitud de 72.83km.

RÍO SAN BERNARDINO tiene un ancho de cauce menor a 10.5m. La sección aforada mantenía un ancho de 10.48m. El espejo de agua de la fuente hídrica no supero la profundidad de 3.15m, con evidencias de crecidas máximas a inicio de temporada lluviosa, de aumento considerablemente.

El área está altamente intervenida por urbanizaciones, la calidad del agua es mala, durante la inspección se perciben olores fuertes y agua de color gris, indicadores de fuentes hídricas contaminadas.

Se realizaron un total de tres aforos, dos terminando la temporada lluviosa y uno iniciando la temporada seca. Las variaciones en el caudal pueden estar influenciadas la evaporación y las bajas precipitaciones.

El resultado de los caudales obtenidos se resume a continuación:

- Aforo No. 1: Caudal (m³/s) = 2.888 / Caudal (litros/s) = 2888.018.
- Aforo No. 2: Caudal (m³/s) = 2.8901 / Caudal (litros/s) = 2890.124.
- Aforo No. 3: Caudal (m³/s) = 2.3247 / Caudal (litros/s) = 2324.698.

Estos valores se refieren al flujo de agua que circula en una sección determinada de la fuente hídrica en análisis.

10.- CONCLUSIONES

- a. Caudal es el volumen de agua que pasa por una sección transversal en un determinado tiempo, mientras que el Aforo es la medición del caudal de agua de un afluente, llámese río o quebrada, permitiendo, entre otros aspectos, conocer la disponibilidad hídrica del cuerpo de agua.
- b. En este sentido, los caudales obtenidos con los aforos al curso de agua son:
 - Aforo No. 1: Caudal (m³/s) = 2.888 / Caudal (litros/s) = 2888.018.
 - Aforo No. 2: Caudal (m³/s) = 2.8901 / Caudal (litros/s) = 2890.124.
 - Aforo No. 3: Caudal (m³/s) = 2.3247 / Caudal (litros/s) = 2324.698.
- c. Se estima que los caudales obtenidos pueden reducirse hasta un 70% en época de estiaje.
- d. Se debe tomar en cuenta, los niveles máximos de caudal, cuando este en temporada invierno.

11.- RECOMENDACIONES

- a. Realizar aforos periódicamente, para evaluar el flujo de agua en función de las condiciones climáticas y las estaciones del año, ayudando en la gestión del recurso hídrico y la planificación de infraestructuras.

12.- BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH). 2006. Procedimiento para la Prueba de Aforo en Ríos y Quebradas. Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).
- Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). 2010. Estudio Hidrológico, Hidráulico y Ambiental del Río Risaralda mediante campañas de muestreo de las variables ambientales y de sedimentos para el tramo final de los Ríos Risaralda y Mapa. Informe Final. Revisado el 18/4/2016.
- Organización Internacional de Normalización (OIN). 1979: Liquid Flow Measurement in Open Channels: Velocity-area Methods. Segunda edición, ISO 748, Ginebra.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). 2011. Guía de Prácticas Hidrológicas. No. 168, Sexta Edición, Volumen 1, Hidrología-de la medición a la información hidrológica, Capítulo 5.

13.- ANEXOS

La siguiente documentación forma parte de los anexos del presente informe:

- a. Mapa de Ubicación del sitio de aforo a escala 1:40,000.

INFORME DE MEDICIÓN DE CAUDAL (AFORO ESPORÁDICO)

QUEBRADA SIN NOMBRE "5"

PROYECTO: HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4

PROMOTOR: REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

UBICACIÓN: Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes
Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

FECHAS DE LOS AFOROS:

24 de diciembre de 2023, 26 de diciembre de 2023 y 5 de febrero de 2024.



Versión: 20240207

CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS.....	2
2.1.- OBJETIVO GENERAL	2
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
5.- METODOLOGÍA UTILIZADA	4
6.- PERSONAL, EQUIPOS Y PROGRAMAS	4
7.- PROCEDIMIENTO DE AFORO	4
8.- DATOS EN CAMPO	5
9.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	8
10.- CONCLUSIONES.....	9
11.- RECOMENDACIONES	9
12.- BIBLIOGRAFÍA	10
13.- ANEXOS	10

1.- INTRODUCCIÓN

Las corrientes y los cuerpos de agua son considerados fuentes primordiales para la existencia del hombre, por lo que tienen que ser cualificados y cuantificados por medio de mediciones o aforos para dar apoyo a ciencias como la hidrología, la hidráulica, la ecología, la química y la biología entre otras (IDEA, 2010).

El caudal de un río es la cantidad de agua que fluye a través de una sección transversal y se expresa en volumen por unidad de tiempo. La mayoría de los métodos de aforo se basan en la ecuación de continuidad $Q = V \times A$, donde el caudal se determina mediante el producto de la velocidad del agua por el área de la sección transversal del cauce. El caudal en un tiempo dado puede medirse por varios métodos, y la elección del método depende de las condiciones de cada sitio (OMM, 2011). La profundidad del río en la sección transversal se mide en verticales con una barra o sonda. Al mismo tiempo que se mide la profundidad, se hacen mediciones de la velocidad con el molinete en uno o más puntos de la vertical. La medición del ancho, de la profundidad y de la velocidad permite calcular el caudal correspondiente a cada segmento de la sección transversal. La suma de los caudales de estos segmentos representa el caudal total (OIN, 1979).

Este informe presenta los resultados de la medición de caudal (aforo esporádico por vadeo) en la QUEBRADA SIN NOMBRE "5", para el para el proyecto "Hato Montaña – Macro Lote 4", las mediciones fueron realizadas en las siguientes fechas:

- Aforo 1: 24 de diciembre de 2023.
- Aforo 2: 26 de diciembre de 2023.
- Aforo 3: 5 de febrero de 2024.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

- Determinar el caudal mediante aforo esporádico en temporada lluviosa (entre mayo y diciembre) y en temporada seca (entre enero y abril) en la QUEBRADA SIN NOMBRE "5", para el proyecto "HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4".

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Realizar mediciones de caudal mediante aforos esporádicos por vadeo.
- b. Analizar los resultados de los aforos realizados.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

HATO MONTAÑA – MACRO LOTE 4, se ubica en Boulevard Carlos Valencia, Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján y corregimiento de El Arado, distrito de La Chorrera, ambos en la provincia de Panamá Oeste, consiste en la lotificación de un globo de terreno con una superficie de 240Has + 7,798.03m², en donde el acceso a este desarrollo se destina para uso de residencial de alta densidad y comercio urbano bajo la Norma RM-1/C2 (Residencial de Alta Densidad / Comercio Urbano), residencial de mediana densidad R-2 (Residencial de Mediana Densidad) y parque interbarrial Pib (Parque Intebarrial). En este se podrán desarrollar conjuntos más grandes, o más pequeños, de acuerdo con las necesidades de la demanda inmobiliaria del momento.

Para este proyecto se tiene contemplado vías colectoras de circulación vial de 31.80 metros de servidumbre para dar acceso al polígono y en este se ubicará y distribuirá algunas instalaciones que formarán parte del equipamiento comunitario que indica el Decreto Ejecutivo 36 del 31 de agosto de 1998, aunque el área que se destinará para tal fin superará lo establecido en el Decreto mencionado.

Internamente el proyecto tendrá uso residencial, además se contempla dejar áreas para parques bajo la Norma P.H. Estas áreas públicas se contemplarán con las que se dejarán a lo largo de las vías colectoras para cumplir con el 10% de área de lote que indica la norma. Que se dejarán áreas de equipamiento comunitario y requiere que su ubicación quede afuera de los macro lotes para que su utilización sea de carácter universal y no exclusivo de aquellos y entre los que tenemos la escuela, puesto de policía, capilla, centro comunal y puesto de salud.

Dicho lo anterior, se realizaron aforos con la finalidad de verificar el caudal de este cuerpo de agua en la QUEBRADA SIN NOMBRE, identificado como Tramo 5.

4.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se ubica en Hato Montaña, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, localizable mediante las siguientes coordenadas UTM datum WGS-84: 986407.19mN, 635525.47mE.

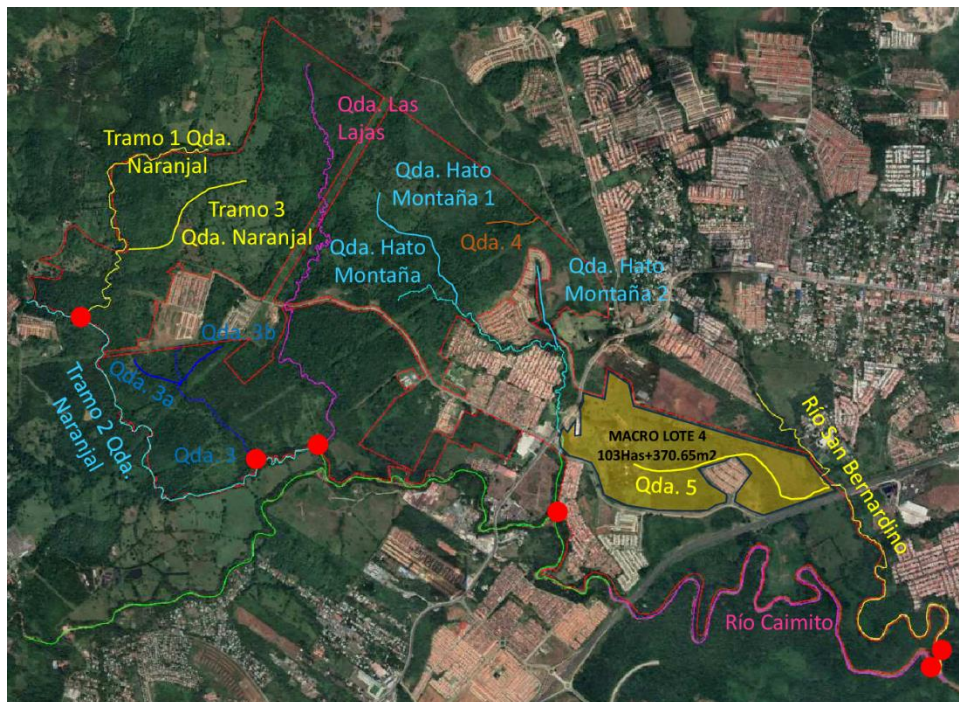


Ilustración 1: Ubicación Regional del Proyecto e identificación de cauces.

5.- METODOLOGÍA UTILIZADA

Aforo, es el método empleado para determinar el caudal que pasa por una determinada sección de la fuente hídrica, entiéndase río o quebrada. El resultado obtenido se expresa metros cúbicos por segundo (m^3/s) o litros por segundo(l/s).

Esta metodología y equipos es aplicable para cualquier tipo de fuente hídrica, sin embargo, por seguridad del personal técnico y los equipos, se recomienda realizar las mediciones en aguas con profundidades que no excedan del pecho o caderas de los aforadores.

6.- PERSONAL, EQUIPOS Y PROGRAMAS

A continuación, detalle del personal y equipo:

- a. Personal: un ingeniero civil y dos ayudantes.
- b. Equipos: Correntómetro digital, Cinta métrica, Cuerda, Vara de vadeo, Cronometro, Tabla de apuntes, Bolígrafos, Botas, GPS Leica, TCP-GPS, automóvil, escáner, laptop.
- c. Programas: TCP-GPS, Autocad Civil 3D, Microsoft Office (word, excel), Google earth, Pix4D, Agisoft Metashape, Global Mapper.

7.- PROCEDIMIENTO DE AFORO

El procedimiento empleado para el aforo de describe a continuación:

- a. ETAPA DE INVESTIGACIÓN: Recopilación y evaluación de información existente.
- b. ETAPA DE MEDICIÓN EN CAMPO
 - Reconocimiento, verificación y delimitación del área de trabajo.
 - Toma de las coordenadas UTM WGS84 en el punto de trabajo.
 - Verificación y calibración del equipo de aforo y sus herramientas accesorias; el personal aforador se equipa de los materiales para protección.
 - Preparación y demarcación de la sección hídrica.

- Colocación de la cinta métrica en los márgenes del afluente hídrico para luego instalar el cordón rotulado a cada 0.50m. La sección se dividió en 4 estaciones.
- Se procede con la medición de profundidades en cada sección.
- Procesamiento de data de campo y Elaboración de informe.

8.- DATOS EN CAMPO

Presentación de los datos de campo y cálculo de caudales obtenidos de los aforos.

AFORO 1: 24 DE DICIEMBRE DE 2023.

HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL

Fuente:	QUEBRADA SIN NOMBRE "5"	Cuenca:	140	Fecha:	24-Dec-23	Hora:	
No. Aforo:	1	Medidor	FM-210V5	Tiempo:	Despejado	INICIO:	17:05 a.m.
						FINAL:	17:40 a.m.

Localización: 985444.19 mN 640353.12 mE Aspecto del agua:

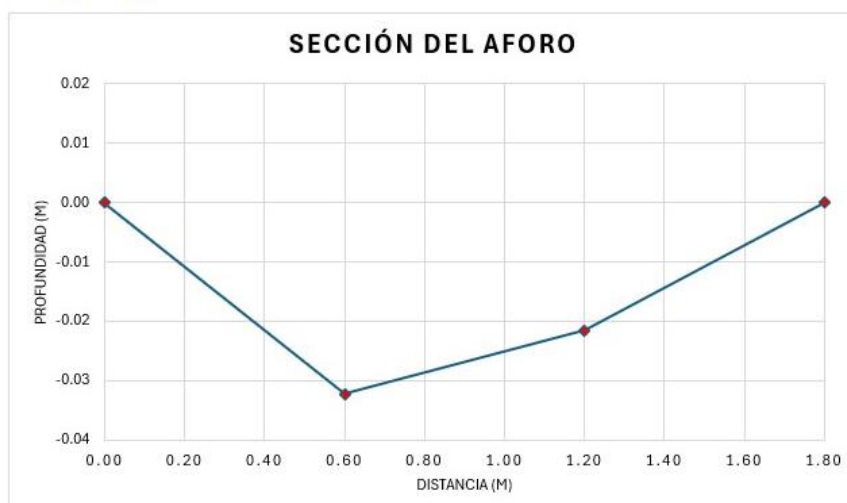
Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.00			
	0.60				0.000		0.01	1.00	0.0000
2		0.03	0.000	0.000		0.02			
	0.60				0.000		0.01	1.00	0.0000
3		0.02	0.000	0.000		0.01			
	0.60				0.000		0.01	1.00	0.0000
4		0.00	0.000	0.000		0.00			

Caudal Total Aproximado (m³/s) = Sección (m²) x Velocidad (m/s)

0.0000

Caudal Total Aproximado (litros/s)

0.000



AFORO 2: 26 DE DICIEMBRE DE 2023.

HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL

Fuente:	QUEBRADA SIN NOMBRE "5"	Cuenca:	140	Fecha:	26-Dec-23	Hora:	
No. Aforo:	2	Medidor	FM-210V5	Tiempo:	Despejado	INICIO:	17:00 a.m.
						FINAL:	17:35 a.m.

Localización:	985444.19 mN	640353.12 mE	Aspecto del agua:
---------------	--------------	--------------	-------------------

Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1		0.00	0.000	0.000		0.00			
	0.60				0.000		0.01	1.00	0.0000
2		0.03	0.000	0.000		0.02			
	0.60				0.000		0.01	1.00	0.0000
3		0.02	0.000	0.000		0.01			
	0.60				0.000		0.01	1.00	0.0000
4		0.00	0.000	0.000		0.00			

Caudal Total Aproximado (m3/s) = Sección (m2) x Velocidad (m/s) 0.0000
Caudal Total Aproximado (litros/s) 0.000



AFORO 3: 5 DE FEBRERO DE 2024.

HOJA DE CÁLCULO DE AFORO CON MEDIDOR DE FLUJO PORTÁTIL

Fuente:	QUEBRADA SIN NOMBRE "5"		Cuenca:	140	Fecha:	5-Feb-24	Hora:		
No. Aforo:	3		Medidor:	FM-210V5	Tiempo:	Despejado	INICIO:	17:40 a.m.	FINAL:
Localización:		985444.19 mN	640353.12 mE	Aspecto del agua:					

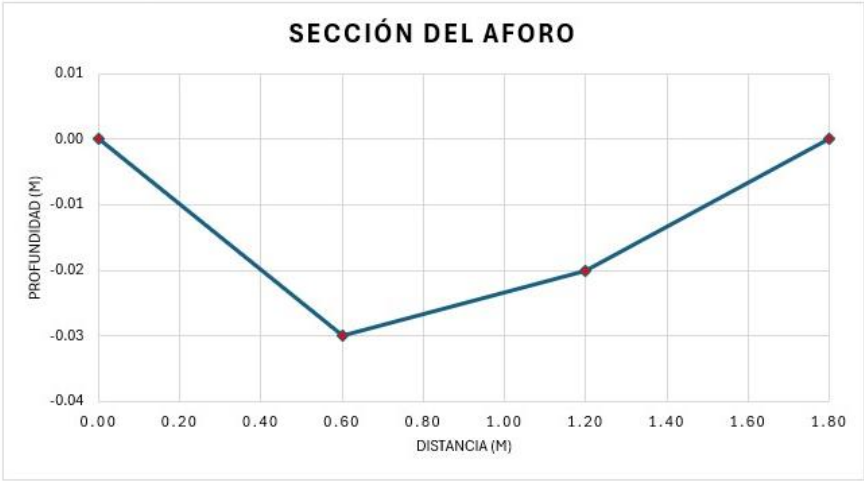
Estación	Distancia	Prof.	Nivel Molinete	Velocidad	Velocidad Promedio	Área Tributaria	Área Promedio	Fact. Corrección	Caudal
1	0.60	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	0.01	1.00	0.0000
2	0.60	0.03	0.000	0.000	0.000	0.02	0.01	1.00	0.0000
3	0.60	0.02	0.000	0.000	0.000	0.01	0.01	1.00	0.0000
4	0.60	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		

Caudal Total Aproximado (m3/s) = Sección (m2) x Velocidad (m/s)

Caudal Total Aproximado (litros/s)

0.0000

0.000



9.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

QUEBRADA SIN NOMBRE "5" es una subcuenca de la cuenca No. 140 o cuenca del Río Caimito. La cuenca No. 140 tiene una superficie de 508.53km², perímetro de 185.75km, y su río principal es el río Caimito con una longitud de 72.83km.

QUEBRADA SIN NOMBRE "5" tiene un ancho de cauce menor a 2m. La sección aforada mantenía un ancho de 1.80m. El espejo de agua de la fuente hídrica no supero la profundidad de 0.03m, con evidencias de crecidas máximas a inicio de temporada lluviosa, de aumento considerablemente.

El área está altamente intervenida por urbanizaciones.

Se realizaron un total de tres aforos, dos terminando la temporada lluviosa y uno iniciando la temporada seca. Las variaciones en el caudal pueden estar influenciadas la evaporación y las bajas precipitaciones.

El resultado de los caudales obtenidos se resume a continuación:

- Aforo No. 1: Caudal (m³/s) = 0 / Caudal (litros/s) = 0.
- Aforo No. 2: Caudal (m³/s) = 0 / Caudal (litros/s) = 0.
- Aforo No. 3: Caudal (m³/s) = 0 / Caudal (litros/s) = 0.

NO existe flujo de agua que circule en esta sección determinada de la fuente hídrica en análisis.

10.- CONCLUSIONES

- a. Caudal es el volumen de agua que pasa por una sección transversal en un determinado tiempo, mientras que el Aforo es la medición del caudal de agua de un afluente, llámese río o quebrada, permitiendo, entre otros aspectos, conocer la disponibilidad hídrica del cuerpo de agua.
- b. En este sentido, los caudales obtenidos con los aforos al curso de agua son:
 - Aforo No. 1: Caudal (m³/s) = 0 / Caudal (litros/s) = 0.
 - Aforo No. 2: Caudal (m³/s) = 0 / Caudal (litros/s) = 0.
 - Aforo No. 3: Caudal (m³/s) = 0 / Caudal (litros/s) = 0.
- c. Se debe tomar en cuenta, los niveles máximos de caudal, cuando este en temporada invierno.

11.- RECOMENDACIONES

- a. Realizar aforos periódicamente, para evaluar el flujo de agua en función de las condiciones climáticas y las estaciones del año, ayudando en la gestión del recurso hídrico y la planificación de infraestructuras.

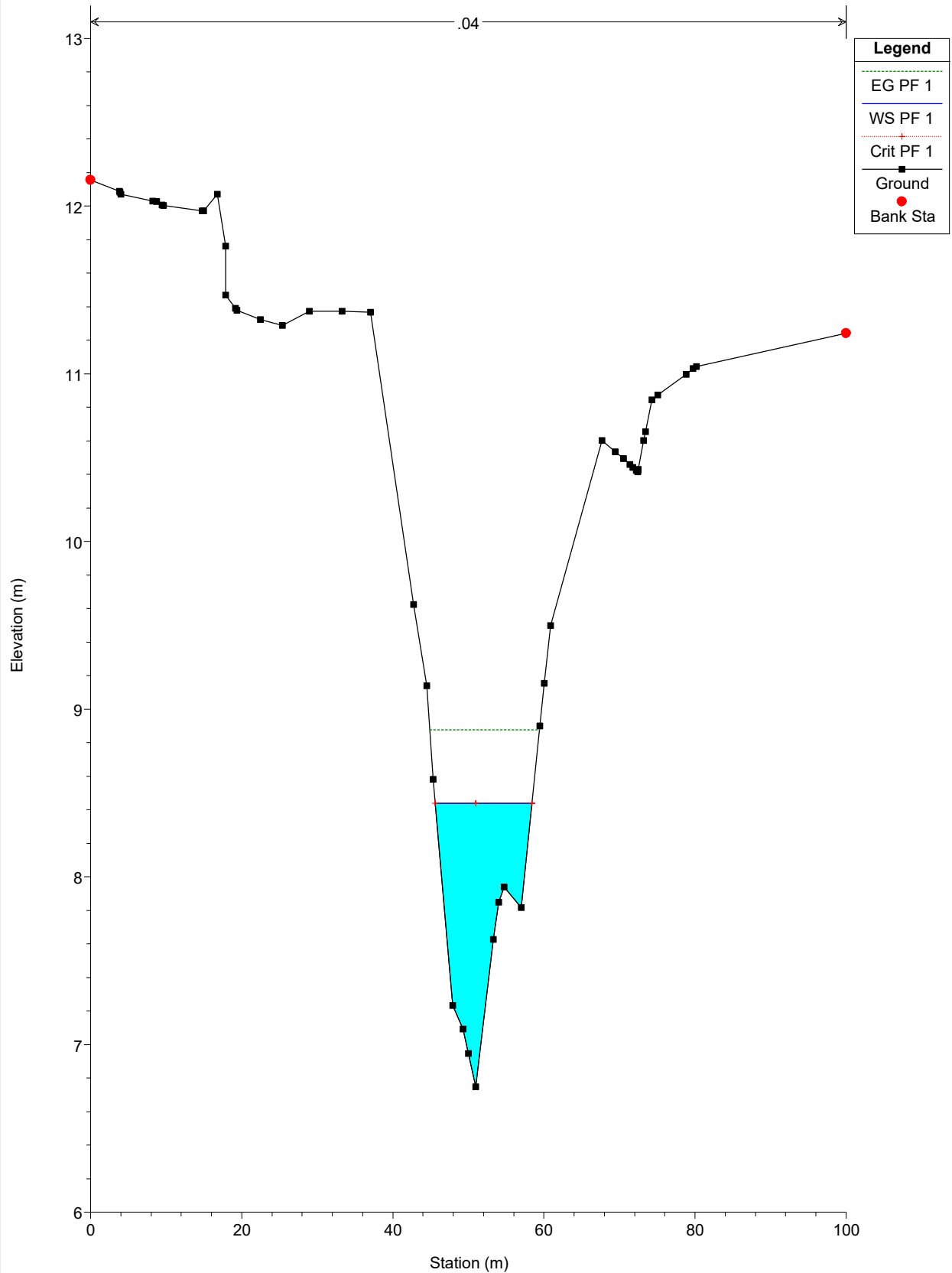
12.- BIBLIOGRAFÍA

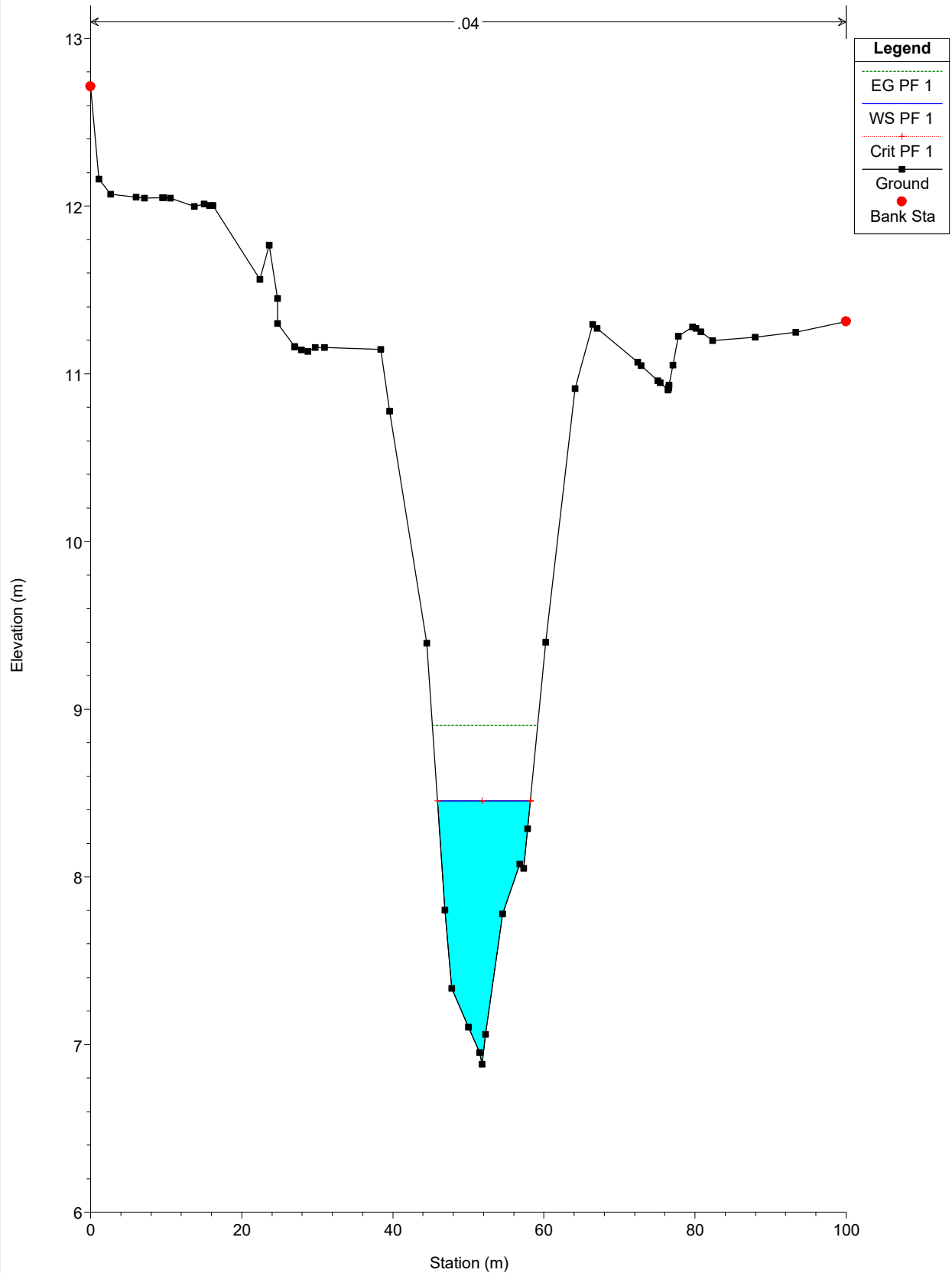
- Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH). 2006. Procedimiento para la Prueba de Aforo en Ríos y Quebradas. Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).
- Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). 2010. Estudio Hidrológico, Hidráulico y Ambiental del Río Risaralda mediante campañas de muestreo de las variables ambientales y de sedimentos para el tramo final de los Ríos Risaralda y Mapa. Informe Final. Revisado el 18/4/2016.
- Organización Internacional de Normalización (OIN). 1979: Liquid Flow Measurement in Open Channels: Velocity-area Methods. Segunda edición, ISO 748, Ginebra.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). 2011. Guía de Prácticas Hidrológicas. No. 168, Sexta Edición, Volumen 1, Hidrología-de la medición a la información hidrológica, Capítulo 5.

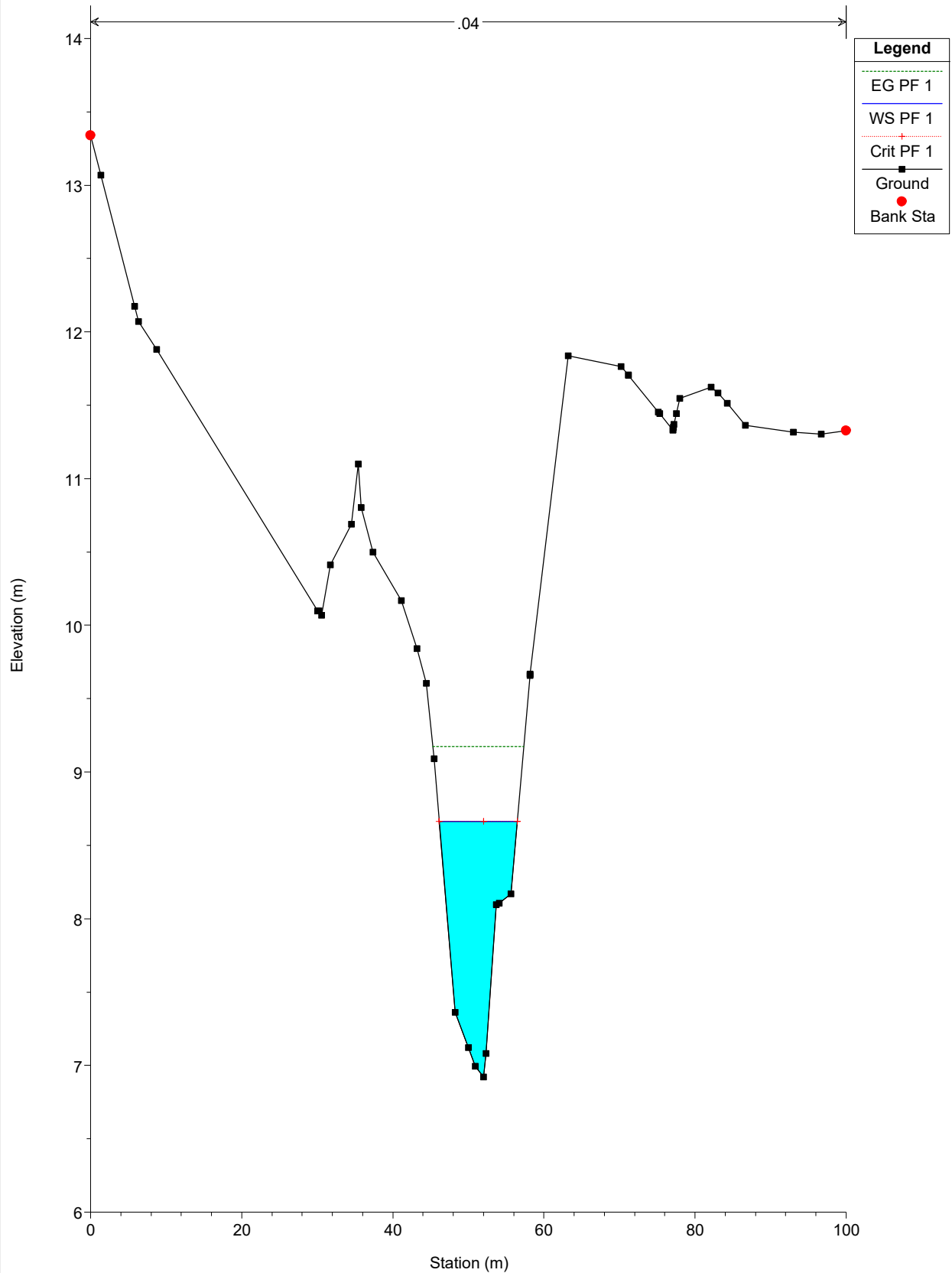
13.- ANEXOS

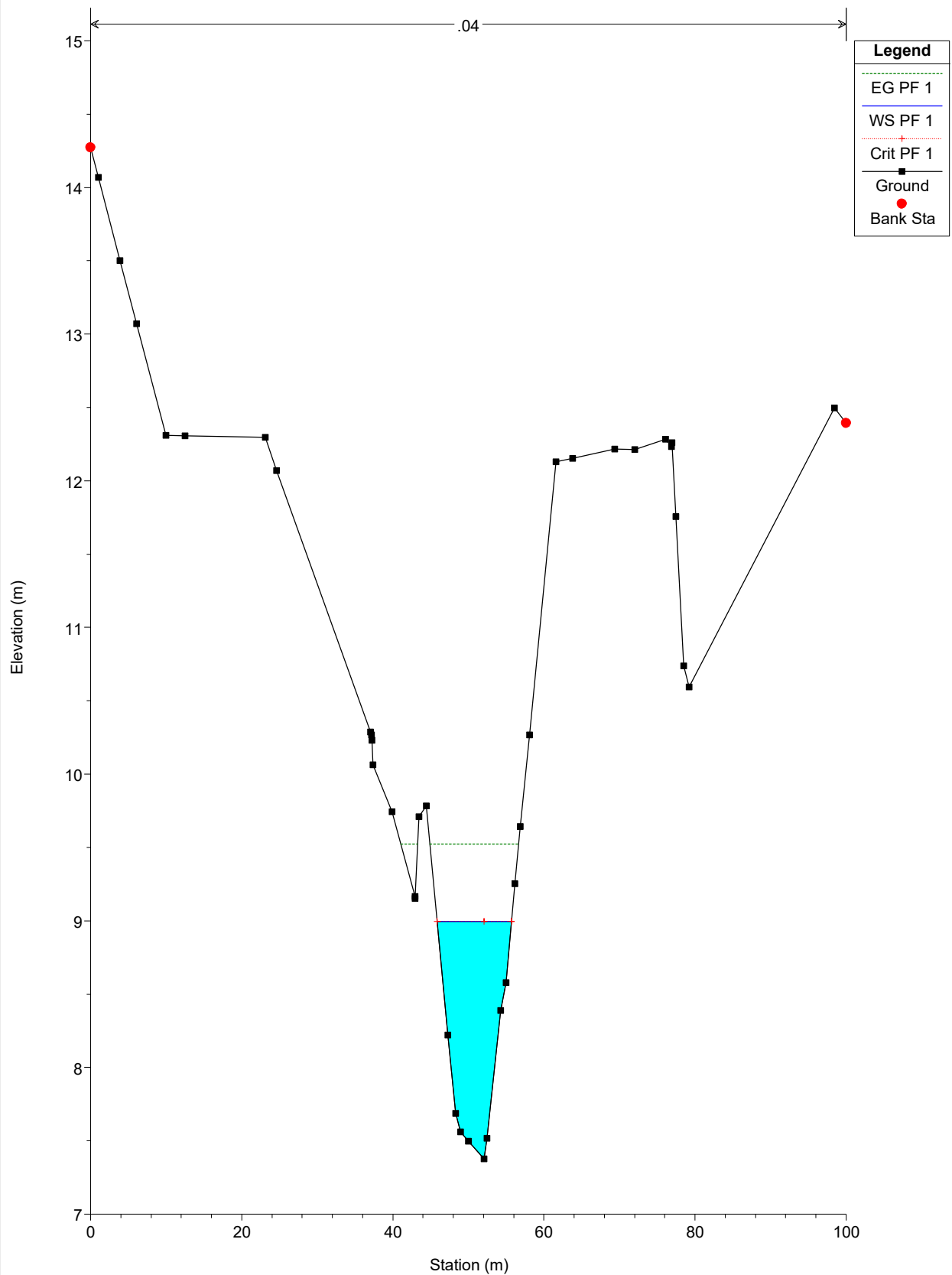
La siguiente documentación forma parte de los anexos del presente informe:

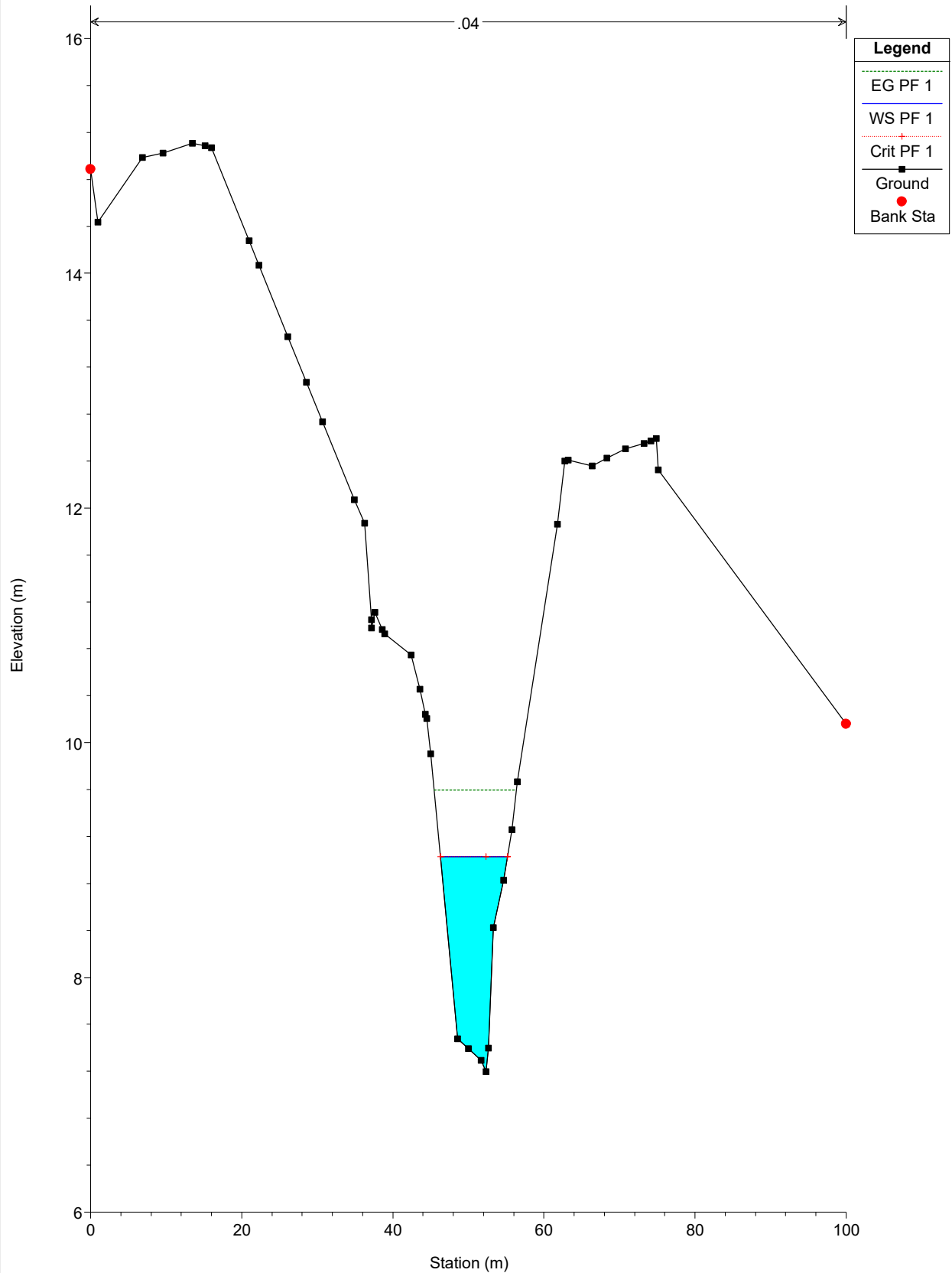
- a. Mapa de Ubicación del sitio de aforo a escala 1:40,000.

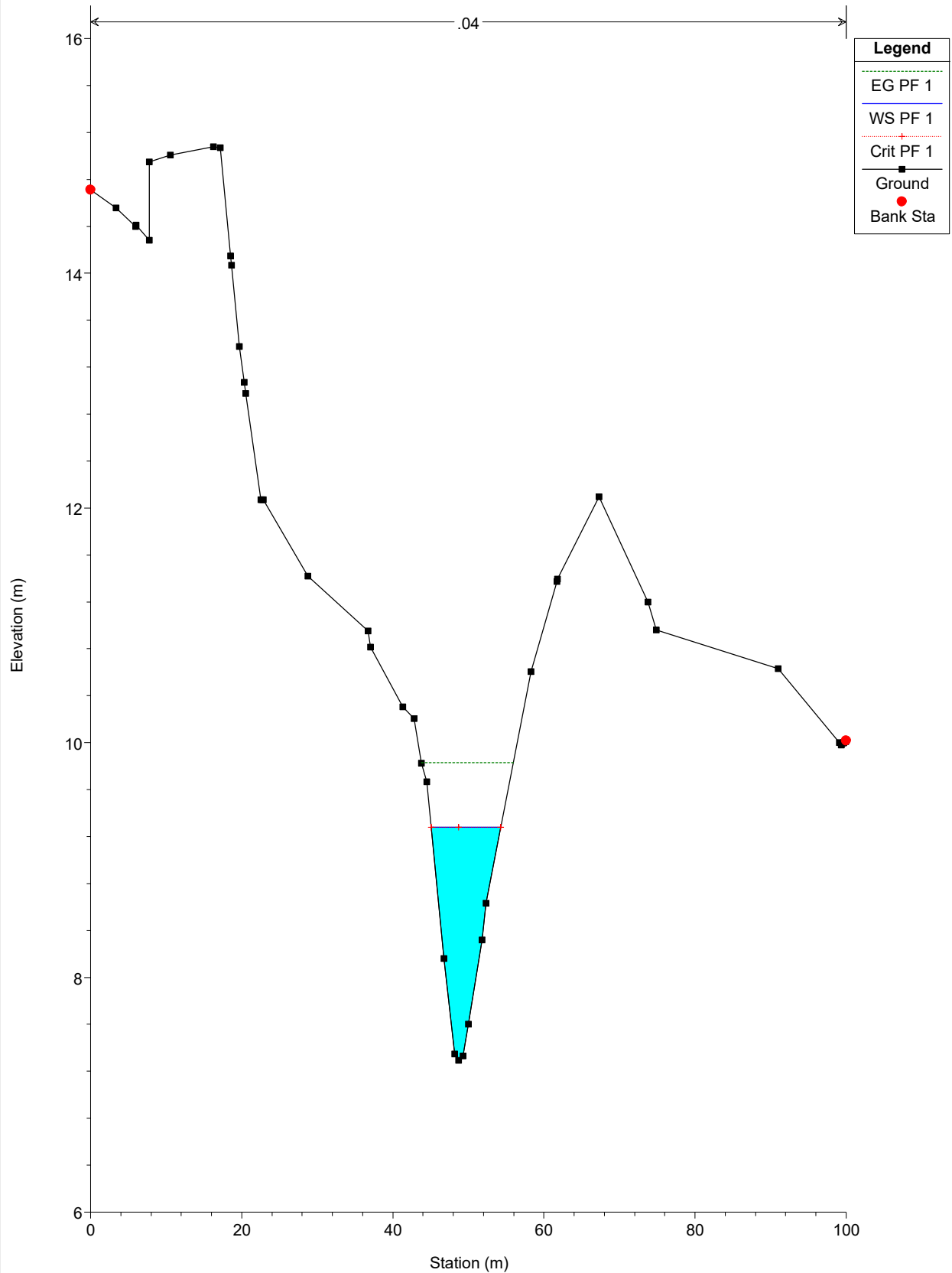


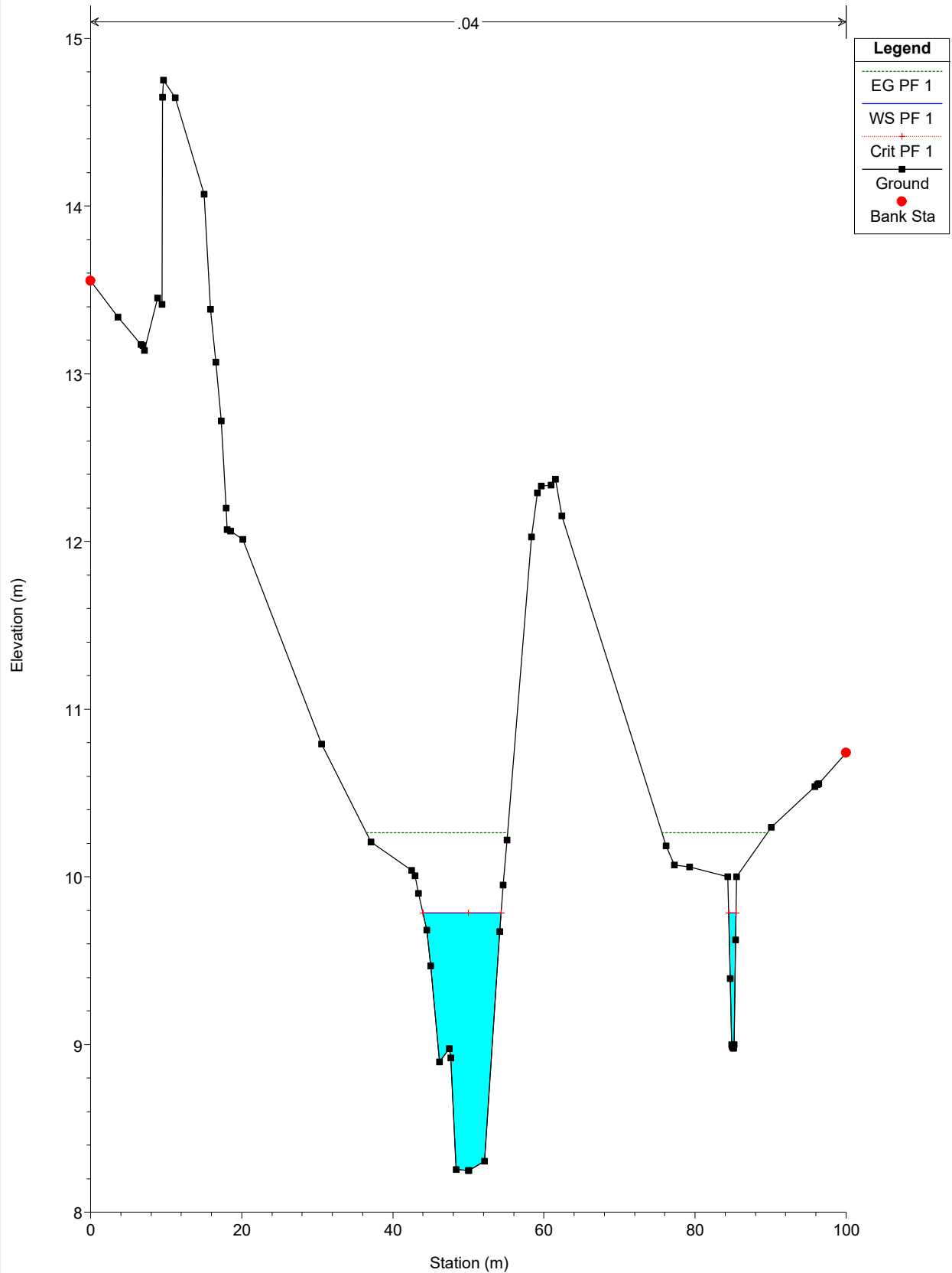


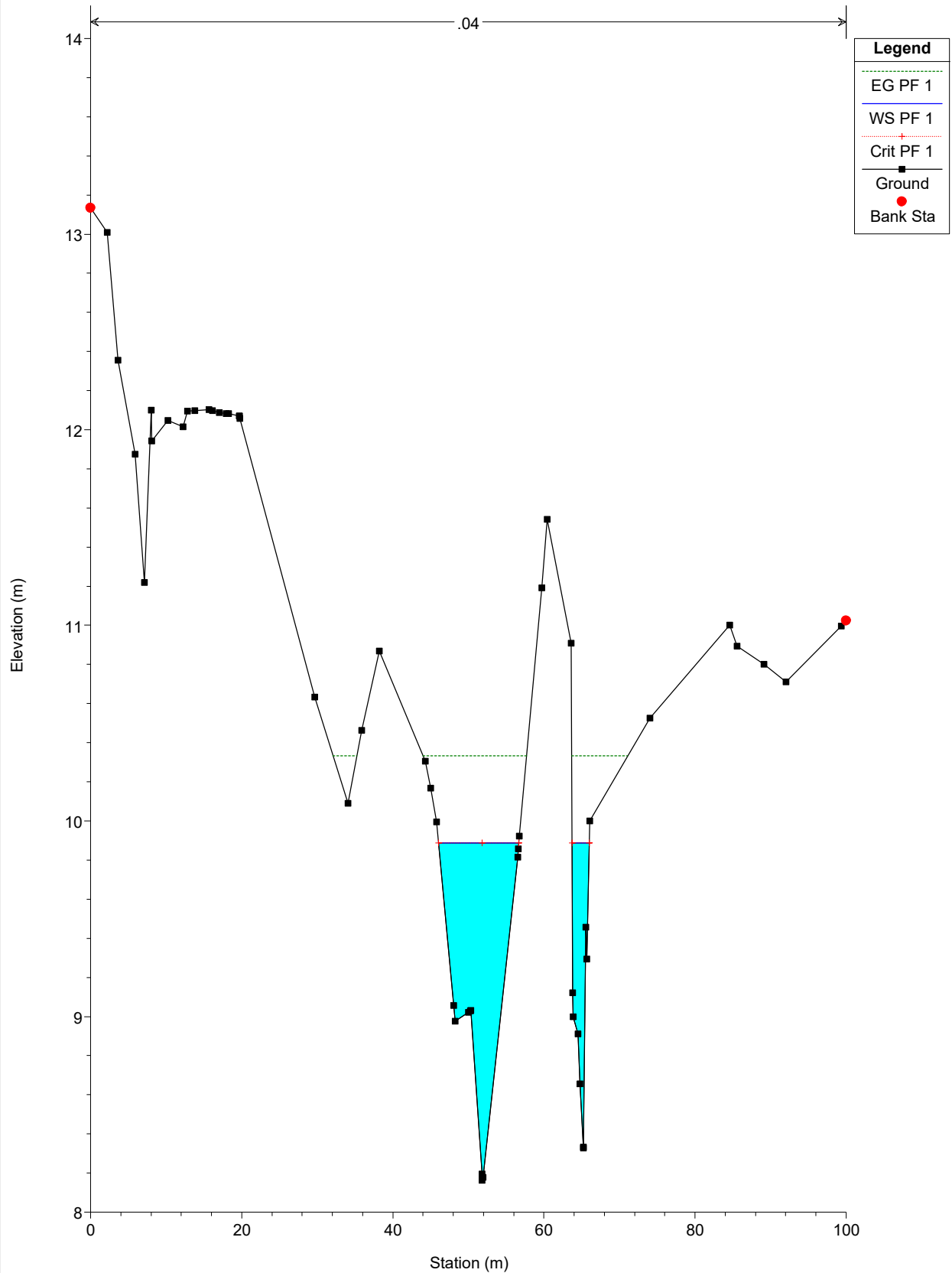


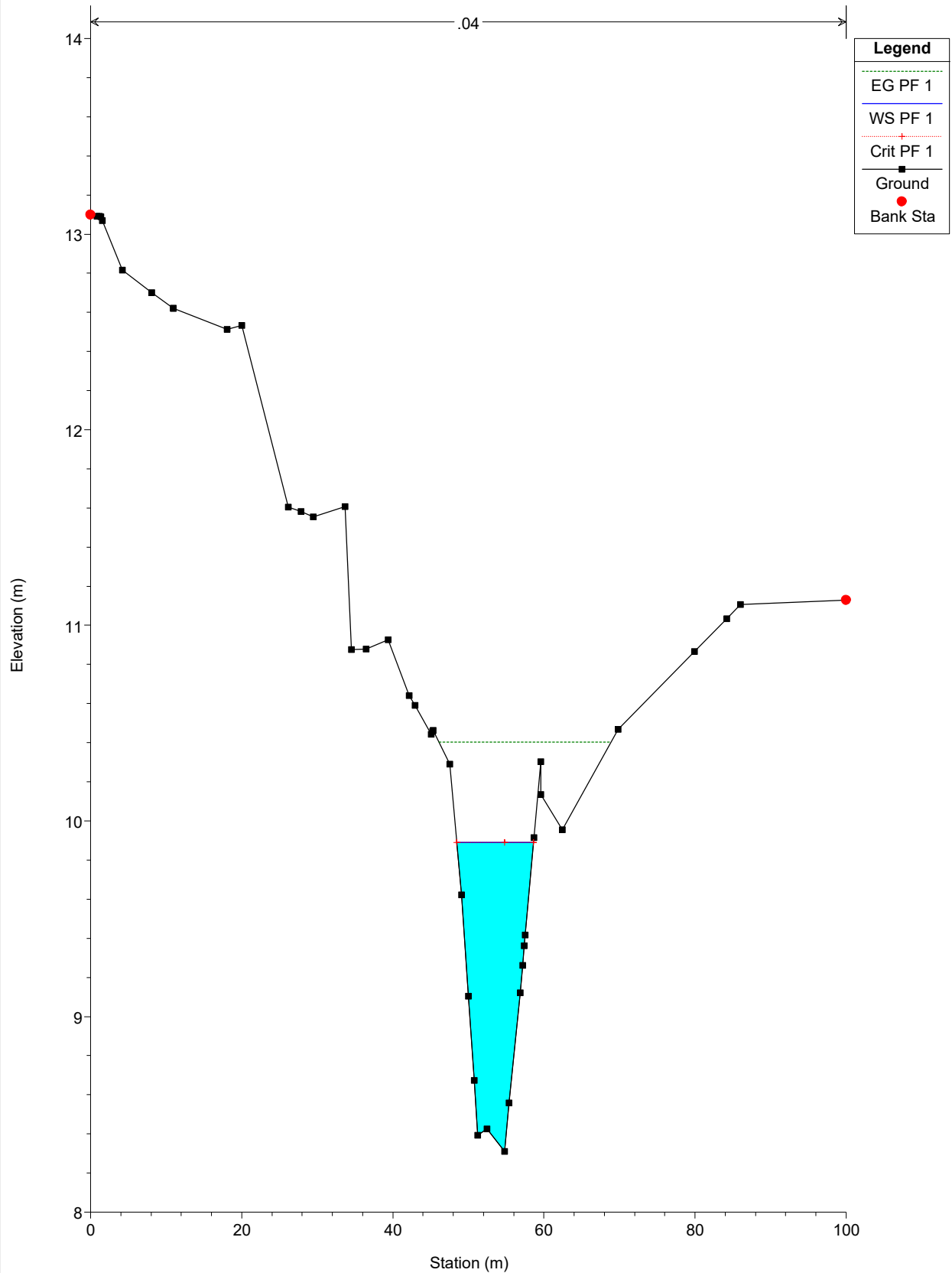


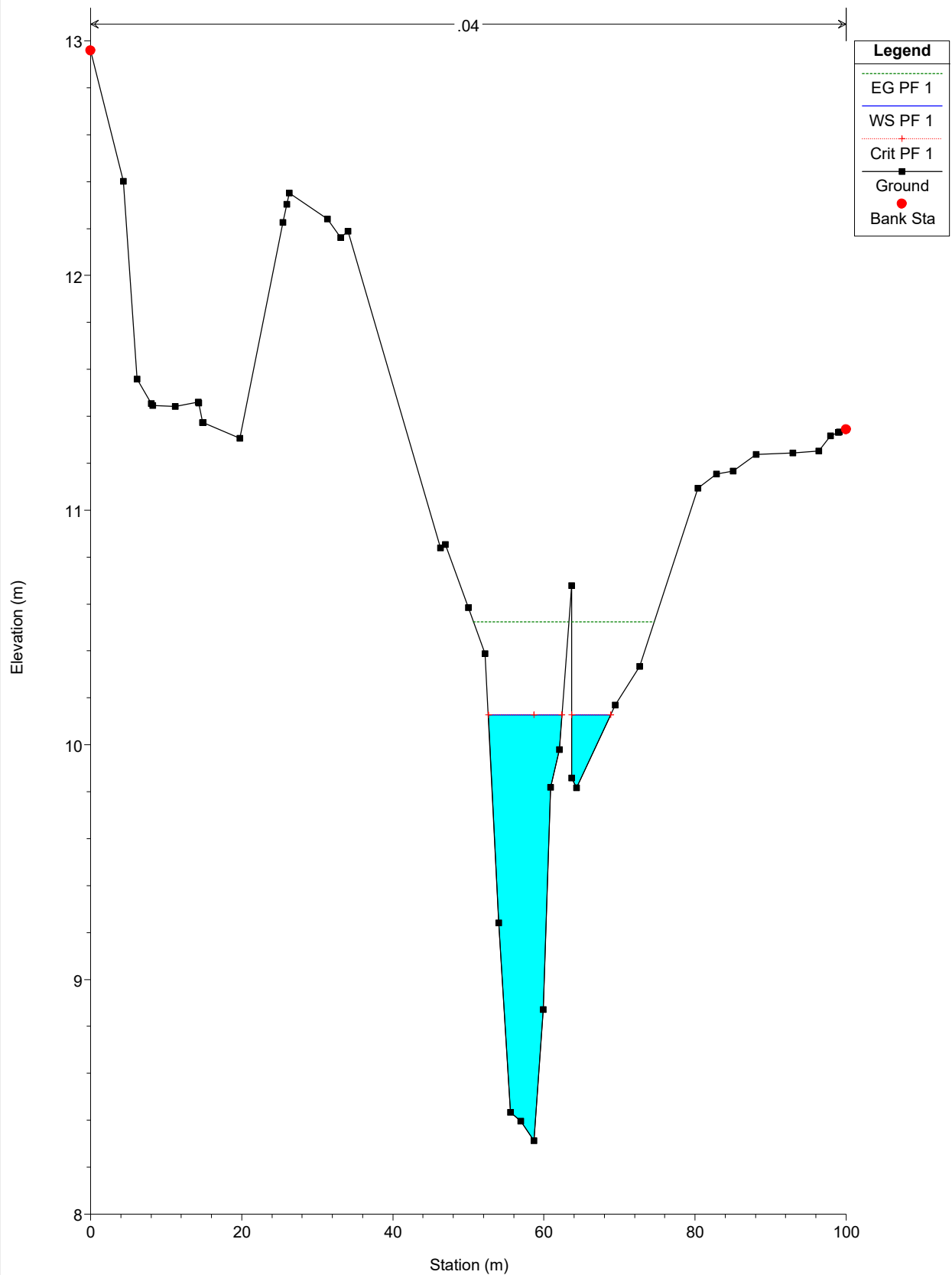


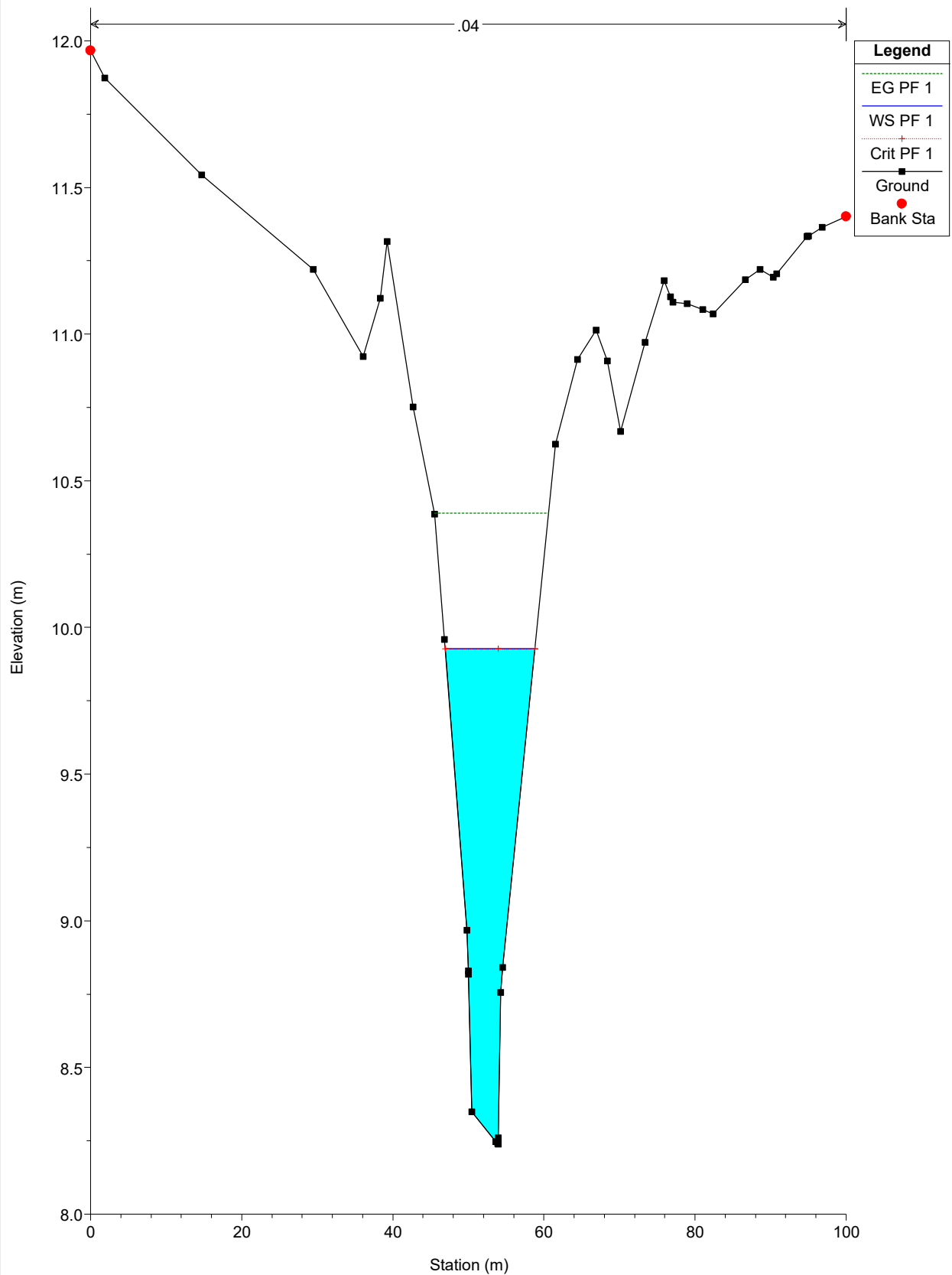












Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 190 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.88	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.44	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.44	Reach Len. (m)	10.00	10.00	10.00
Crit W.S. (m)	8.44	Flow Area (m2)		11.24	
E.G. Slope (m/m)	0.017566	Area (m2)		11.24	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	12.83	Top Width (m)		12.83	
Vel Total (m/s)	2.93	Avg. Vel. (m/s)		2.93	
Max Chl Dpth (m)	1.69	Hydr. Depth (m)		0.88	
Conv. Total (m3/s)	248.8	Conv. (m3/s)		248.8	
Length Wtd. (m)	10.00	Wetted Per. (m)		13.50	
Min Ch El (m)	6.75	Shear (N/m2)		143.49	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		420.89	
Frctn Loss (m)	0.17	Cum Volume (1000 m3)		2.03	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		2.12	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 180 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.90	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.45	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.45	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.45	Flow Area (m2)		11.09	
E.G. Slope (m/m)	0.017328	Area (m2)		11.09	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	12.31	Top Width (m)		12.31	
Vel Total (m/s)	2.97	Avg. Vel. (m/s)		2.97	
Max Chl Dpth (m)	1.57	Hydr. Depth (m)		0.90	
Conv. Total (m3/s)	250.5	Conv. (m3/s)		250.5	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		12.90	
Min Ch El (m)	6.88	Shear (N/m2)		146.02	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		434.34	
Frctn Loss (m)	0.35	Cum Volume (1000 m3)		1.91	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		1.99	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 160 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	9.17	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.51	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.66	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.66	Flow Area (m2)		10.41	
E.G. Slope (m/m)	0.017741	Area (m2)		10.41	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	10.32	Top Width (m)		10.32	
Vel Total (m/s)	3.17	Avg. Vel. (m/s)		3.17	
Max Chl Dpth (m)	1.74	Hydr. Depth (m)		1.01	
Conv. Total (m3/s)	247.6	Conv. (m3/s)		247.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		11.22	
Min Ch El (m)	6.92	Shear (N/m2)		161.46	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		511.54	
Frctn Loss (m)	0.35	Cum Volume (1000 m3)		1.70	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		1.77	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 140 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	9.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.52	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	9.00	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	9.00	Flow Area (m2)		10.28	
E.G. Slope (m/m)	0.017067	Area (m2)		10.28	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	9.86	Top Width (m)		9.86	
Vel Total (m/s)	3.21	Avg. Vel. (m/s)		3.21	
Max Chl Dpth (m)	1.62	Hydr. Depth (m)		1.04	
Conv. Total (m3/s)	252.4	Conv. (m3/s)		252.4	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.57	
Min Ch El (m)	7.38	Shear (N/m2)		162.83	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		522.13	
Frctn Loss (m)	0.35	Cum Volume (1000 m3)		1.49	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		1.56	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 120 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	9.59	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.57	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	9.03	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	9.03	Flow Area (m2)		9.89	
E.G. Slope (m/m)	0.018219	Area (m2)		9.89	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	8.84	Top Width (m)		8.84	
Vel Total (m/s)	3.34	Avg. Vel. (m/s)		3.34	
Max Chl Dpth (m)	1.83	Hydr. Depth (m)		1.12	
Conv. Total (m3/s)	244.3	Conv. (m3/s)		244.3	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.06	
Min Ch El (m)	7.20	Shear (N/m2)		175.61	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		585.80	
Frctn Loss (m)	0.36	Cum Volume (1000 m3)		1.29	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		1.38	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 100 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	9.83	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.55	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	9.28	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	9.28	Flow Area (m2)		10.01	
E.G. Slope (m/m)	0.017697	Area (m2)		10.01	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	9.23	Top Width (m)		9.23	
Vel Total (m/s)	3.29	Avg. Vel. (m/s)		3.29	
Max Chl Dpth (m)	1.98	Hydr. Depth (m)		1.09	
Conv. Total (m3/s)	247.9	Conv. (m3/s)		247.9	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.16	
Min Ch El (m)	7.29	Shear (N/m2)		171.02	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		563.23	
Frctn Loss (m)	0.38	Cum Volume (1000 m3)		1.09	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		1.20	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 80 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	10.26	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.48	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	9.78	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	9.78	Flow Area (m2)		10.75	
E.G. Slope (m/m)	0.020012	Area (m2)		10.75	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	11.35	Top Width (m)		11.35	
Vel Total (m/s)	3.07	Avg. Vel. (m/s)		3.07	
Max Chl Dpth (m)	1.54	Hydr. Depth (m)		0.95	
Conv. Total (m3/s)	233.1	Conv. (m3/s)		233.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		13.31	
Min Ch El (m)	8.25	Shear (N/m2)		158.49	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		486.08	
Frctn Loss (m)	0.42	Cum Volume (1000 m3)		0.88	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		0.99	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 60 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	10.33	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.44	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	9.89	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	9.89	Flow Area (m2)		11.17	
E.G. Slope (m/m)	0.022281	Area (m2)		11.17	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	12.87	Top Width (m)		12.87	
Vel Total (m/s)	2.95	Avg. Vel. (m/s)		2.95	
Max Chl Dpth (m)	1.72	Hydr. Depth (m)		0.87	
Conv. Total (m3/s)	220.9	Conv. (m3/s)		220.9	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		15.87	
Min Ch El (m)	8.16	Shear (N/m2)		153.78	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		454.07	
Frctn Loss (m)	0.39	Cum Volume (1000 m3)		0.67	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		0.75	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 40 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	10.40	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.51	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	9.89	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	9.89	Flow Area (m2)		10.39	
E.G. Slope (m/m)	0.017112	Area (m2)		10.39	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	10.17	Top Width (m)		10.17	
Vel Total (m/s)	3.17	Avg. Vel. (m/s)		3.17	
Max Chl Dpth (m)	1.58	Hydr. Depth (m)		1.02	
Conv. Total (m3/s)	252.1	Conv. (m3/s)		252.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.87	
Min Ch El (m)	8.31	Shear (N/m2)		160.39	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		508.97	
Frctn Loss (m)	0.36	Cum Volume (1000 m3)		0.45	
C & E Loss (m)	0.04	Cum SA (1000 m2)		0.52	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 20 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	10.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.40	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	10.13	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	10.13	Flow Area (m2)		11.83	
E.G. Slope (m/m)	0.018901	Area (m2)		11.83	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	14.93	Top Width (m)		14.93	
Vel Total (m/s)	2.79	Avg. Vel. (m/s)		2.79	
Max Chl Dpth (m)	1.81	Hydr. Depth (m)		0.79	
Conv. Total (m3/s)	239.9	Conv. (m3/s)		239.9	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		16.20	
Min Ch El (m)	8.31	Shear (N/m2)		135.36	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		377.30	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		0.23	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		0.27	

Plan: Plan 01 HATO MONTAÃ'A HATO MONTAÃ'A RS: 0 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	10.39	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.46	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	9.93	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	9.93	Flow Area (m2)		10.95	
E.G. Slope (m/m)	0.017716	Area (m2)		10.95	
Q Total (m3/s)	32.97	Flow (m3/s)		32.97	
Top Width (m)	11.85	Top Width (m)		11.85	
Vel Total (m/s)	3.01	Avg. Vel. (m/s)		3.01	
Max Chl Dpth (m)	1.69	Hydr. Depth (m)		0.92	
Conv. Total (m3/s)	247.7	Conv. (m3/s)		247.7	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		12.72	
Min Ch El (m)	8.24	Shear (N/m2)		149.60	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		450.55	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: HATO MONTAÃ'A Reach: HATO MONTAÃ'A Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
HATO MONTAÃ'A	190	PF 1	32.97	6.75	8.44	8.44	8.88	0.017566	2.93	11.24	12.83	1.00
HATO MONTAÃ'A	180	PF 1	32.97	6.88	8.45	8.45	8.90	0.017328	2.97	11.09	12.31	1.00
HATO MONTAÃ'A	160	PF 1	32.97	6.92	8.66	8.66	9.17	0.017741	3.17	10.41	10.32	1.01
HATO MONTAÃ'A	140	PF 1	32.97	7.38	9.00	9.00	9.52	0.017067	3.21	10.28	9.86	1.00
HATO MONTAÃ'A	120	PF 1	32.97	7.20	9.03	9.03	9.59	0.018219	3.34	9.89	8.84	1.01
HATO MONTAÃ'A	100	PF 1	32.97	7.29	9.28	9.28	9.83	0.017697	3.29	10.01	9.23	1.01
HATO MONTAÃ'A	80	PF 1	32.97	8.25	9.78	9.78	10.26	0.020012	3.07	10.75	11.35	1.01
HATO MONTAÃ'A	60	PF 1	32.97	8.16	9.89	9.89	10.33	0.022281	2.95	11.17	12.87	1.01
HATO MONTAÃ'A	40	PF 1	32.97	8.31	9.89	9.89	10.40	0.017112	3.17	10.39	10.17	1.00
HATO MONTAÃ'A	20	PF 1	32.97	8.31	10.13	10.13	10.52	0.018901	2.79	11.83	14.93	1.00
HATO MONTAÃ'A	0	PF 1	32.97	8.24	9.93	9.93	10.39	0.017716	3.01	10.95	11.85	1.00

hato-montana Plan: Plan 01 1/5/2025

HATO MONTAĀ'A HATO MONTAĀ'A

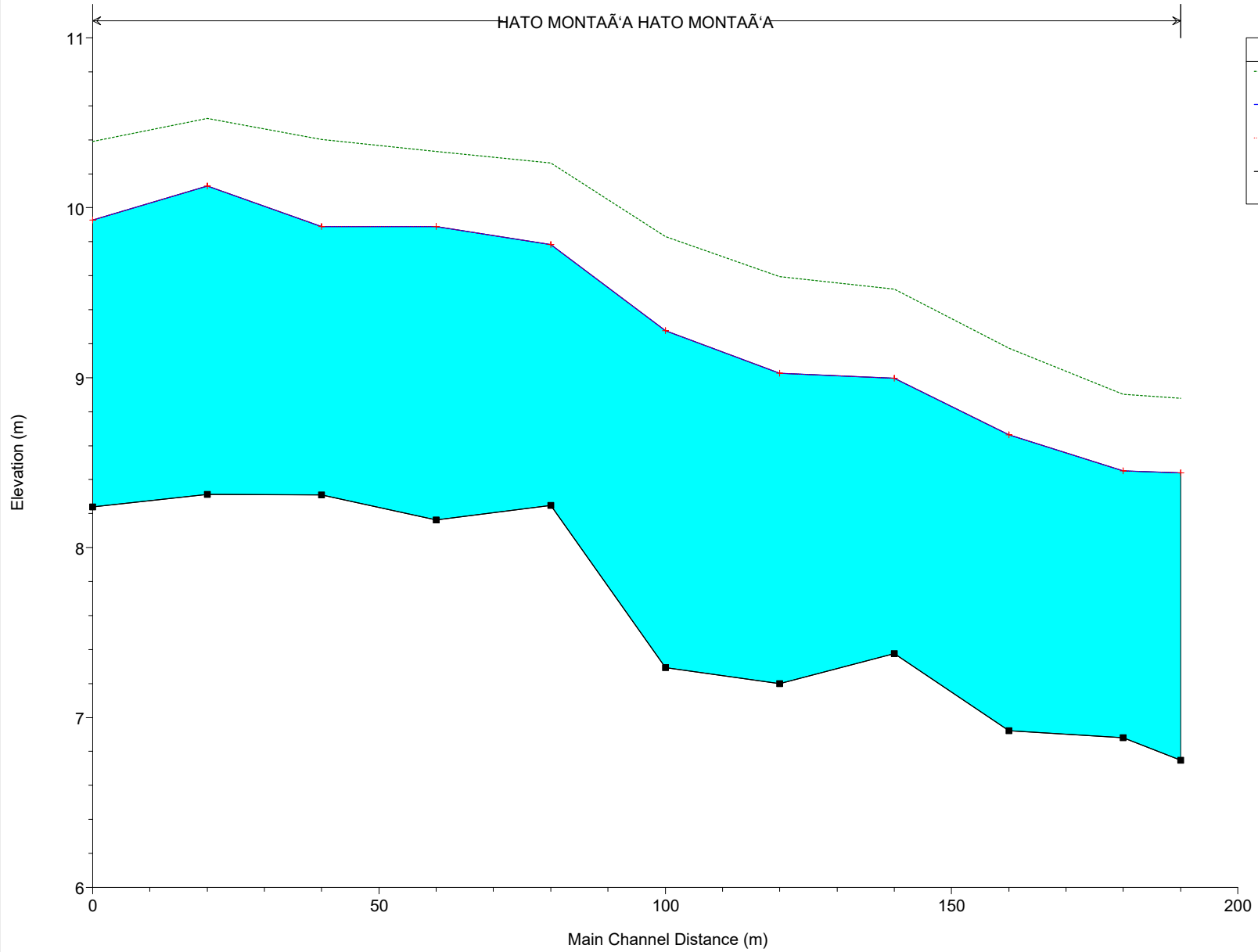
Legend

EG PF 1

WS PF 1

Crit PF 1

Ground



Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 748.46 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	5.07	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.20	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	4.86	Reach Len. (m)	8.46	8.46	8.46
Crit W.S. (m)	4.86	Flow Area (m2)		5.57	
E.G. Slope (m/m)	0.021741	Area (m2)		5.57	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	13.85	Top Width (m)		13.85	
Vel Total (m/s)	2.00	Avg. Vel. (m/s)		2.00	
Max Chl Dpth (m)	0.60	Hydr. Depth (m)		0.40	
Conv. Total (m3/s)	75.6	Conv. (m3/s)		75.6	
Length Wtd. (m)	8.46	Wetted Per. (m)		13.94	
Min Ch El (m)	4.26	Shear (N/m2)		85.26	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		170.59	
Frctn Loss (m)	0.20	Cum Volume (1000 m3)		5.34	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		29.36	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 740 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	5.44	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.12	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.32	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.32	Flow Area (m2)		7.24	
E.G. Slope (m/m)	0.026744	Area (m2)		7.24	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	31.10	Top Width (m)		31.10	
Vel Total (m/s)	1.54	Avg. Vel. (m/s)		1.54	
Max Chl Dpth (m)	0.52	Hydr. Depth (m)		0.23	
Conv. Total (m3/s)	68.2	Conv. (m3/s)		68.2	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		31.30	
Min Ch El (m)	4.80	Shear (N/m2)		60.66	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		93.45	
Frctn Loss (m)	0.62	Cum Volume (1000 m3)		5.28	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		29.17	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 720 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	4.80	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	4.50	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	4.57	Flow Area (m2)		4.58	
E.G. Slope (m/m)	0.036696	Area (m2)		4.58	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	12.44	Top Width (m)		12.44	
Vel Total (m/s)	2.43	Avg. Vel. (m/s)		2.43	
Max Chl Dpth (m)	0.56	Hydr. Depth (m)		0.37	
Conv. Total (m3/s)	58.2	Conv. (m3/s)		58.2	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		12.64	
Min Ch El (m)	3.94	Shear (N/m2)		130.41	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		317.44	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		5.17	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		28.74	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 700 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	4.56	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.16	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	4.41	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	4.41	Flow Area (m2)		6.37	
E.G. Slope (m/m)	0.023838	Area (m2)		6.37	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	20.87	Top Width (m)		20.87	
Vel Total (m/s)	1.75	Avg. Vel. (m/s)		1.75	
Max Chl Dpth (m)	0.50	Hydr. Depth (m)		0.31	
Conv. Total (m3/s)	72.2	Conv. (m3/s)		72.2	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		20.90	
Min Ch El (m)	3.91	Shear (N/m2)		71.32	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		124.75	
Frctn Loss (m)	0.51	Cum Volume (1000 m3)		5.06	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		28.41	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 680 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	4.05	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.23	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	3.82	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	3.85	Flow Area (m2)		5.24	
E.G. Slope (m/m)	0.027111	Area (m2)		5.24	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	13.93	Top Width (m)		13.93	
Vel Total (m/s)	2.13	Avg. Vel. (m/s)		2.13	
Max Chl Dpth (m)	0.75	Hydr. Depth (m)		0.38	
Conv. Total (m3/s)	67.7	Conv. (m3/s)		67.7	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		14.08	
Min Ch El (m)	3.07	Shear (N/m2)		98.91	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		210.59	
Frctn Loss (m)	0.47	Cum Volume (1000 m3)		4.94	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		28.06	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 660 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	4.21	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.25	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	3.96	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	3.96	Flow Area (m2)		4.99	
E.G. Slope (m/m)	0.020783	Area (m2)		4.99	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	9.82	Top Width (m)		9.82	
Vel Total (m/s)	2.23	Avg. Vel. (m/s)		2.23	
Max Chl Dpth (m)	0.93	Hydr. Depth (m)		0.51	
Conv. Total (m3/s)	77.3	Conv. (m3/s)		77.3	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.22	
Min Ch El (m)	3.03	Shear (N/m2)		99.51	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		222.37	
Frctn Loss (m)	0.54	Cum Volume (1000 m3)		4.84	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		27.82	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 640 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	3.67	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	3.37	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	3.44	Flow Area (m2)		4.57	
E.G. Slope (m/m)	0.036396	Area (m2)		4.57	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	12.39	Top Width (m)		12.39	
Vel Total (m/s)	2.44	Avg. Vel. (m/s)		2.44	
Max Chl Dpth (m)	0.59	Hydr. Depth (m)		0.37	
Conv. Total (m3/s)	58.5	Conv. (m3/s)		58.5	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		12.46	
Min Ch El (m)	2.77	Shear (N/m2)		130.78	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		319.40	
Frctn Loss (m)	0.56	Cum Volume (1000 m3)		4.74	
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)		27.60	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 620 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	4.79	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	4.57	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	4.57	Flow Area (m2)		5.40	
E.G. Slope (m/m)	0.022029	Area (m2)		5.40	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	12.62	Top Width (m)		12.62	
Vel Total (m/s)	2.06	Avg. Vel. (m/s)		2.06	
Max Chl Dpth (m)	0.51	Hydr. Depth (m)		0.43	
Conv. Total (m3/s)	75.1	Conv. (m3/s)		75.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		13.02	
Min Ch El (m)	4.06	Shear (N/m2)		89.62	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		184.98	
Frctn Loss (m)	0.44	Cum Volume (1000 m3)		4.64	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		27.35	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 600 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	5.09	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	4.83	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	4.83	Flow Area (m2)		4.98	
E.G. Slope (m/m)	0.022295	Area (m2)		4.98	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	9.90	Top Width (m)		9.90	
Vel Total (m/s)	2.24	Avg. Vel. (m/s)		2.24	
Max Chl Dpth (m)	0.76	Hydr. Depth (m)		0.50	
Conv. Total (m3/s)	74.7	Conv. (m3/s)		74.7	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.70	
Min Ch El (m)	4.07	Shear (N/m2)		101.71	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		227.94	
Frctn Loss (m)	0.44	Cum Volume (1000 m3)		4.54	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		27.12	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 580 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	5.76	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.21	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.54	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.54	Flow Area (m2)		5.46	
E.G. Slope (m/m)	0.021648	Area (m2)		5.46	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	13.05	Top Width (m)		13.05	
Vel Total (m/s)	2.04	Avg. Vel. (m/s)		2.04	
Max Chl Dpth (m)	0.69	Hydr. Depth (m)		0.42	
Conv. Total (m3/s)	75.8	Conv. (m3/s)		75.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		13.18	
Min Ch El (m)	4.85	Shear (N/m2)		87.89	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		179.59	
Frctn Loss (m)	0.42	Cum Volume (1000 m3)		4.43	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		26.89	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 560 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.00	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.74	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.74	Flow Area (m2)		4.98	
E.G. Slope (m/m)	0.020662	Area (m2)		4.98	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	9.91	Top Width (m)		9.91	
Vel Total (m/s)	2.24	Avg. Vel. (m/s)		2.24	
Max Chl Dpth (m)	0.87	Hydr. Depth (m)		0.50	
Conv. Total (m3/s)	77.6	Conv. (m3/s)		77.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.10	
Min Ch El (m)	4.88	Shear (N/m2)		99.79	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		223.64	
Frctn Loss (m)	0.41	Cum Volume (1000 m3)		4.33	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		26.66	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 540 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.15	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.27	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.89	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.89	Flow Area (m2)		4.89	
E.G. Slope (m/m)	0.020548	Area (m2)		4.89	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	9.40	Top Width (m)		9.40	
Vel Total (m/s)	2.28	Avg. Vel. (m/s)		2.28	
Max Chl Dpth (m)	0.99	Hydr. Depth (m)		0.52	
Conv. Total (m3/s)	77.8	Conv. (m3/s)		77.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		9.61	
Min Ch El (m)	4.90	Shear (N/m2)		102.41	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		233.74	
Frctn Loss (m)	0.41	Cum Volume (1000 m3)		4.23	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		26.47	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 520 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.19	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.24	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.95	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.95	Flow Area (m2)		5.14	
E.G. Slope (m/m)	0.020632	Area (m2)		5.14	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	10.72	Top Width (m)		10.72	
Vel Total (m/s)	2.17	Avg. Vel. (m/s)		2.17	
Max Chl Dpth (m)	1.03	Hydr. Depth (m)		0.48	
Conv. Total (m3/s)	77.6	Conv. (m3/s)		77.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		10.94	
Min Ch El (m)	4.92	Shear (N/m2)		95.06	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		206.29	
Frctn Loss (m)	0.41	Cum Volume (1000 m3)		4.13	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		26.27	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 500 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.21	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.27	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.94	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.94	Flow Area (m2)		4.81	
E.G. Slope (m/m)	0.020395	Area (m2)		4.81	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	8.95	Top Width (m)		8.95	
Vel Total (m/s)	2.32	Avg. Vel. (m/s)		2.32	
Max Chl Dpth (m)	1.00	Hydr. Depth (m)		0.54	
Conv. Total (m3/s)	78.1	Conv. (m3/s)		78.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		9.18	
Min Ch El (m)	4.94	Shear (N/m2)		104.77	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		243.05	
Frctn Loss (m)	0.41	Cum Volume (1000 m3)		4.03	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		26.07	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 480 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.31	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.28	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.03	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.03	Flow Area (m2)		4.76	
E.G. Slope (m/m)	0.020504	Area (m2)		4.76	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	8.70	Top Width (m)		8.70	
Vel Total (m/s)	2.34	Avg. Vel. (m/s)		2.34	
Max Chl Dpth (m)	1.07	Hydr. Depth (m)		0.55	
Conv. Total (m3/s)	77.9	Conv. (m3/s)		77.9	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		8.98	
Min Ch El (m)	4.96	Shear (N/m2)		106.52	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		249.65	
Frctn Loss (m)	0.41	Cum Volume (1000 m3)		3.94	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		25.90	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 460 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.77	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.36	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.41	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.41	Flow Area (m2)		4.21	
E.G. Slope (m/m)	0.020993	Area (m2)		4.21	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	5.97	Top Width (m)		5.97	
Vel Total (m/s)	2.65	Avg. Vel. (m/s)		2.65	
Max Chl Dpth (m)	1.43	Hydr. Depth (m)		0.71	
Conv. Total (m3/s)	77.0	Conv. (m3/s)		77.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		6.74	
Min Ch El (m)	4.98	Shear (N/m2)		128.60	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		340.40	
Frctn Loss (m)	0.42	Cum Volume (1000 m3)		3.85	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		25.75	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 440 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.84	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.42	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.42	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.42	Flow Area (m2)		3.88	
E.G. Slope (m/m)	0.021449	Area (m2)		3.88	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	4.67	Top Width (m)		4.67	
Vel Total (m/s)	2.88	Avg. Vel. (m/s)		2.88	
Max Chl Dpth (m)	1.41	Hydr. Depth (m)		0.83	
Conv. Total (m3/s)	76.1	Conv. (m3/s)		76.1	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		5.56	
Min Ch El (m)	5.00	Shear (N/m2)		146.53	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		421.62	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		3.77	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		25.64	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 420 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.75	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.43	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.33	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.33	Flow Area (m2)		3.86	
E.G. Slope (m/m)	0.021195	Area (m2)		3.86	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	4.54	Top Width (m)		4.54	
Vel Total (m/s)	2.89	Avg. Vel. (m/s)		2.89	
Max Chl Dpth (m)	1.30	Hydr. Depth (m)		0.85	
Conv. Total (m3/s)	76.6	Conv. (m3/s)		76.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		5.46	
Min Ch El (m)	5.02	Shear (N/m2)		146.89	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		424.17	
Frctn Loss (m)	0.48	Cum Volume (1000 m3)		3.69	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		25.55	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 400 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	6.27	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.41	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.86	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.93	Flow Area (m2)		3.95	
E.G. Slope (m/m)	0.027404	Area (m2)		3.95	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	6.62	Top Width (m)		6.62	
Vel Total (m/s)	2.82	Avg. Vel. (m/s)		2.82	
Max Chl Dpth (m)	0.82	Hydr. Depth (m)		0.60	
Conv. Total (m3/s)	67.4	Conv. (m3/s)		67.4	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		7.02	
Min Ch El (m)	5.04	Shear (N/m2)		151.26	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		426.77	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		3.61	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		25.44	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 380 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	5.97	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	5.75	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	5.75	Flow Area (m2)		5.41	
E.G. Slope (m/m)	0.021489	Area (m2)		5.41	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	12.74	Top Width (m)		12.74	
Vel Total (m/s)	2.06	Avg. Vel. (m/s)		2.06	
Max Chl Dpth (m)	0.68	Hydr. Depth (m)		0.42	
Conv. Total (m3/s)	76.1	Conv. (m3/s)		76.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		12.85	
Min Ch El (m)	5.07	Shear (N/m2)		88.78	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		182.84	
Frctn Loss (m)	0.50	Cum Volume (1000 m3)		3.52	
C & E Loss (m)	0.04	Cum SA (1000 m2)		25.25	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 360 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.24	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.15	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.15	Flow Area (m2)		8.78	
E.G. Slope (m/m)	0.029244	Area (m2)		8.78	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	54.19	Top Width (m)		54.19	
Vel Total (m/s)	1.27	Avg. Vel. (m/s)		1.27	
Max Chl Dpth (m)	0.66	Hydr. Depth (m)		0.16	
Conv. Total (m3/s)	65.2	Conv. (m3/s)		65.2	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		54.26	
Min Ch El (m)	6.49	Shear (N/m2)		46.42	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		58.94	
Frctn Loss (m)	0.59	Cum Volume (1000 m3)		3.37	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		24.58	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 340 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.28	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.21	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.21	Flow Area (m2)		9.20	
E.G. Slope (m/m)	0.030246	Area (m2)		9.20	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	62.36	Top Width (m)		62.36	
Vel Total (m/s)	1.21	Avg. Vel. (m/s)		1.21	
Max Chl Dpth (m)	0.18	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	64.1	Conv. (m3/s)		64.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		62.55	
Min Ch El (m)	7.03	Shear (N/m2)		43.64	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		52.88	
Frctn Loss (m)	0.61	Cum Volume (1000 m3)		3.20	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		23.41	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 320 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.24	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.16	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.16	Flow Area (m2)		9.30	
E.G. Slope (m/m)	0.030396	Area (m2)		9.30	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	64.52	Top Width (m)		64.52	
Vel Total (m/s)	1.20	Avg. Vel. (m/s)		1.20	
Max Chl Dpth (m)	0.18	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	64.0	Conv. (m3/s)		64.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		64.54	
Min Ch El (m)	6.98	Shear (N/m2)		42.98	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		51.50	
Frctn Loss (m)	0.58	Cum Volume (1000 m3)		3.01	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		22.14	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 300 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.33	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.23	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.23	Flow Area (m2)		8.22	
E.G. Slope (m/m)	0.027805	Area (m2)		8.22	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	44.21	Top Width (m)		44.21	
Vel Total (m/s)	1.36	Avg. Vel. (m/s)		1.36	
Max Chl Dpth (m)	0.27	Hydr. Depth (m)		0.19	
Conv. Total (m3/s)	66.9	Conv. (m3/s)		66.9	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		44.23	
Min Ch El (m)	6.96	Shear (N/m2)		50.65	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		68.75	
Frctn Loss (m)	0.57	Cum Volume (1000 m3)		2.83	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		21.05	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 280 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.25	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.17	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.17	Flow Area (m2)		8.62	
E.G. Slope (m/m)	0.029615	Area (m2)		8.62	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	51.97	Top Width (m)		51.97	
Vel Total (m/s)	1.29	Avg. Vel. (m/s)		1.29	
Max Chl Dpth (m)	0.29	Hydr. Depth (m)		0.17	
Conv. Total (m3/s)	64.8	Conv. (m3/s)		64.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		52.24	
Min Ch El (m)	6.88	Shear (N/m2)		47.91	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		62.00	
Frctn Loss (m)	0.61	Cum Volume (1000 m3)		2.67	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		20.09	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 260 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.21	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.14	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.14	Flow Area (m2)		9.55	
E.G. Slope (m/m)	0.031851	Area (m2)		9.55	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	71.15	Top Width (m)		71.15	
Vel Total (m/s)	1.17	Avg. Vel. (m/s)		1.17	
Max Chl Dpth (m)	0.24	Hydr. Depth (m)		0.13	
Conv. Total (m3/s)	62.5	Conv. (m3/s)		62.5	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		71.31	
Min Ch El (m)	6.90	Shear (N/m2)		41.83	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		48.84	
Frctn Loss (m)	0.64	Cum Volume (1000 m3)		2.48	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		18.86	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 240 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.23	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.17	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.17	Flow Area (m2)		9.83	
E.G. Slope (m/m)	0.032099	Area (m2)		9.83	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	77.02	Top Width (m)		77.02	
Vel Total (m/s)	1.13	Avg. Vel. (m/s)		1.13	
Max Chl Dpth (m)	0.20	Hydr. Depth (m)		0.13	
Conv. Total (m3/s)	62.2	Conv. (m3/s)		62.2	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		77.18	
Min Ch El (m)	6.97	Shear (N/m2)		40.10	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		45.48	
Frctn Loss (m)	0.63	Cum Volume (1000 m3)		2.29	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		17.38	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 220 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.31	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.24	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.24	Flow Area (m2)		9.42	
E.G. Slope (m/m)	0.030863	Area (m2)		9.42	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	67.18	Top Width (m)		67.18	
Vel Total (m/s)	1.18	Avg. Vel. (m/s)		1.18	
Max Chl Dpth (m)	0.20	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	63.5	Conv. (m3/s)		63.5	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		67.38	
Min Ch El (m)	7.04	Shear (N/m2)		42.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		50.08	
Frctn Loss (m)	0.61	Cum Volume (1000 m3)		2.10	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		15.94	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 200 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.39	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.32	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.32	Flow Area (m2)		9.34	
E.G. Slope (m/m)	0.030015	Area (m2)		9.34	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	64.46	Top Width (m)		64.46	
Vel Total (m/s)	1.19	Avg. Vel. (m/s)		1.19	
Max Chl Dpth (m)	0.25	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	64.4	Conv. (m3/s)		64.4	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		64.50	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		42.61	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		50.89	
Frctn Loss (m)	0.60	Cum Volume (1000 m3)		1.91	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		14.62	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 180 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.29	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.22	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.22	Flow Area (m2)		9.37	
E.G. Slope (m/m)	0.030373	Area (m2)		9.37	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	65.63	Top Width (m)		65.63	
Vel Total (m/s)	1.19	Avg. Vel. (m/s)		1.19	
Max Chl Dpth (m)	0.15	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	64.0	Conv. (m3/s)		64.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		65.64	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		42.52	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		50.60	
Frctn Loss (m)	0.62	Cum Volume (1000 m3)		1.72	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		13.32	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 160 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.26	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.20	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.20	Flow Area (m2)		10.01	
E.G. Slope (m/m)	0.031303	Area (m2)		10.01	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	79.19	Top Width (m)		79.19	
Vel Total (m/s)	1.11	Avg. Vel. (m/s)		1.11	
Max Chl Dpth (m)	0.13	Hydr. Depth (m)		0.13	
Conv. Total (m3/s)	63.0	Conv. (m3/s)		63.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		79.20	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		38.80	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		43.22	
Frctn Loss (m)	0.63	Cum Volume (1000 m3)		1.53	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		11.87	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 140 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.26	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.20	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.20	Flow Area (m2)		10.19	
E.G. Slope (m/m)	0.032086	Area (m2)		10.19	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	84.38	Top Width (m)		84.38	
Vel Total (m/s)	1.09	Avg. Vel. (m/s)		1.09	
Max Chl Dpth (m)	0.13	Hydr. Depth (m)		0.12	
Conv. Total (m3/s)	62.3	Conv. (m3/s)		62.3	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		84.39	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		38.00	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		41.58	
Frctn Loss (m)	0.65	Cum Volume (1000 m3)		1.33	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		10.24	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 120 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.24	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.19	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.19	Flow Area (m2)		10.59	
E.G. Slope (m/m)	0.032576	Area (m2)		10.59	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	93.76	Top Width (m)		93.76	
Vel Total (m/s)	1.05	Avg. Vel. (m/s)		1.05	
Max Chl Dpth (m)	0.11	Hydr. Depth (m)		0.11	
Conv. Total (m3/s)	61.8	Conv. (m3/s)		61.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		93.88	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		36.03	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		37.94	
Frctn Loss (m)	0.65	Cum Volume (1000 m3)		1.12	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		8.45	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 100 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.24	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.19	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.19	Flow Area (m2)		10.54	
E.G. Slope (m/m)	0.032563	Area (m2)		10.54	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	92.78	Top Width (m)		92.78	
Vel Total (m/s)	1.06	Avg. Vel. (m/s)		1.06	
Max Chl Dpth (m)	0.12	Hydr. Depth (m)		0.11	
Conv. Total (m3/s)	61.8	Conv. (m3/s)		61.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		92.91	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		36.24	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		38.32	
Frctn Loss (m)	0.66	Cum Volume (1000 m3)		0.91	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		6.59	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 80 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.25	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.19	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.19	Flow Area (m2)		10.62	
E.G. Slope (m/m)	0.033128	Area (m2)		10.62	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	95.72	Top Width (m)		95.72	
Vel Total (m/s)	1.05	Avg. Vel. (m/s)		1.05	
Max Chl Dpth (m)	0.12	Hydr. Depth (m)		0.11	
Conv. Total (m3/s)	61.3	Conv. (m3/s)		61.3	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		95.86	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		36.00	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		37.79	
Frctn Loss (m)	0.66	Cum Volume (1000 m3)		0.70	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		4.70	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 60 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.27	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.05	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.22	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.22	Flow Area (m2)		10.74	
E.G. Slope (m/m)	0.033122	Area (m2)		10.74	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	98.44	Top Width (m)		98.44	
Vel Total (m/s)	1.04	Avg. Vel. (m/s)		1.04	
Max Chl Dpth (m)	0.15	Hydr. Depth (m)		0.11	
Conv. Total (m3/s)	61.3	Conv. (m3/s)		61.3	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		98.61	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		35.39	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		36.73	
Frctn Loss (m)	0.62	Cum Volume (1000 m3)		0.48	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		2.76	

Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 40 Profile: PF 1

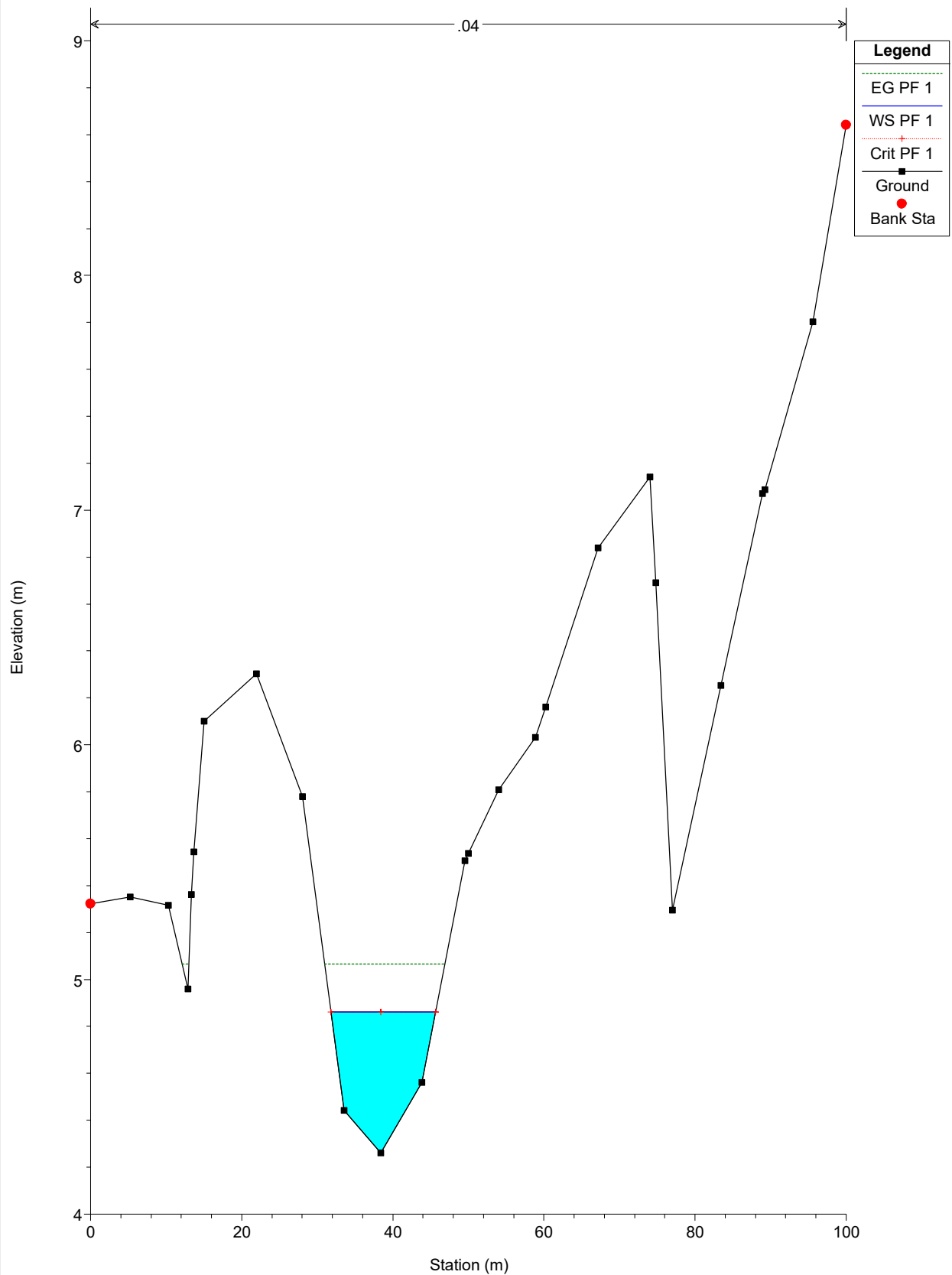
E.G. Elev (m)	7.44	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.35	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.35	Flow Area (m2)		8.59	
E.G. Slope (m/m)	0.029341	Area (m2)		8.59	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	51.20	Top Width (m)		51.20	
Vel Total (m/s)	1.30	Avg. Vel. (m/s)		1.30	
Max Chl Dpth (m)	0.28	Hydr. Depth (m)		0.17	
Conv. Total (m3/s)	65.1	Conv. (m3/s)		65.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		51.48	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		48.02	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		62.33	
Frctn Loss (m)	0.53	Cum Volume (1000 m3)		0.29	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		1.27	

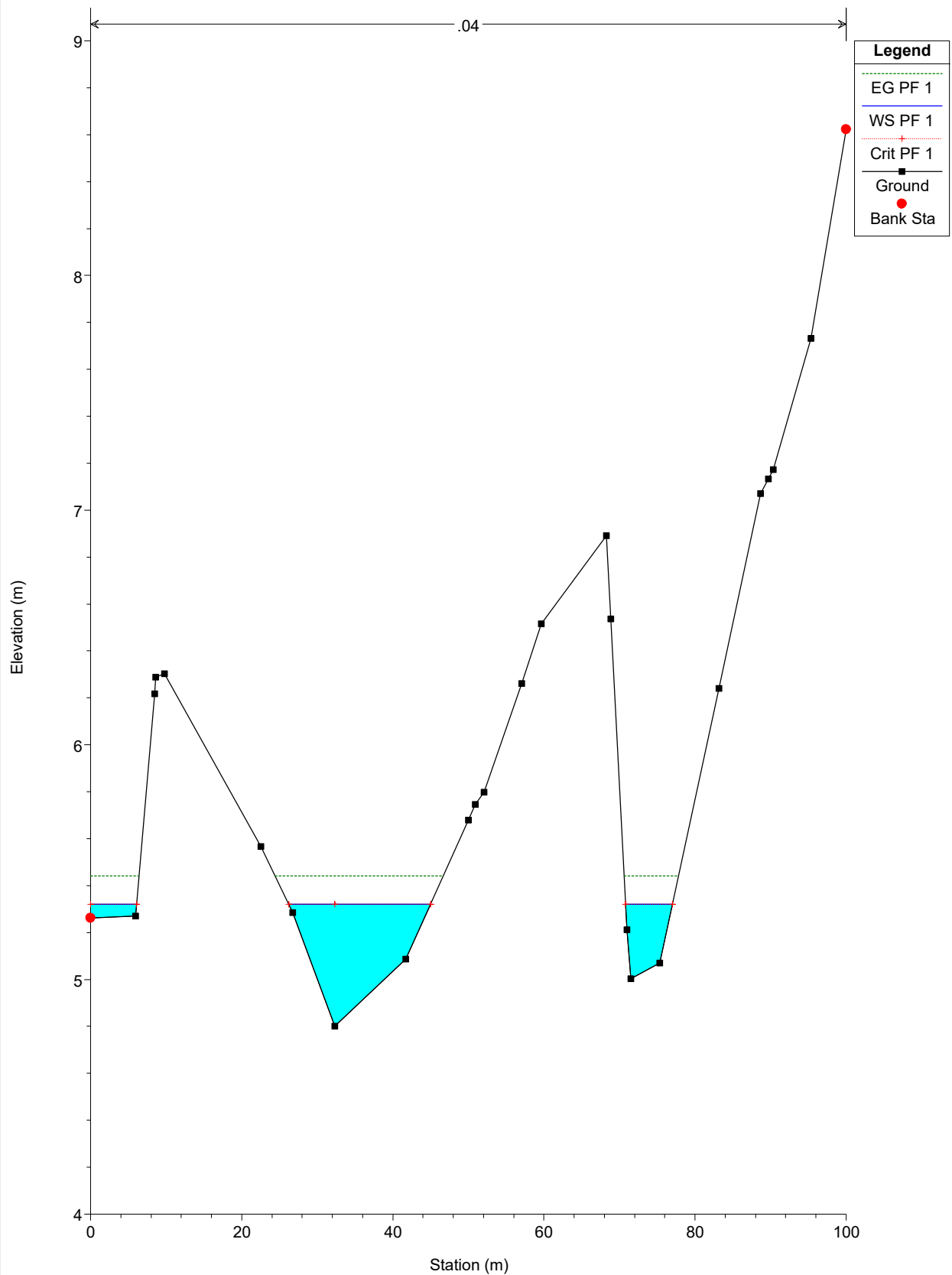
Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 20 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.57	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.14	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.43	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.43	Flow Area (m2)		6.67	
E.G. Slope (m/m)	0.024293	Area (m2)		6.67	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	23.48	Top Width (m)		23.48	
Vel Total (m/s)	1.67	Avg. Vel. (m/s)		1.67	
Max Chl Dpth (m)	0.36	Hydr. Depth (m)		0.28	
Conv. Total (m3/s)	71.5	Conv. (m3/s)		71.5	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		23.72	
Min Ch El (m)	7.07	Shear (N/m2)		66.97	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		111.97	
Frctn Loss (m)	0.50	Cum Volume (1000 m3)		0.14	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.52	

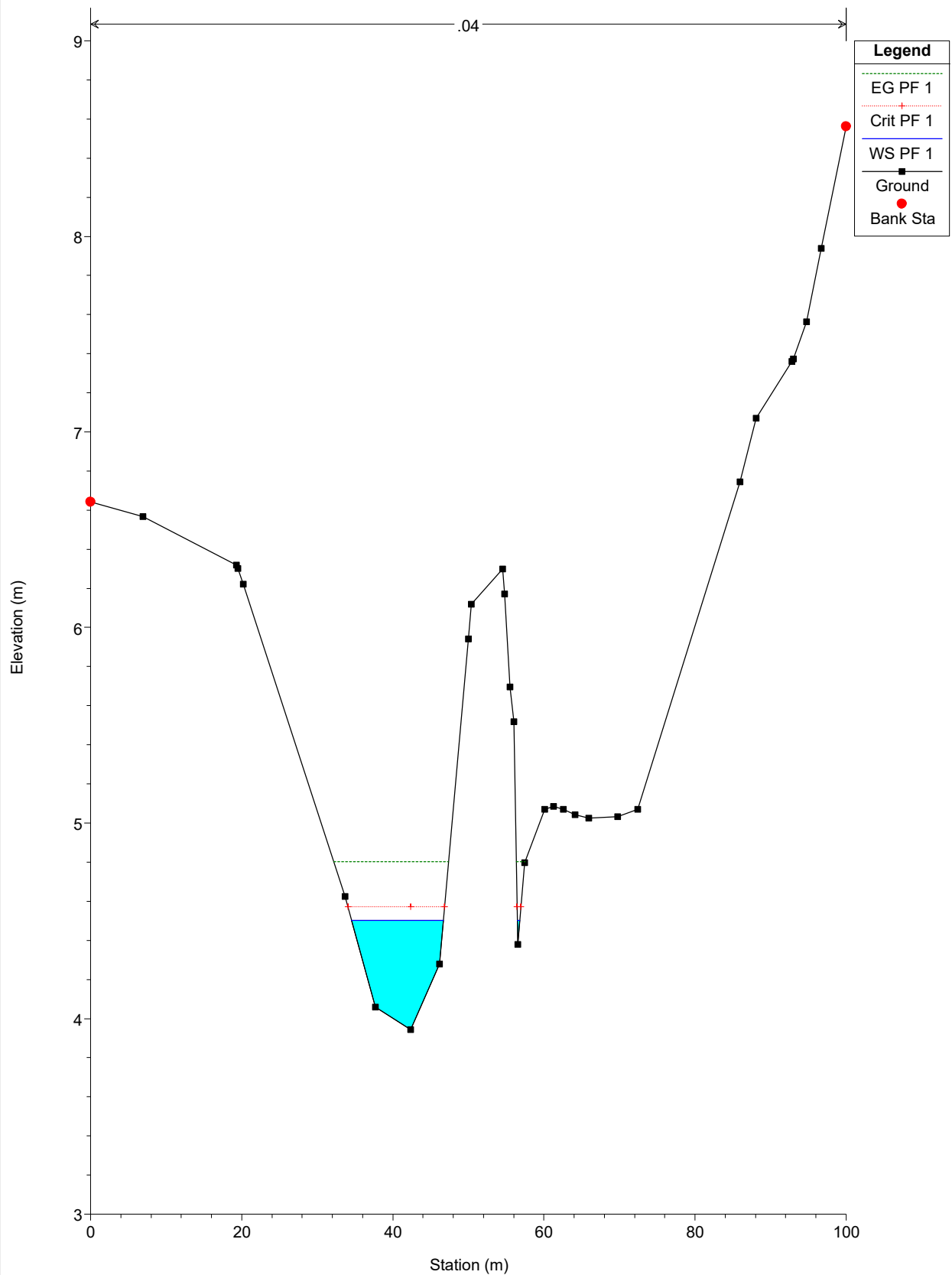
Plan: Plan 01 QUEBRADA 5 QUEBRADA 5 RS: 0 Profile: PF 1

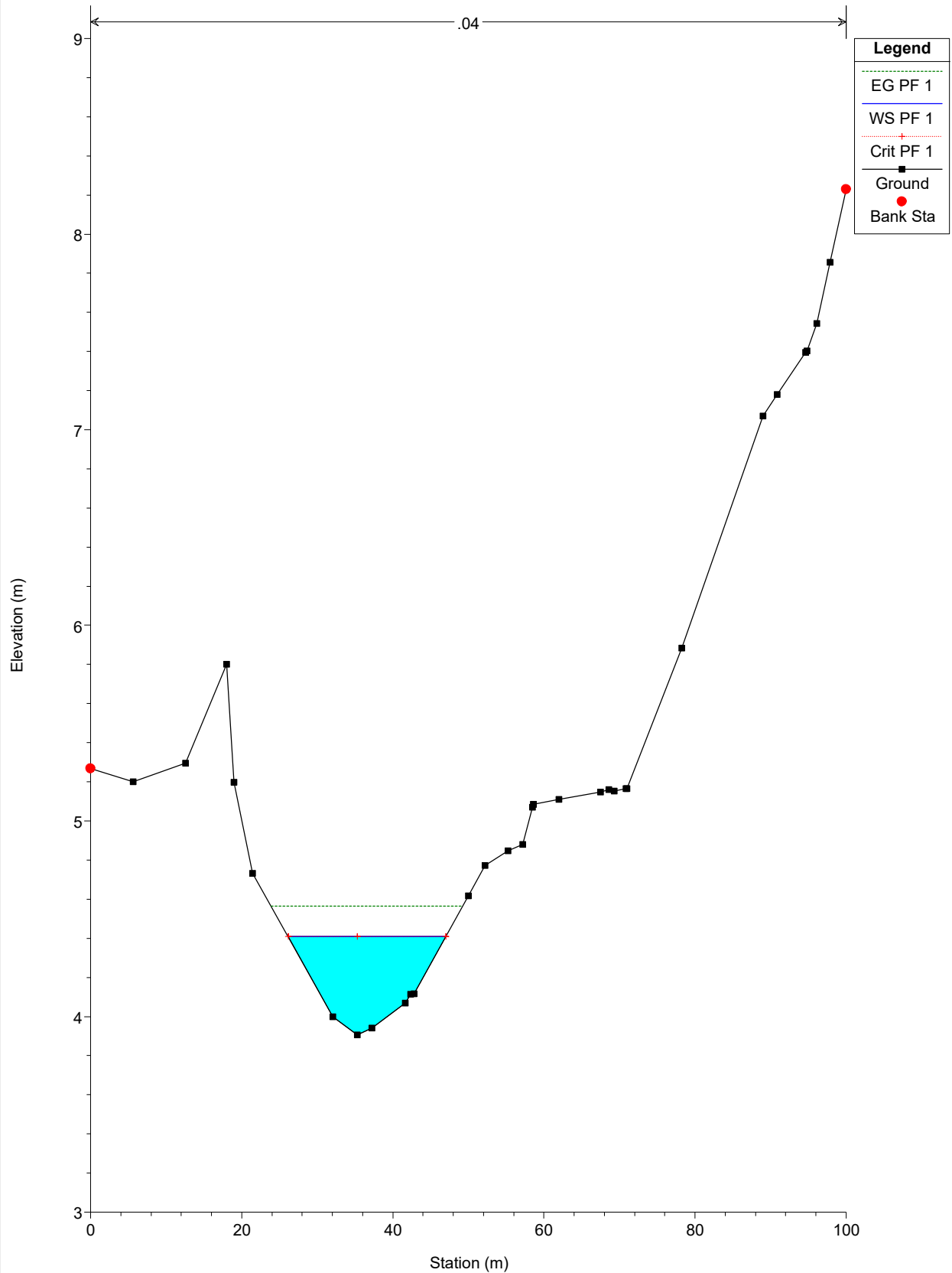
E.G. Elev (m)	8.05	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.92	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	7.92	Flow Area (m2)		7.08	
E.G. Slope (m/m)	0.025691	Area (m2)		7.08	
Q Total (m3/s)	11.15	Flow (m3/s)		11.15	
Top Width (m)	28.46	Top Width (m)		28.46	
Vel Total (m/s)	1.58	Avg. Vel. (m/s)		1.58	
Max Chl Dpth (m)	0.36	Hydr. Depth (m)		0.25	
Conv. Total (m3/s)	69.6	Conv. (m3/s)		69.6	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		28.73	
Min Ch El (m)	7.56	Shear (N/m2)		62.08	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		97.78	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

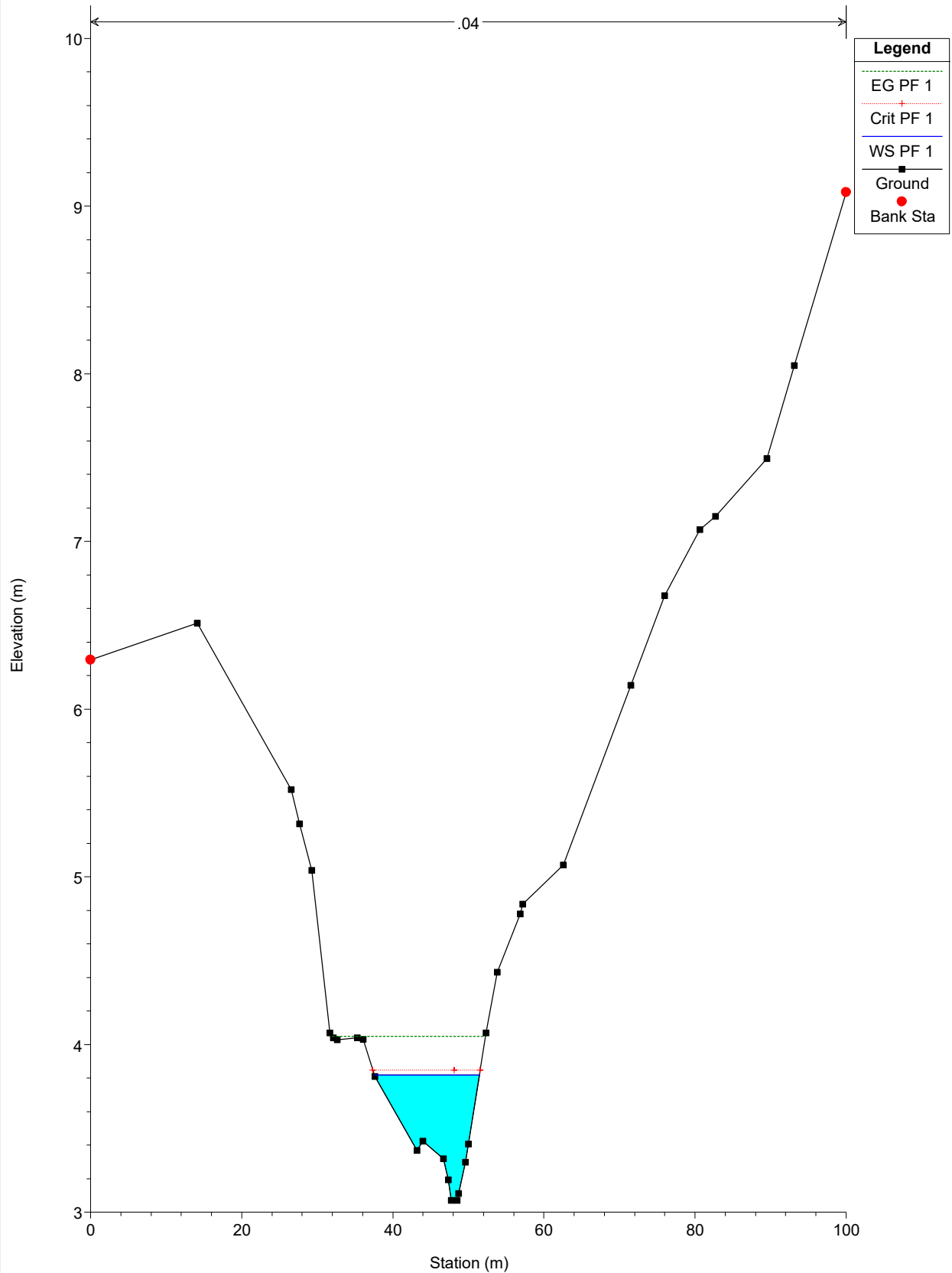


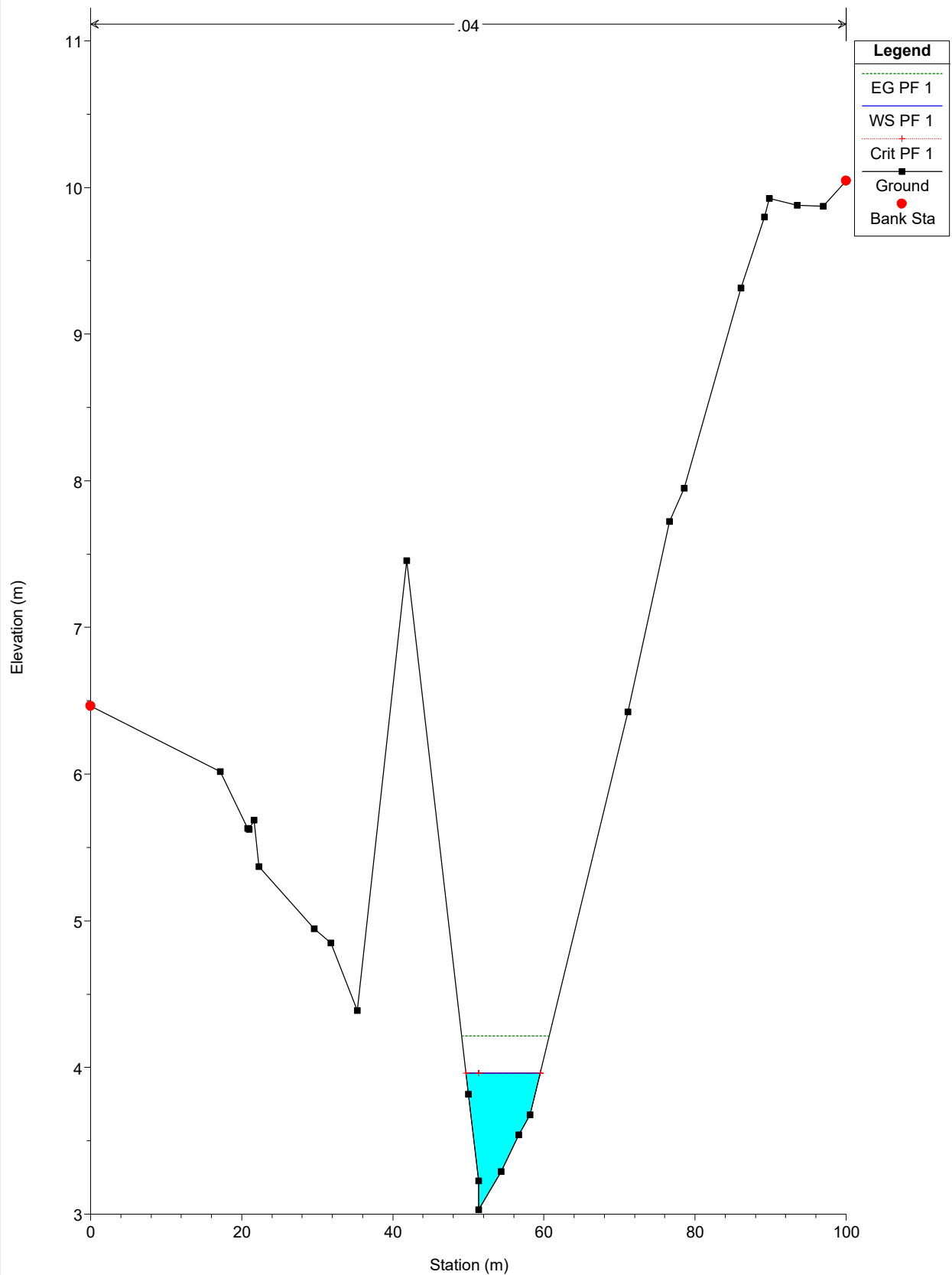


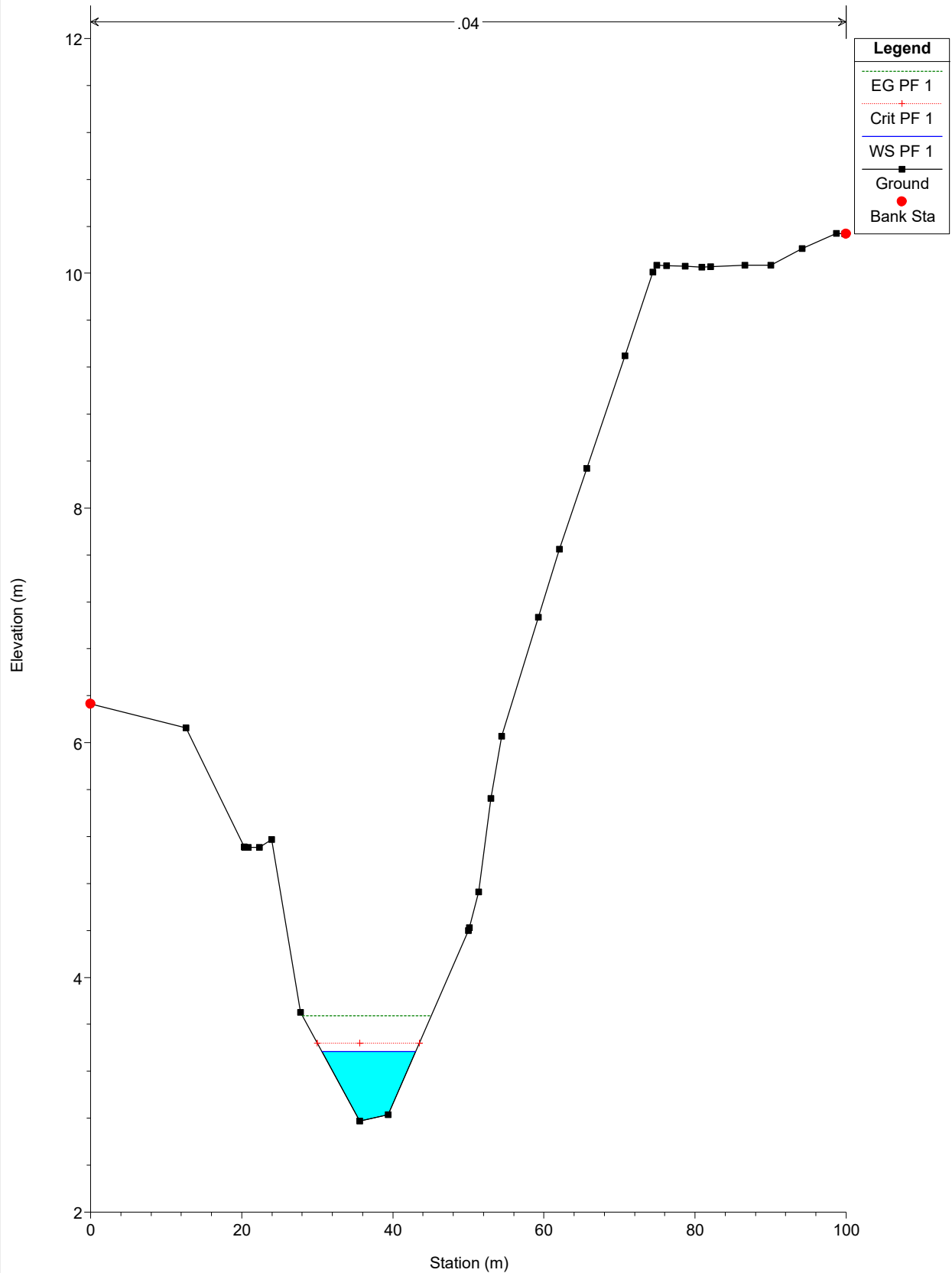
QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025

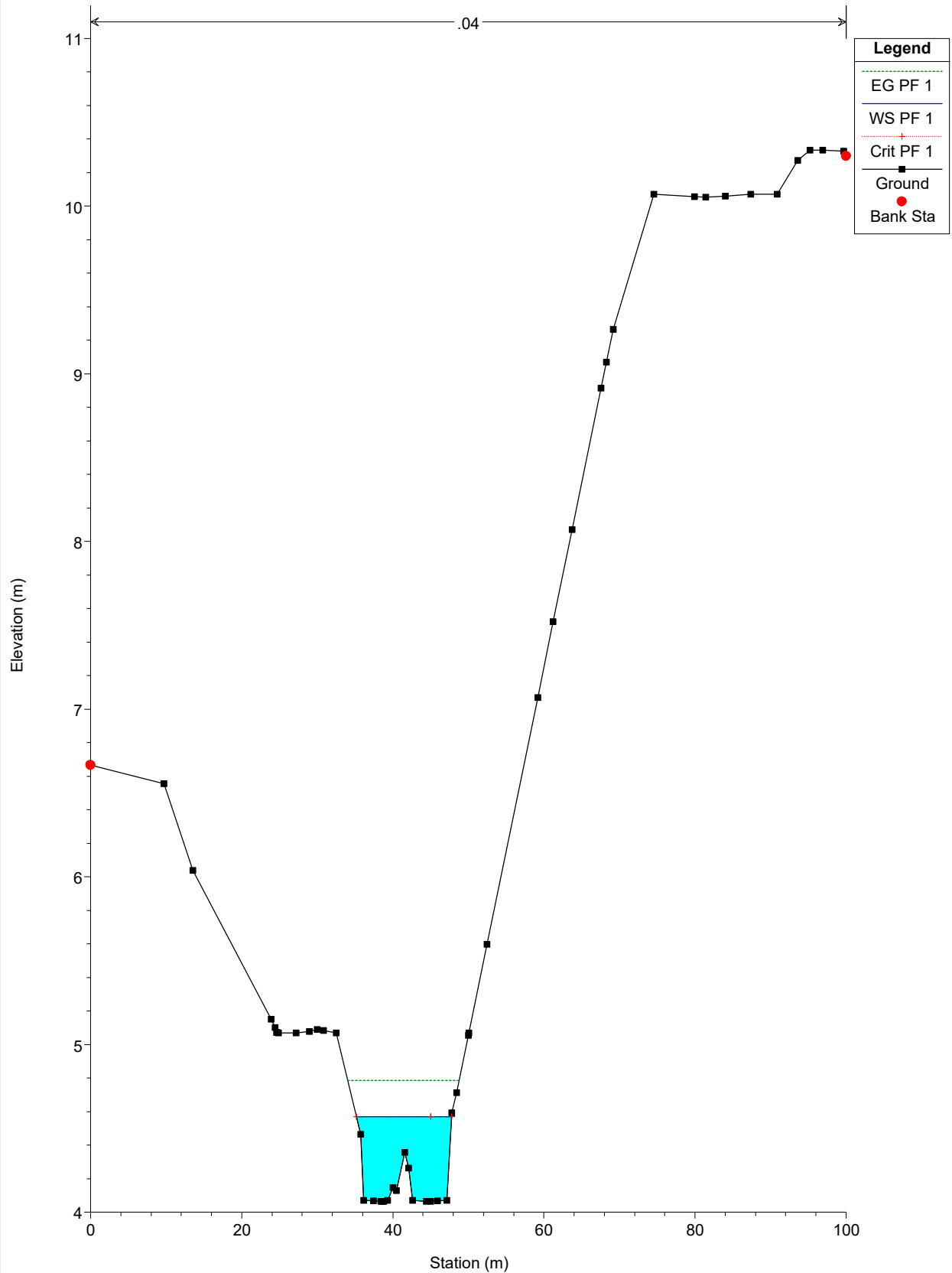


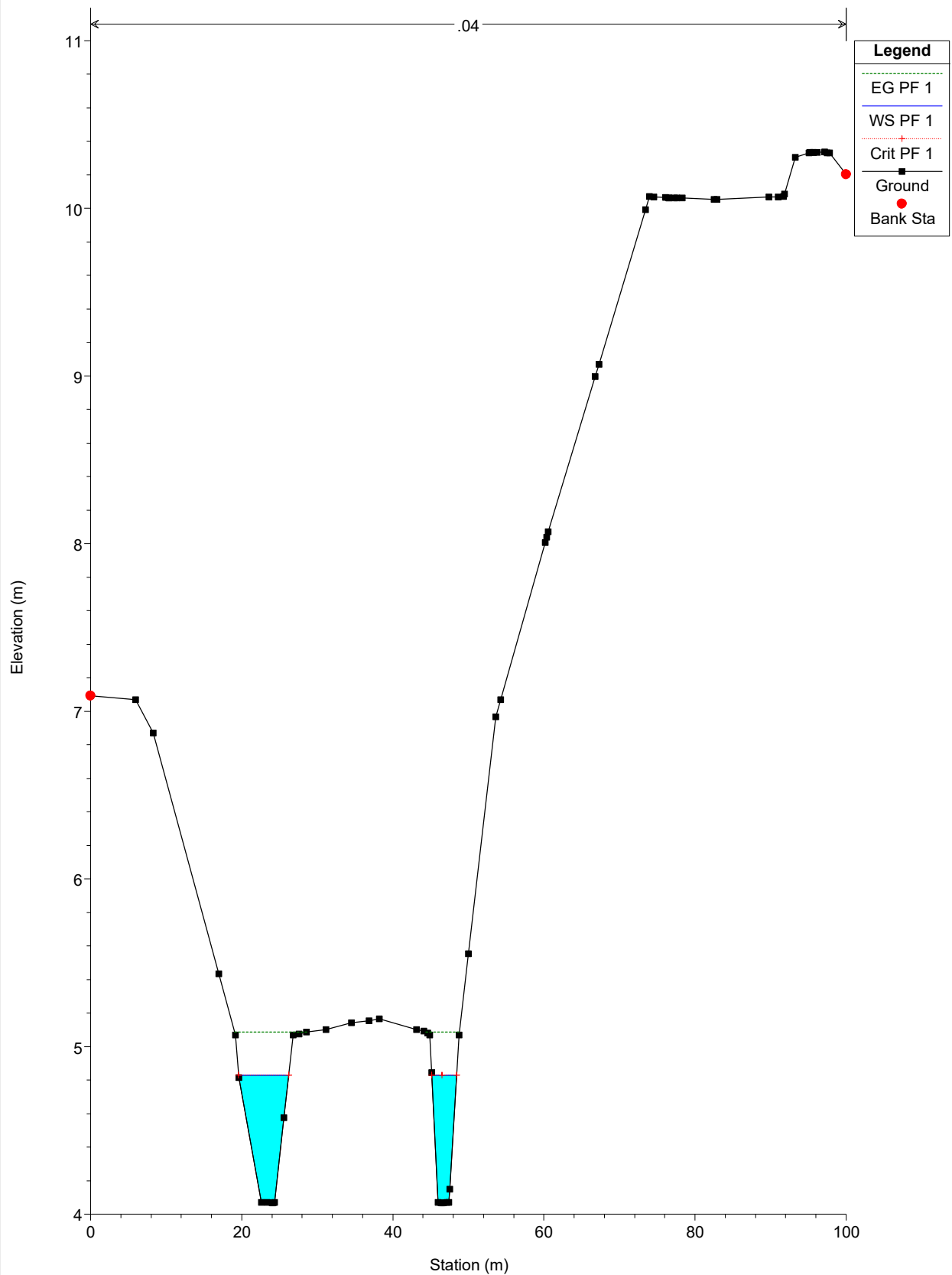


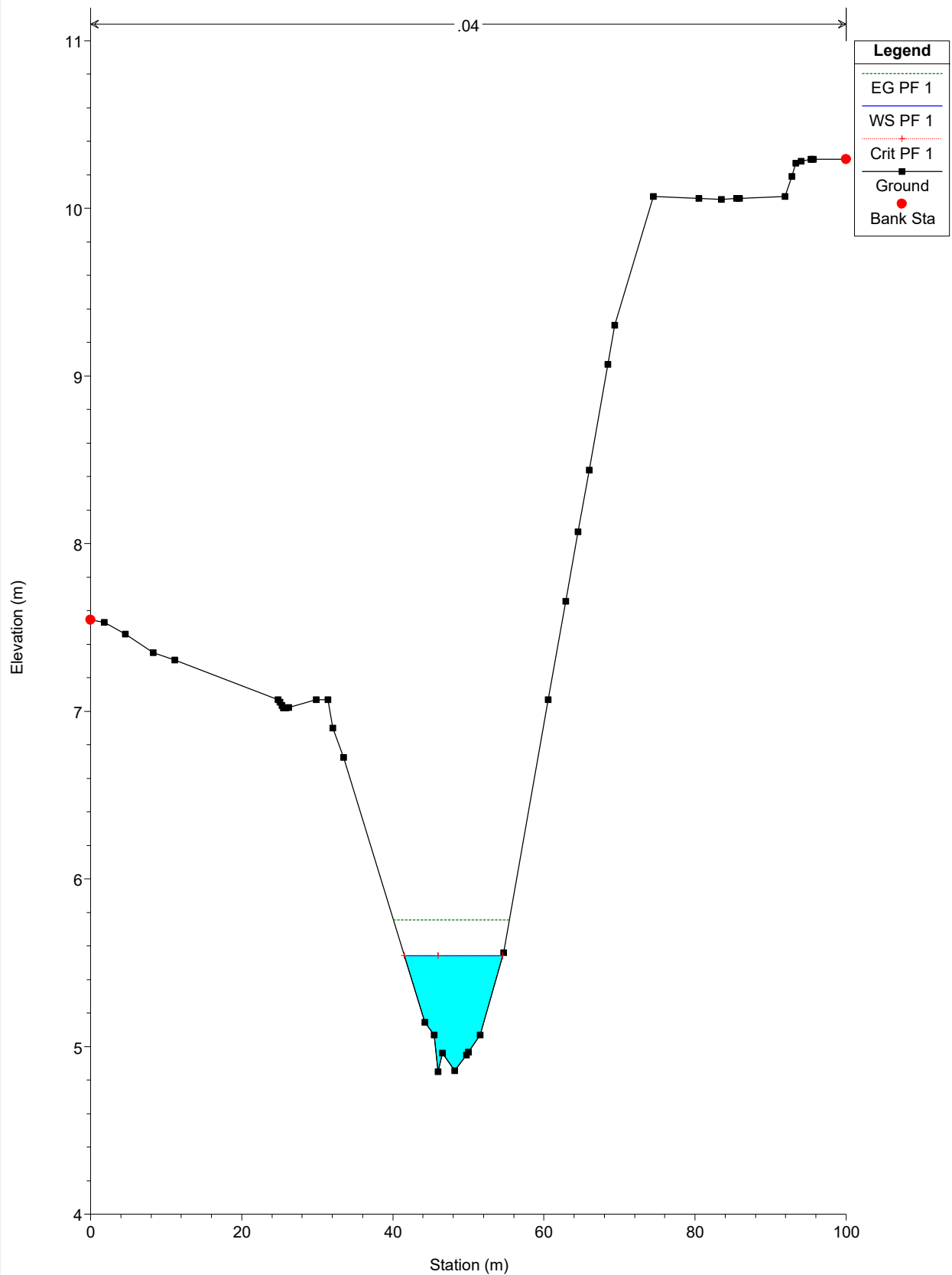


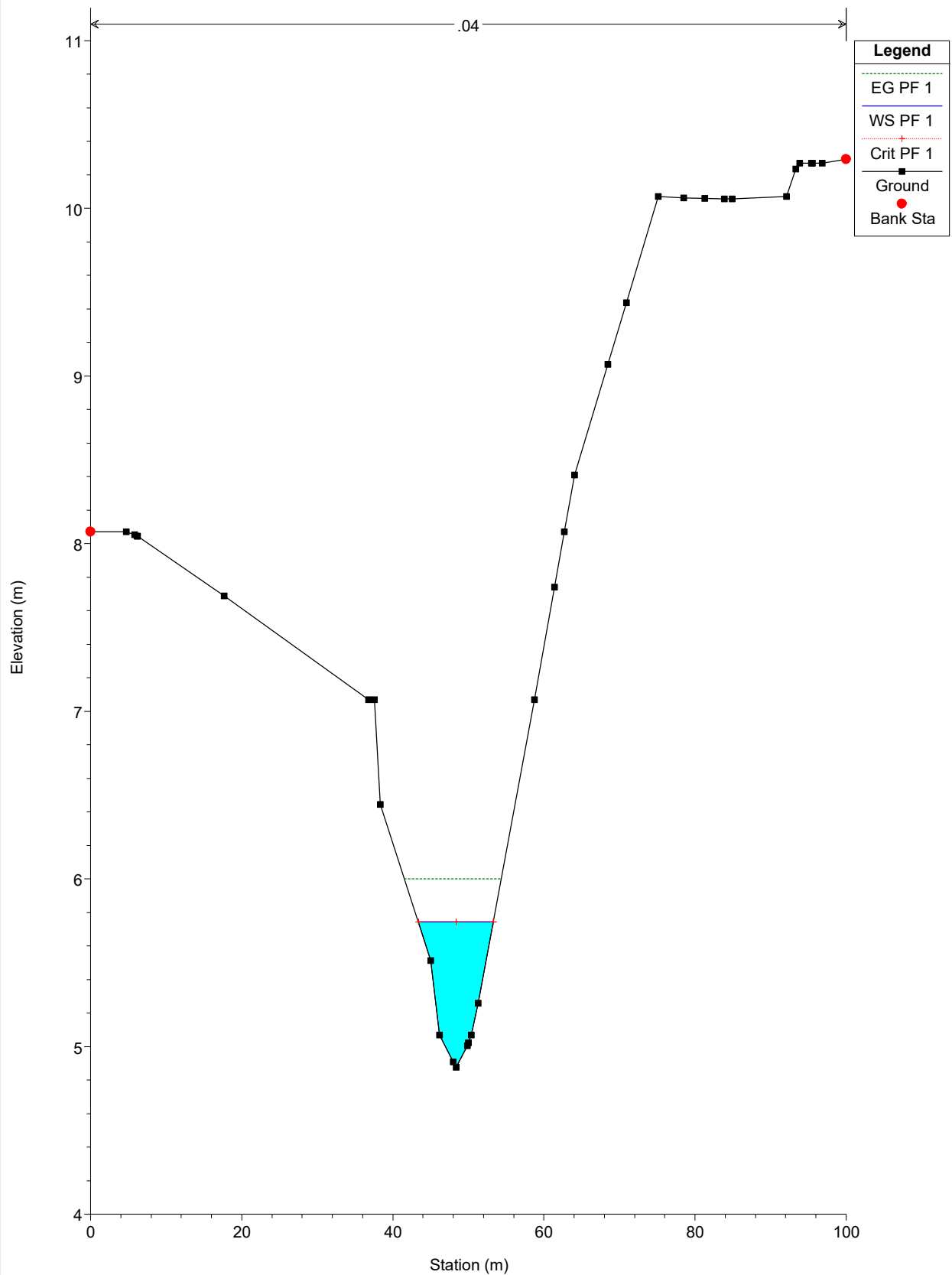


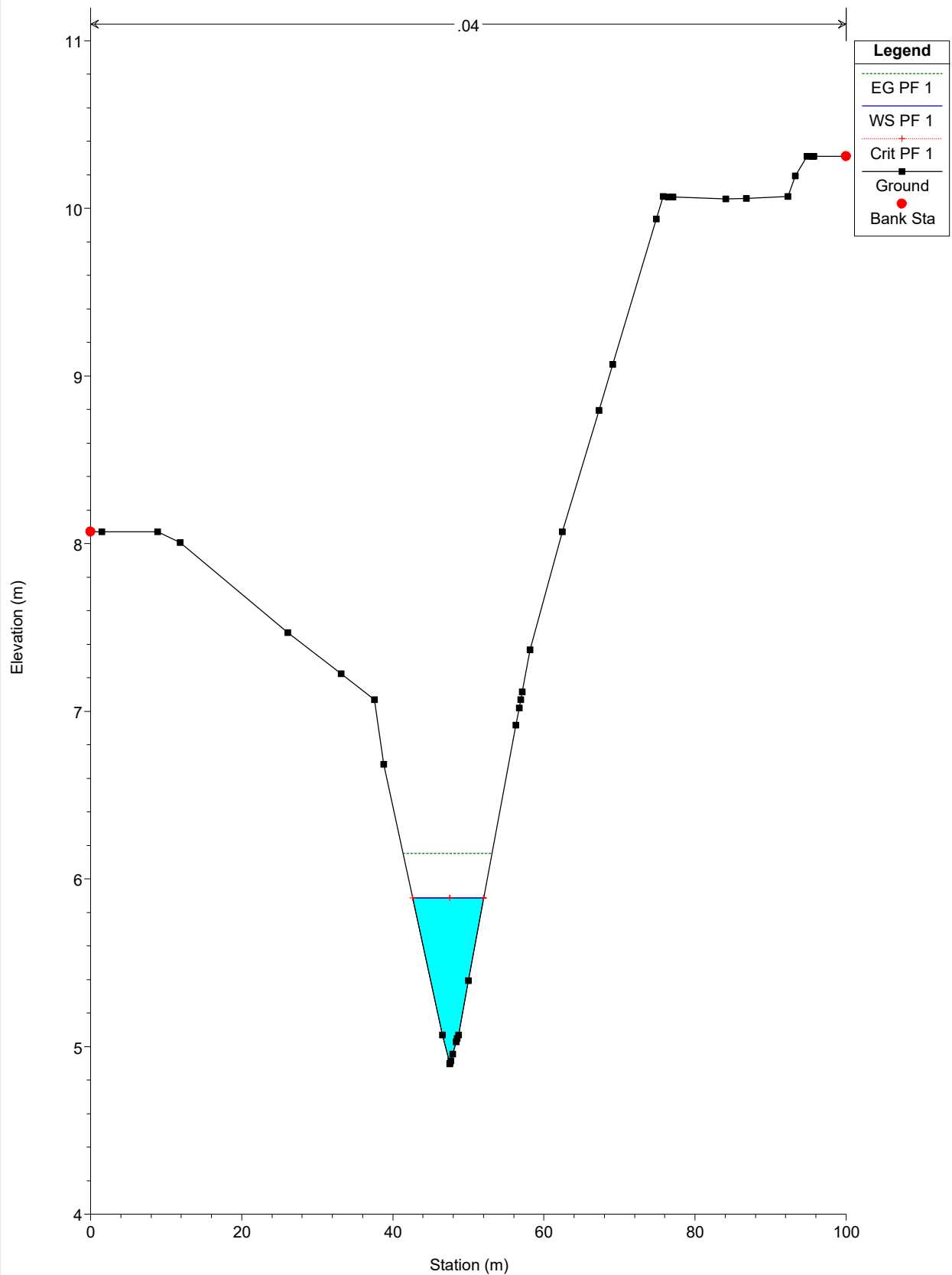


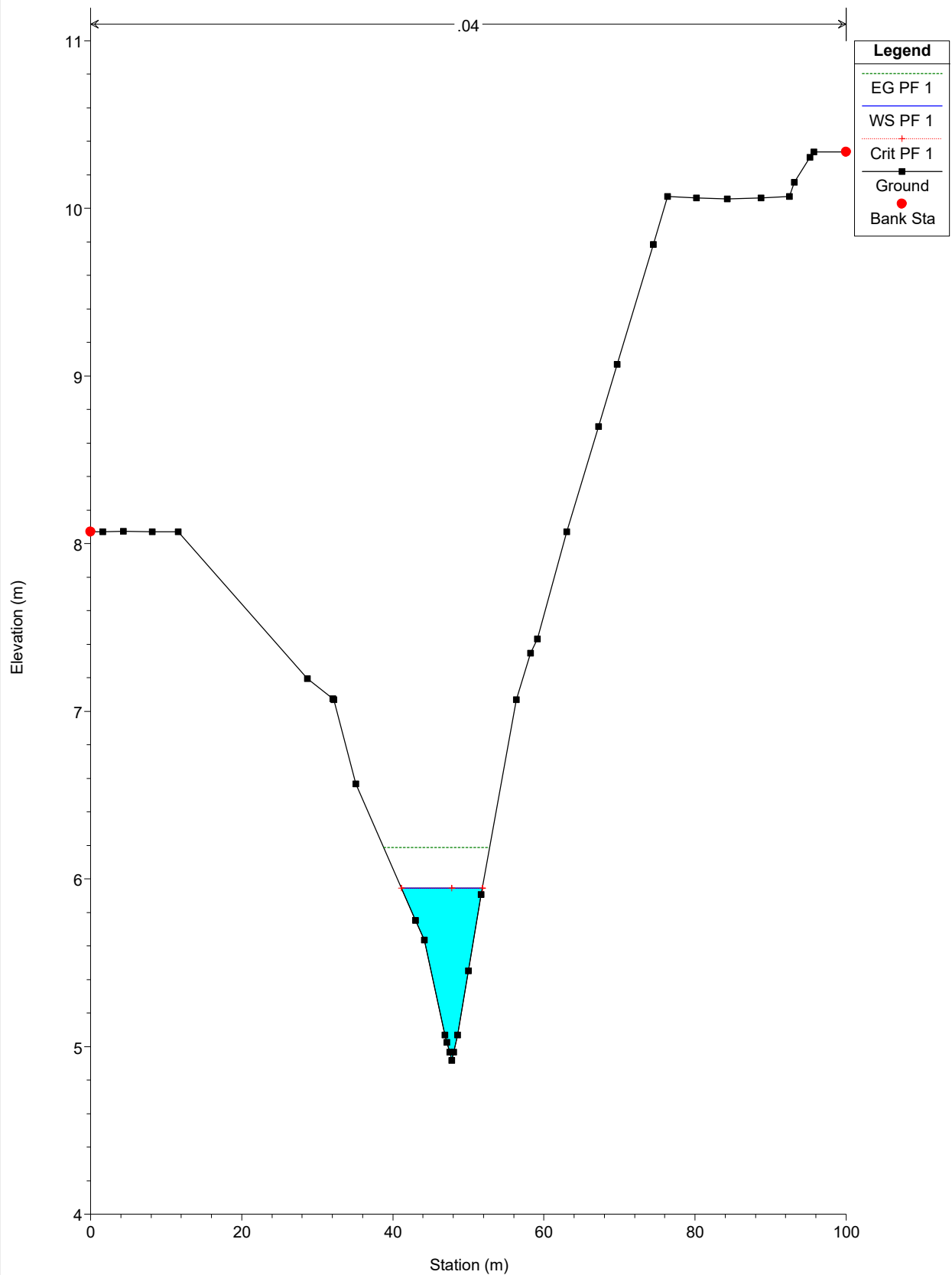




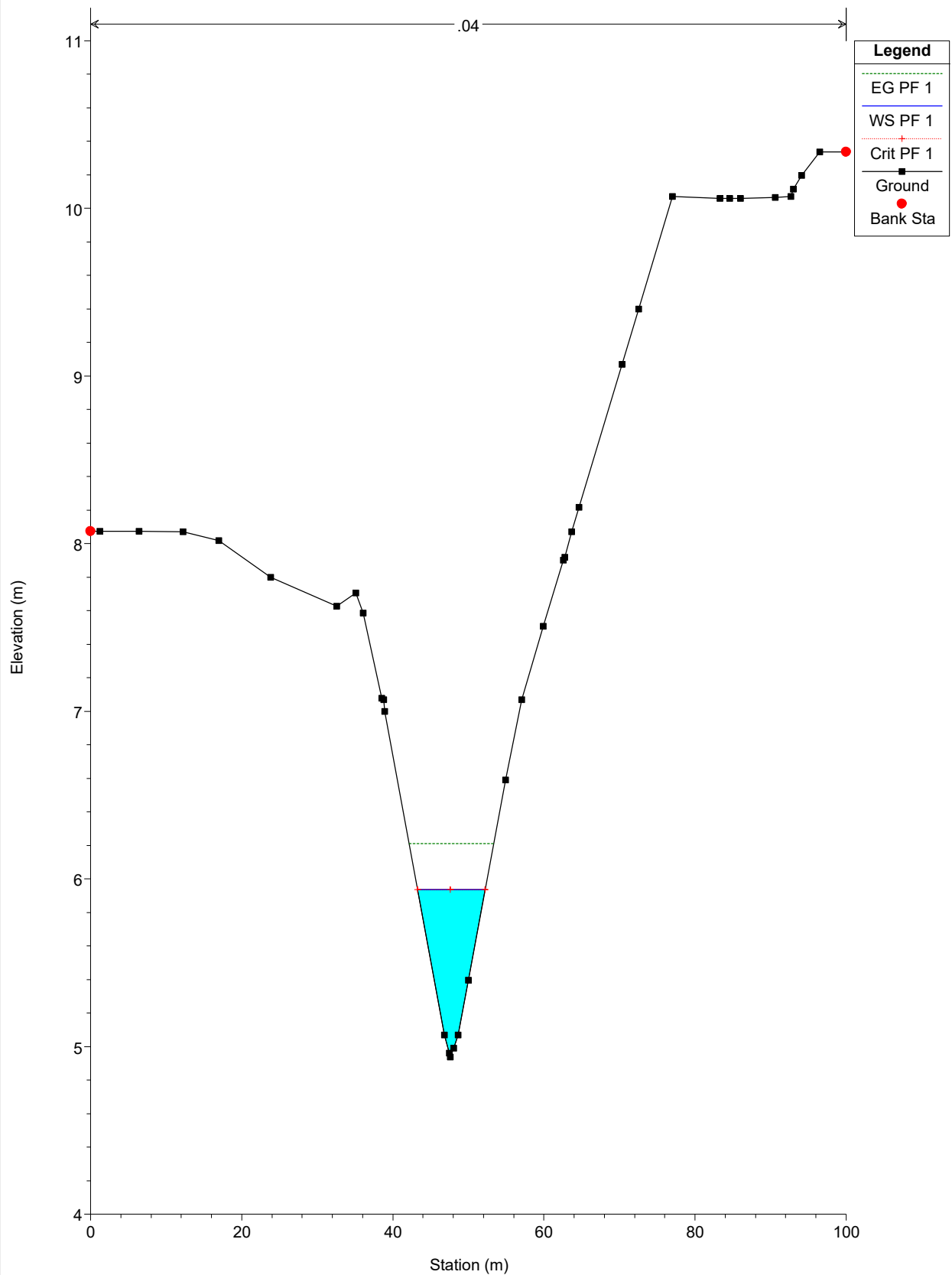




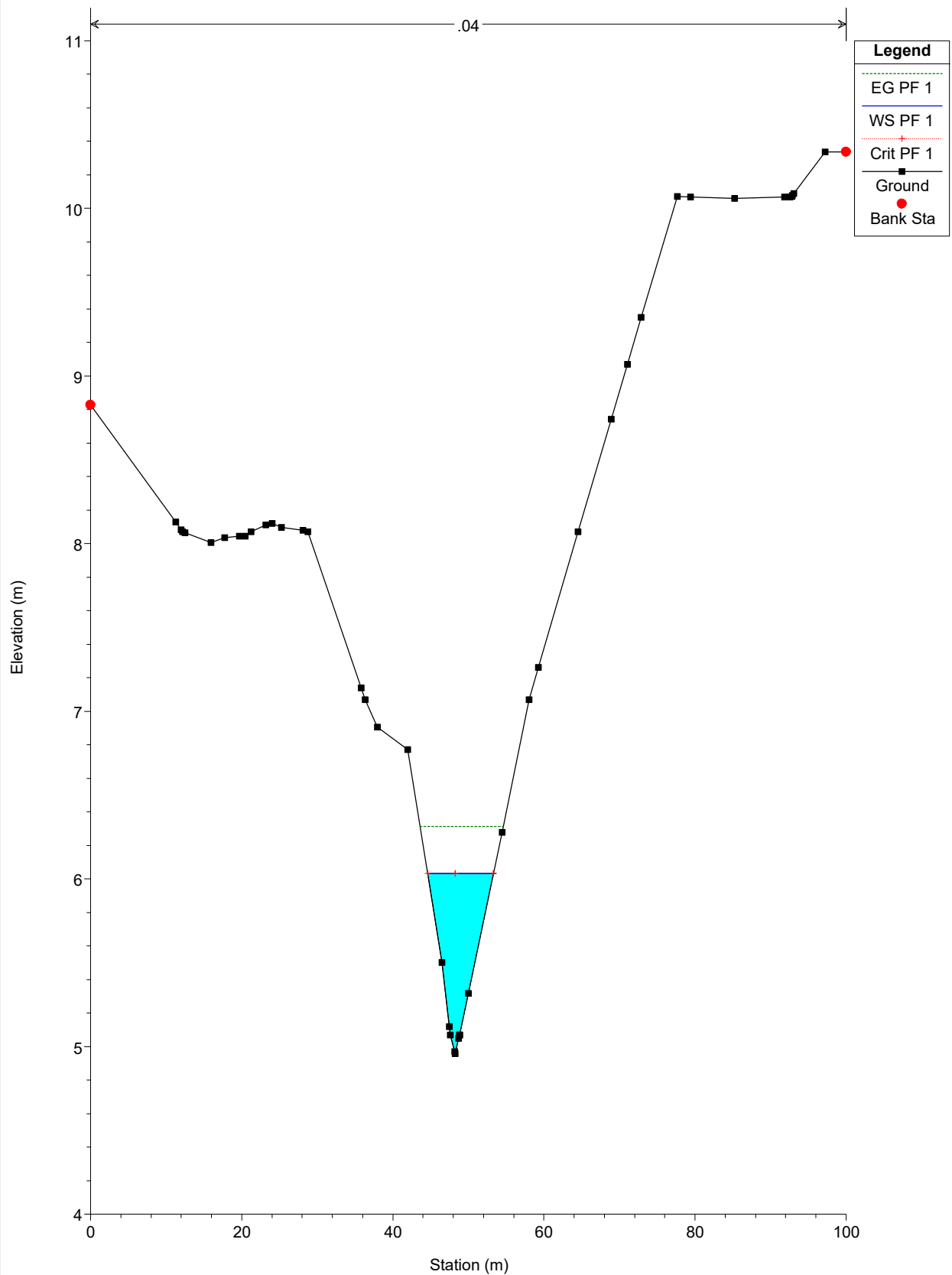


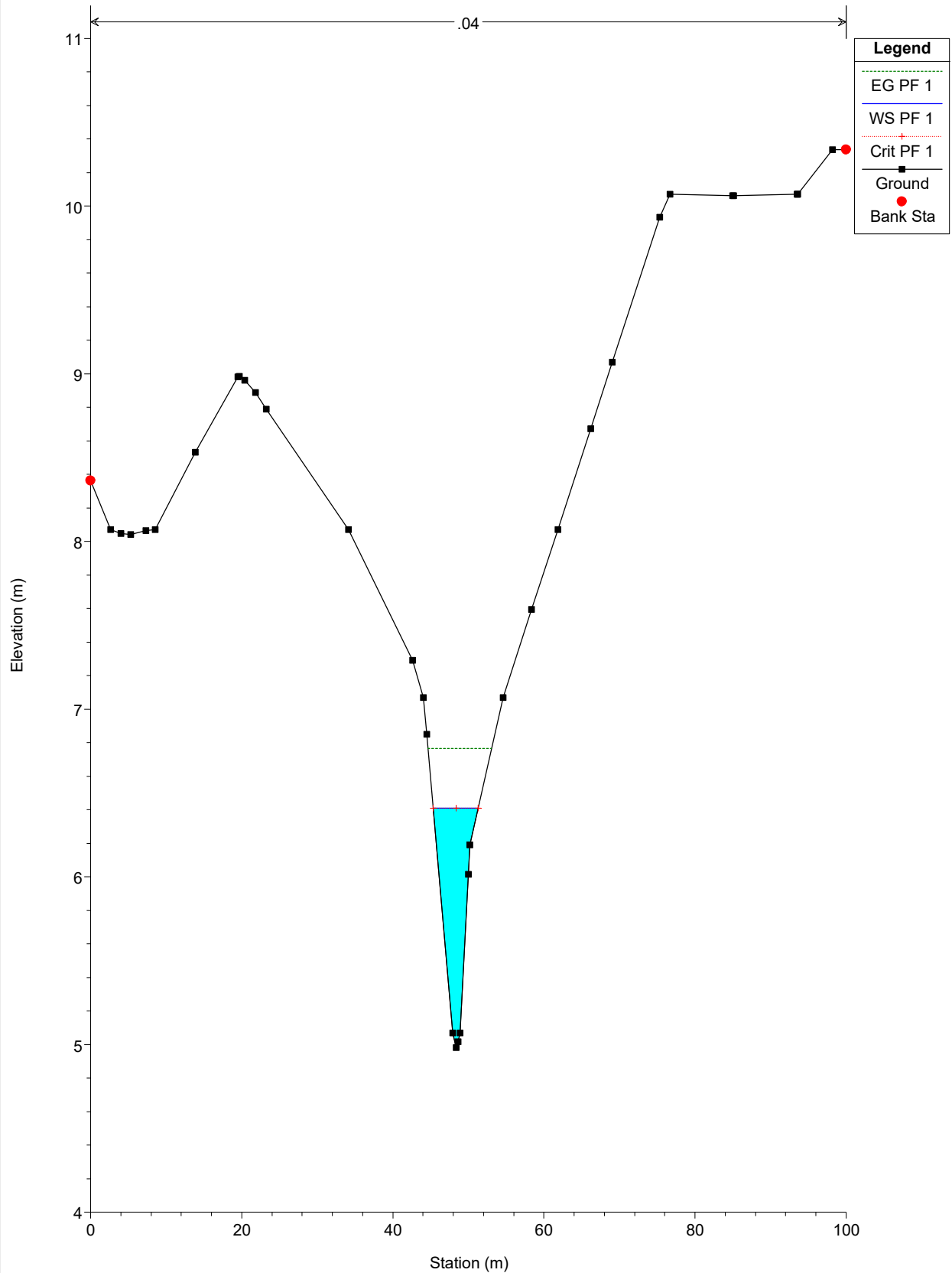


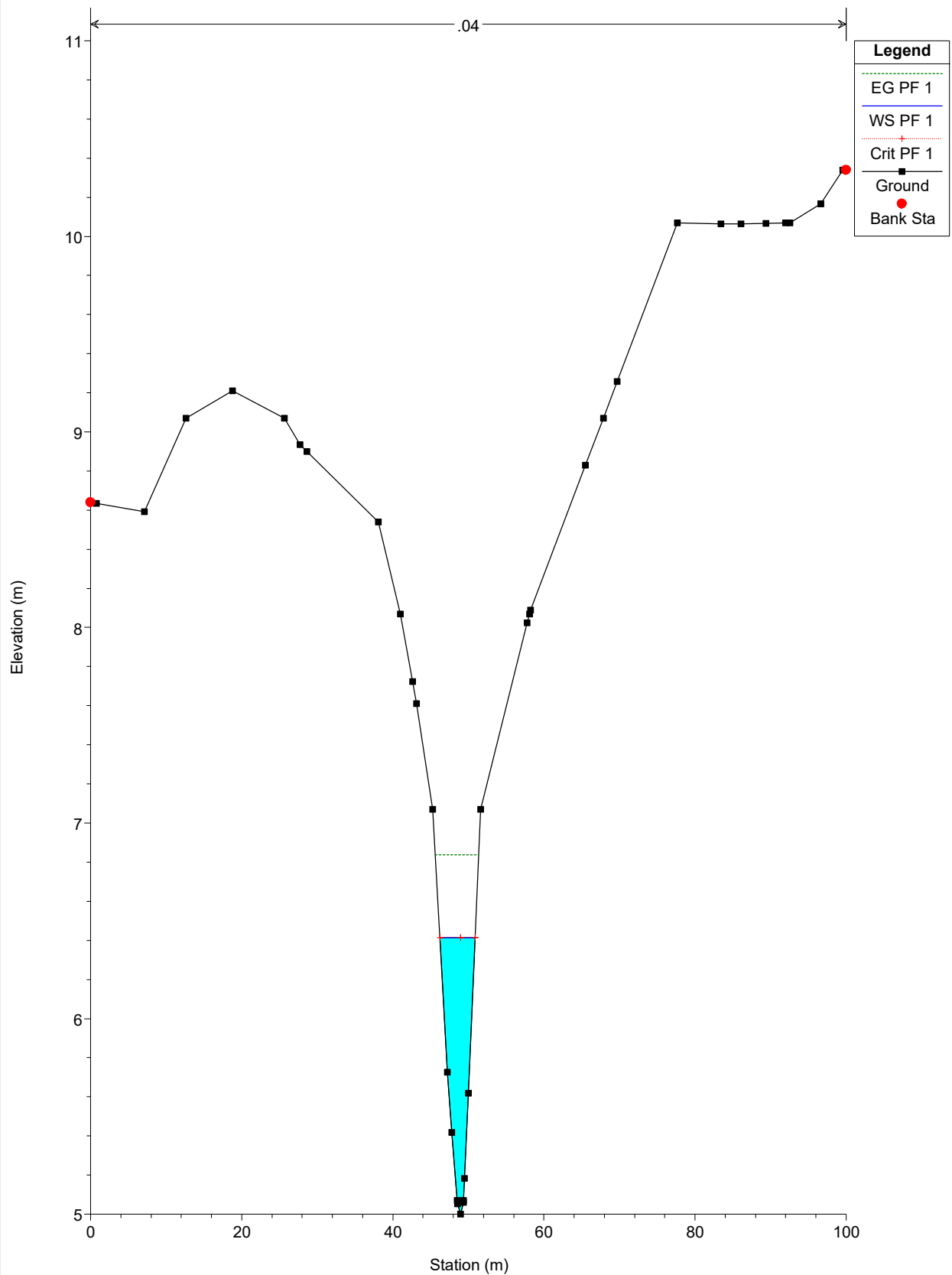
QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025



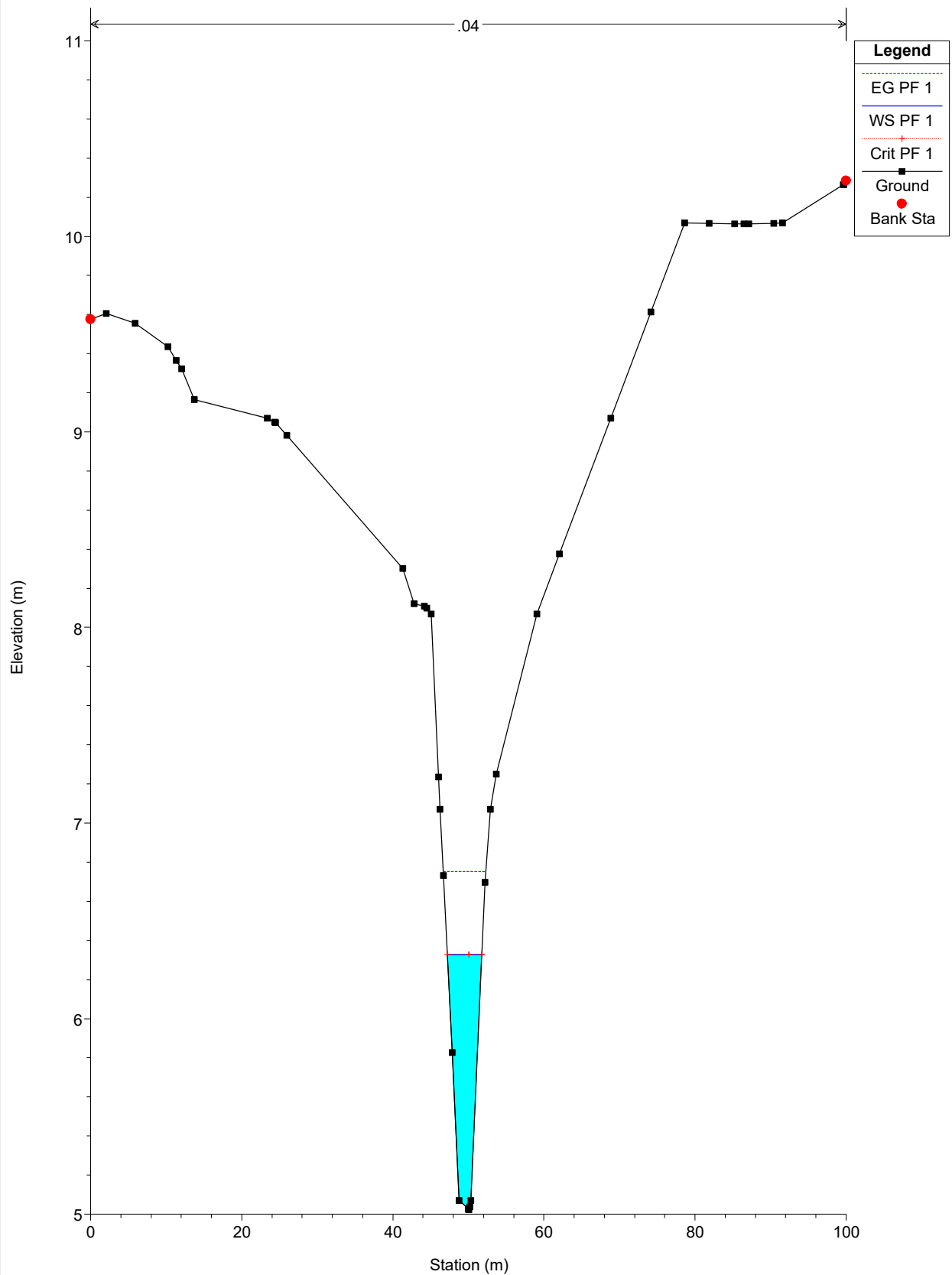
QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025

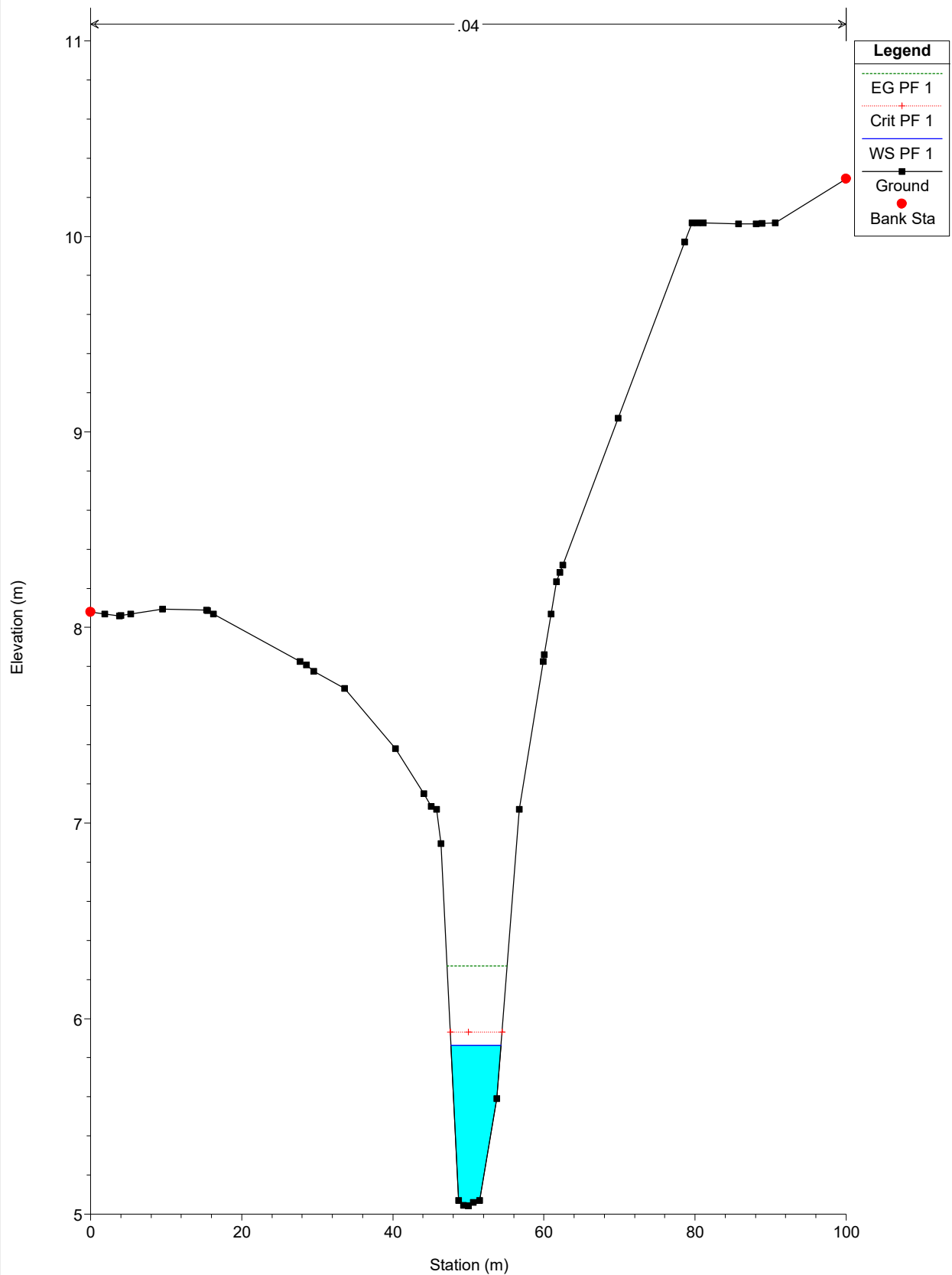


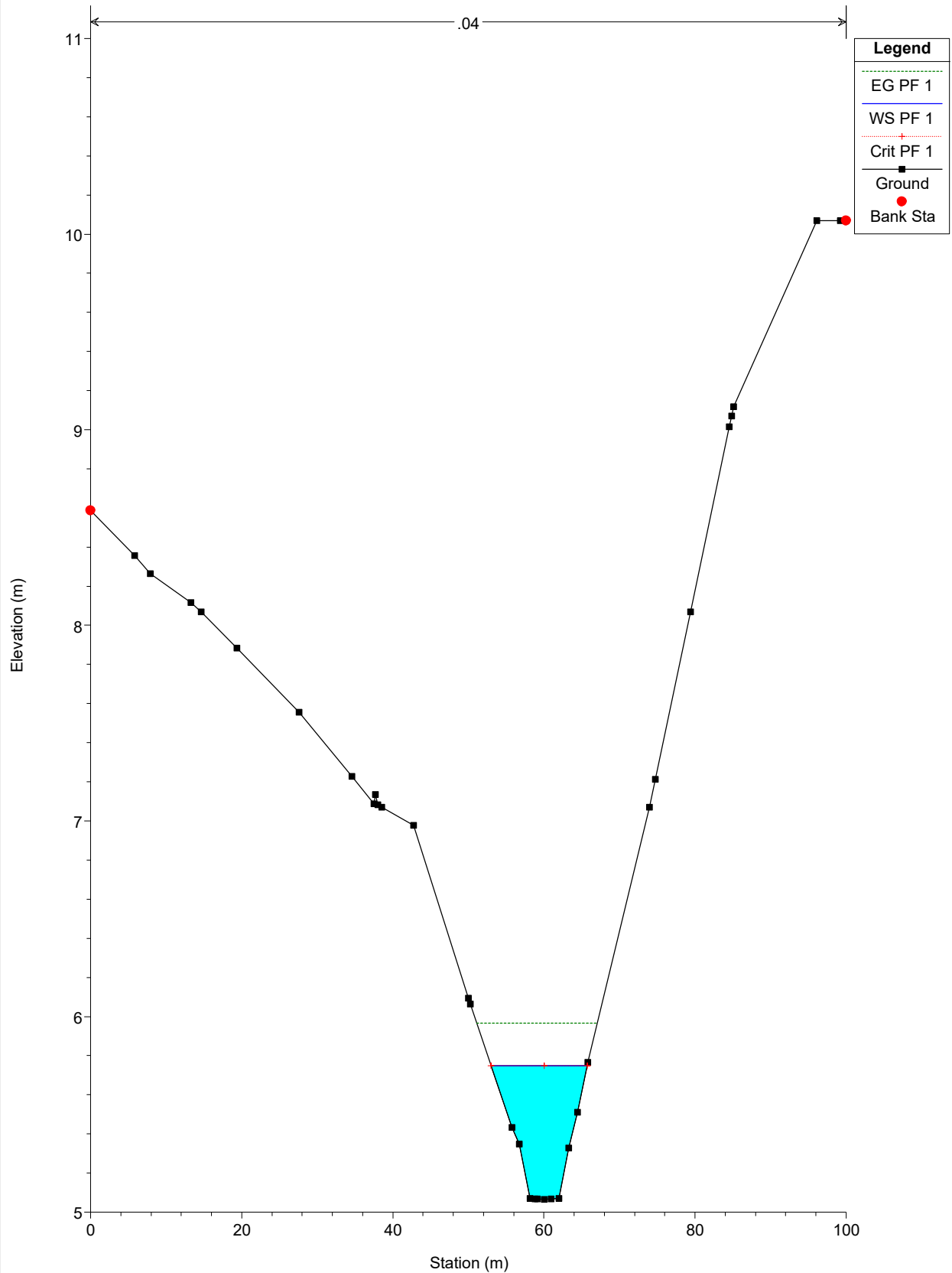




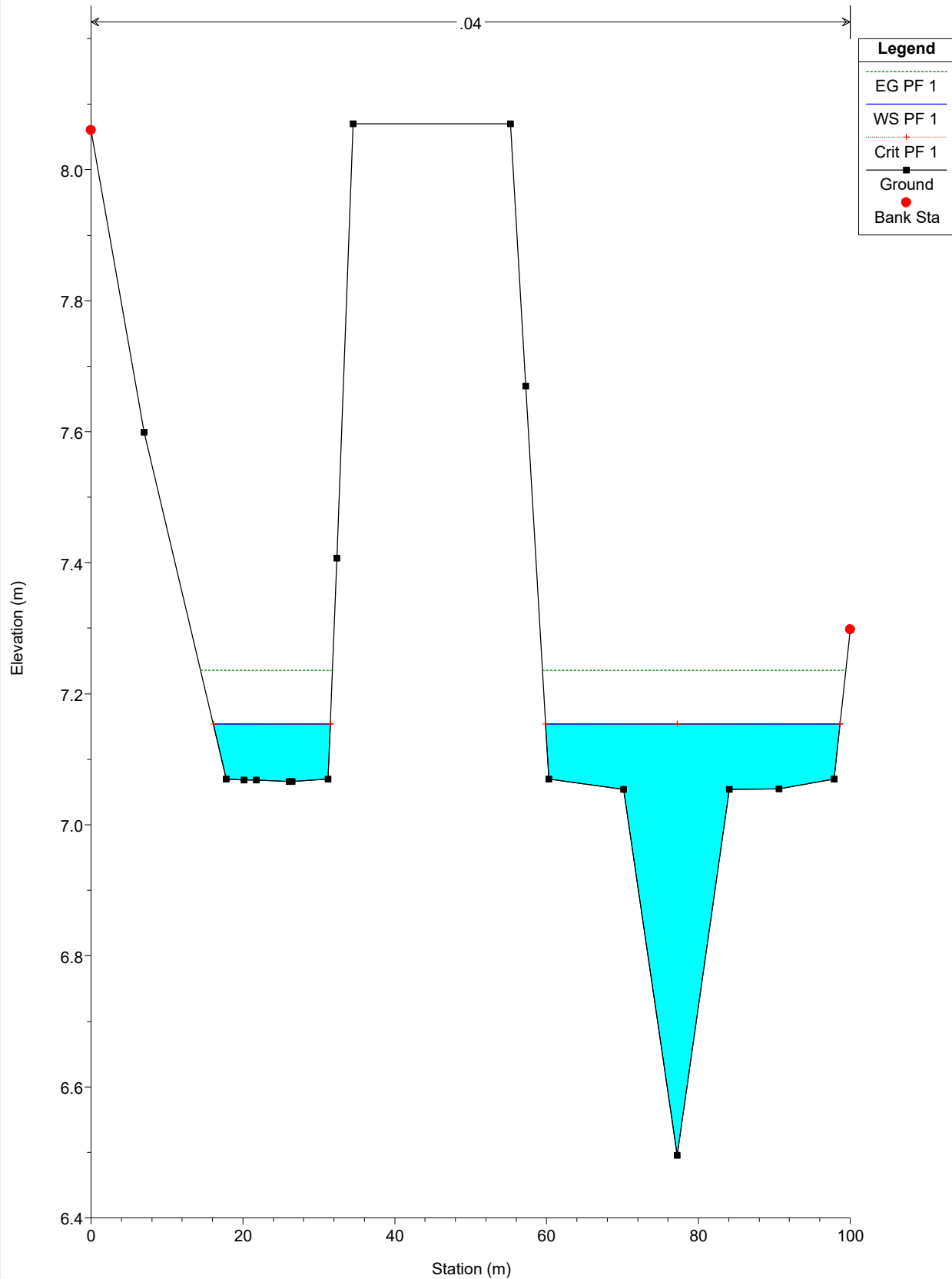
QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025

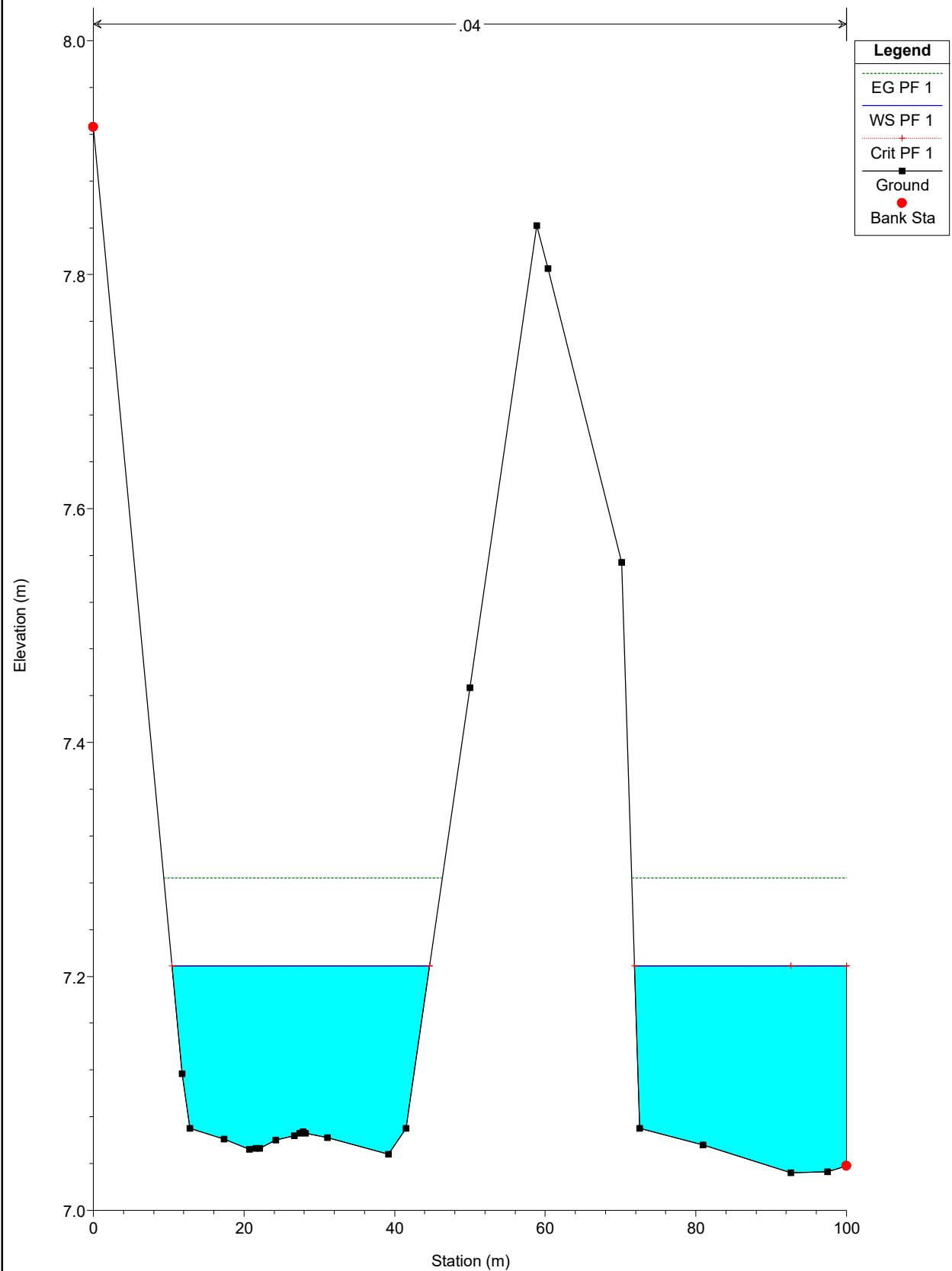


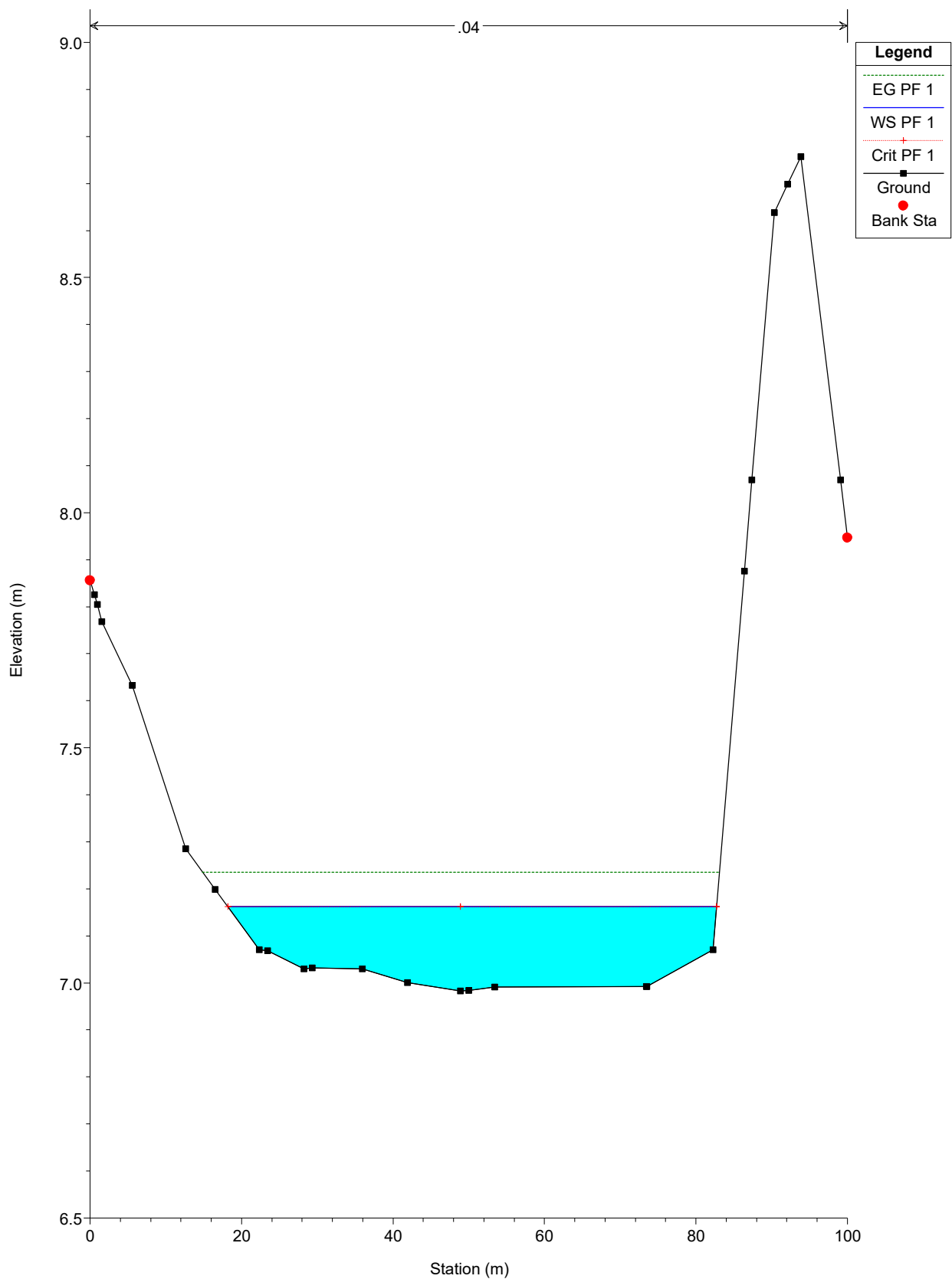


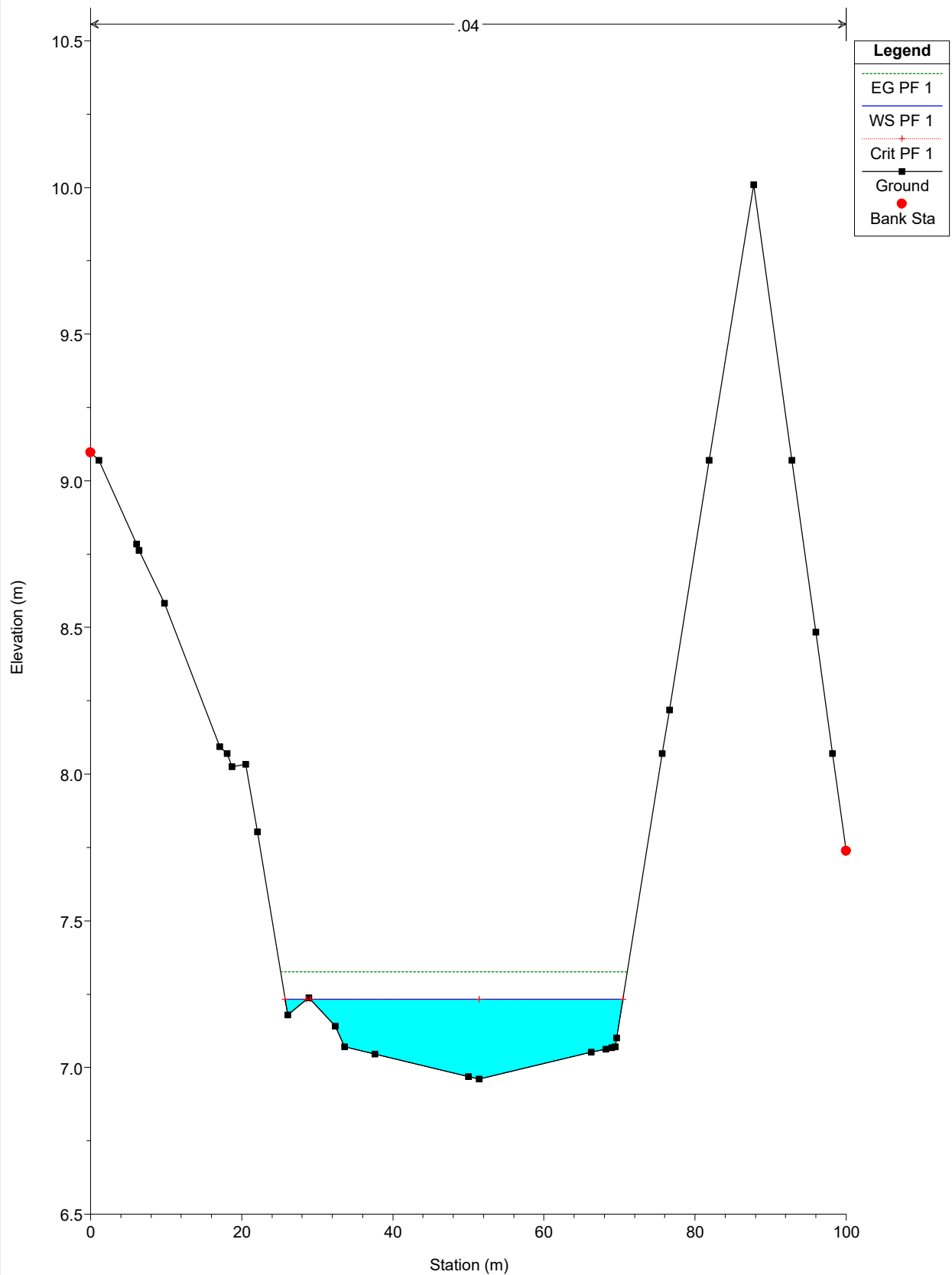


QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025

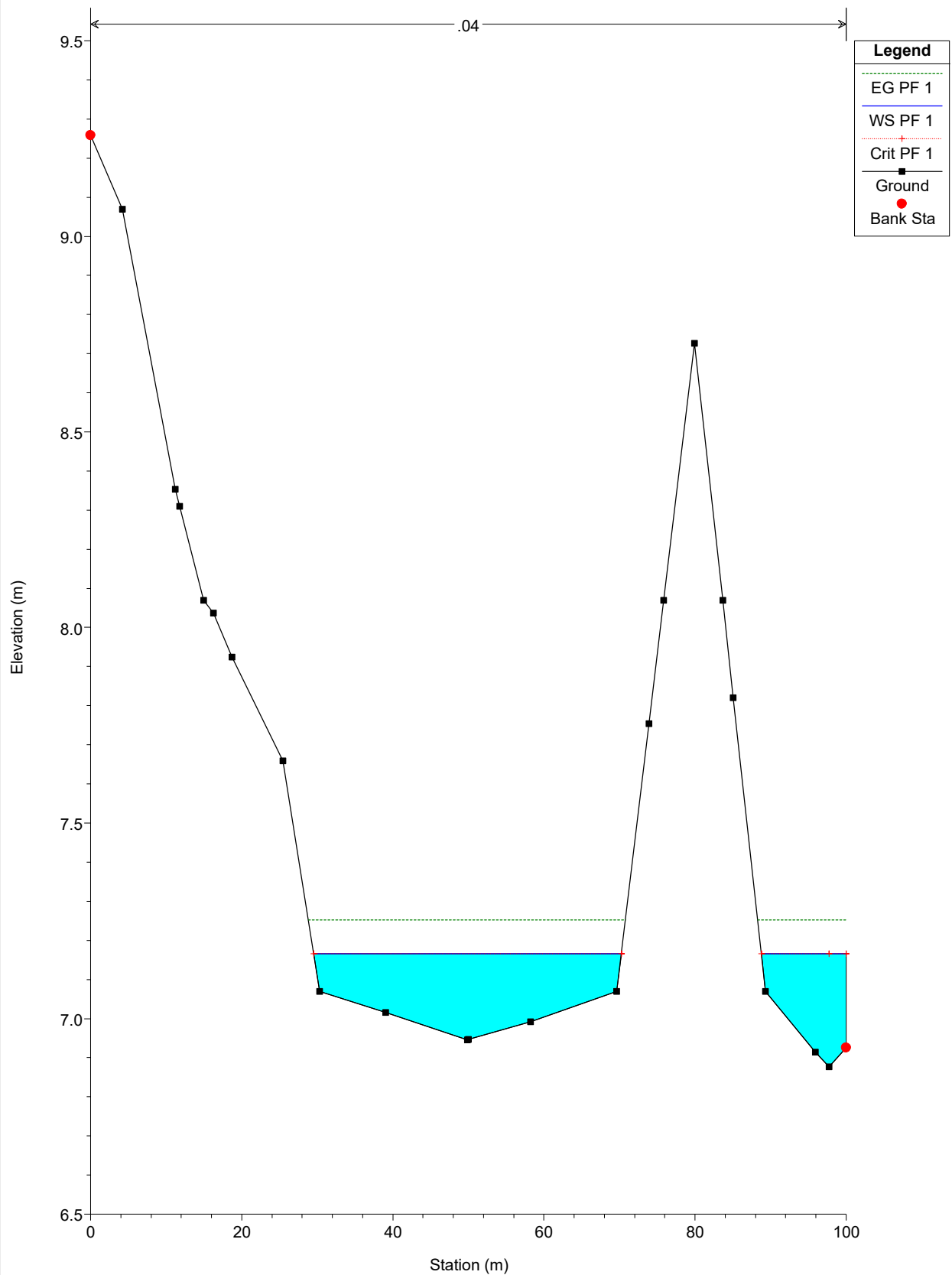


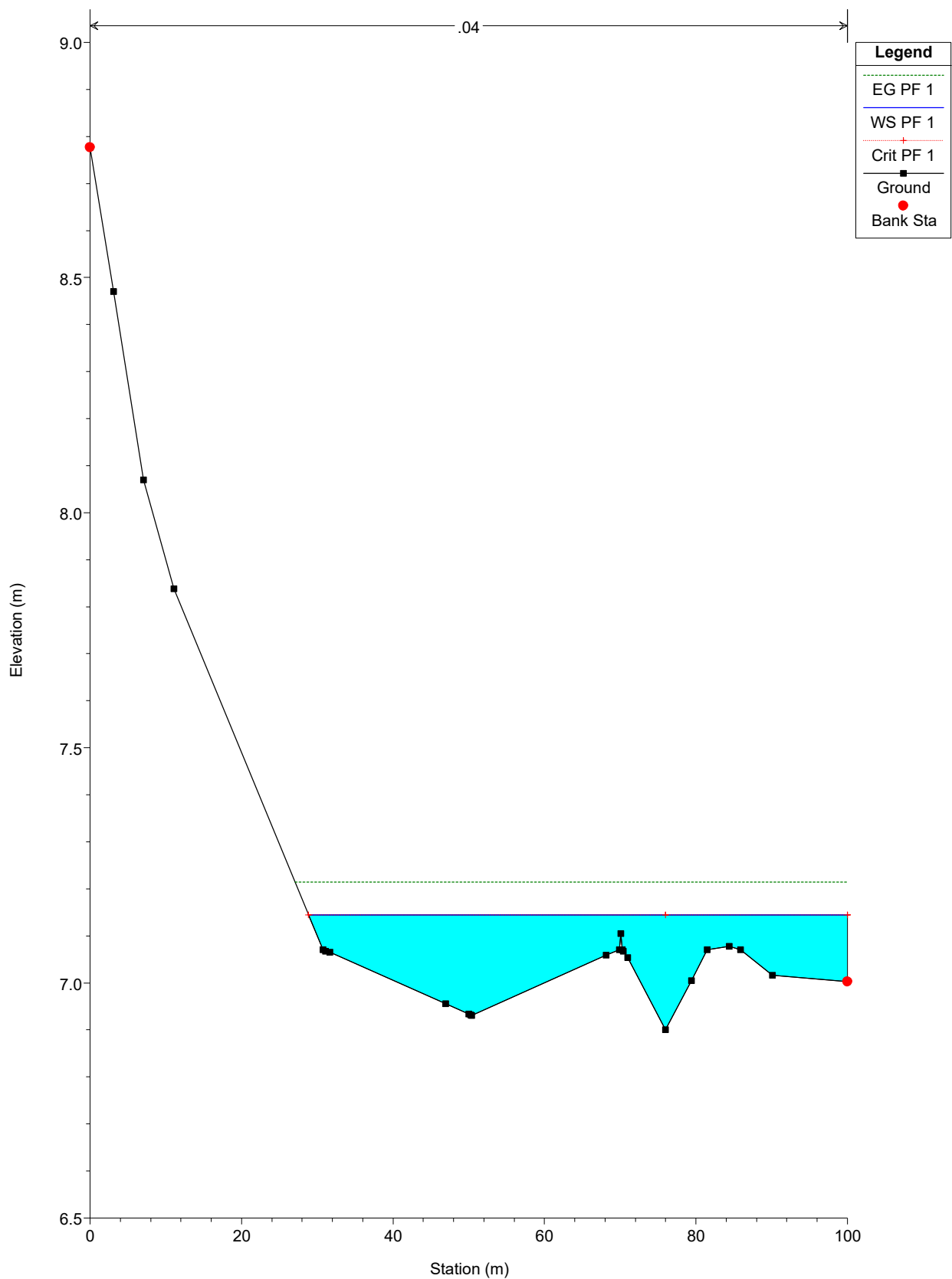


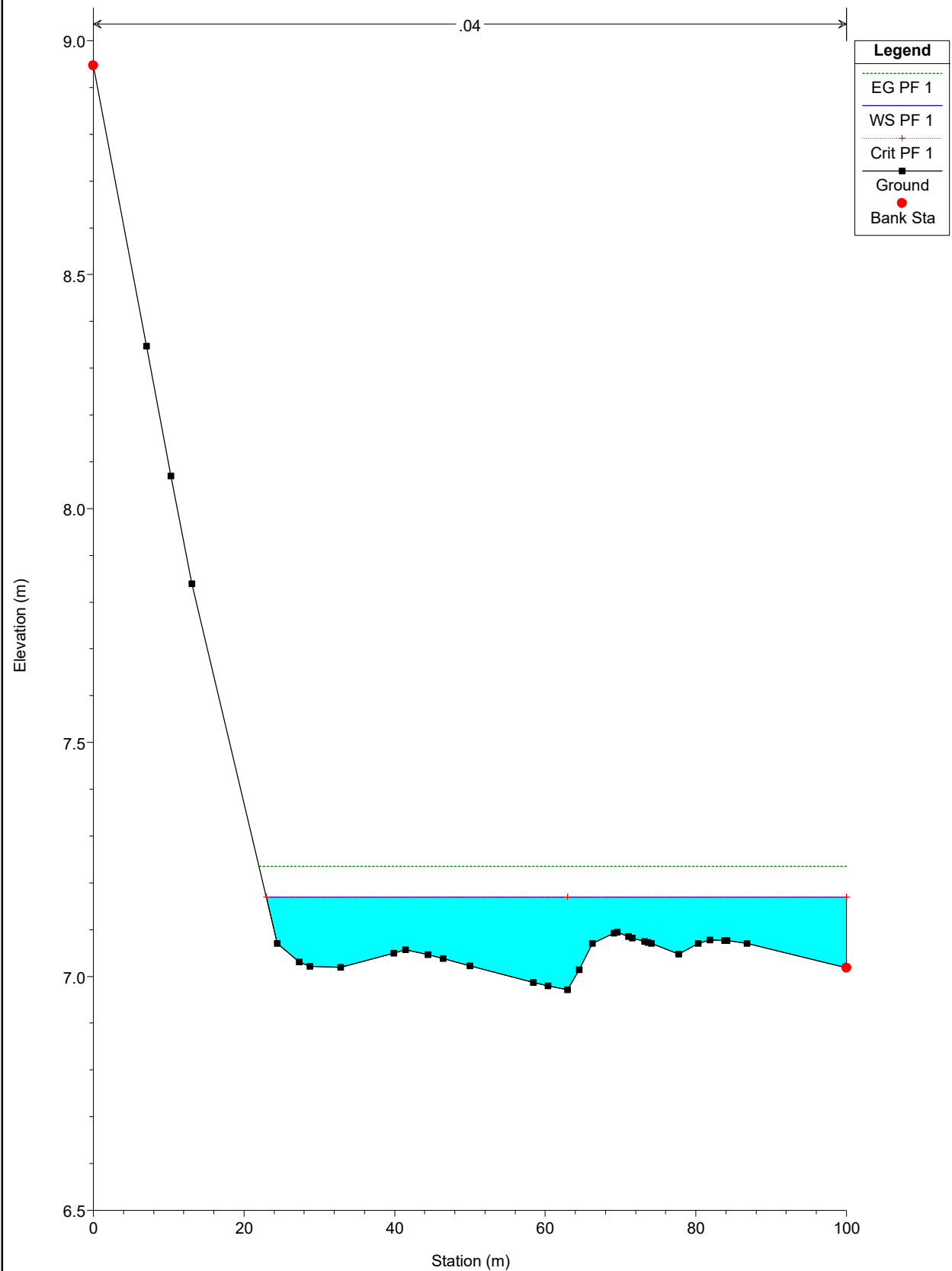


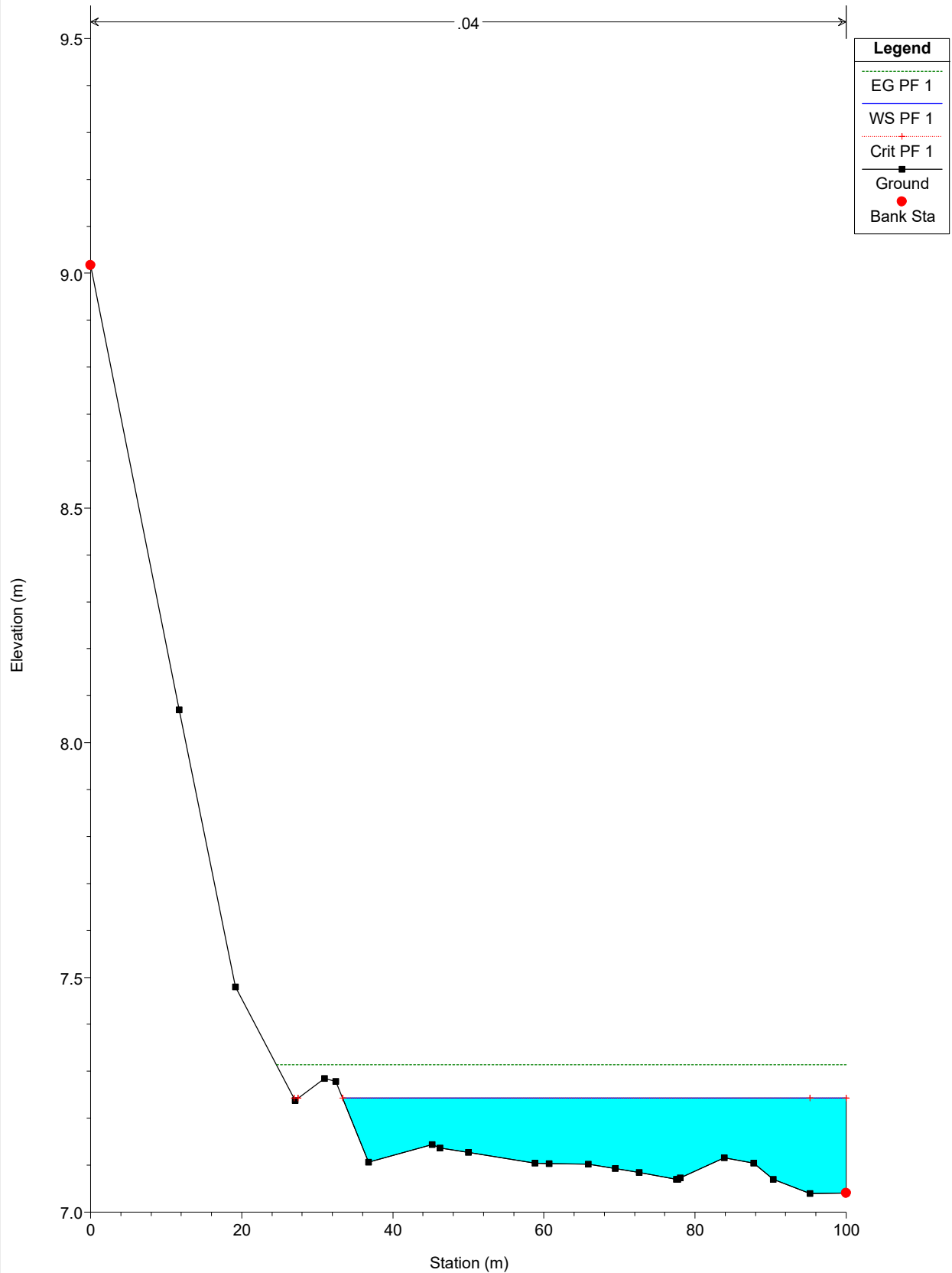


QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025

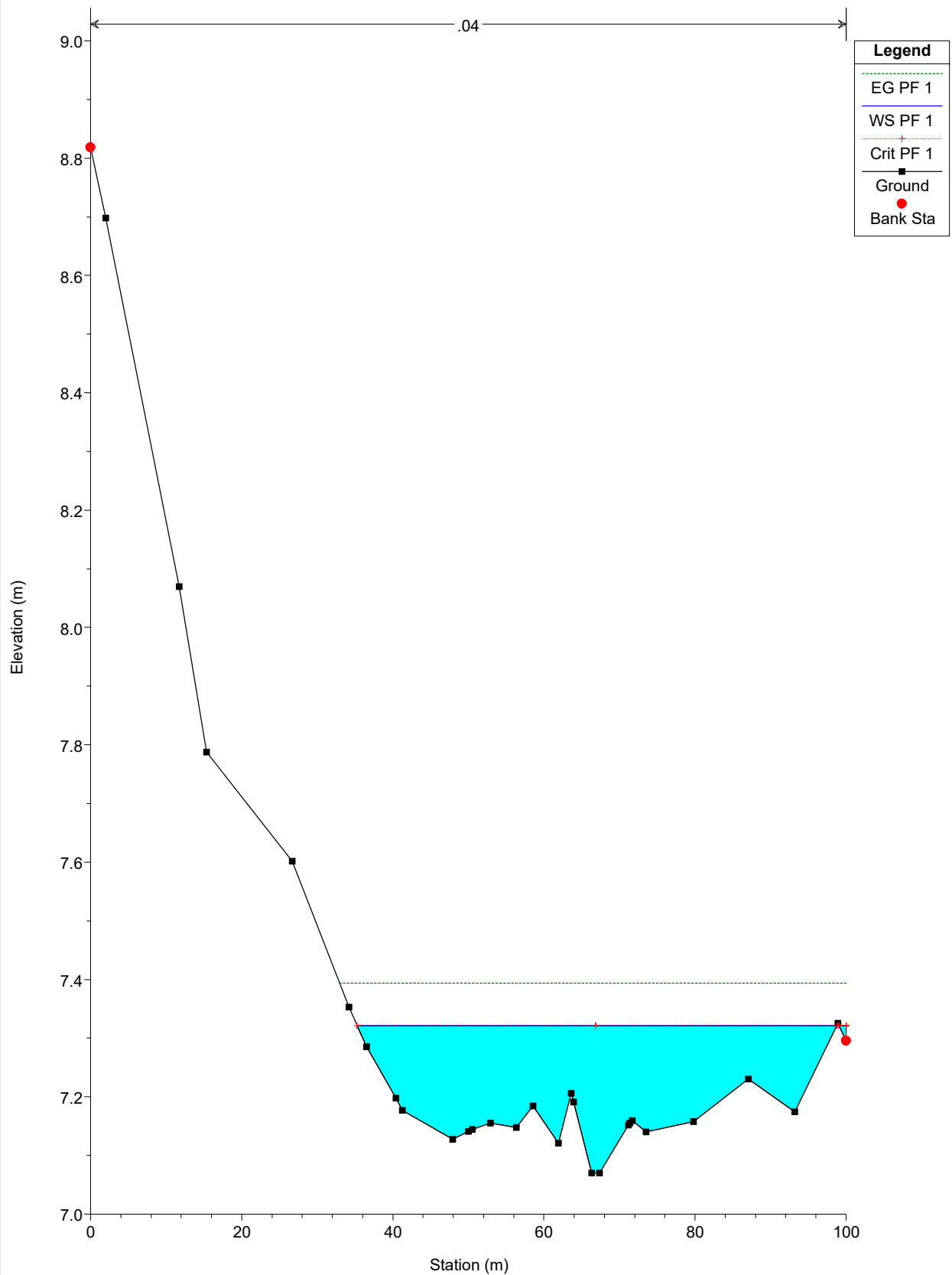




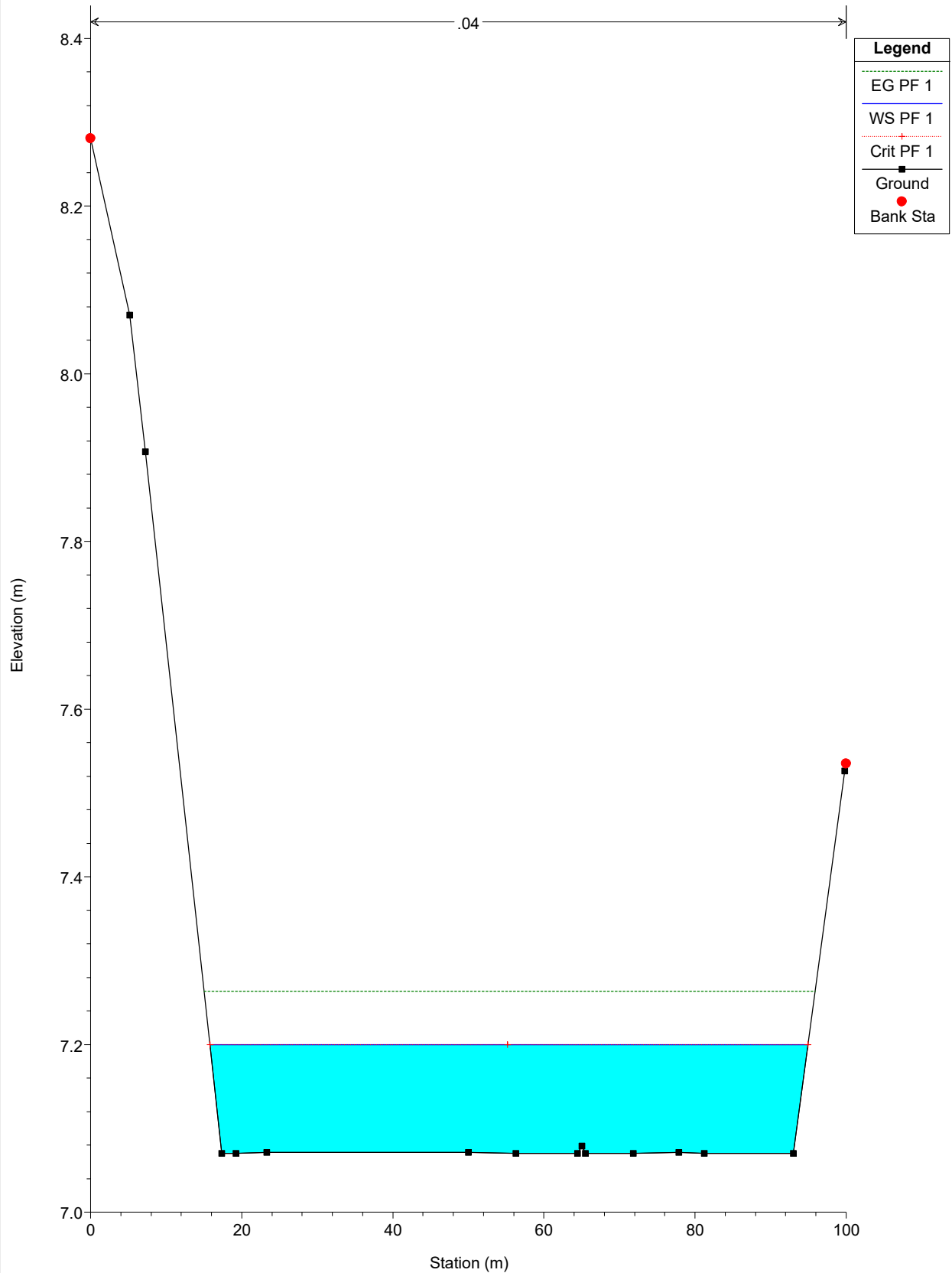


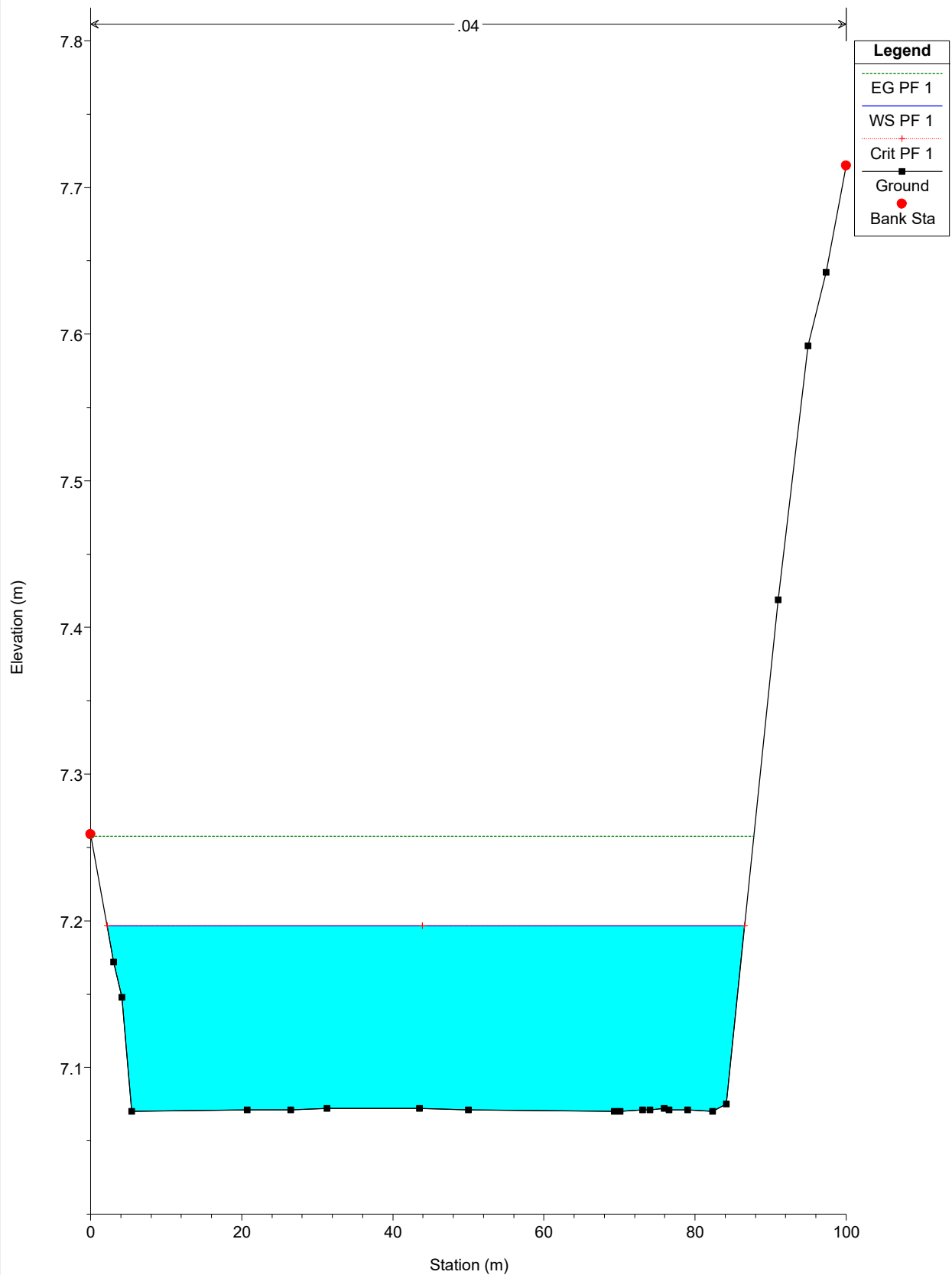


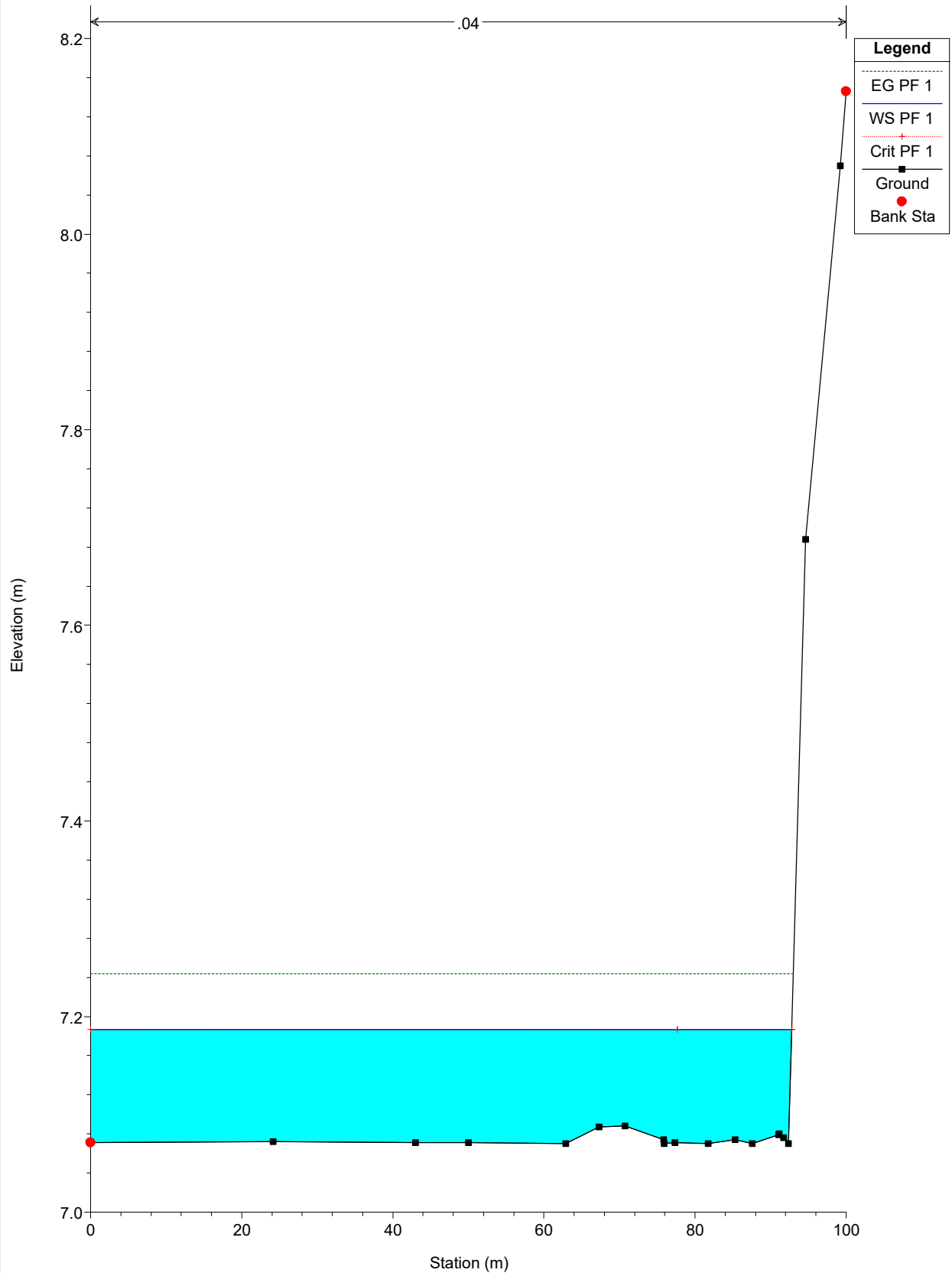
QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025

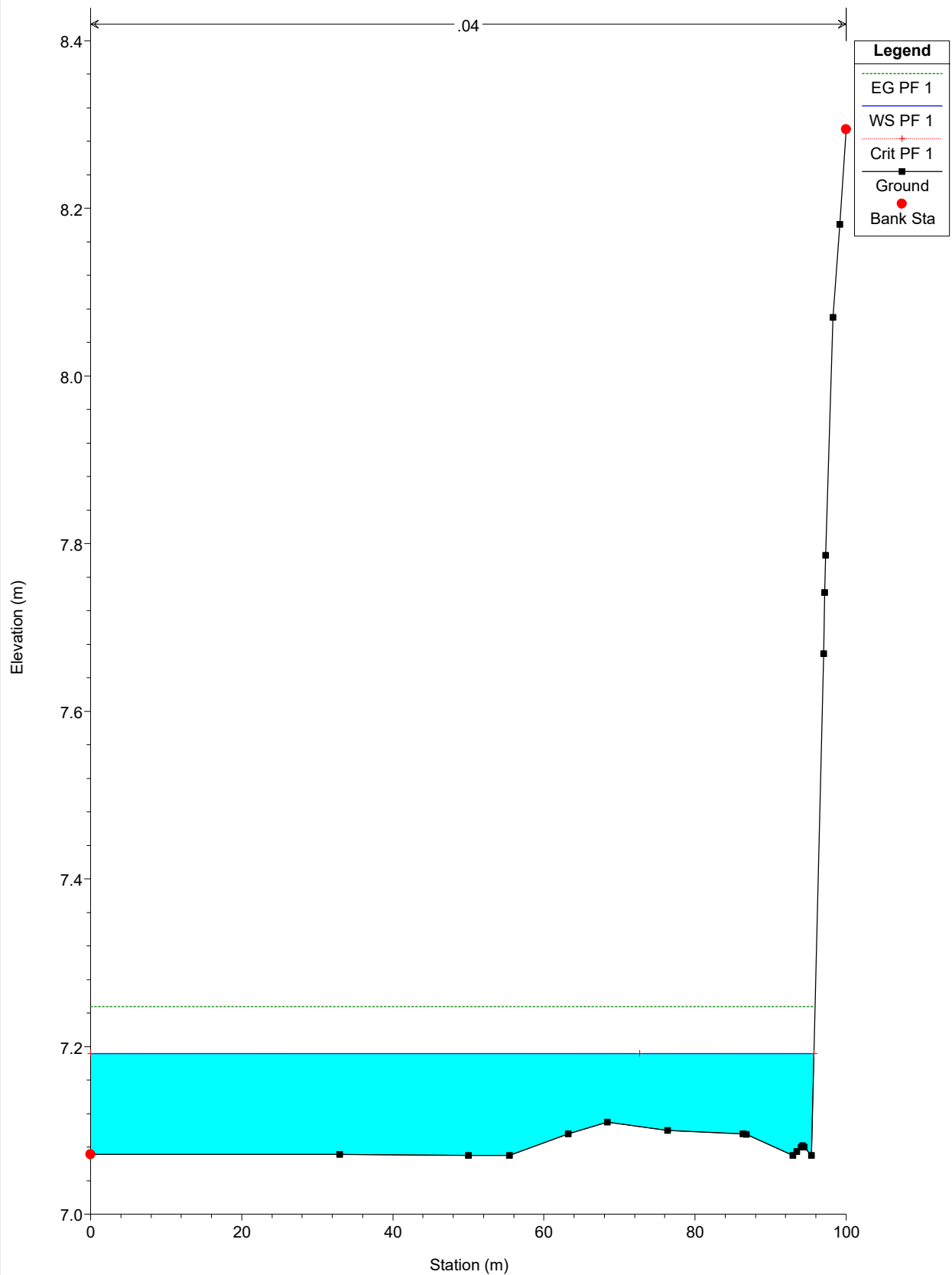


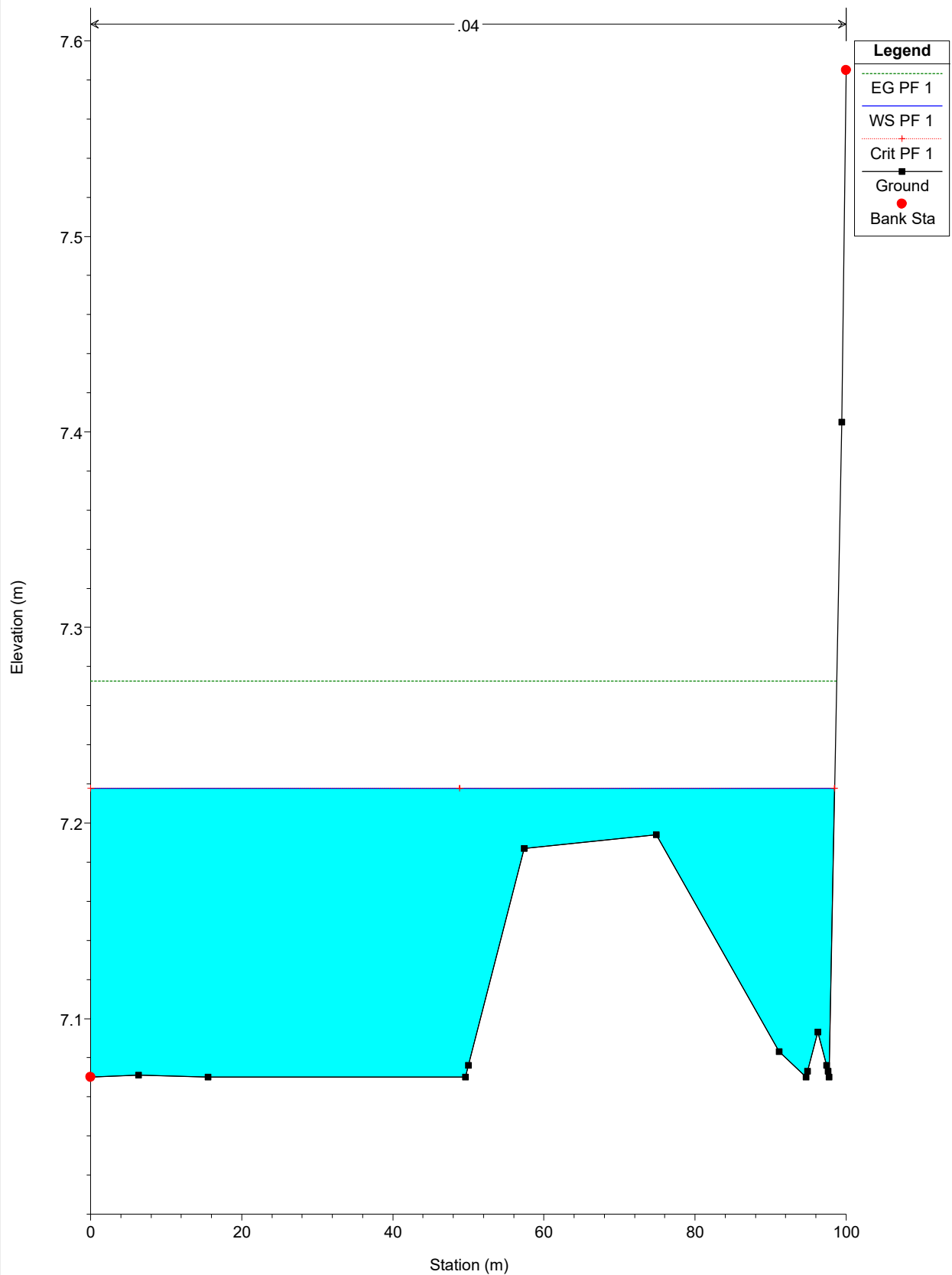
[illegible]



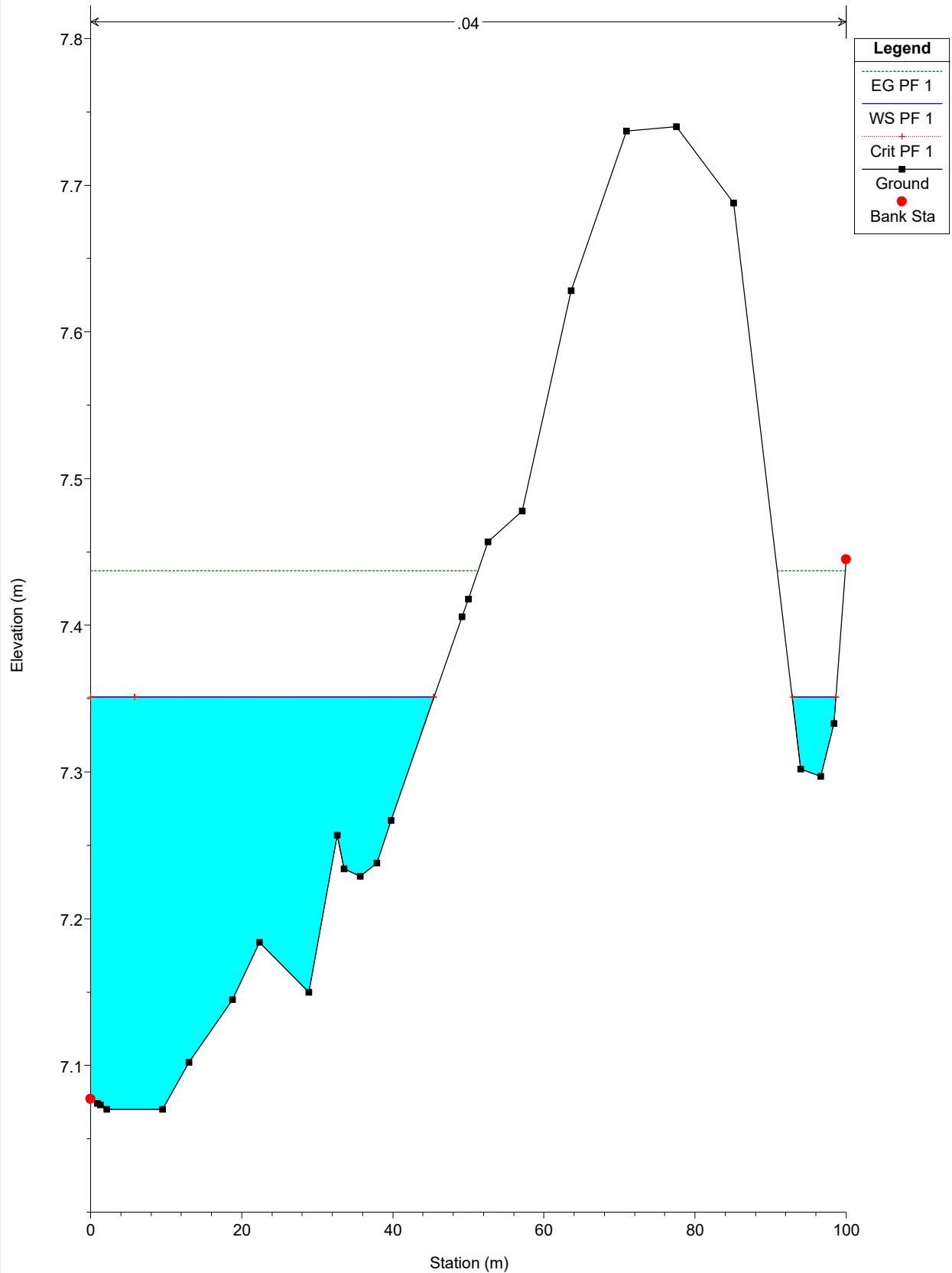


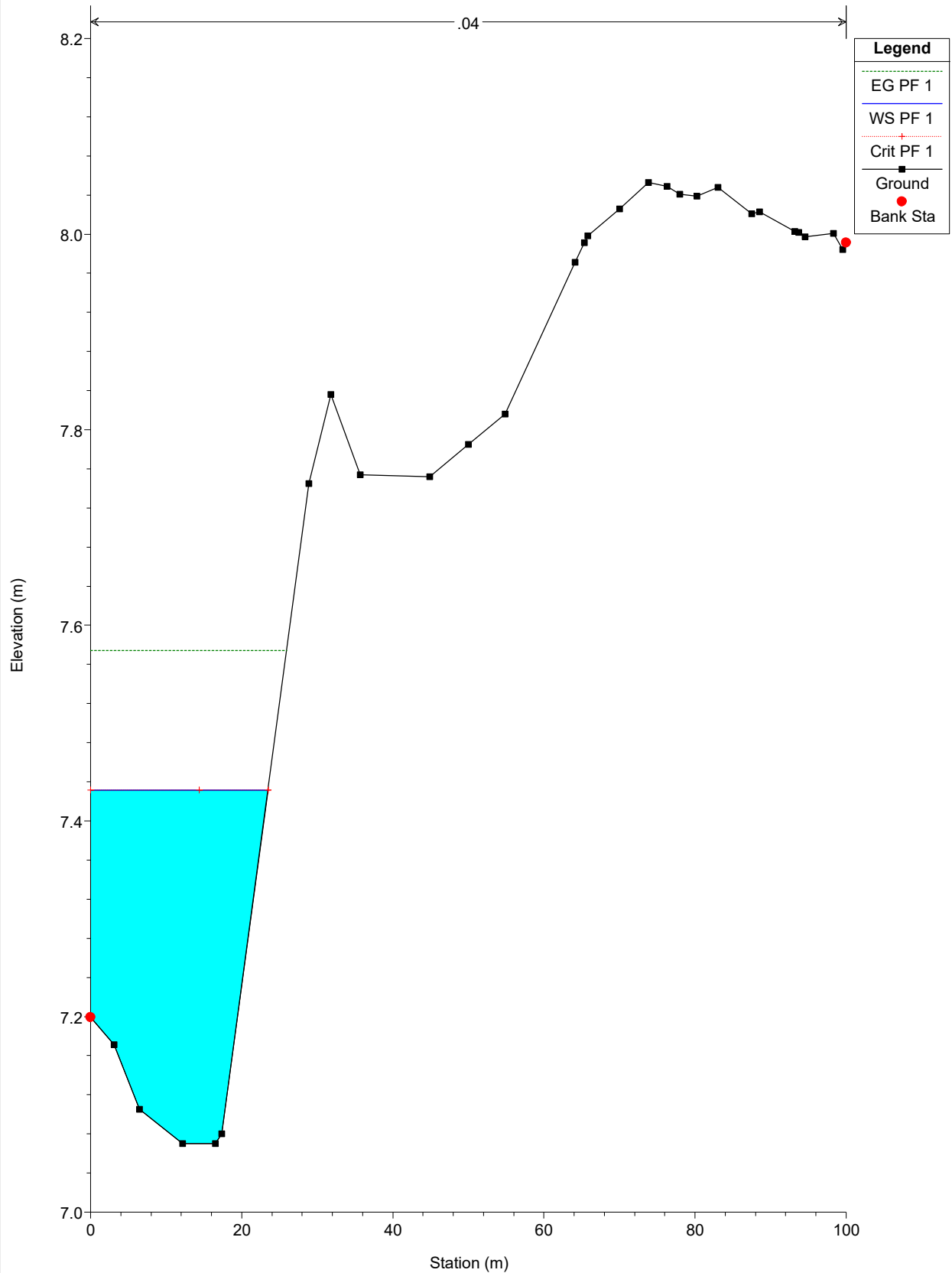


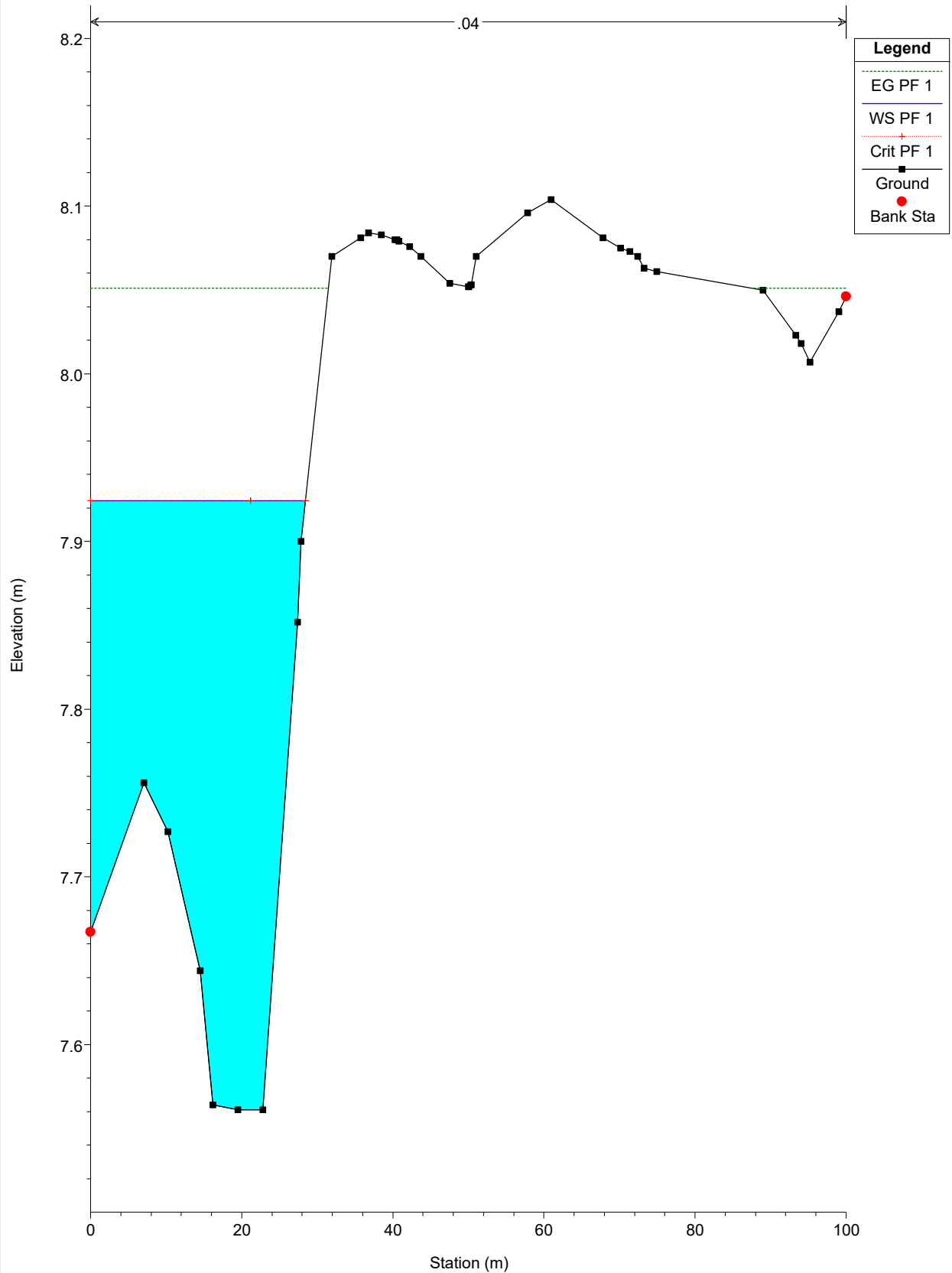




QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025







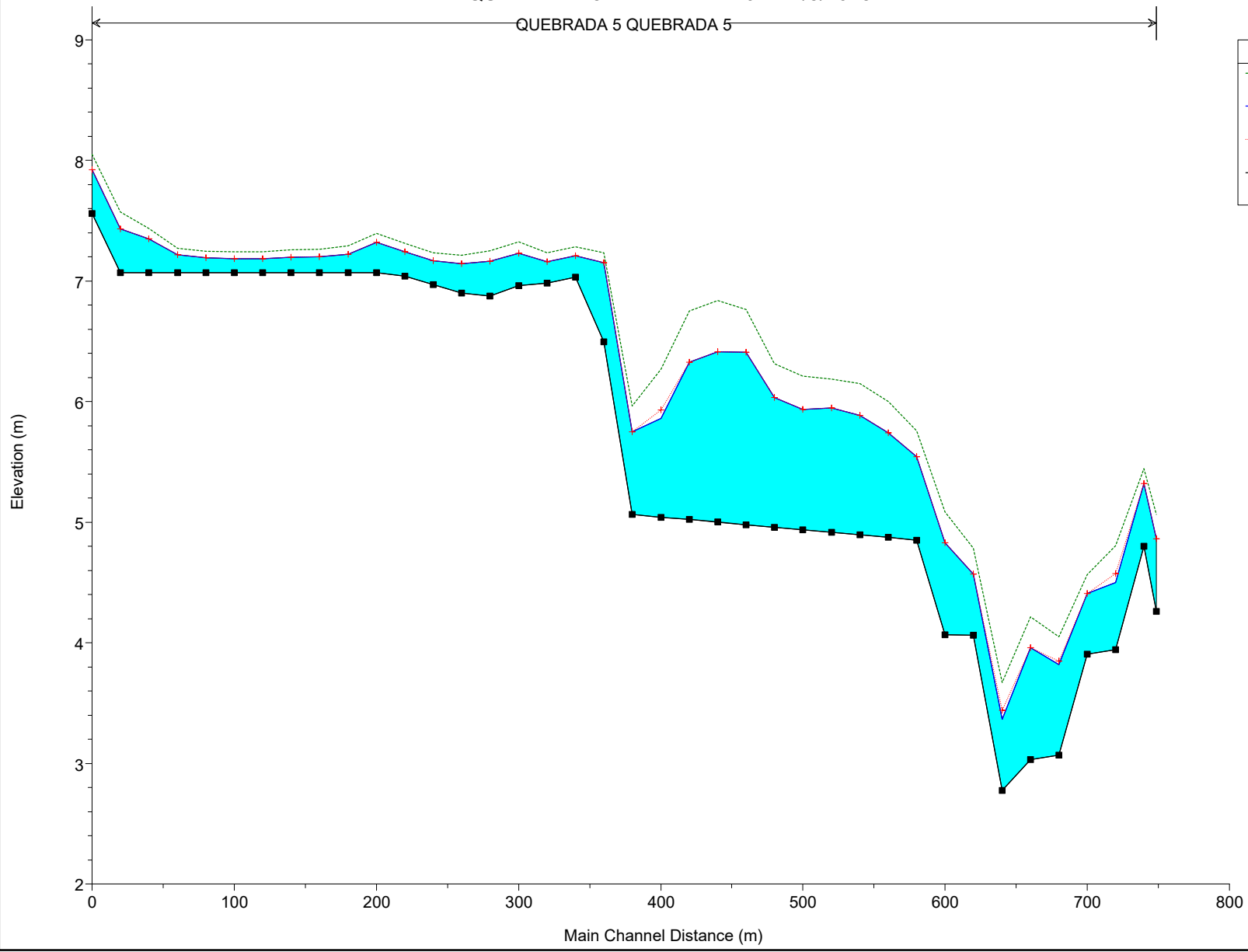
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: QUEBRADA 5 Reach: QUEBRADA 5 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
QUEBRADA 5	748.46	PF 1	11.15	4.26	4.86	4.86	5.07	0.021741	2.00	5.57	13.85	1.01
QUEBRADA 5	740	PF 1	11.15	4.80	5.32	5.32	5.44	0.026744	1.54	7.24	31.10	1.02
QUEBRADA 5	720	PF 1	11.15	3.94	4.50	4.57	4.80	0.036696	2.43	4.58	12.44	1.28
QUEBRADA 5	700	PF 1	11.15	3.91	4.41	4.41	4.56	0.023838	1.75	6.37	20.87	1.01
QUEBRADA 5	680	PF 1	11.15	3.07	3.82	3.85	4.05	0.027111	2.13	5.24	13.93	1.11
QUEBRADA 5	660	PF 1	11.15	3.03	3.96	3.96	4.21	0.020783	2.23	4.99	9.82	1.00
QUEBRADA 5	640	PF 1	11.15	2.77	3.37	3.44	3.67	0.036396	2.44	4.57	12.39	1.28
QUEBRADA 5	620	PF 1	11.15	4.06	4.57	4.57	4.79	0.022029	2.06	5.40	12.62	1.01
QUEBRADA 5	600	PF 1	11.15	4.07	4.83	4.83	5.09	0.022295	2.24	4.98	9.90	1.01
QUEBRADA 5	580	PF 1	11.15	4.85	5.54	5.54	5.76	0.021648	2.04	5.46	13.05	1.01
QUEBRADA 5	560	PF 1	11.15	4.88	5.74	5.74	6.00	0.020662	2.24	4.98	9.91	1.01
QUEBRADA 5	540	PF 1	11.15	4.90	5.89	5.89	6.15	0.020548	2.28	4.89	9.40	1.01
QUEBRADA 5	520	PF 1	11.15	4.92	5.95	5.95	6.19	0.020632	2.17	5.14	10.72	1.00
QUEBRADA 5	500	PF 1	11.15	4.94	5.94	5.94	6.21	0.020395	2.32	4.81	8.95	1.01
QUEBRADA 5	480	PF 1	11.15	4.96	6.03	6.03	6.31	0.020504	2.34	4.76	8.70	1.01
QUEBRADA 5	460	PF 1	11.15	4.98	6.41	6.41	6.77	0.020993	2.65	4.21	5.97	1.01
QUEBRADA 5	440	PF 1	11.15	5.00	6.42	6.42	6.84	0.021449	2.88	3.88	4.67	1.01
QUEBRADA 5	420	PF 1	11.15	5.02	6.33	6.33	6.75	0.021195	2.89	3.86	4.54	1.00
QUEBRADA 5	400	PF 1	11.15	5.04	5.86	5.93	6.27	0.027404	2.82	3.95	6.62	1.17
QUEBRADA 5	380	PF 1	11.15	5.07	5.75	5.75	5.97	0.021489	2.06	5.41	12.74	1.01
QUEBRADA 5	360	PF 1	11.15	6.49	7.15	7.15	7.24	0.029244	1.27	8.78	54.19	1.01
QUEBRADA 5	340	PF 1	11.15	7.03	7.21	7.21	7.28	0.030246	1.21	9.20	62.36	1.01
QUEBRADA 5	320	PF 1	11.15	6.98	7.16	7.16	7.24	0.030396	1.20	9.30	64.52	1.01
QUEBRADA 5	300	PF 1	11.15	6.96	7.23	7.23	7.33	0.027805	1.36	8.22	44.21	1.01
QUEBRADA 5	280	PF 1	11.15	6.88	7.17	7.17	7.25	0.029615	1.29	8.62	51.97	1.01
QUEBRADA 5	260	PF 1	11.15	6.90	7.14	7.14	7.21	0.031851	1.17	9.55	71.15	1.02
QUEBRADA 5	240	PF 1	11.15	6.97	7.17	7.17	7.23	0.032099	1.13	9.83	77.02	1.01
QUEBRADA 5	220	PF 1	11.15	7.04	7.24	7.24	7.31	0.030863	1.18	9.42	67.18	1.01
QUEBRADA 5	200	PF 1	11.15	7.07	7.32	7.32	7.39	0.030015	1.19	9.34	64.46	1.00
QUEBRADA 5	180	PF 1	11.15	7.07	7.22	7.22	7.29	0.030373	1.19	9.37	65.63	1.01
QUEBRADA 5	160	PF 1	11.15	7.07	7.20	7.20	7.26	0.031303	1.11	10.01	79.19	1.00
QUEBRADA 5	140	PF 1	11.15	7.07	7.20	7.20	7.26	0.032086	1.09	10.19	84.38	1.01
QUEBRADA 5	120	PF 1	11.15	7.07	7.19	7.19	7.24	0.032576	1.05	10.59	93.76	1.00
QUEBRADA 5	100	PF 1	11.15	7.07	7.19	7.19	7.24	0.032563	1.06	10.54	92.78	1.00
QUEBRADA 5	80	PF 1	11.15	7.07	7.19	7.19	7.25	0.033128	1.05	10.62	95.72	1.01
QUEBRADA 5	60	PF 1	11.15	7.07	7.22	7.22	7.27	0.033122	1.04	10.74	98.44	1.00
QUEBRADA 5	40	PF 1	11.15	7.07	7.35	7.35	7.44	0.029341	1.30	8.59	51.20	1.01
QUEBRADA 5	20	PF 1	11.15	7.07	7.43	7.43	7.57	0.024293	1.67	6.67	23.48	1.00
QUEBRADA 5	0	PF 1	11.15	7.56	7.92	7.92	8.05	0.025691	1.58	7.08	28.46	1.01

QUEBRADA-5 Plan: Plan 01 1/5/2025

QUEBRADA 5 QUEBRADA 5

Legend	
EG PF 1	
WS PF 1	
Crit PF 1	
Ground	



Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 468.04 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.56	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.82	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.74	Reach Len. (m)	8.04	8.04	8.04
Crit W.S. (m)	6.74	Flow Area (m2)		139.16	
E.G. Slope (m/m)	0.013975	Area (m2)		139.16	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	85.81	Top Width (m)		85.81	
Vel Total (m/s)	4.01	Avg. Vel. (m/s)		4.01	
Max Chl Dpth (m)	3.16	Hydr. Depth (m)		1.62	
Conv. Total (m3/s)	4718.4	Conv. (m3/s)		4718.4	
Length Wtd. (m)	8.04	Wetted Per. (m)		88.10	
Min Ch El (m)	3.59	Shear (N/m2)		216.47	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		867.69	
Frctn Loss (m)	0.11	Cum Volume (1000 m3)		67.66	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		45.96	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 460 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.66	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.79	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.87	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.87	Flow Area (m2)		141.99	
E.G. Slope (m/m)	0.013914	Area (m2)		141.99	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	90.30	Top Width (m)		90.30	
Vel Total (m/s)	3.93	Avg. Vel. (m/s)		3.93	
Max Chl Dpth (m)	3.32	Hydr. Depth (m)		1.57	
Conv. Total (m3/s)	4728.7	Conv. (m3/s)		4728.7	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		92.36	
Min Ch El (m)	3.55	Shear (N/m2)		209.79	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		824.10	
Frctn Loss (m)	0.28	Cum Volume (1000 m3)		66.53	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		45.25	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 440 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.73	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.00	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.00	Flow Area (m2)		146.92	
E.G. Slope (m/m)	0.014308	Area (m2)		146.92	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	3.71	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4663.1	Conv. (m3/s)		4663.1	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		102.71	
Min Ch El (m)	3.29	Shear (N/m2)		200.71	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		762.01	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		63.64	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		43.34	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 420 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.72	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.74	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.98	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.98	Flow Area (m2)		146.80	
E.G. Slope (m/m)	0.014352	Area (m2)		146.80	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	3.57	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4656.0	Conv. (m3/s)		4656.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		102.73	
Min Ch El (m)	3.41	Shear (N/m2)		201.12	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		764.21	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		60.70	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		41.34	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 400 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.87	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.75	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.13	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.13	Flow Area (m2)		145.70	
E.G. Slope (m/m)	0.014633	Area (m2)		145.70	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	99.63	Top Width (m)		99.63	
Vel Total (m/s)	3.83	Avg. Vel. (m/s)		3.83	
Max Chl Dpth (m)	3.43	Hydr. Depth (m)		1.46	
Conv. Total (m3/s)	4611.1	Conv. (m3/s)		4611.1	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		102.30	
Min Ch El (m)	3.70	Shear (N/m2)		204.39	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		782.47	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		57.78	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		39.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 380 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.82	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.74	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.09	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.09	Flow Area (m2)		146.87	
E.G. Slope (m/m)	0.014402	Area (m2)		146.87	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	2.80	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4648.0	Conv. (m3/s)		4648.0	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		103.11	
Min Ch El (m)	4.29	Shear (N/m2)		201.16	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		763.98	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		54.85	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		37.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 360 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.68	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.74	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.94	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.94	Flow Area (m2)		146.90	
E.G. Slope (m/m)	0.014447	Area (m2)		146.90	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	2.99	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4640.6	Conv. (m3/s)		4640.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		103.42	
Min Ch El (m)	3.95	Shear (N/m2)		201.25	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		764.16	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		51.91	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		35.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 340 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.99	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.25	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.25	Flow Area (m2)		146.99	
E.G. Slope (m/m)	0.014619	Area (m2)		146.99	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.79	Avg. Vel. (m/s)		3.79	
Max Chl Dpth (m)	3.05	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4613.3	Conv. (m3/s)		4613.3	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		104.49	
Min Ch El (m)	4.20	Shear (N/m2)		201.66	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		765.29	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		48.97	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		33.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 320 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.03	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.29	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.29	Flow Area (m2)		146.97	
E.G. Slope (m/m)	0.014643	Area (m2)		146.97	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	2.81	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4609.6	Conv. (m3/s)		4609.6	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		104.59	
Min Ch El (m)	4.49	Shear (N/m2)		201.78	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		765.83	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		46.03	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		31.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 300 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.12	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.39	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.39	Flow Area (m2)		146.94	
E.G. Slope (m/m)	0.014464	Area (m2)		146.94	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	2.71	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4637.9	Conv. (m3/s)		4637.9	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		103.58	
Min Ch El (m)	4.68	Shear (N/m2)		201.22	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		763.83	
Frctn Loss (m)	0.36	Cum Volume (1000 m3)		43.10	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		29.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 280 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	7.74	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.96	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	6.78	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	6.97	Flow Area (m2)		128.53	
E.G. Slope (m/m)	0.022354	Area (m2)		128.53	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	4.34	Avg. Vel. (m/s)		4.34	
Max Chl Dpth (m)	2.74	Hydr. Depth (m)		1.29	
Conv. Total (m3/s)	3730.8	Conv. (m3/s)		3730.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		102.73	
Min Ch El (m)	4.05	Shear (N/m2)		274.26	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1190.24	
Frctn Loss (m)	0.36	Cum Volume (1000 m3)		40.34	
C & E Loss (m)	0.07	Cum SA (1000 m2)		27.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 260 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.31	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.58	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.58	Flow Area (m2)		147.15	
E.G. Slope (m/m)	0.014629	Area (m2)		147.15	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.79	Avg. Vel. (m/s)		3.79	
Max Chl Dpth (m)	3.14	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4611.8	Conv. (m3/s)		4611.8	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		104.84	
Min Ch El (m)	4.44	Shear (N/m2)		201.35	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		763.24	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		37.58	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		25.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 240 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.12	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.74	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.38	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.38	Flow Area (m2)		146.85	
E.G. Slope (m/m)	0.014563	Area (m2)		146.85	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	3.24	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4622.1	Conv. (m3/s)		4622.1	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		103.95	
Min Ch El (m)	4.14	Shear (N/m2)		201.75	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		766.33	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		34.64	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		23.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 220 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.02	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.29	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.29	Flow Area (m2)		146.93	
E.G. Slope (m/m)	0.014384	Area (m2)		146.93	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	3.56	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4650.9	Conv. (m3/s)		4650.9	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		103.13	
Min Ch El (m)	3.72	Shear (N/m2)		200.97	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		762.93	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		31.71	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		21.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 200 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.77	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.77	Flow Area (m2)		147.07	
E.G. Slope (m/m)	0.014492	Area (m2)		147.07	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.79	Avg. Vel. (m/s)		3.79	
Max Chl Dpth (m)	3.29	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4633.4	Conv. (m3/s)		4633.4	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		103.96	
Min Ch El (m)	4.48	Shear (N/m2)		201.05	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		762.50	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		28.77	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		19.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 180 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.74	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.76	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.76	Flow Area (m2)		146.89	
E.G. Slope (m/m)	0.014757	Area (m2)		146.89	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	2.67	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4591.7	Conv. (m3/s)		4591.7	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		105.07	
Min Ch El (m)	5.10	Shear (N/m2)		202.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		768.28	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		25.83	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		17.35	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 160 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.23	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.80	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	7.43	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	7.46	Flow Area (m2)		141.13	
E.G. Slope (m/m)	0.015412	Area (m2)		141.13	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	93.98	Top Width (m)		93.98	
Vel Total (m/s)	3.95	Avg. Vel. (m/s)		3.95	
Max Chl Dpth (m)	2.68	Hydr. Depth (m)		1.50	
Conv. Total (m3/s)	4493.0	Conv. (m3/s)		4493.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		98.21	
Min Ch El (m)	4.75	Shear (N/m2)		217.19	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		858.38	
Frctn Loss (m)	0.30	Cum Volume (1000 m3)		22.95	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		15.41	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 140 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.81	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.07	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.07	Flow Area (m2)		146.92	
E.G. Slope (m/m)	0.014426	Area (m2)		146.92	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	3.16	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4644.1	Conv. (m3/s)		4644.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		103.35	
Min Ch El (m)	4.91	Shear (N/m2)		201.12	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		763.55	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		20.07	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		13.47	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 120 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.95	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.21	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.21	Flow Area (m2)		147.00	
E.G. Slope (m/m)	0.014353	Area (m2)		147.00	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.79	Avg. Vel. (m/s)		3.79	
Max Chl Dpth (m)	3.60	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4655.8	Conv. (m3/s)		4655.8	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		103.10	
Min Ch El (m)	4.62	Shear (N/m2)		200.70	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		761.54	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		17.13	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		11.47	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 100 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.86	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.13	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.13	Flow Area (m2)		146.96	
E.G. Slope (m/m)	0.014378	Area (m2)		146.96	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	3.65	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4651.8	Conv. (m3/s)		4651.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		103.15	
Min Ch El (m)	4.48	Shear (N/m2)		200.88	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		762.44	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		14.19	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		9.47	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 80 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	8.95	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.22	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.22	Flow Area (m2)		146.98	
E.G. Slope (m/m)	0.014235	Area (m2)		146.98	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.80	Avg. Vel. (m/s)		3.80	
Max Chl Dpth (m)	3.73	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4675.1	Conv. (m3/s)		4675.1	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		102.41	
Min Ch El (m)	4.49	Shear (N/m2)		200.34	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		760.30	
Frctn Loss (m)	0.28	Cum Volume (1000 m3)		11.25	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		7.47	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 60 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	9.11	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.37	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.37	Flow Area (m2)		147.02	
E.G. Slope (m/m)	0.014164	Area (m2)		147.02	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	100.00	Top Width (m)		100.00	
Vel Total (m/s)	3.79	Avg. Vel. (m/s)		3.79	
Max Chl Dpth (m)	3.69	Hydr. Depth (m)		1.47	
Conv. Total (m3/s)	4686.9	Conv. (m3/s)		4686.9	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		102.11	
Min Ch El (m)	4.68	Shear (N/m2)		200.00	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		758.78	
Frctn Loss (m)	0.29	Cum Volume (1000 m3)		8.31	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		5.47	

Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 40 Profile: PF 1

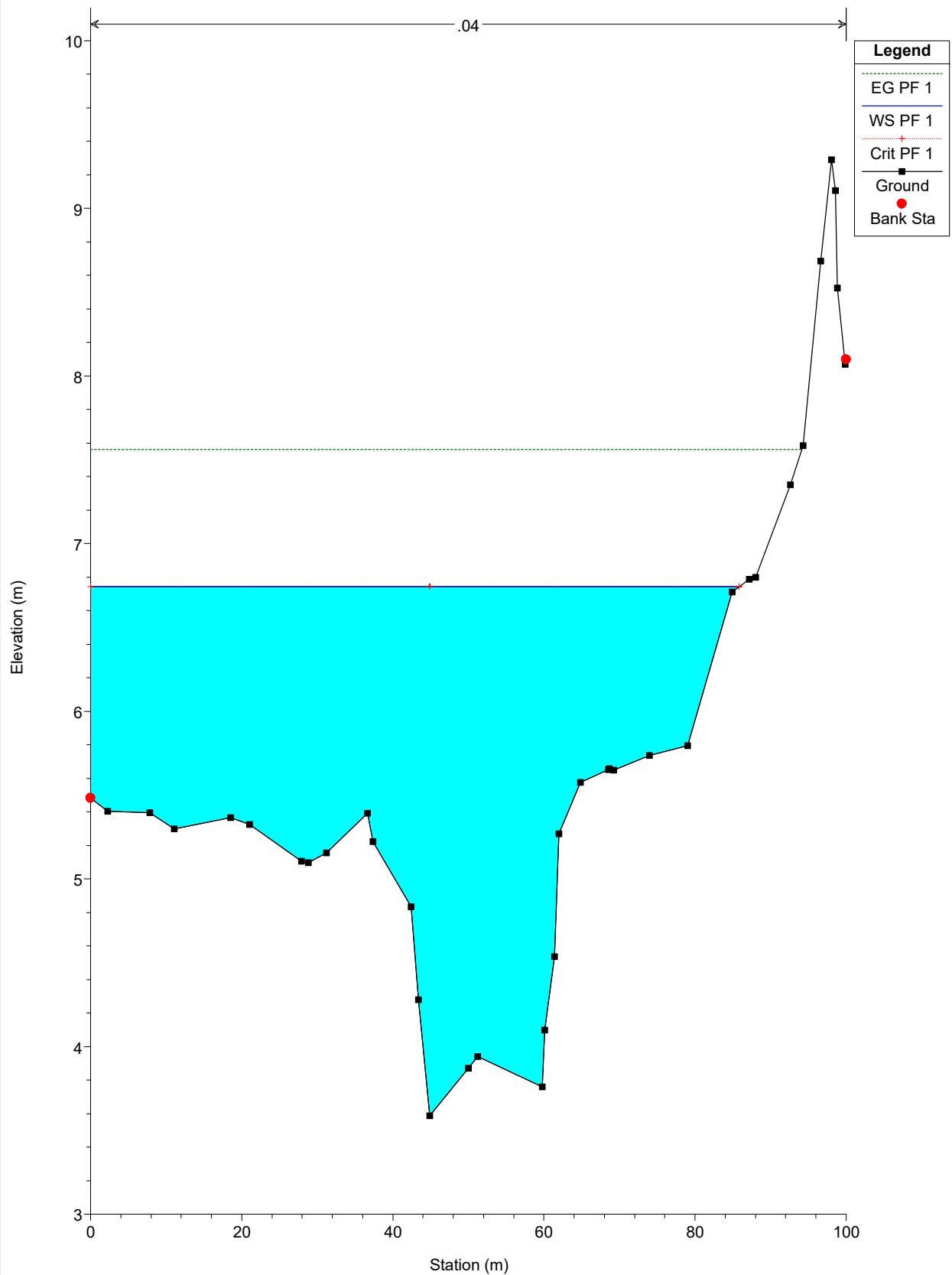
E.G. Elev (m)	9.19	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.75	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.44	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.44	Flow Area (m2)		145.07	
E.G. Slope (m/m)	0.014378	Area (m2)		145.07	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	97.83	Top Width (m)		97.83	
Vel Total (m/s)	3.84	Avg. Vel. (m/s)		3.84	
Max Chl Dpth (m)	3.45	Hydr. Depth (m)		1.48	
Conv. Total (m3/s)	4651.8	Conv. (m3/s)		4651.8	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		99.87	
Min Ch El (m)	4.99	Shear (N/m2)		204.81	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		787.48	
Frctn Loss (m)	0.28	Cum Volume (1000 m3)		5.39	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		3.49	

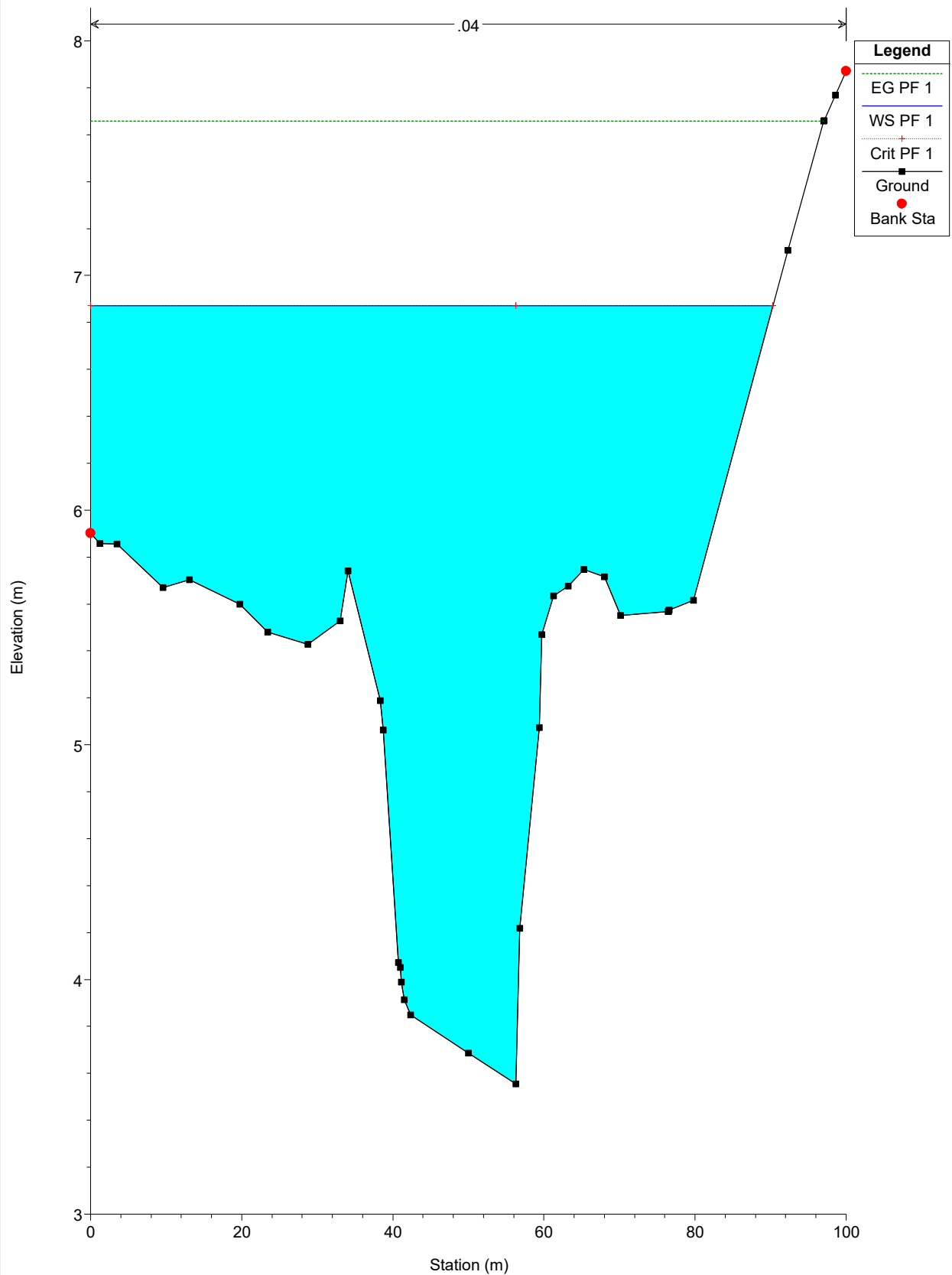
Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 20 Profile: PF 1

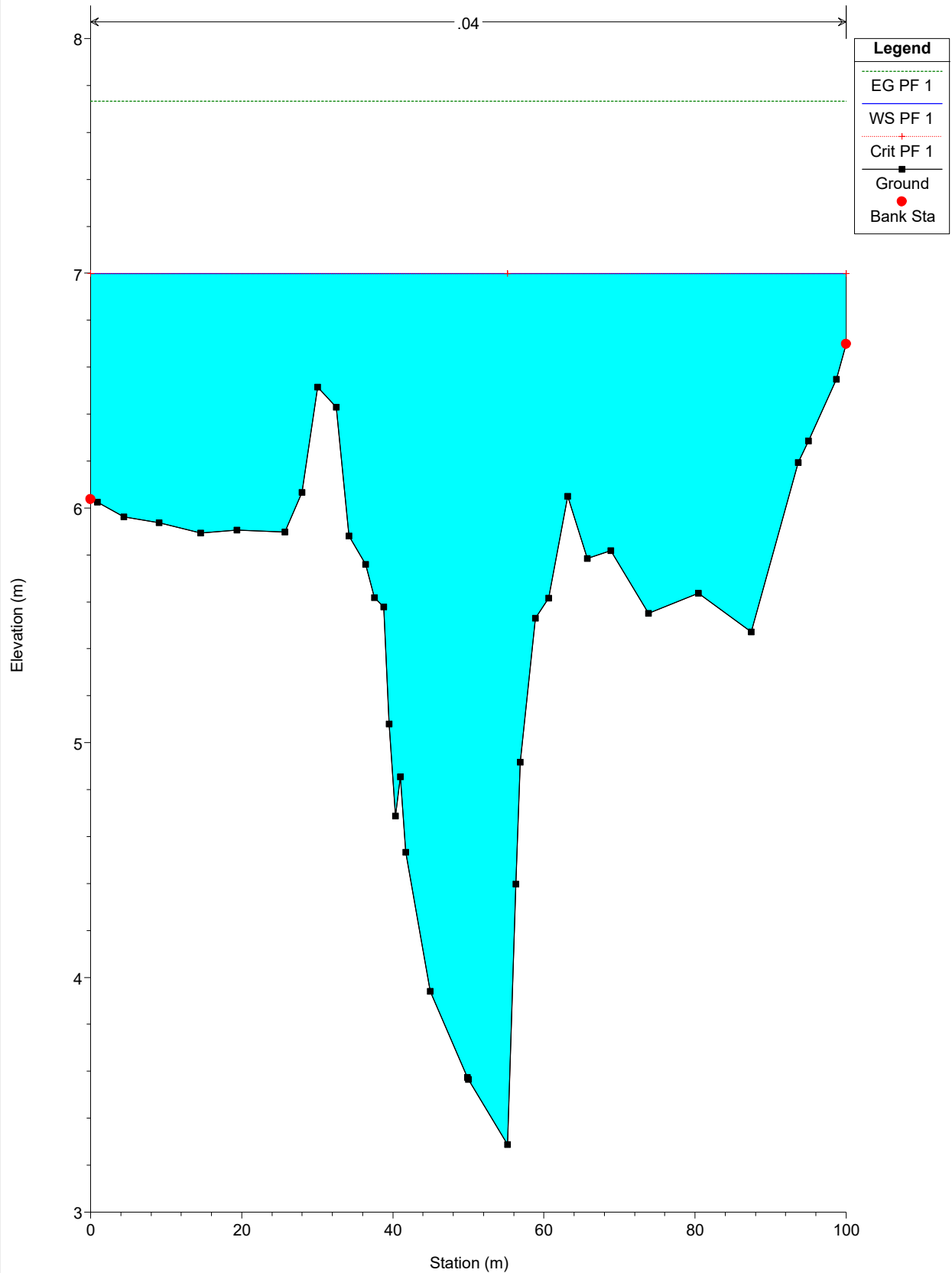
E.G. Elev (m)	9.55	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.85	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.70	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	8.70	Flow Area (m2)		136.76	
E.G. Slope (m/m)	0.014097	Area (m2)		136.76	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	81.82	Top Width (m)		81.82	
Vel Total (m/s)	4.08	Avg. Vel. (m/s)		4.08	
Max Chl Dpth (m)	3.18	Hydr. Depth (m)		1.67	
Conv. Total (m3/s)	4698.0	Conv. (m3/s)		4698.0	
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)		84.91	
Min Ch El (m)	5.52	Shear (N/m2)		222.66	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		908.13	
Frctn Loss (m)	0.36	Cum Volume (1000 m3)		2.57	
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)		1.70	

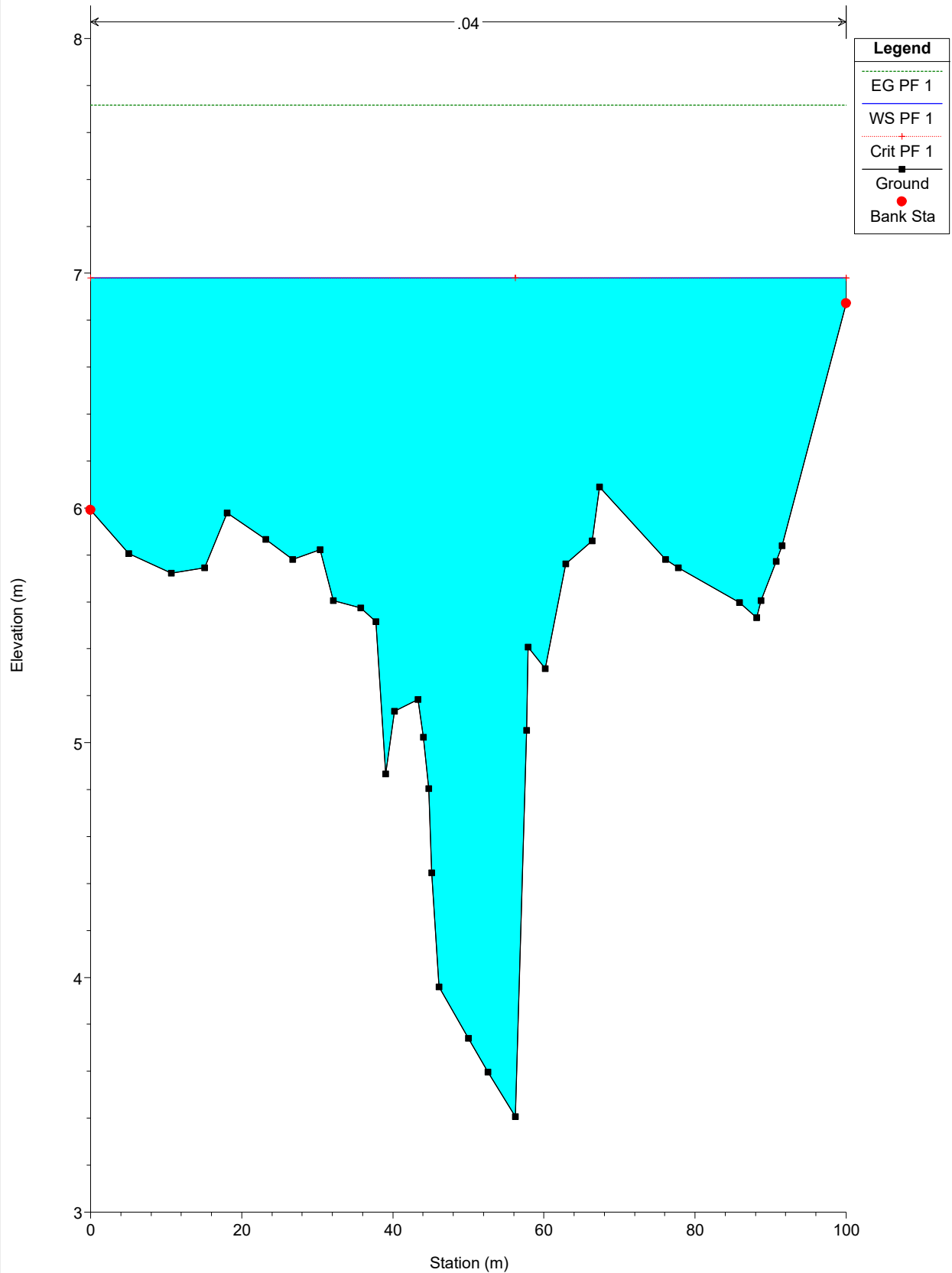
Plan: Plan 01 SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO RS: 0 Profile: PF 1

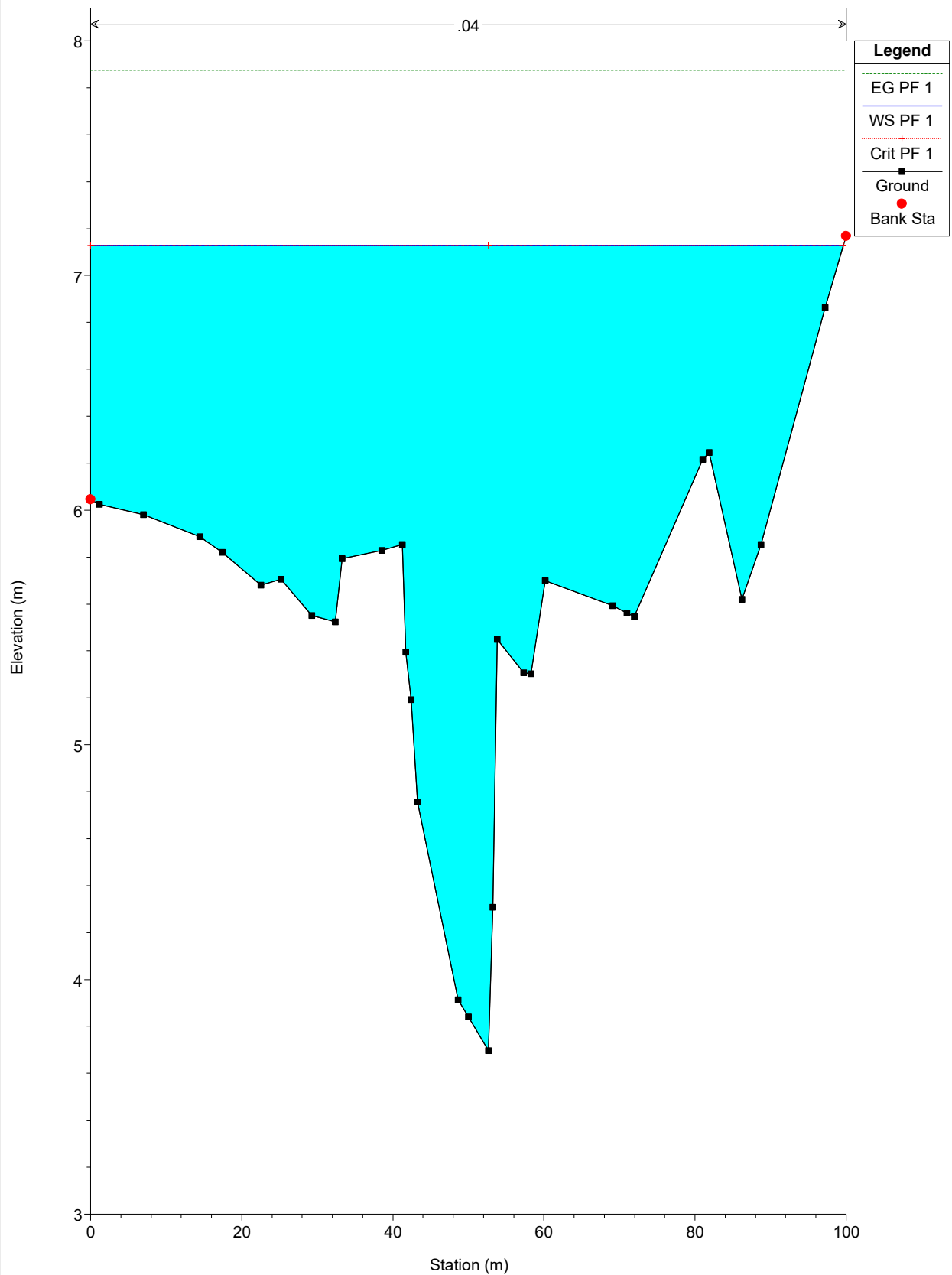
E.G. Elev (m)	9.17	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.10	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	8.07	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	8.33	Flow Area (m2)		120.02	
E.G. Slope (m/m)	0.023518	Area (m2)		120.02	
Q Total (m3/s)	557.79	Flow (m3/s)		557.79	
Top Width (m)	87.92	Top Width (m)		87.92	
Vel Total (m/s)	4.65	Avg. Vel. (m/s)		4.65	
Max Chl Dpth (m)	2.69	Hydr. Depth (m)		1.37	
Conv. Total (m3/s)	3637.2	Conv. (m3/s)		3637.2	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		89.92	
Min Ch El (m)	5.38	Shear (N/m2)		307.82	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1430.61	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

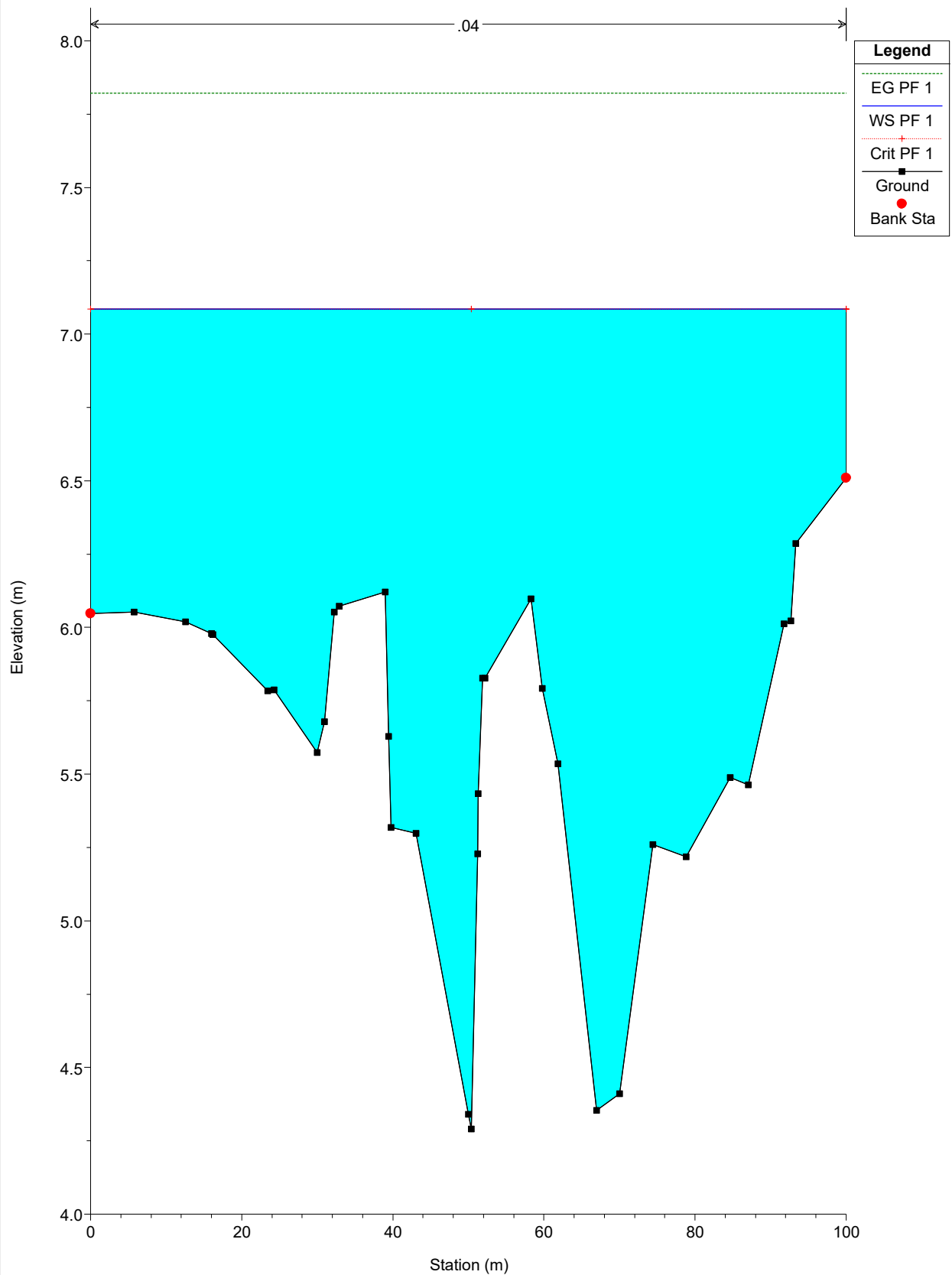


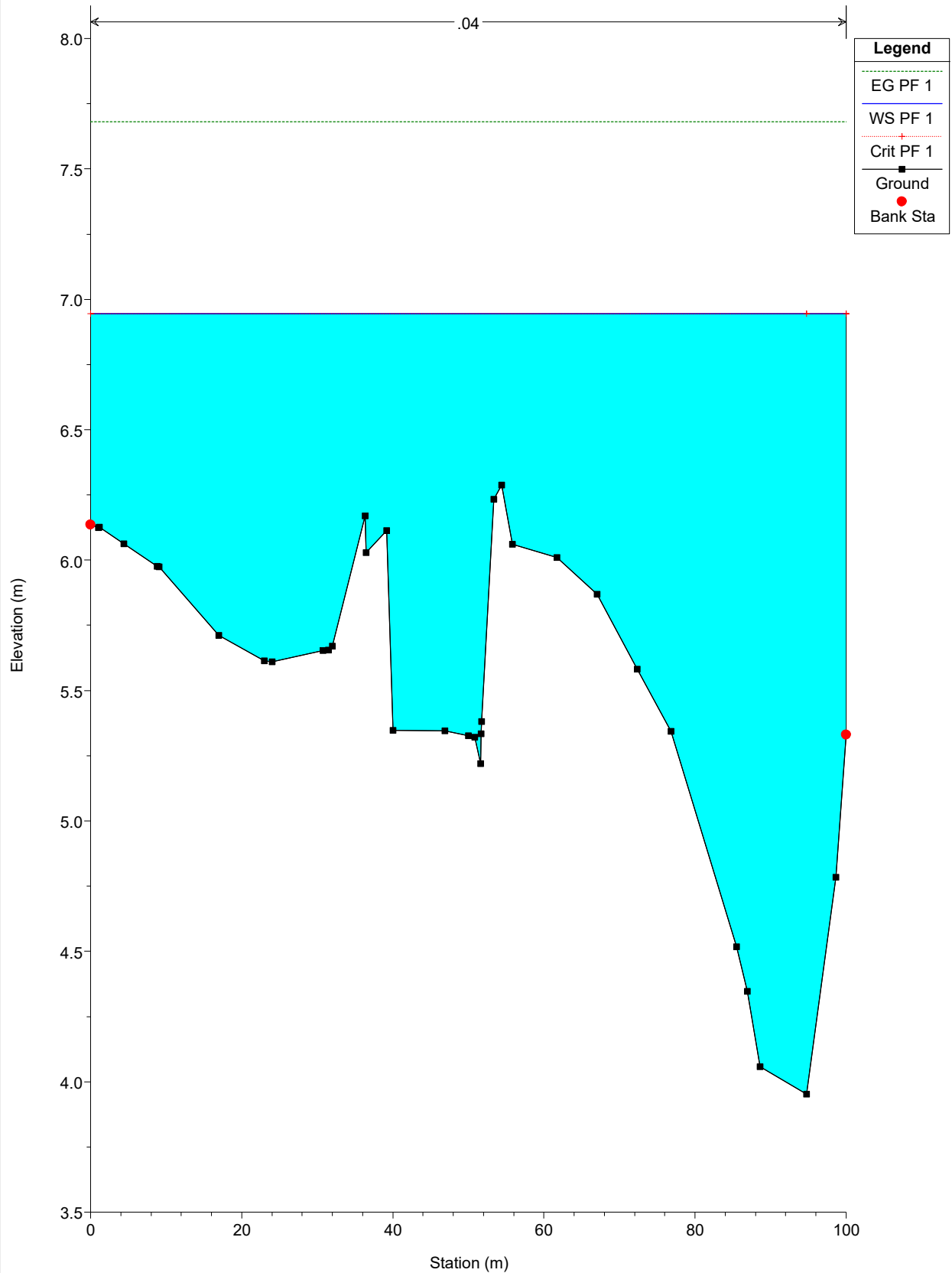


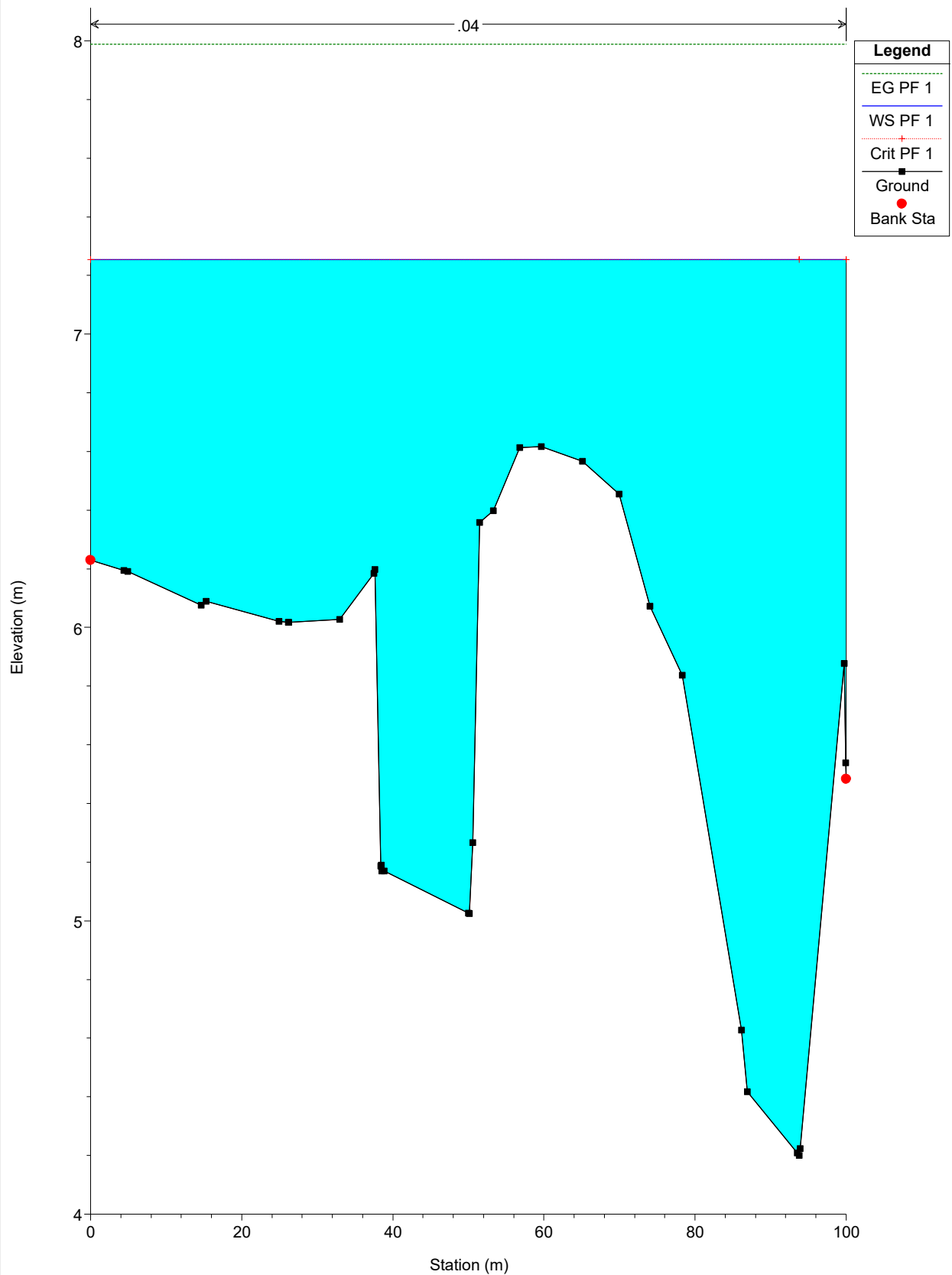


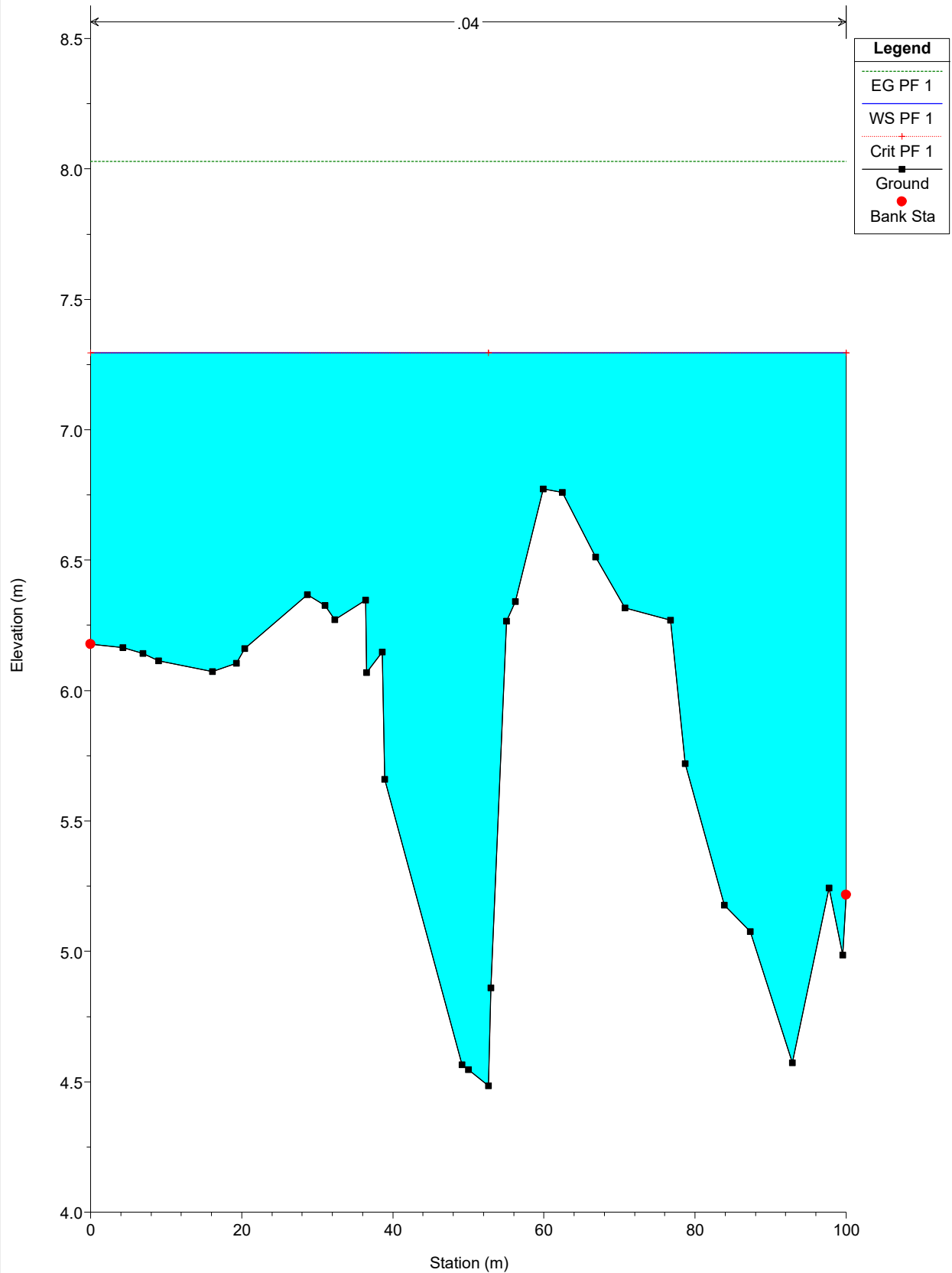


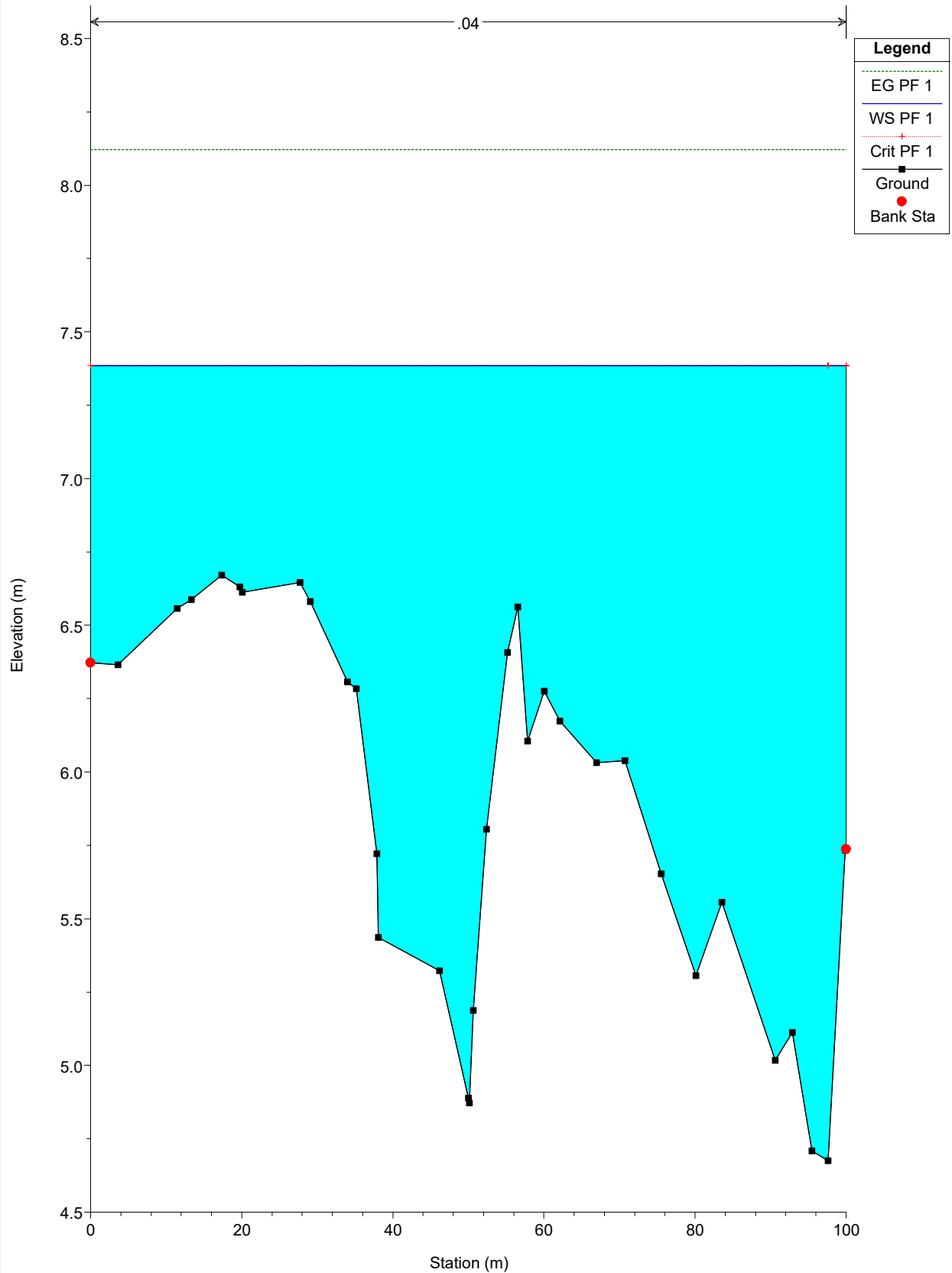


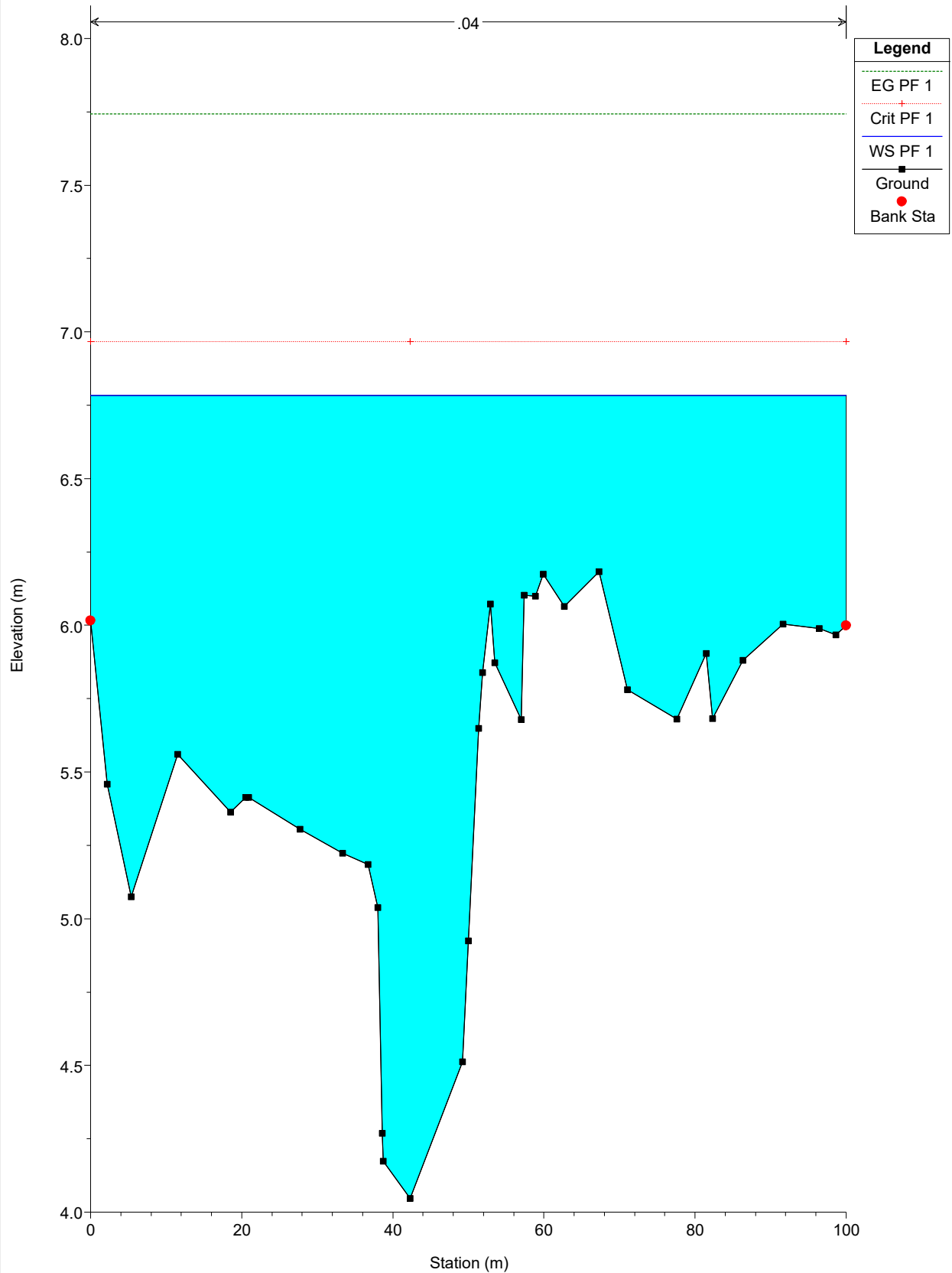


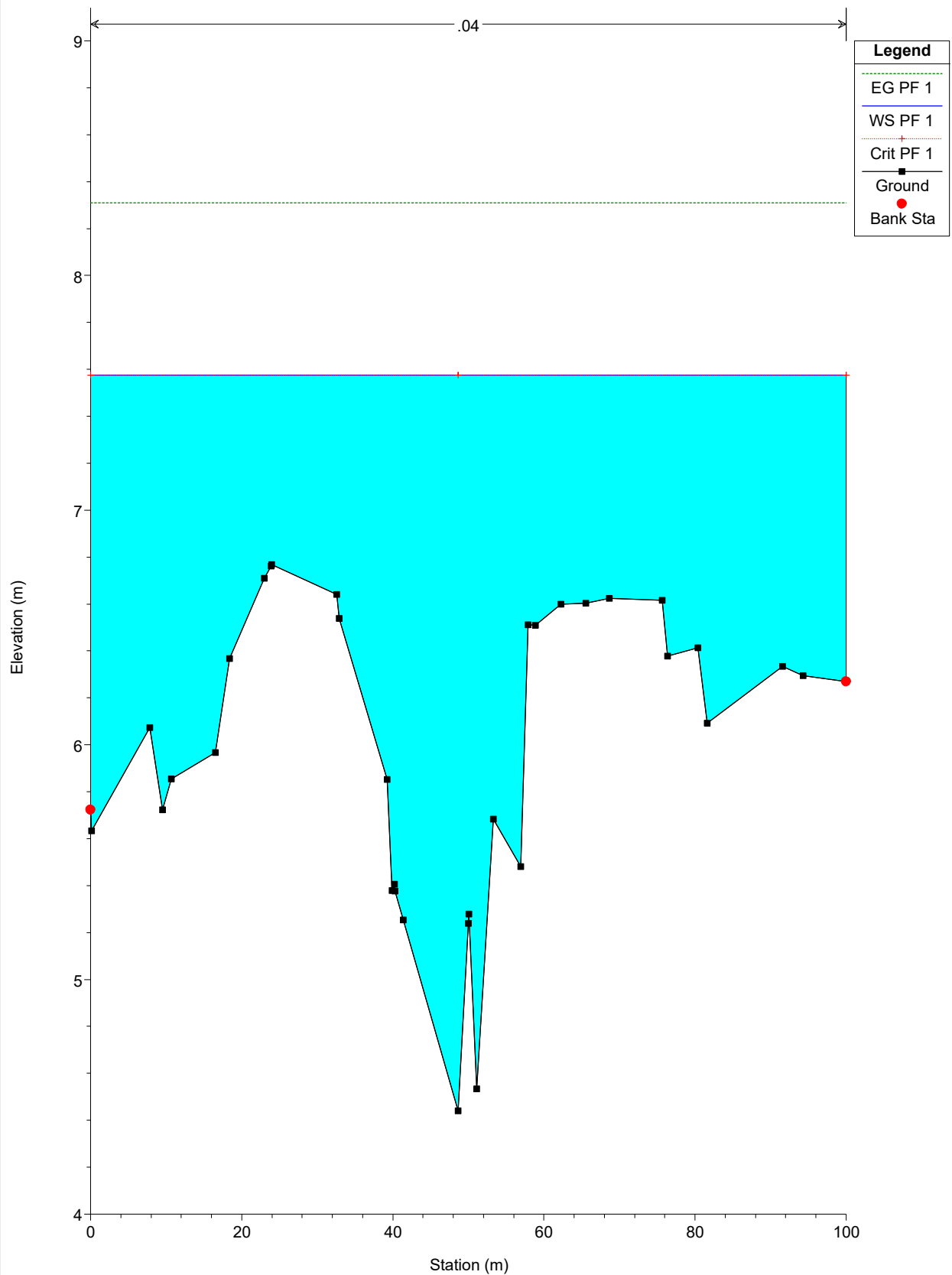


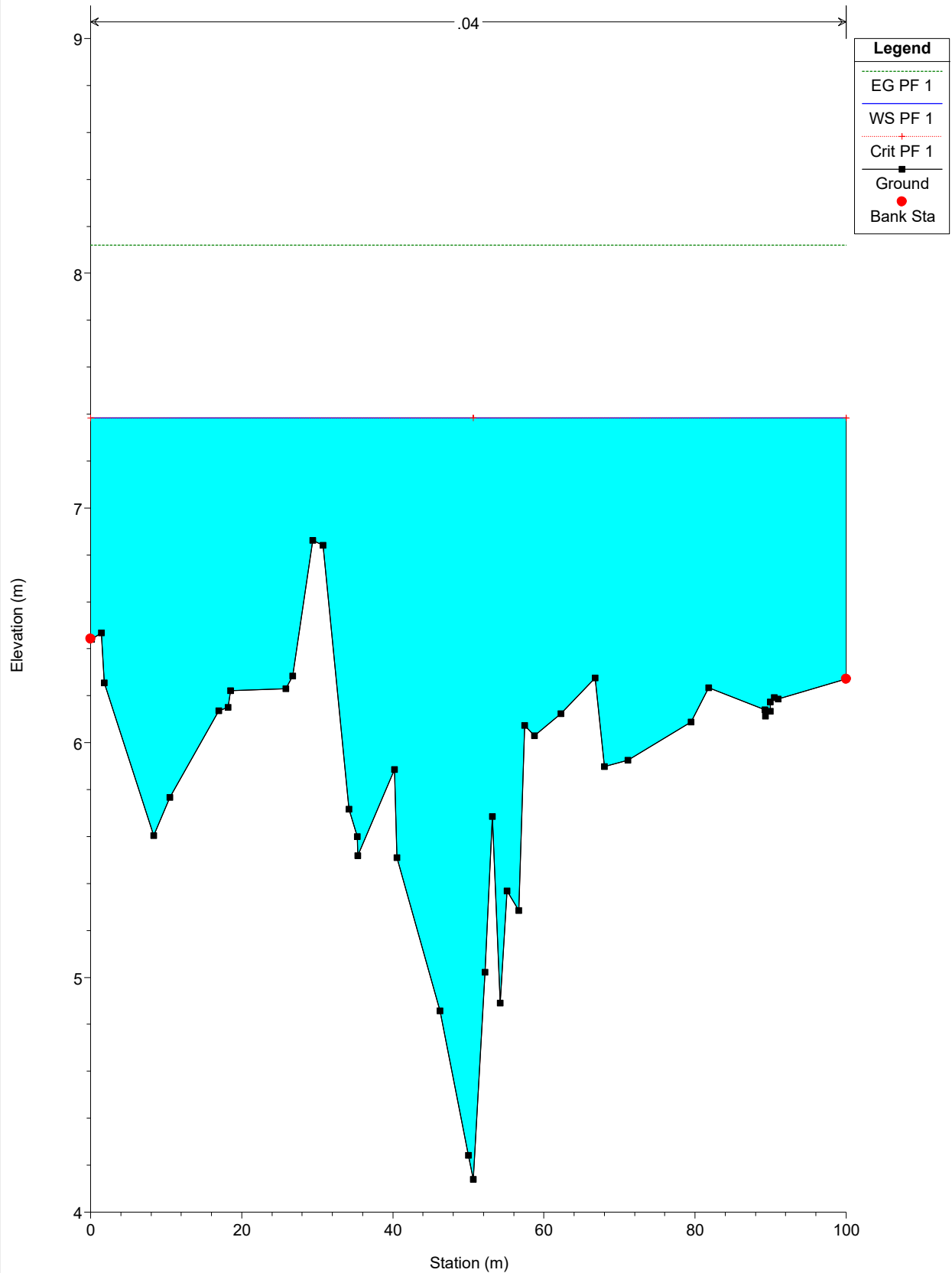


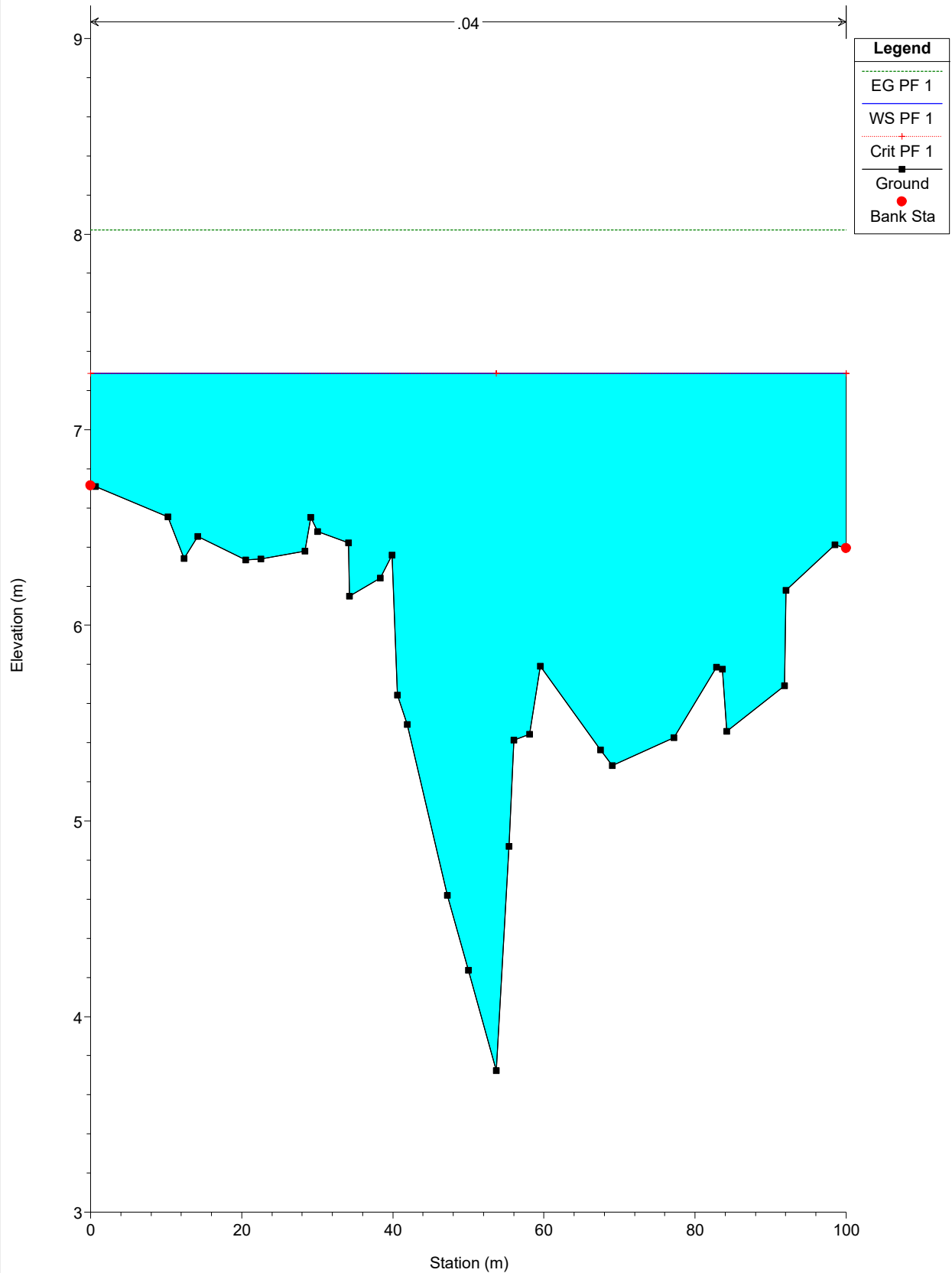


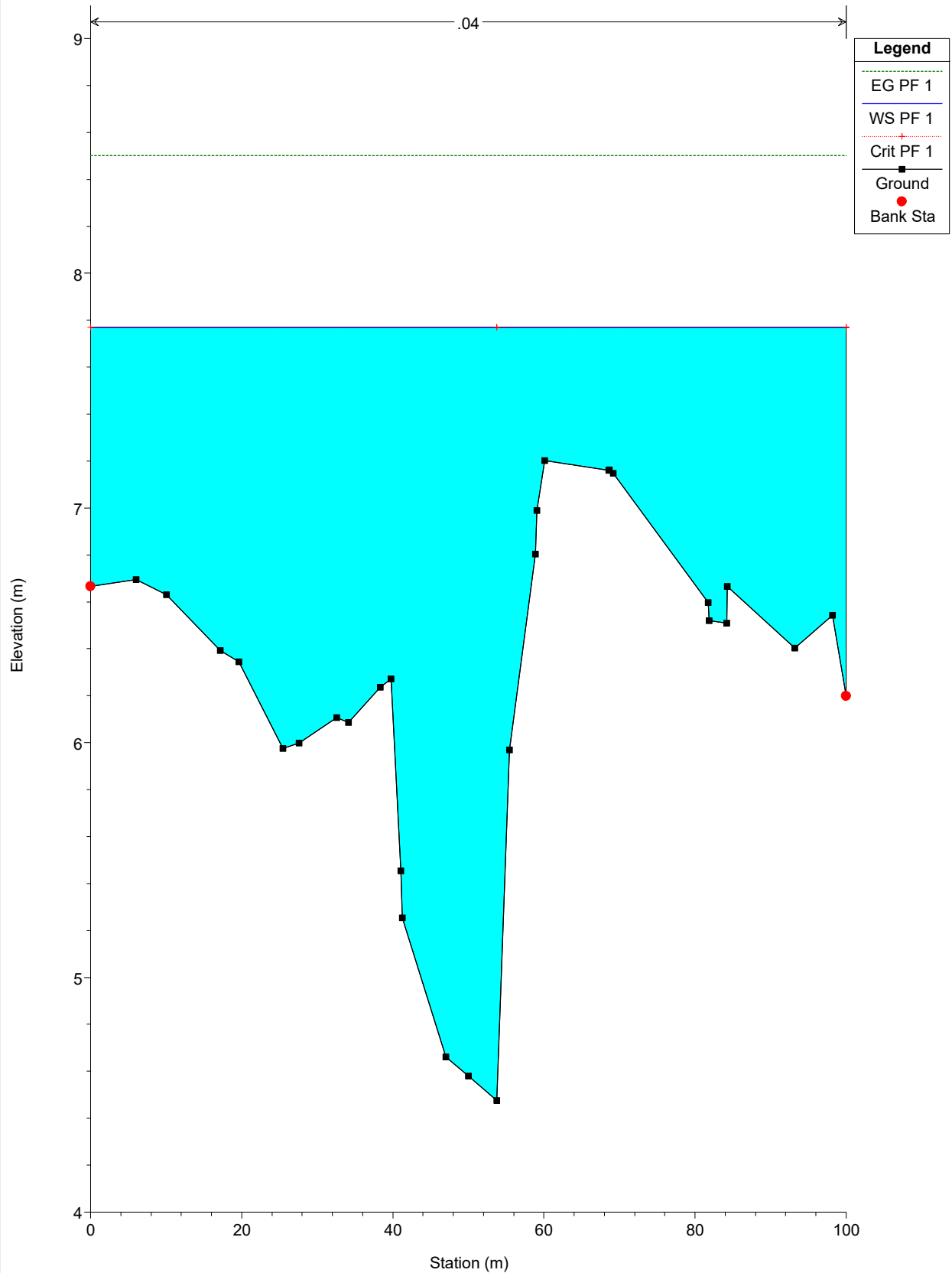


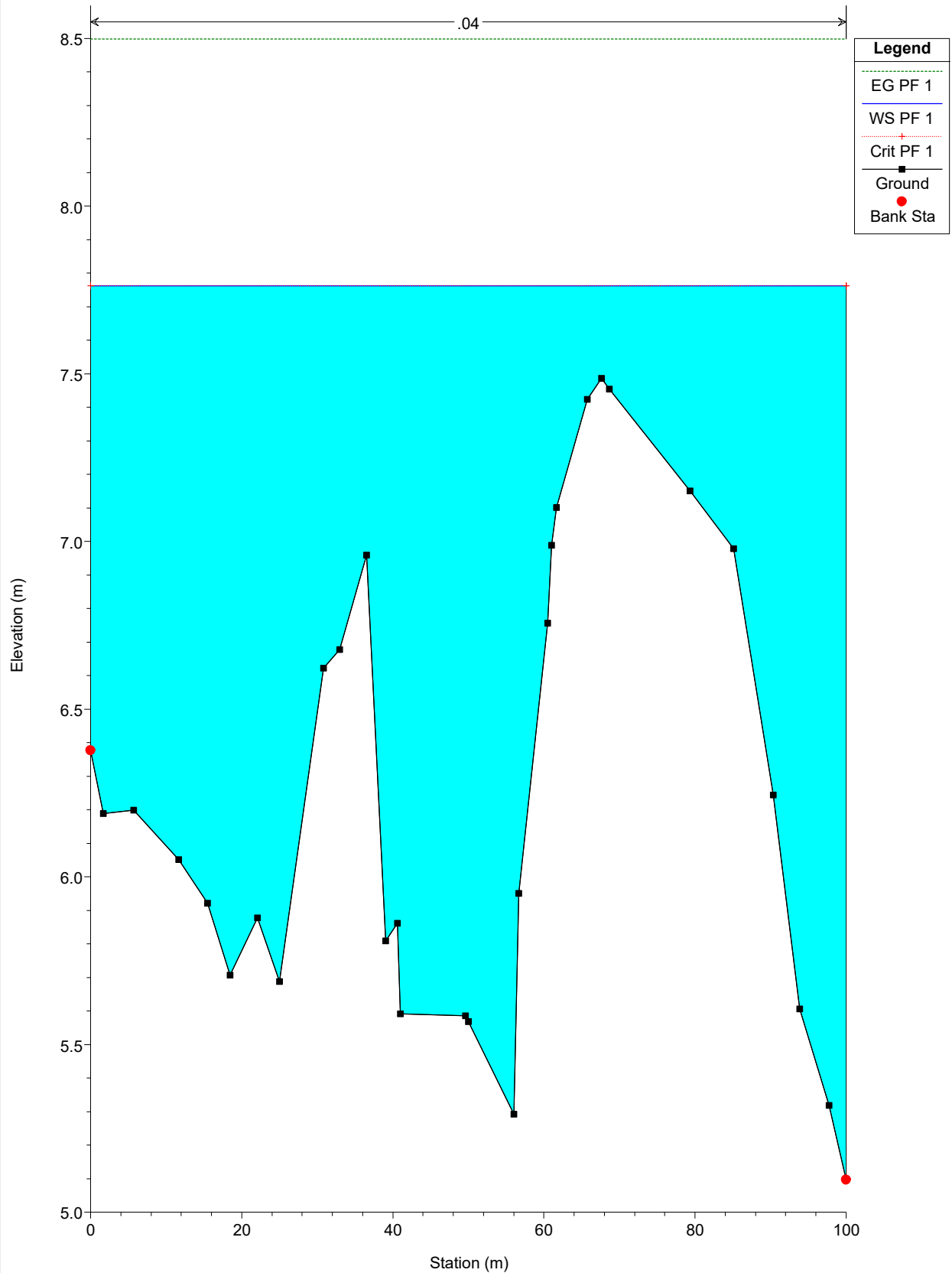


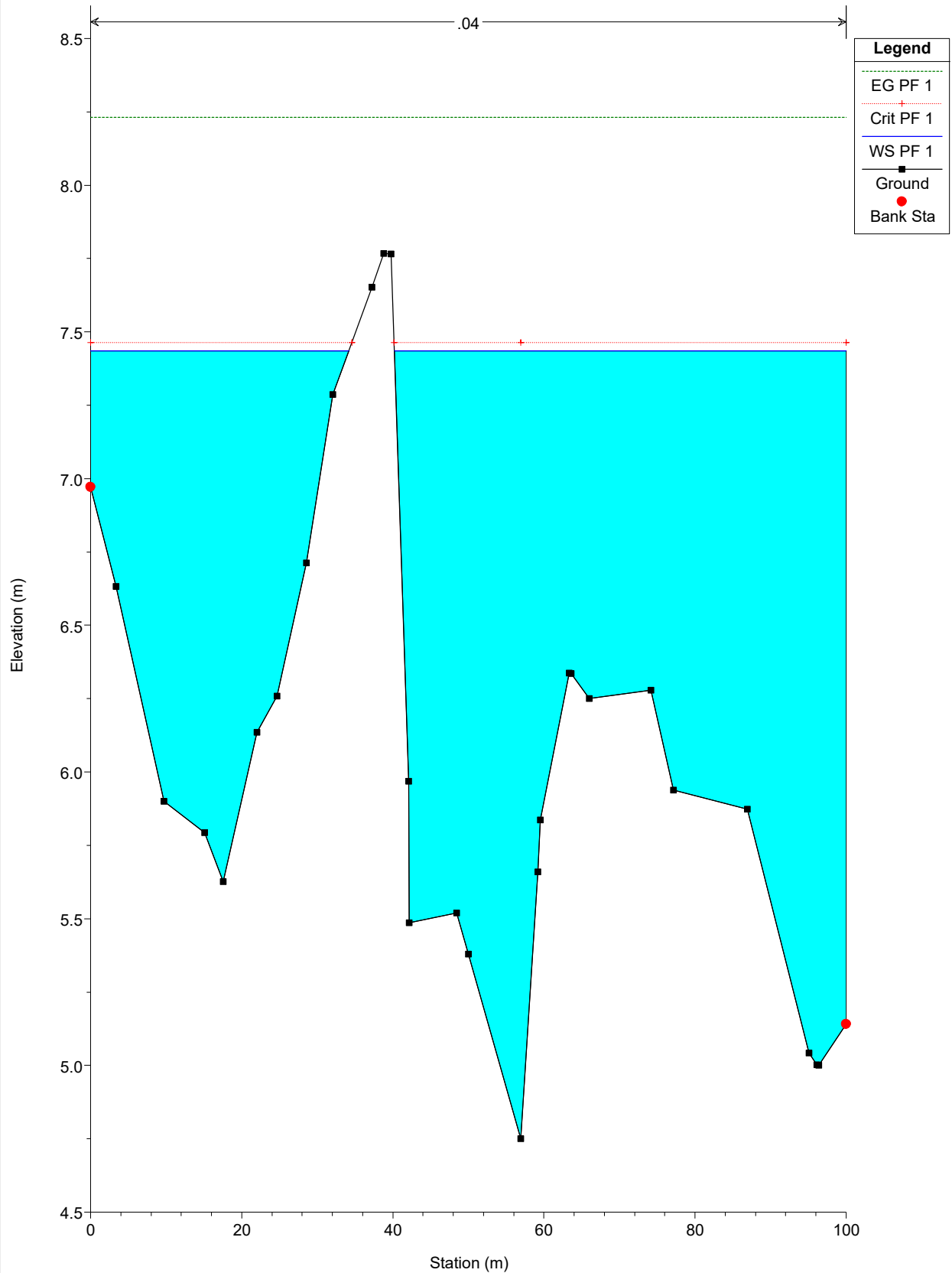


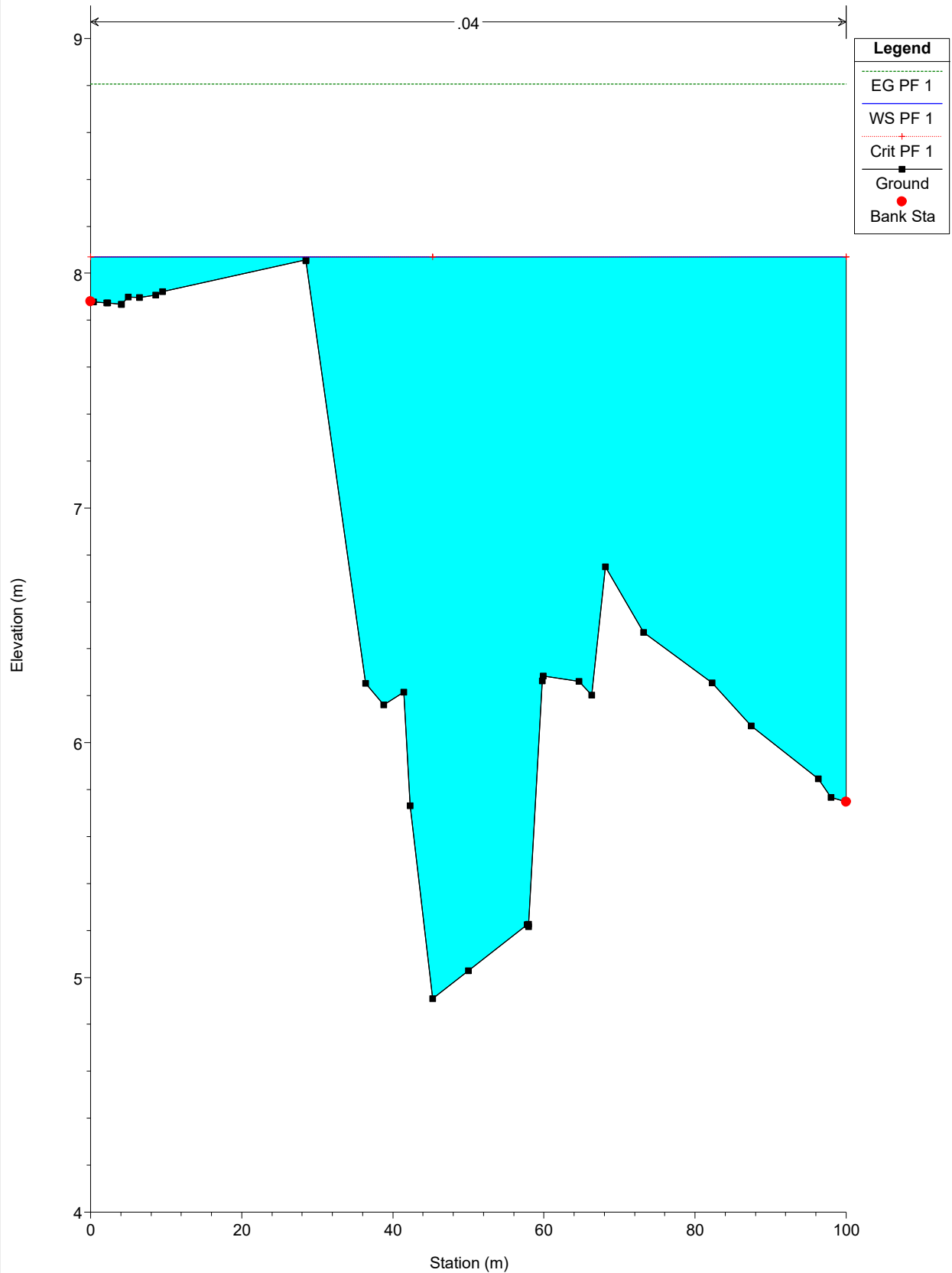


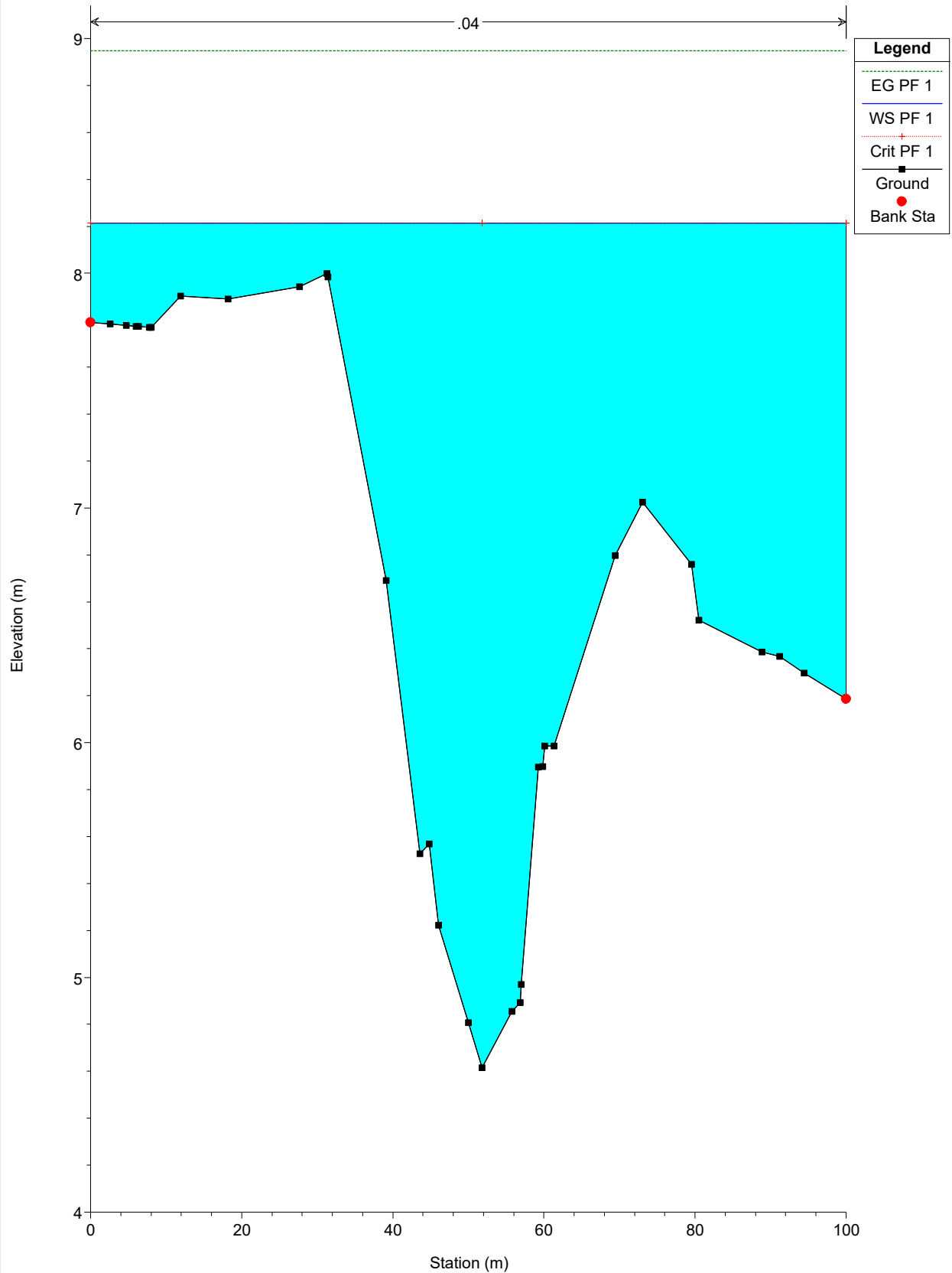


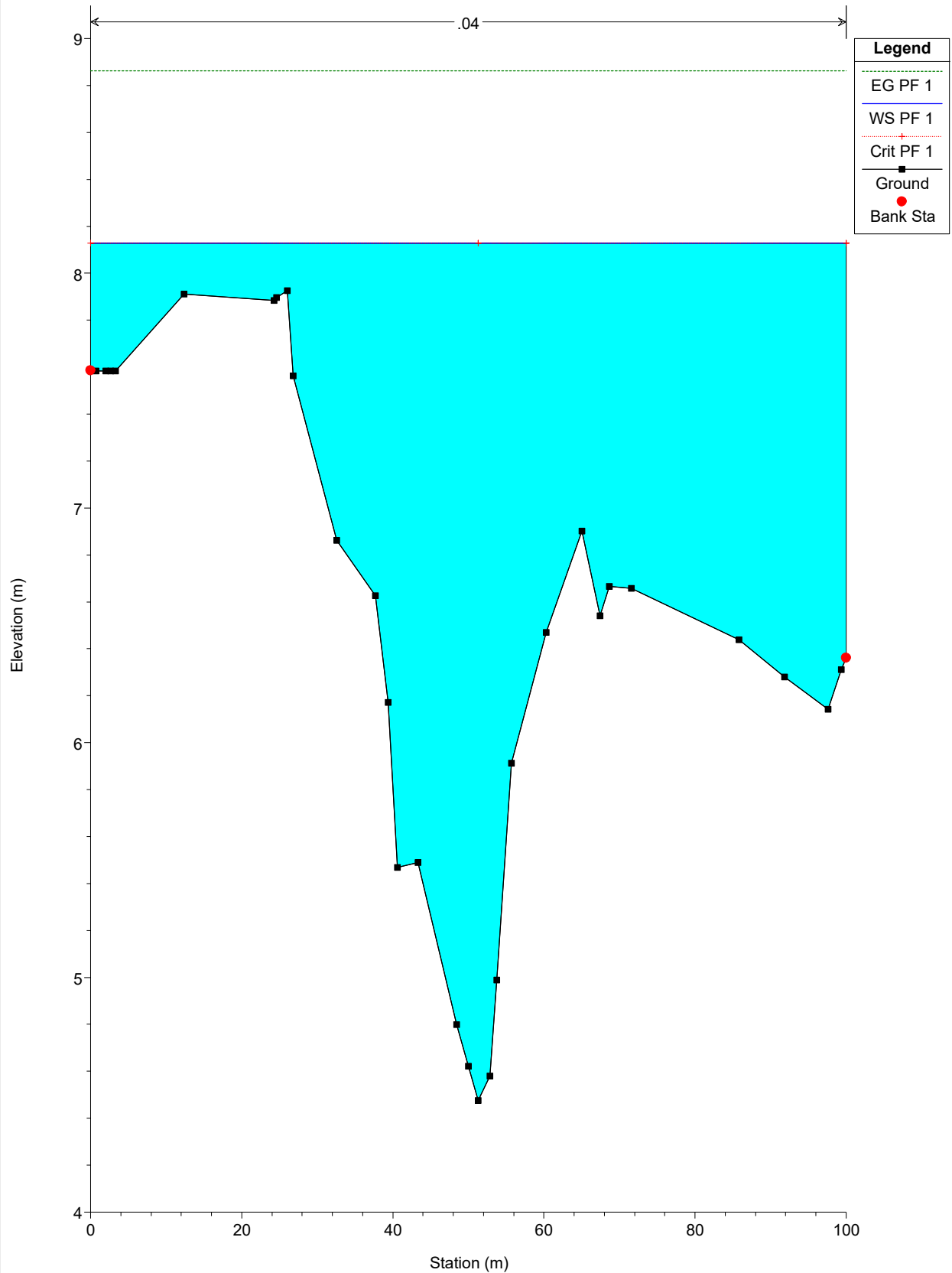


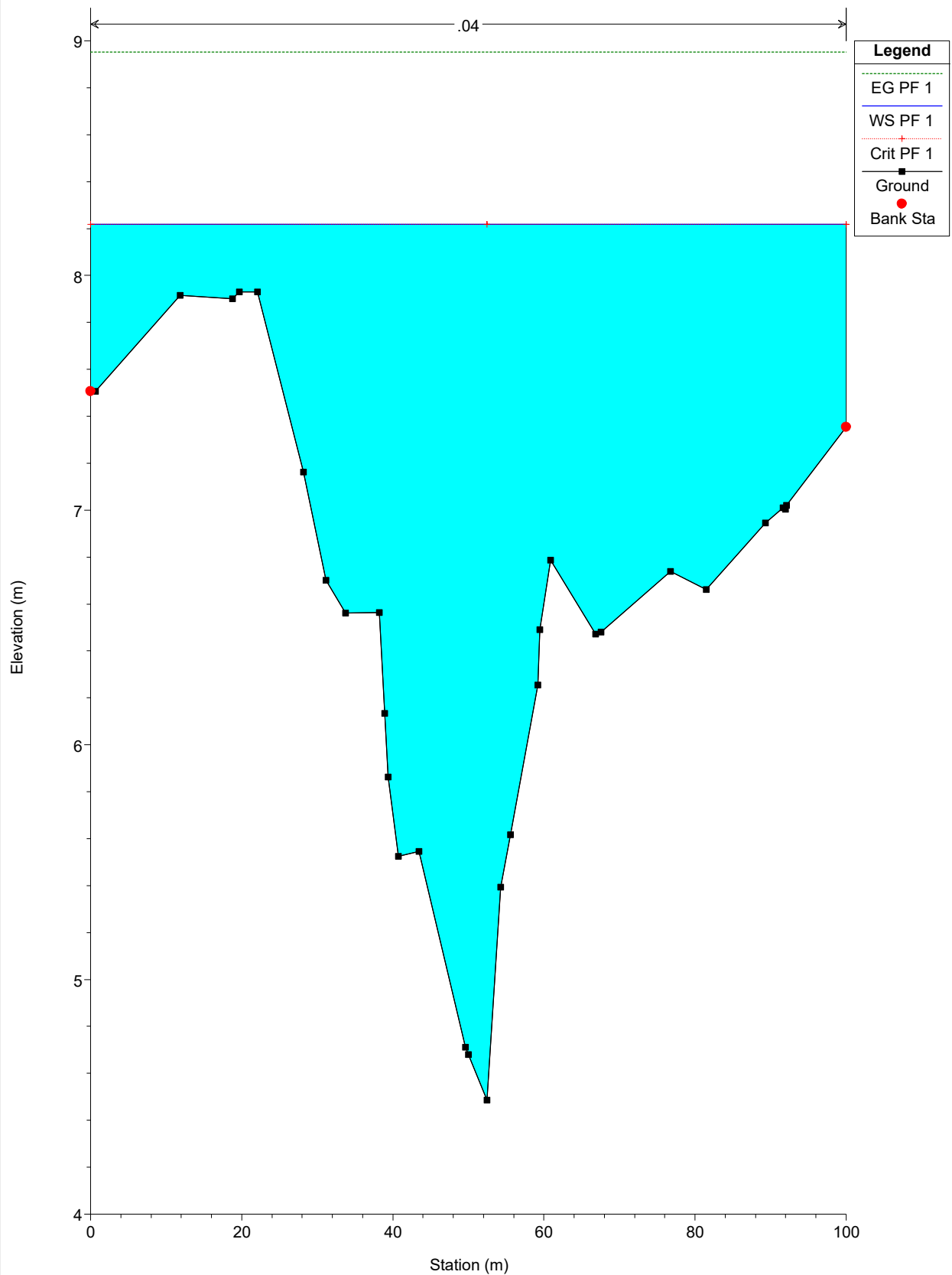


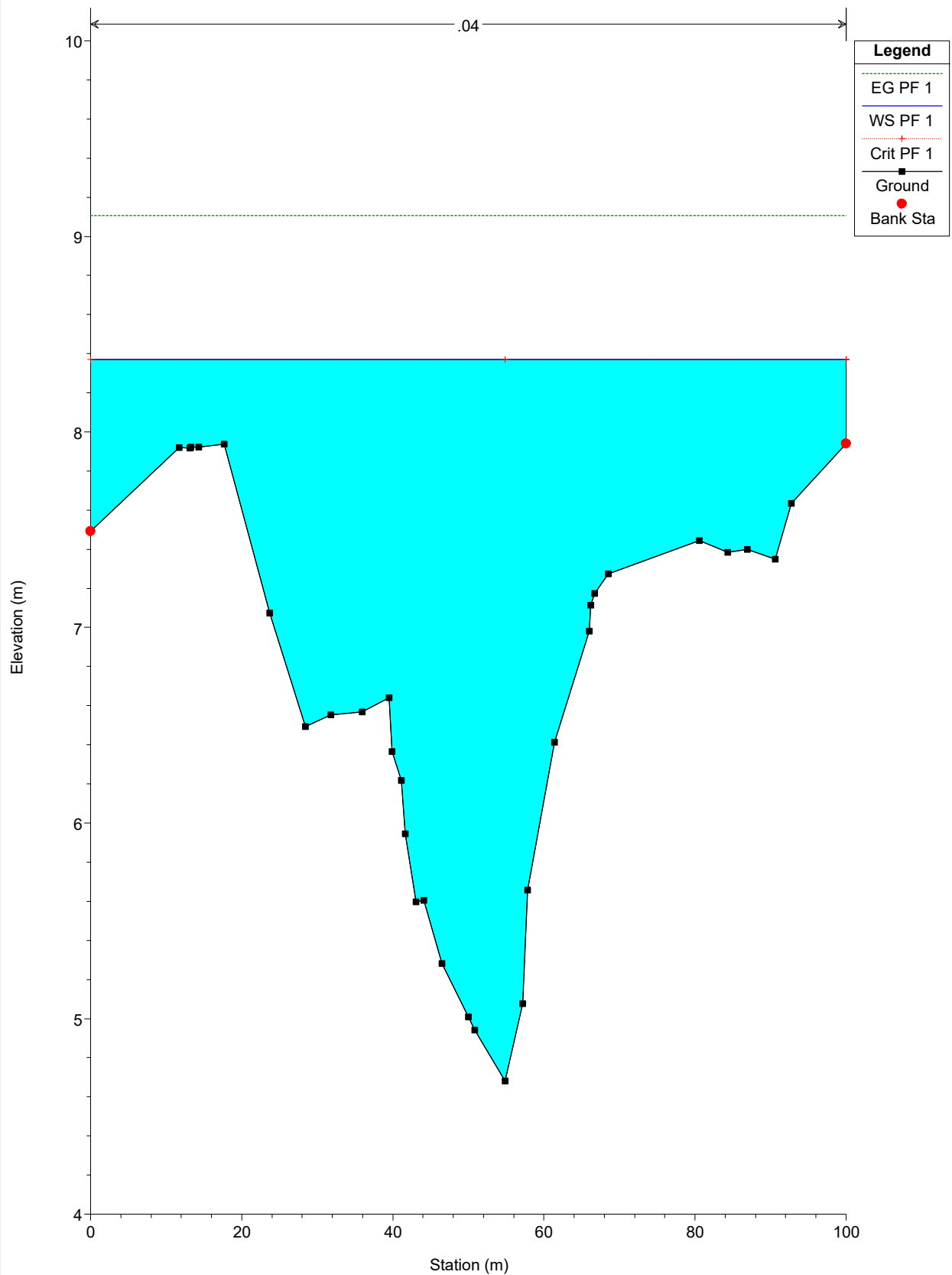


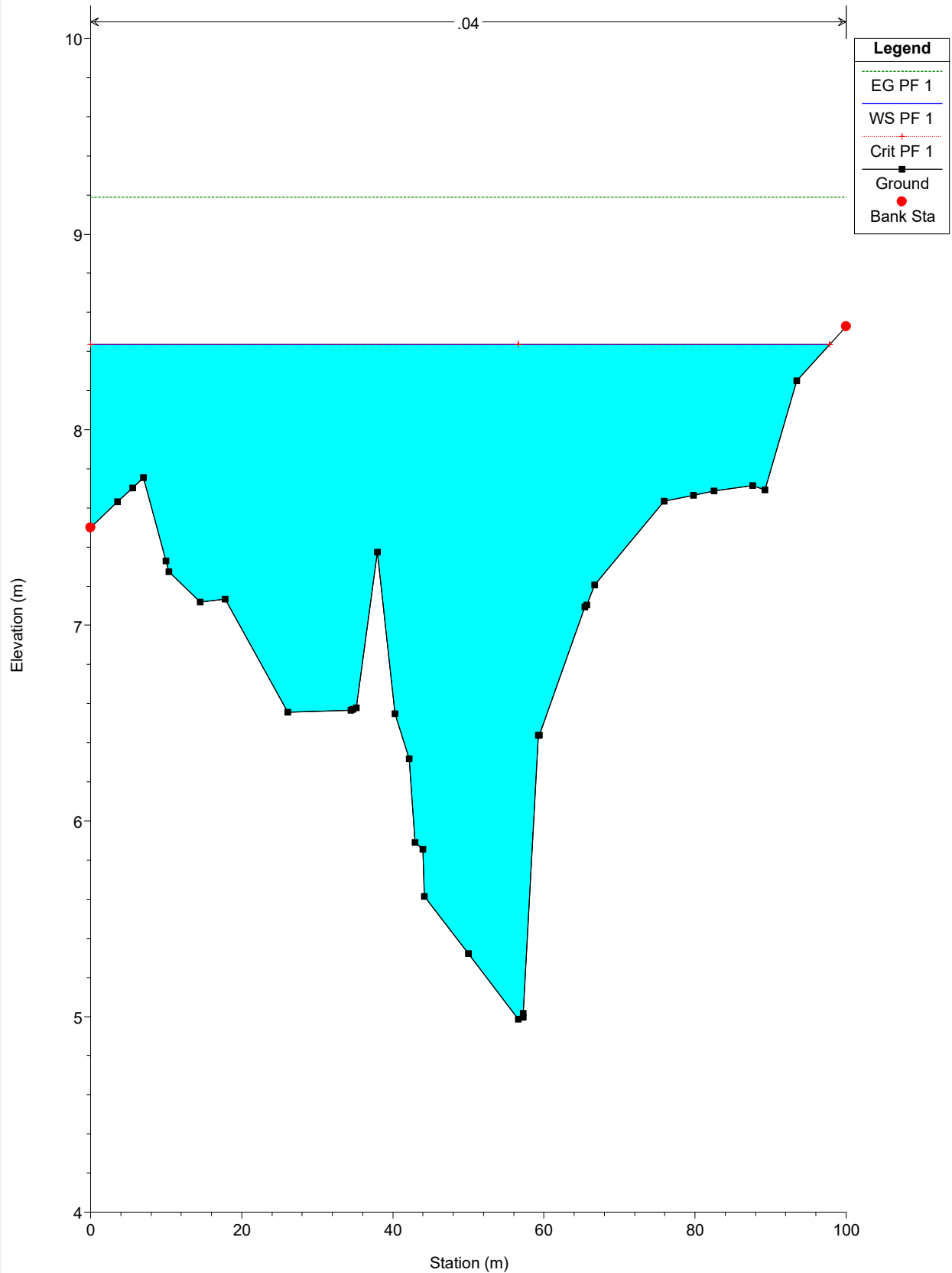


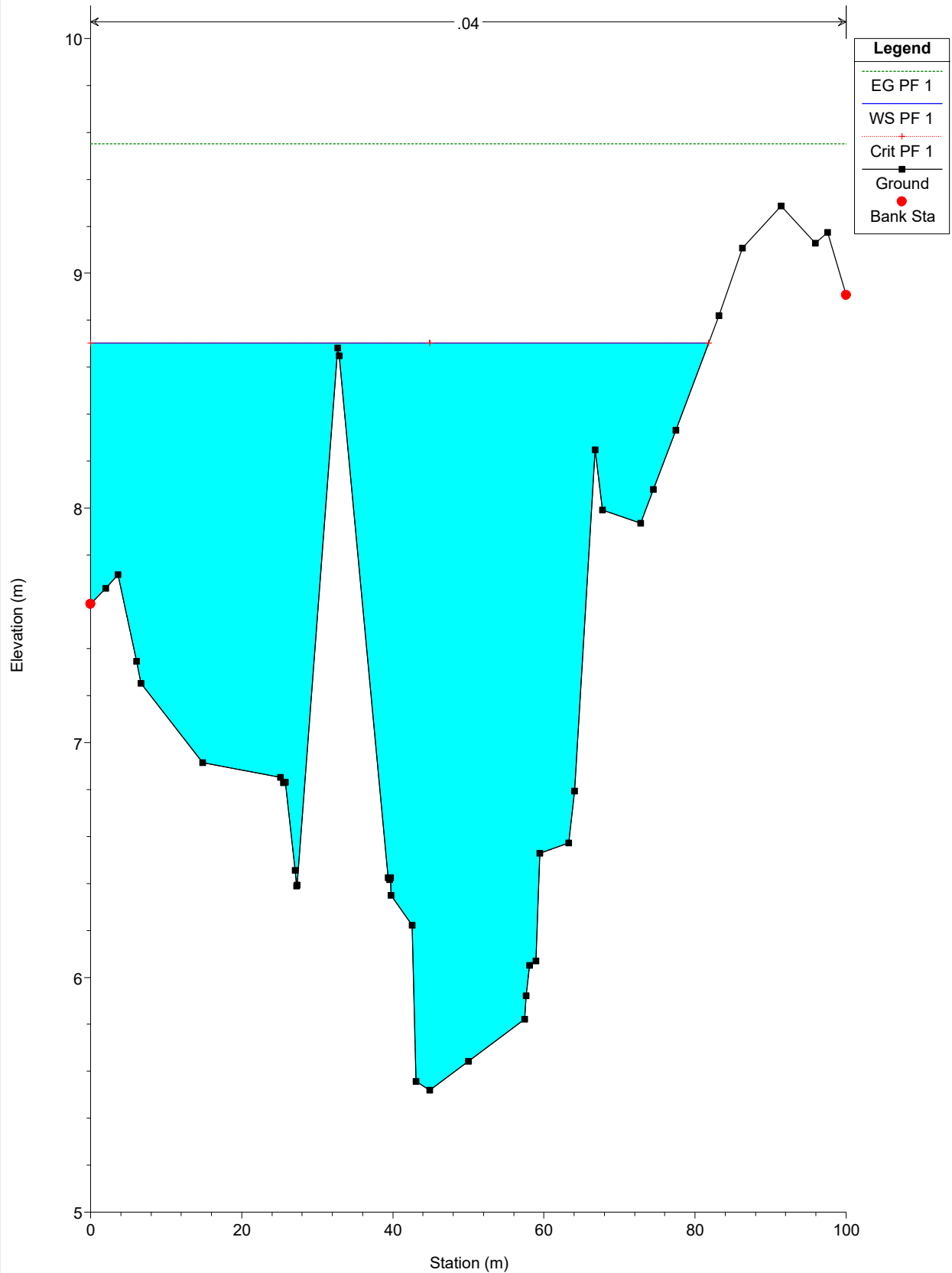


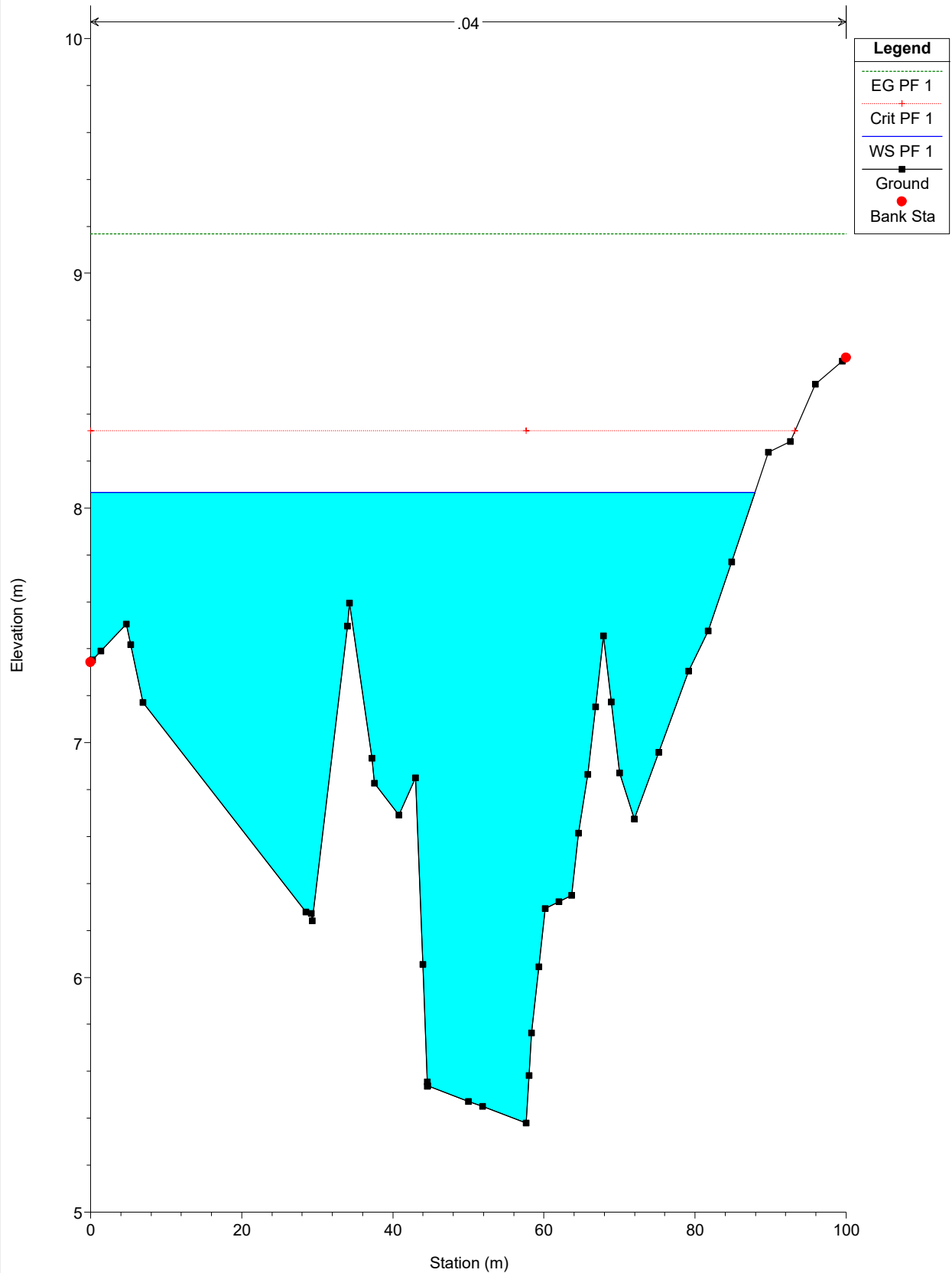












HEC-RAS Plan: Plan 01 River: SAN BERNARDINO Reach: SAN BERNARDINO Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
SAN BERNARDINO	468.04	PF 1	557.79	3.59	6.74	6.74	7.56	0.013975	4.01	139.16	85.81	1.01
SAN BERNARDINO	460	PF 1	557.79	3.55	6.87	6.87	7.66	0.013914	3.93	141.99	90.30	1.00
SAN BERNARDINO	440	PF 1	557.79	3.29	7.00	7.00	7.73	0.014308	3.80	146.92	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	420	PF 1	557.79	3.41	6.98	6.98	7.72	0.014352	3.80	146.80	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	400	PF 1	557.79	3.70	7.13	7.13	7.87	0.014633	3.83	145.70	99.63	1.01
SAN BERNARDINO	380	PF 1	557.79	4.29	7.09	7.09	7.82	0.014402	3.80	146.87	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	360	PF 1	557.79	3.95	6.94	6.94	7.68	0.014447	3.80	146.90	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	340	PF 1	557.79	4.20	7.25	7.25	7.99	0.014619	3.79	146.99	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	320	PF 1	557.79	4.49	7.29	7.29	8.03	0.014643	3.80	146.97	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	300	PF 1	557.79	4.68	7.39	7.39	8.12	0.014464	3.80	146.94	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	280	PF 1	557.79	4.05	6.78	6.97	7.74	0.022354	4.34	128.53	100.00	1.22
SAN BERNARDINO	260	PF 1	557.79	4.44	7.58	7.58	8.31	0.014629	3.79	147.15	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	240	PF 1	557.79	4.14	7.38	7.38	8.12	0.014563	3.80	146.85	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	220	PF 1	557.79	3.72	7.29	7.29	8.02	0.014384	3.80	146.93	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	200	PF 1	557.79	4.48	7.77	7.77	8.50	0.014492	3.79	147.07	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	180	PF 1	557.79	5.10	7.76	7.76	8.50	0.014757	3.80	146.89	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	160	PF 1	557.79	4.75	7.43	7.46	8.23	0.015412	3.95	141.13	93.98	1.03
SAN BERNARDINO	140	PF 1	557.79	4.91	8.07	8.07	8.81	0.014426	3.80	146.92	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	120	PF 1	557.79	4.62	8.21	8.21	8.95	0.014353	3.79	147.00	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	100	PF 1	557.79	4.48	8.13	8.13	8.86	0.014378	3.80	146.96	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	80	PF 1	557.79	4.49	8.22	8.22	8.95	0.014235	3.80	146.98	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	60	PF 1	557.79	4.68	8.37	8.37	9.11	0.014164	3.79	147.02	100.00	1.00
SAN BERNARDINO	40	PF 1	557.79	4.99	8.44	8.44	9.19	0.014378	3.84	145.07	97.83	1.01
SAN BERNARDINO	20	PF 1	557.79	5.52	8.70	8.70	9.55	0.014097	4.08	136.76	81.82	1.01
SAN BERNARDINO	0	PF 1	557.79	5.38	8.07	8.33	9.17	0.023518	4.65	120.02	87.92	1.27

SAN BERNARDINO SAN BERNARDINO

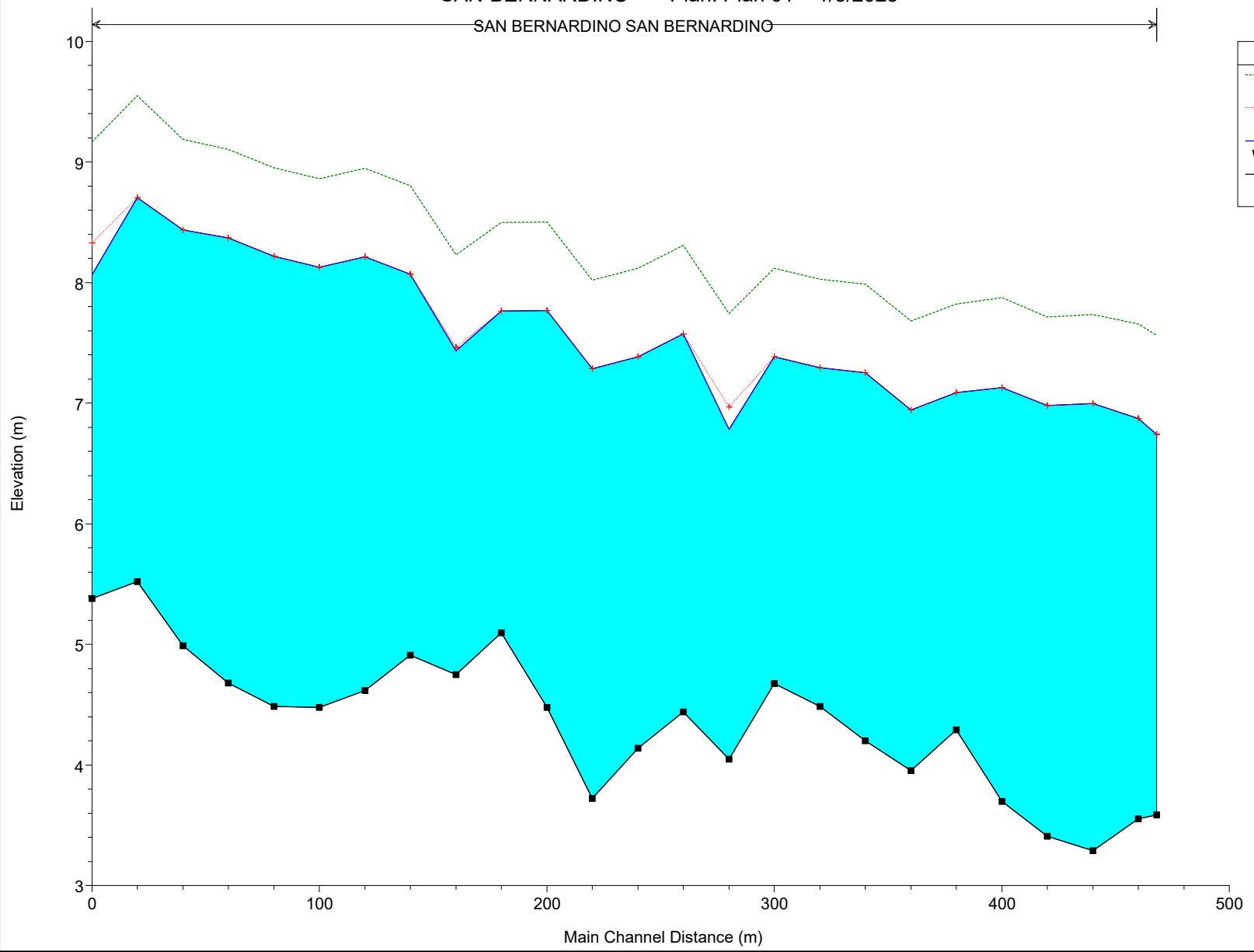
Legend

EG PF 1

Crit PF 1

WS PF 1

Ground



Anexo No.3.

Mapa de corte y relleno del proyecto



CORTE: 3,058,855.48 M3
RELLENO: 1,474,703.46 M3
NETO: 1,584,152.02 M3

DETALLE DE PROPIEDADES

Cut/Fill Summary

Name	Cut Factor	Fill Factor	2d Area	Cut	Fill	Net
------	------------	-------------	---------	-----	------	-----

Totals	1072446.94sq.m	3058855.48 Cu. M.	1474703.46 Cu. M.	1584152.02 Cu. M.<Cut>
--------	----------------	-------------------	-------------------	------------------------

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE: _____

CEDULA: _____

FECHA: _____

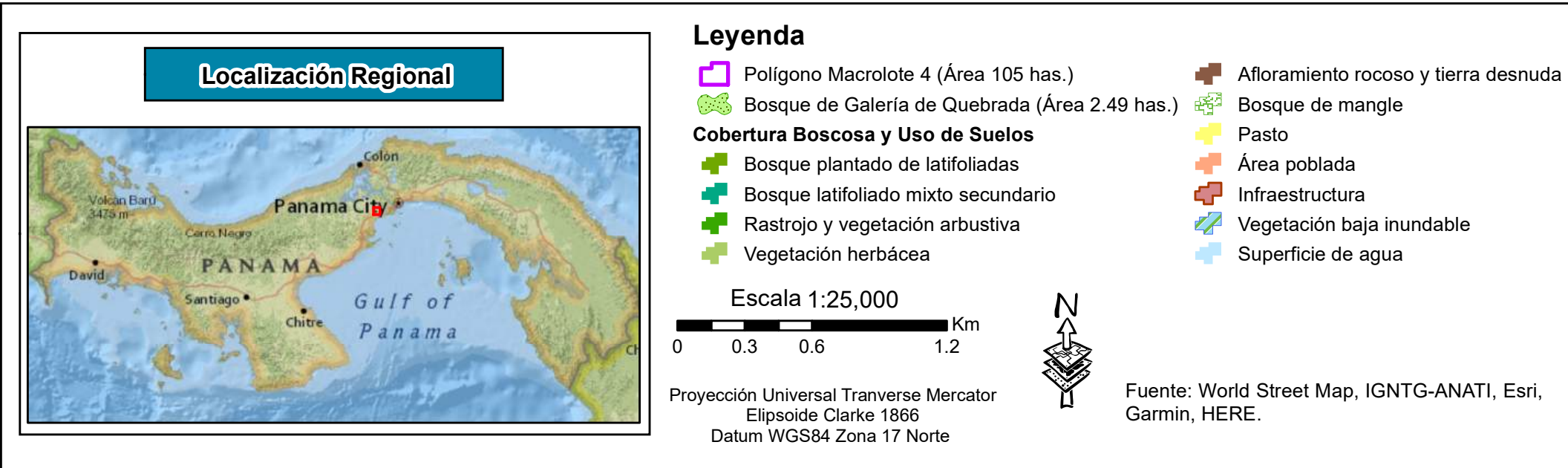
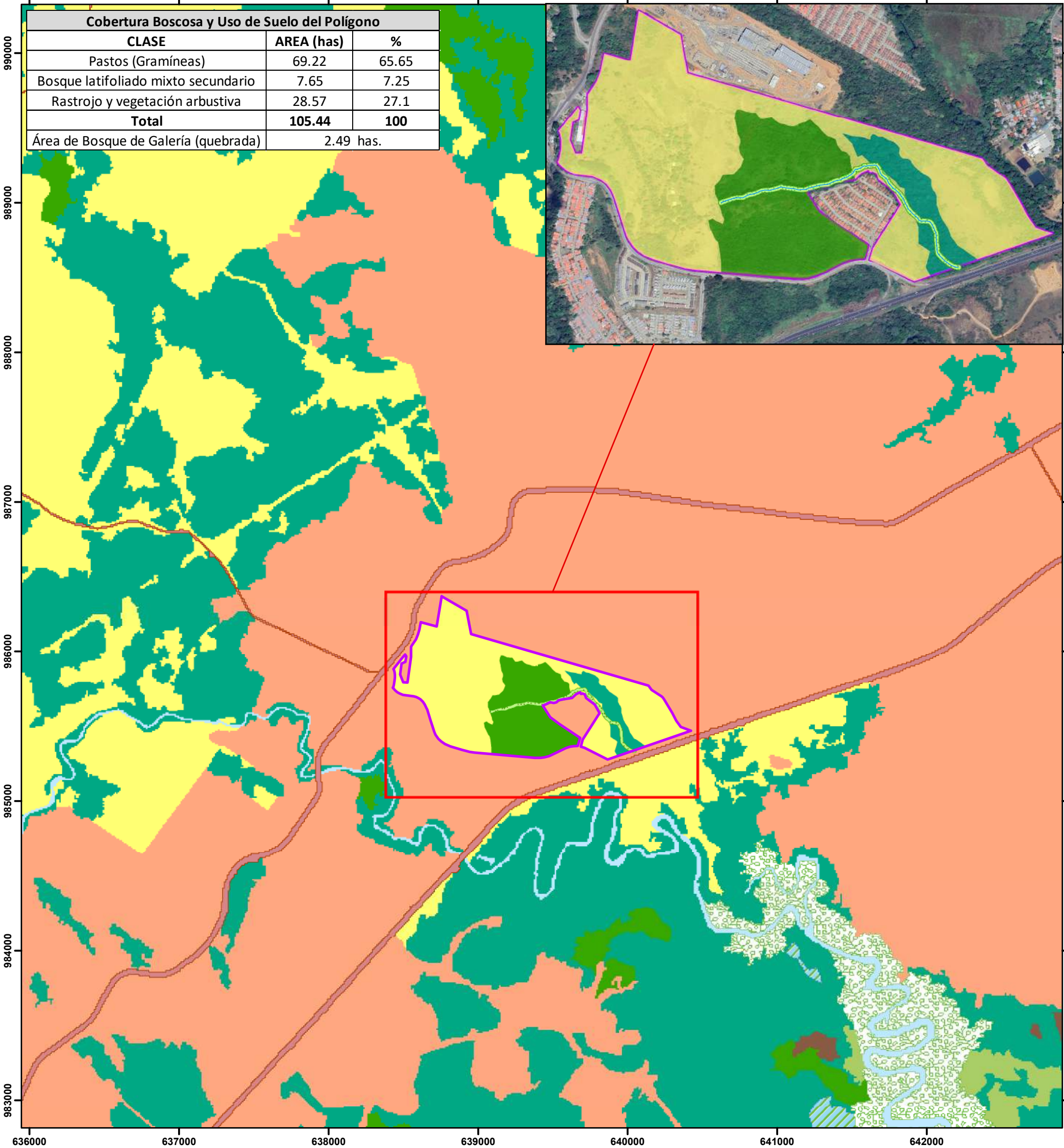
HATO MONTAÑA - MACRO LOTE 4

ROLANDO ANTONIO BENAVIDES W.
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD NO. 2000-006-043

Anexo No.4.

Mapa de cobertura vegetal del proyecto

MAPA COBERTURA BOSCOSA Y USO DE SUELOS 1:25,000. Proyecto: HATO MONTAÑA-MACRO-LOTE 4.
Estudio de Impacto Ambiental Cat. II. Promotor: REGENTE HOLDING GROUP, S.A.
Ubicación: Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.



Anexo No.5.

Resultados de calidad de aire



REGENTE HOLDING GROUP, S.A.

CQS-ROI-678-24

INFORME DE MUESTREO CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL (PM2.5) – LÍNEA BASE

2024

Proyecto “EslA Categoría II, Hato Montaña, Macro Lote 4”

CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – LÍNEA BASE**DATOS GENERALES**

Empresa	REGENTE HOLDING GROUP, S.A.
Promotor	Hato Montaña
Ubicación	Blvd. Hato Montaña Norte y Sur, distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, Panamá
Contraparte Técnica	Ing. Ilce Vergara
Fecha de Medición	28 de diciembre de 2024
Fecha de Emisión	07 de enero de 2025
Metodología	EPA – 40 CFR, 50, App. L (PM2.5)
Norma Aplicable	Ministerio de Salud - Resolución N°021 del 24 de enero del 2023
Objetivos	Establecer la concentración de partículas iguales o menores a 2.5 micras (PM2.5) en aire ambiente en la estación de muestreo, para comparar el resultado con el límite permisible establecido por los estándares.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	Tisch Environmental	
Modelo	TE-Wilbur	
Seria	0220	

CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima del Viento (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
28-dic-24	25.6	12.9	Este

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Dirección de Hidrometeorología ETESA.

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Parámetro	Método de Referencia	Caudal	Volumen Muestreado	Periodo de Medición	Equipo
Material Particulado (PM2.5)	EPA-40 CFR, 50, App. L	16.7 LPM	24.04 m ³	24 horas continuas	Muestreado Bajo Volumen (TISCH)

RESULTADOS

ESTACIÓN DE MONITOREO					
EM1					
Nombre	EslA Cat II. Hato Montaña – Macro Lote 4				
Coordenadas UTM (m)	N: 985924 / E: 638953				
Fecha	28 de diciembre de 2024				
Observaciones	El equipo fue instalado dentro de una finca, esta área es abierta y totalmente rodeada de árboles. No se realizaba actividad en esta área.				
Norma de referencia	Ministerio de Salud - Resolución N° 021 del 24 de enero del 2023				
Valor de referencia	PM2.5 24 horas 37.5 µg/m³				
Resultados	N° de Filtro PM2.5	Tipo de Filtro PM2.5	Pi(g)	Pf(g)	PM2.5
	1601	Teflón	0.1471	0.1475	16.63 µg/m³

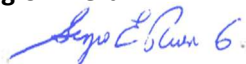
Evidencia



CONCLUSIÓN

Para la evaluación de la calidad de aire ambiental en el área de influencia del macro lote se desarrolló una campaña de monitoreo con el objetivo de determinar la concentración de contaminantes ambientales (PM2.5) en inmisión.

El resultado obtenido muestra que la concentración de PM2.5 en la estación de monitoreo **(EM1)** se detectó en 16.63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, concentración que está por debajo del límite permisible de 37.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que dicta la norma.

Elaborado por: Sergio Rivera 	Revisado por: Noel Palacios 	Aprobado por: Noel Palacios 
--	---	---

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA



República de Panamá Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

Como:
Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:
DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación: **OI-032**
Acreditación inicial: **14-octubre-2010**
Renovación (Reevaluación) N°3: **18-octubre-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días del mes de octubre de 2021.


OMAR MONTILLA
Presidente




FRANCISCO MOLA
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación. El alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



Order Number: 20231547
Certificate Number: 145025

Page 1

Issued To: CORPORATE QUALITY SERVICES
2292 NW 82ND AVE
MIAMI, FL 33198

Date Received: 6/27/2024

Date Issued: 7/4/2024

Valid Until: Jul 2025

Equipment: Manufacturer: BGI
Model Number: DELTACAL
Serial Number: 0824

Test Conditions :

Temperature: 20.2 C

Humidity: 36.6 %

Barometric Pressure: 1008.7 mBar

As Found: Control #:
INOPERATIVE.

As Returned:
FULLY FUNCTIONAL AND WITHIN TOLERANCE.

Special Conditions:
NONE

Work Performed:
OEM REPAIR OF MAIN PCB. CALIBRATED PER CALIBRATION PROCEDURE FC-001

CALIBRATED TO: MANUFACTURERS SPECIFICATIONS

Measurement Uncertainties: AIR FLOW RATE +/- 0.3%

Device, Description, Report Number, Date Due**Reference Standards:**

1011, AF-PVM100, PRECISION MICROMANOMETER, 20230618-145419, 5/31/2024
1012, PTU200, Vaisala PTU200 environ standard w/HMP45D probe, 20230618-145418, 5/30/2025
1030, GILIAN IHCP 300HL, MAGNEHELIC GAUGE, 20221412-135707, 7/31/2025
9105, ML-800-44, PRIMARY VOLUMETRIC XFER STANDARD, 170562-01062022, 7/2/2024
9153, DXD, PRECISION DIGITAL PRESSURE TRANSDUCER, 13819-45012, 7/2/2024

Reviewed by:

7/4/2024

Authorized Signature: Brian Stanhope

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to the National Institute of Standards (NIST) , and applies only to the unit identified under "Equipment" above. This report must not be reproduced except in its entirety without express written approval.

We represent manufacturers in safety, health, & environmental industries.

REPSS.com · customerservice@repss.com · 866.657.3777



Calibration Report

Order-Certificate # 20231547-145025 Page 2

Model: DeltaCal Date: 7/4/2024
Serial # 0824

Test Results As Received			
Reference Cell cc/min	Cell Under test cc/min	Rel. Difference cc/min	% Difference
2059.0	0	-2059.0	-100.00%
2050.0	0	-2050.0	-100.00%
2055.0	0	-2055.0	-100.00%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
2054.7	0	-100.00%	
9814.2	0	-9814.2	-100.00%
9892.7	0	-9892.7	-100.00%
9843.5	0	-9843.5	-100.00%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
9850.1	0	-100.00%	
19659.6	0	-19659.6	-100.00%
19601.0	0	-19601.0	-100.00%
19648.0	0	-19648.0	-100.00%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
19636.2	0	-100.00%	

Test Results As Returned			
Reference Cell cc/min	Cell Under test cc/min	Rel. Difference cc/min	% Difference
2053.0	2060	7.0	0.34%
2054.0	2060	6.0	0.29%
2052.0	2060	8.0	0.39%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
2053.0	2060	0.34%	
9899.9	9880	-19.9	-0.20%
9886.3	9840	-46.3	-0.47%
9846.1	9890	43.9	0.45%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
9877.4	9870	-0.07%	
19559.2	19590	30.8	0.16%
19664.5	19650	-14.5	-0.07%
19655.7	19740	84.3	0.43%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
19626.5	19660	0.17%	

	REF	DUT REC.	DUT RET.	Delta RET.
Press Amb	614.5	614.5	614.5	0.0
TEMP AMB	21.30	21.5	21.5	0.2
TEMP Filter	21.30	21.3	21.3	0.0

Tolerance Limits Flow rate: 0.75%, Press. +/- 5mmHg, Temp. +/- 0.5deg C.
 This report is valid only as an assessment to the Calibration Certificate number indicated above.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



Certificado de Calibración
Calibration certificate

CAL-24/01471

Cliente : CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
Dirección : Villa Lucre, calle N° 16, casa N° 39, San Miguelito, Panamá
Pais : PANAMÁ

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO

Objeto calibrado : BALANZA DE PRECISIÓN
Fabricante : AND
Modelo : HL-2000i
Numero de serie : Q40150060
N° de identificación : CQS-0107
N° de muestra : MU-24/01471
Fecha de recepción : 2024-05-24
Lugar de Calibración : METRILAB
Fecha de Calibración : 2024-05-28
Vigente hasta : 2025-05-28

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.
METRICONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocasionarse por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.
Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

This Calibration Certificate declares the traceability to national or international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI).
The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refers to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.
METRICONTROL, S.A., does not take responsibility for the damages that may be caused by the inadequate use of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.
The user is recommended to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument.
The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor k = 2, for a normal distribution it corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Máxima Capacidad : 2000 g
Capacidad mínima : 20 g
Clase OIML : Clase III (Media) (0,1g ≤ e ≤ 2g)
División de escala (d) : 1 g
Intervalo de Verificación (e) : 1 g
Indicación : Digital

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura : (23,1 ± 0,2) °C
Humedad Relativa : (43,5 ± 1,5) %HR

METODO DE CALIBRACIÓN

El método de calibración de balanzas por comparación directa, consiste en la determinación de las correcciones que se debe aplicar a los resultados del pesaje de la balanza sujeta a calibración. Dicha corrección se determina mediante la comparación de los valores de las masas patrones certificadas contra las indicaciones mostradas por la balanza. Así mismo, se comprueba el funcionamiento de algunas características metrologías y de funcionamiento, tales como: Repetibilidad, tara, cero, excentricidad y linealidad.
The calibration method of scales by direct comparison, consists in the determination of the corrections that must be applied to the results of the weighing of the scale subject to calibration, by comparing the values of the certified standard weights against the indications shown by the balance. Likewise, the operation of some metrological and operating characteristics is checked, such as: Repeatability, tare, zero, eccentricity and linearity.

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del: **Procedimiento CEM-ME-005 para la calibración de Balanzas mono plato**
This equipment has been calibrated following the instructions of:

SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN

* La Norma ISO IEC 17.025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

* ISO Standard IEC 17.025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless this has been agreed with the client".



GERENTE TECNICO / Technical manager
Arget A. Escorche
Revisado y Aprobado / Revised and approved
Fecha de Emisión : 2024-05-28

MAPAS DE LA ESTACION DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.



REGENTE HOLDING GROUP, S.A.



CQS-ROI-679-24

INFORME DE MUESTREO CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL (PM10) – LÍNEA BASE

2024

Proyecto “EsIA Cat II, Hato Montaña, Macro Lote 4”

CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL – LÍNEA BASE

DATOS GENERALES

Empresa	REGENTE HOLDING GROUP, S.A.
Promotor	Hato Montaña
Ubicación	Blvd. Hato Montaña Norte y Sur, distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, Panamá
Contraparte Técnica	Ing. Ilce Vergara
Fecha de Medición	28 de diciembre de 2024
Fecha de Emisión	07 de enero de 2025
Metodología	EPA – 40 CFR, 50, App. J (PM10)
Norma Aplicable	Ministerio de Salud - Resolución 021 del 24 de enero del 2023
Objetivos	Establecer la concentración de partículas iguales o menores a 10 micras (PM10) en aire ambiente en las estaciones de muestreo, para comparar el resultado con el límite permisible establecido por los estándares.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	BGI Incorporated	
Modelo	PQ100	
Serie	2953	

CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima del Viento (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
28-dic-24	25.6	12.9	Este

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Dirección de Hidrometeorología ETESA.

CONDICIONES DE MEDICIÓN

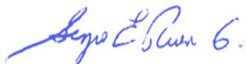
Parámetro	Método de Referencia	Caudal	Volumen Muestreado	Periodo de Medición	Equipo
Material Particulado (PM10)	EPA-40 CFR, 50, App. J	16.7 LPM	24.04 m ³	24 horas continuas	Muestreado Bajo Volumen (PQ100)

RESULTADOS

ESTACIÓN DE MONITOREO					
EM1					
Nombre	EsIA Cat II. Hato Montaña – Macro Lote 4				
Coordenadas UTM (m)	N: 985927 / E: 638952				
Fecha	28 de diciembre de 2024				
Observaciones	El equipo fue instalado dentro de una finca, esta área es abierta y totalmente rodeada de árboles. No se realizaba actividad en esta área.				
Norma de referencia	Ministerio de Salud - Resolución N° 021 del 24 de enero del 2023				
Valor de referencia	PM10 24 horas 75 µg/m3				
Resultados	N° de Filtro PM10	Tipo de Filtro PM10	Pi(g)	Pf (g)	PM10
	1602	Teflón	0.1505	0.1509	16.63 µg/m³
Evidencia					
 sábado, 28 de diciembre de 2024 17P 638952 985927 4			 sábado, 28 de diciembre de 2024 17P 638951 985920 4		

CONCLUSIÓN

En lo que respecta a la concentración de material particulado ambiental PM10, en la estación **(EM1)**, la concentración obtenida se encontró en 16.63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que está por debajo del límite de referencia de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que establece la Resolución N°021 del 24 de enero del 2023.

Elaborado por: Sergio Rivera 	Revisado por: Noel Palacios 	Aprobado por: Noel Palacios 
--	---	---

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA



República de Panamá Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

Como:
Organismo de Inspección

Tipo A

Según criterios de la Norma:
DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación: **OI-032**
Acreditación inicial: **14-octubre-2010**
Renovación (Reevaluación) N°3: **18-octubre-2021**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días del mes de octubre de 2021.


OMAR MONTILLA
Presidente




FRANCISCO MOLA
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación. El alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



Order Number: 20231547
Certificate Number: 145025

Page 1

Issued To: CORPORATE QUALITY SERVICES
2292 NW 82ND AVE
MIAMI, FL 33198

Date Received: 6/27/2024

Date Issued: 7/4/2024

Valid Until: Jul 2025

Equipment: Manufacturer: BGI
Model Number: DELTACAL
Serial Number: 0824

Test Conditions :

Temperature: 20.2 °C

Humidity: 36.6 %

Barometric Pressure: 1008.7 mBar

As Found: Control #:
INOPERATIVE.

As Returned:
FULLY FUNCTIONAL AND WITHIN TOLERANCE.

Special Conditions:
NONE

Work Performed:
OEM REPAIR OF MAIN PCB. CALIBRATED PER CALIBRATION PROCEDURE FC-001

CALIBRATED TO: MANUFACTURERS SPECIFICATIONS

Measurement Uncertainties: AIR FLOW RATE +/- 0.3%

Device, Description, Report Number, Date Due

Reference Standards:

- 1011, AF-PVM100, PRECISION MICROMANOMETER, 20230618-145419, 5/31/2024
- 1012, PTU200, Vaisala PTU200 environ standard w/HMP45D probe, 20230618-145418, 5/30/2025
- 1030, GILIAN IHCP 300HL, MAGNEHELIC GAUGE, 20221412-135707, 7/31/2025
- 9105, ML-800-44, PRIMARY VOLUMETRIC XFER STANDARD, 170562-01062022, 7/2/2024
- 9153, DXD, PRECISION DIGITAL PRESSURE TRANSDUCER, 13819-45012, 7/2/2024

Reviewed by:

7/4/2024

Authorized Signature: Brian Stanhope

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to the National Institute of Standards (NIST) , and applies only to the unit identified under "Equipment" above. This report must not be reproduced except in its entirety without express written approval.

We represent manufacturers in safety, health, & environmental industries.

REPSS.com · customerservice@repss.com · 866.657.3777



Calibration Report

Order-Certificate # 20231547-145025 Page 2

Model: DeltaCal Date: 7/4/2024
 Serial # 0824

Test Results As Received			
Reference Cell cc/min	Cell Under test cc/min	Rel. Difference cc/min	% Difference
2059.0	0	-2059.0	-100.00%
2050.0	0	-2050.0	-100.00%
2055.0	0	-2055.0	-100.00%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
2054.7	0	-100.00%	
9814.2	0	-9814.2	-100.00%
9892.7	0	-9892.7	-100.00%
9843.5	0	-9843.5	-100.00%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
9850.1	0	-100.00%	
19659.6	0	-19659.6	-100.00%
19601.0	0	-19601.0	-100.00%
19648.0	0	-19648.0	-100.00%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
19636.2	0	-100.00%	

Test Results As Returned			
Reference Cell cc/min	Cell Under test cc/min	Rel. Difference cc/min	% Difference
2053.0	2060	7.0	0.34%
2054.0	2060	6.0	0.29%
2052.0	2060	8.0	0.39%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
2053.0	2060	0.34%	
9899.9	9880	-19.9	-0.20%
9886.3	9840	-46.3	-0.47%
9846.1	9890	43.9	0.45%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
9877.4	9870	-0.07%	
19559.2	19590	30.8	0.16%
19664.5	19650	-14.5	-0.07%
19655.7	19740	84.3	0.43%
MEAN	MEAN	% DIFF. OF AVERAGE	
19626.5	19660	0.17%	

	REF	DUT REC.	DUT RET.	Delta RET.
Press Amb	614.5	614.5	614.5	0.0
TEMP AMB	21.30	21.5	21.5	0.2
TEMP Filter	21.30	21.3	21.3	0.0

Tolerance Limits Flow rate: 0.75%, Press. +/- 5mmHg, Temp. +/- 0.5deg C.
 This report is valid only as an assessment to the Calibration Certificate number indicated above.

CERTIFICADO DE EQUIPO DE BALANZA



Certificado de Calibración
Calibration certificate

CAL-24/01471

Cliente : CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
Dirección : Villa Lucre, calle N° 16, casa N° 39, San Miguelito, Panamá
País : PANAMÁ

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO

Objeto calibrado : BALANZA DE PRECISIÓN
Fabricante : AND
Modelo : HL-2000i
Número de serie : Q40150060
N° de identificación : CQS-0107
N° de muestra : MU-24/01471
Fecha de recepción : 2024-05-24
Lugar de calibración : METRILAB
Fecha de calibración : 2024-05-28
Vigente hasta : 2025-05-28

(Especificado por el cliente)

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.
METRICONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocasionarse por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.
Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

This Calibration Certificate declares the traceability to national or international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI).
The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refers to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.
METRICONTROL, S.A., does not take responsibility for the damages that may be caused by the inadequate use of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.
The user is recommended to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument.
The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor $k = 2$, for a normal distribution it corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Máxima Capacidad : 2000 g
Capacidad mínima : 20 g
Clase OIML : Clase III (Media) $(0,1g \leq e \leq 2g)$
División de escala (d) : 1 g
Intervalo de Verificación (e) : 1 g
Indicación : Digital

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura : $(23,1 \pm 0,2) ^\circ C$
Humedad Relativa : $(43,5 \pm 1,5) \%HR$

METODO DE CALIBRACIÓN

El método de calibración de balanzas por comparación directa, consiste en la determinación de las correcciones que se debe aplicar a los resultados del pesaje de la balanza sujeta a calibración. Dicha corrección se determina mediante la comparación de los valores de las masas patrones certificadas contra las indicaciones mostradas por la balanza. Así mismo, se comprueba el funcionamiento de algunas características metrologías y de funcionamiento, tales como: Repetibilidad, tara, cero, excentricidad y linealidad.
The calibration method of scales by direct comparison, consists in the determination of the corrections that must be applied to the results of the weighing of the scale subject to calibration, by comparing the values of the certified standard weights against the indications shown by the balance. Likewise, the operation of some metrological and operating characteristics is checked, such as: Repetability, tare, zero, eccentricity and linearity.

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del: **Procedimiento CEM-ME-005 para la calibración de Balanzas mono plato**
This equipment has been calibrated following the instructions of:

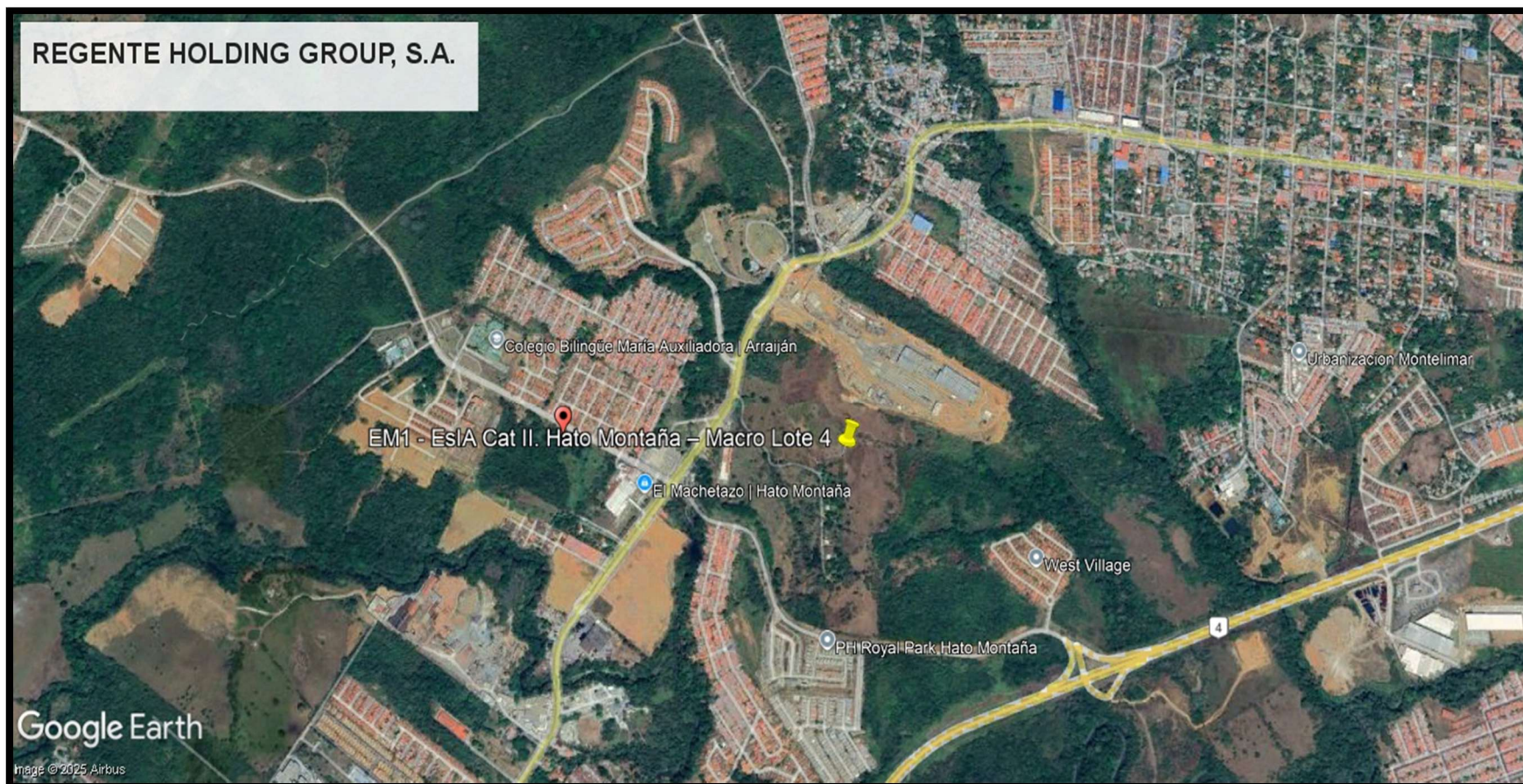
SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN

* La Norma ISO IEC 17.025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".
* ISO Standard IEC 17.025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless this has been agreed with the client".



GERENTE TECNICO / Technical manager
Fecha de Emisión : 2024-05-28

MAPA DE LA ESTACION DE MONITOREO



Fuente: Google Earth.