



Estudio Hidrológico Quebrada Sin Nombre

PROYECTO:

Los Senderos de Las Lomas Etapa II fase 2.0

UBICACION:

Corregimiento de las Lomas, Distrito de David, Provincia de Chiriquí

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

4-700-2271

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REALIZADO POR:

ING. ALVARO MORENO

PROPIETARIO

LAS LOMAS DEVELOPMENT S.A

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1. Ubicación del Proyecto.

El Proyecto de lotificación que estamos sometiendo para su evaluación y consideración se ha nombrado como “Los senderos de Las Lomas” y el mismo será construido en un globo de terreno de 8HAS+705.32 m², que se encuentra localizado en el sector de las Lomas, Corregimiento de Lomas, distrito de David, provincia de Chiriquí en las coordenadas UTM E: 218304.703, N: 995432.402.

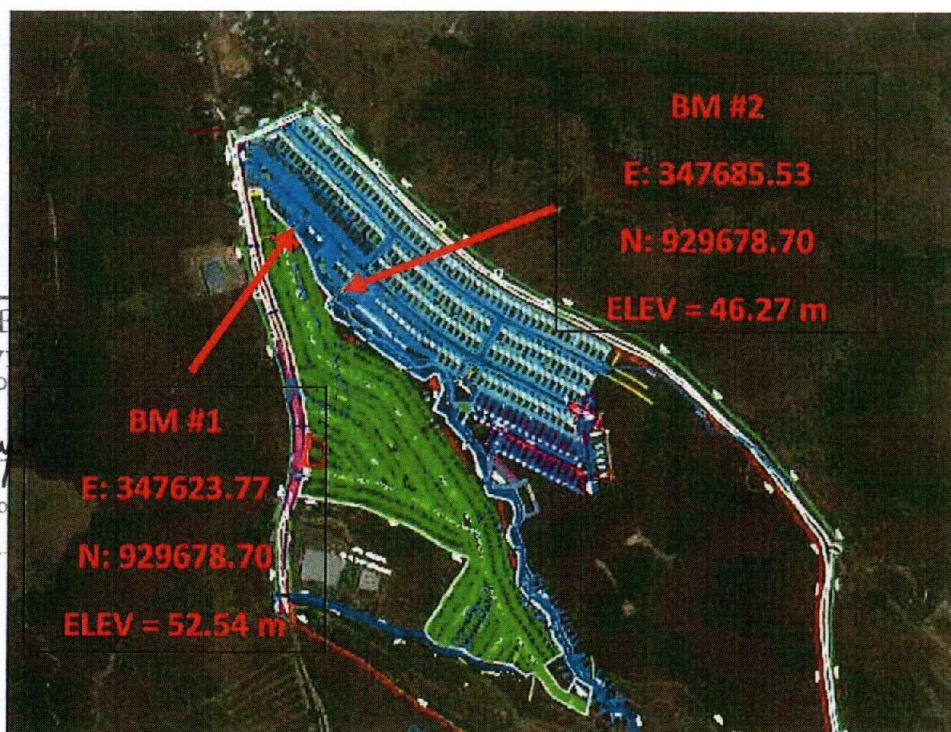


Fig.1. Localización del Proyecto (Fuente: Google Earth)

2. Descripción de la Cuenca

La quebrada parte del afluente “cauce sin nombre” se encuentra ubicada en el sector de las Lomas, Corregimiento de Lomas, distrito de David, provincia de Chiriquí, específicamente en las coordenadas 8° 25' 37" Longitud Norte, 82° 20' 16" Longitud Oeste.

La quebrada no tiene un nombre en específico pero desemboca en el Río Brazo de Gomez, que a su vez desemboca en el río Chiriquí en el distrito David, corregimiento de los Lomas y tiene una longitud 1700 m. El análisis de la quebrada, comprende una longitud de 751.06 m de longitud y un área de drenaje de 2.48 hectáreas. Su conformación topográfica inicia con una elevación de 44 m.s.n.m y hasta el punto final de análisis 22 m.s.n.m.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

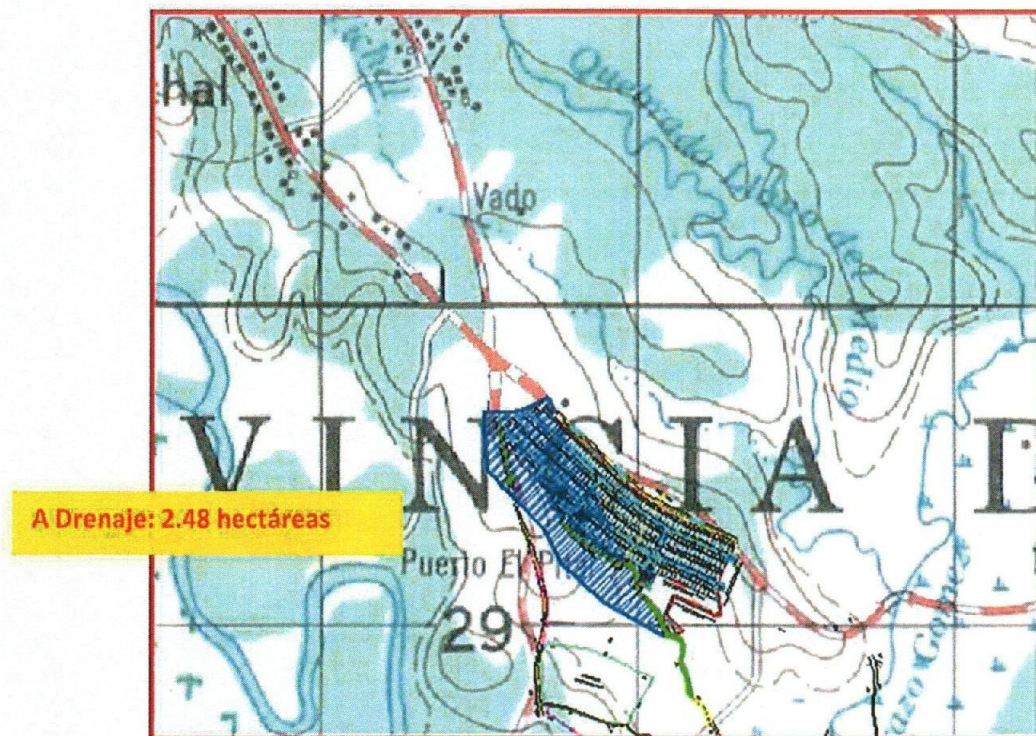


Fig.3. Ubicación del Proyecto, Área de Drenaje. Fuente: Tommy Guardia (Escala 1:50000)

Como se mencionó anteriormente que el la quebrada nace en el interior de la finca, esta nace exactamente en las coordenadas UTM E: 347669.110; N: 929654.000 y recorre aproximadamente una longitud de 1700m desde su inicio hasta su desembocadura; afectando la finca donde se desarrollara el proyecto y aguas abajo del punto final del análisis fincas aledañas donde el uso del suelo es agropecuario.

El drenaje presenta una geometría sinuosa con pendiente variable, y presenta un flujo intermitente, es decir solo presenta un flujo cuando hay precipitaciones en el área.

Aguas abajo está quebrada no presenta ningún tipo de estructura pluvial (tubos de alcantarilla, puentes, cajones pluviales); por lo que se mantiene la sección del cauce natural desde su inicio hasta su desembocadura.

En la figura 4 se puede observar el recorrido de la quebrada hasta su desembocadura, y en la figura 5 se aprecia la línea parte aguas de la subcuenca, y las diferentes cuencas aledañas a la subcuenca en análisis, esto evidencia que la cuenca no es afectada por áreas externas a nuestra finca.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

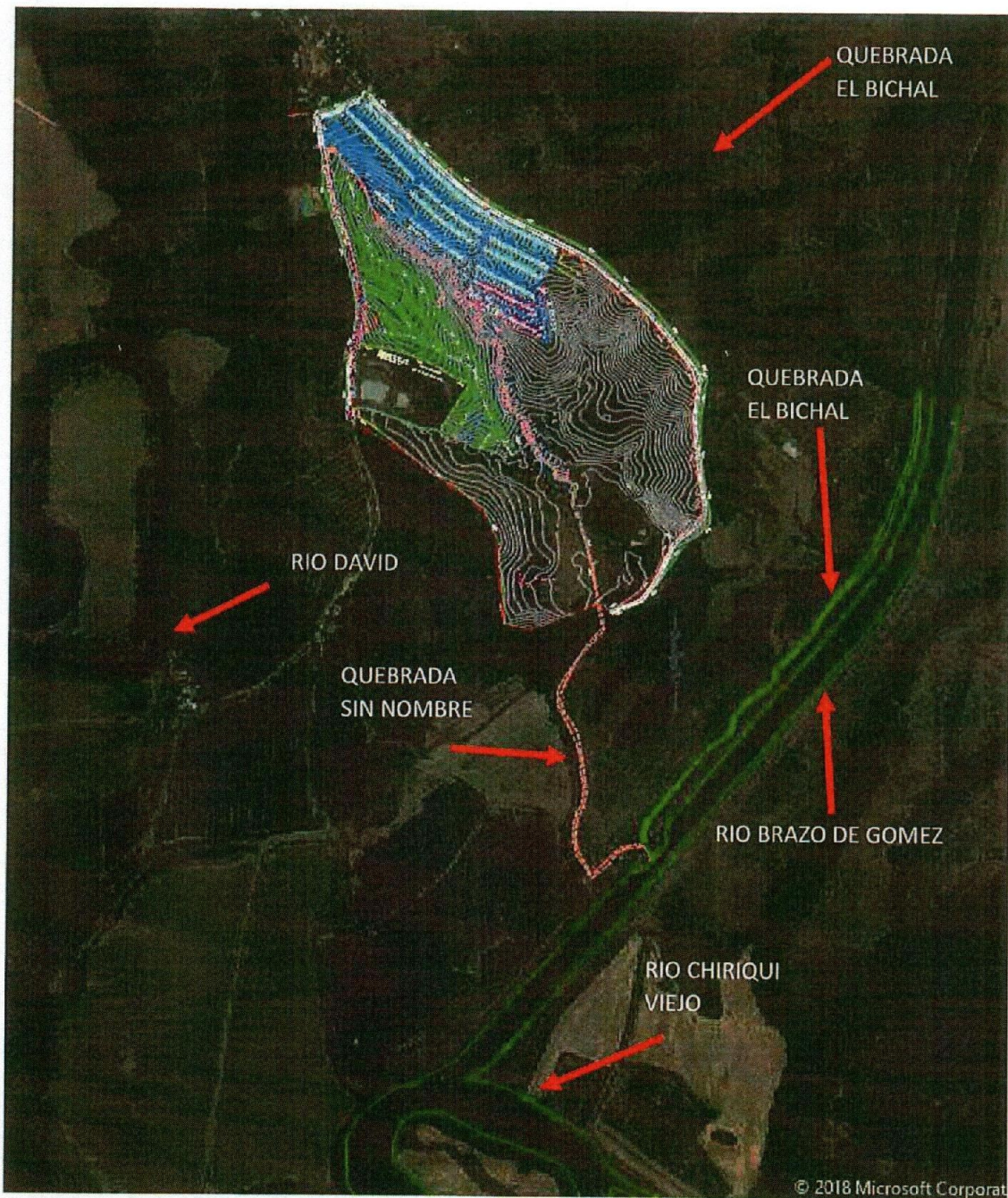


Figura 4. Recorrido de la quebrada hasta su desembocadura. Fuente Google Earth.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

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

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

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

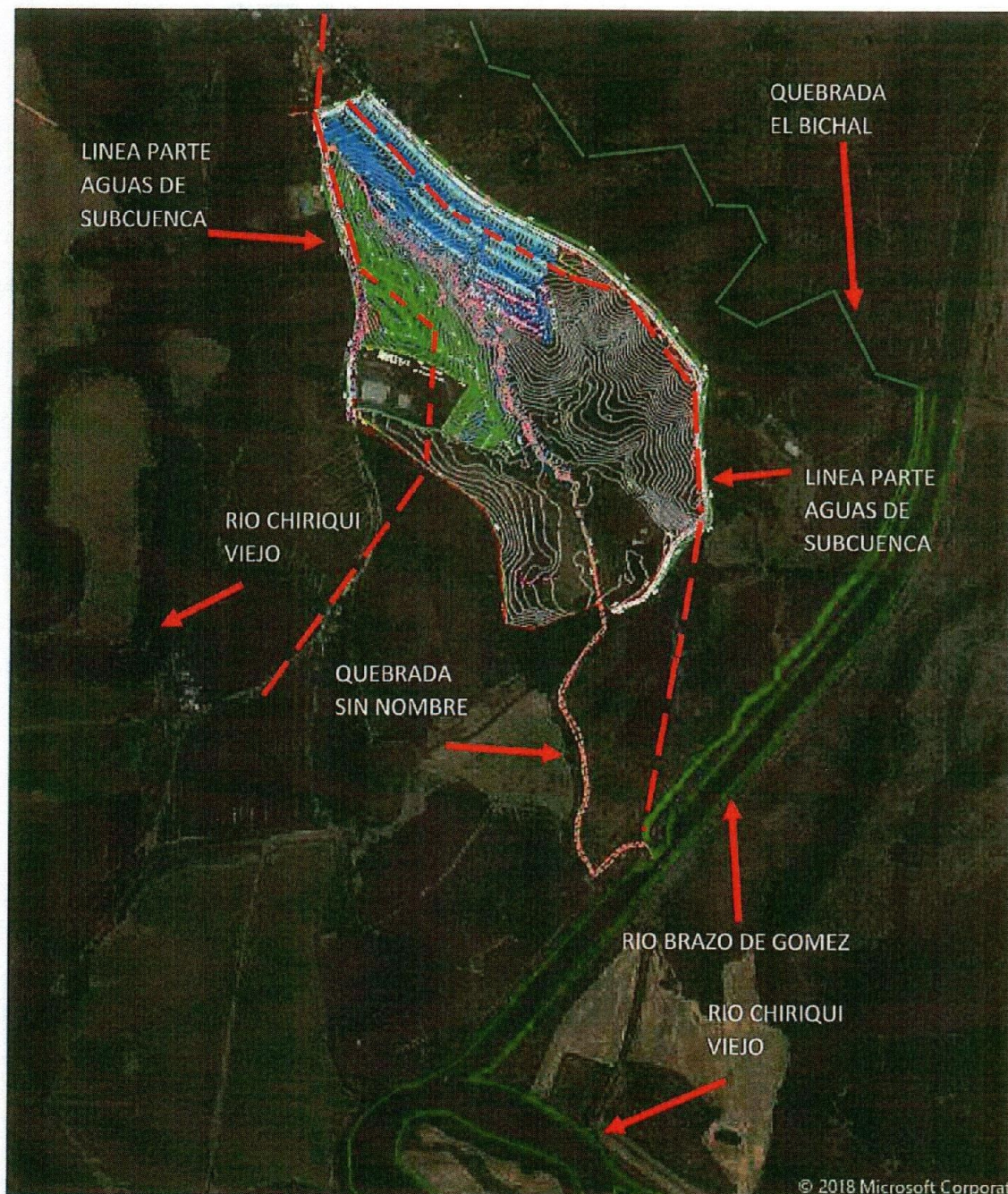


Fig 5. Ubicación de la línea parte aguas de la subcuenca.

❖ Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la cuenca 108

En la Tabla No. 1 se observan todas las estaciones de la Cuenca de Río Chiriquí, pero con referencia a esta las subcuencas más cercana al área de estudio son las números 108-023 denominada David.

ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023 <i>Alvaro G. Moreno C.</i> FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura	ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023 <i>Alvaro G. Moreno C.</i> FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
--	--

			GEOGRÁFICAS		
NUMERO	NOMBRE	PROVINCIA	LATITUD	LONGITUD	ELEV
108-001	FINCA LÉRIDA	CHIRIQUÍ	08°48' N	82°29' O	1700
108-002	EL VALLE	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°20' O	40
108-004	CALDERA (PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUÍ	08°39' N	82°23' O	350
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°31' O	930
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUÍ	08°44' N	82°16' O	1200
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUÍ	08°35' N	82°28' O	420
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUÍ	08°34' N	82°23' O	210
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°18' O	45
108-015	CERMEÑO	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°26' O	170
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUÍ	08°47' N	82°27' O	1200
108-018	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°19' O	388
108-023	DAVID	CHIRIQUÍ	08°24' N	82°25' O	27
108-043	GUALACA II	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°18' O	100

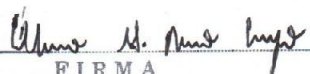
Tabla 1. Red de Estaciones hidrometeorológicas de la cuenca 108

❖ Precipitación y Clima del Área de Estudio

En el área objeto de estudio, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por lluvias copiosas todo el año. La temperatura media anual es de 28 °C aproximadamente, oscilando entre 24 y 32 °C; la precipitación promedio anual es de 3124 mm oscilando entre 2400 mm y 4000 mm, como se aprecia la Tabla 2.

NUMERO	NOMBRE	PROVINCIA	LLUVIA, mm			PROPORCIÓN, %		
			SECO	LLUVIOSO	TOTAL	SECO	LLUVIOSO	TOTAL
108-001	FINCA LÉRIDA	CHIRIQUÍ	366.43	2,426.52	2,792.96	13.12	86.88	100
108-002	EL VALLE	CHIRIQUÍ	219.71	2,467.60	2,687.30	8.18	91.82	100
108-004	CALDERA (PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUÍ	251.04	3,466.43	3,717.47	6.75	93.25	100
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUÍ	226.27	2,846.57	3,072.84	7.36	92.64	100
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUÍ	245.73	2,511.60	2,757.33	8.91	91.09	100
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUÍ	368.88	3,881.64	4,250.52	8.66	91.32	100
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUÍ	305.48	3,483.39	3,788.87	8.06	91.94	100
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUÍ	265.16	3,030.77	3,295.93	8.04	91.96	100
108-015	CERMEÑO	CHIRIQUÍ	272.89	3,001.46	3,274.35	8.33	91.67	100
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUÍ	210.73	2,216.31	2,427.05	8.68	91.32	100
108-018	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUÍ	214.18	2,977.08	3,191.26	6.71	93.29	100
108-023	DAVID	CHIRIQUÍ	157.4	2,433.64	2,591.04	6.07	93.93	100
108-043	GUALACA II	CHIRIQUÍ	316.02	3,865.07	4,181.09	7.56	92.44	100
		MEDIAS	263.07	2,969.85	3,232.92	8.19	91.81	100

Tabla 2. Precipitaciones de la Cuenca 108.

ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura	ALVARO G. MORENO C. INGENIERO CIVIL LICENCIA No. 2007-006-023  FIRMA Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
---	---

3. Criterios para el cálculo del caudal:

Para determinar el caudal de esta subcuenca, se ha tomado un periodo de retorno de 50 años como lo establece el manual de aprobación de planos del MOP:

- ✓ Cálculo del tiempo de concentración de la subcuenca, que es el tiempo que demora la gota más alejada en llegar al punto en donde se encuentra ubicado el proyecto. Para este cálculo se utilizó la fórmula de Kirpick que se describe a continuación:

$$t_c = \left(\frac{0.871 * L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

Dónde: L = longitud en Km

ΔH = diferencia de altura entre el punto más alto y el más bajo de la subcuenca.

- ✓ El periodo de retorno para el cálculo de la intensidad de lluvia, se calculara con un periodo de 1:50 años y se usara la ecuación que establece la norma de aprobación de planos del MOP para la vertiente del pacifico, la expresión que se utiliza es:

$$I_{50 \text{ años}} = \frac{370}{33 + t_c} * 25.4$$

Dónde: $I_{50 \text{ años}}$ = intensidad de lluvia (mm/hora)

t_c = Tiempo de concentración en minutos.

- ✓ El caudal requerido será el determinado por medio de la fórmula racional

$$Q = \frac{CiA}{360}$$

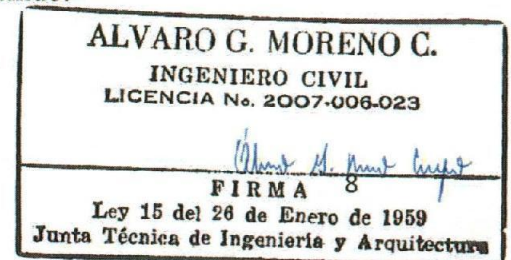
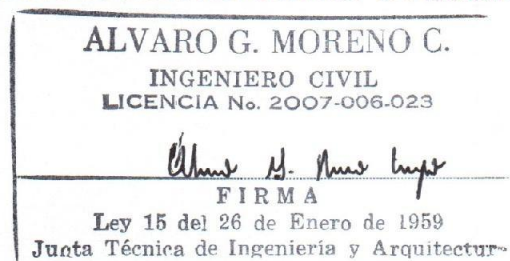
Dónde: Q = caudal de lluvia que escurre hasta la tubería, (m3/seg.)

C = coeficiente escorrentía, 0.85.

i = intensidad de lluvia, (mm/hora).

A = área de drenaje, (Hectáreas).

En la siguiente tabla se observan los resultados del caudal obtenido:



CALCULO DE CAUDAL MAXIMO					
Para el calculo Maximo de crecida se utilizo el caudal que se genera mediante el calculo con el METODO RACIONAL establecido por el MOP para areas que son menores a 250 Ha.					
AREA DE LA CUENCA EN ESTUDIO					
Area (ha)=		2.48	Cota maxima (m)		61
			Cota minima (m)		40
TIEMPO DE CONCENTRACION (Tc)					
Tc=((0.87 L ³ / ΔH)^0.385 (Hr.)			Tc =	0.07	Hr.
L =	0.266	Longitud de la cuenca en (Km).	Tc =	4.2	min.
ΔH =	21	Diferencia de alturas de la cuenca (cota mas alta - cota mas baja) (m.)			
INTENSIDAD DE LLUVIA					
Ic = ((370)/(33 + Tc)*25.4) (mm/Hr.)			Ic =	252.64	mm/Hr.
METODO RACIONAL					
Q _{MAX} =(C x I x A)/(360)		C =	0.85	Q _{MAX} =	1.48 m ³ /seg
Q _{MAX} = Caudal Maxima					
C = coeficiente de escorrentia (0.85, areas sub urbanas y de rapido crecimiento)					
A = Area de la Cuenca					

4. Análisis y resultados:

Conociendo ya el caudal y utilizando la ecuación de manning podemos calcular el nivel de crecida máxima, esta fórmula se describe a continuación:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

En donde,

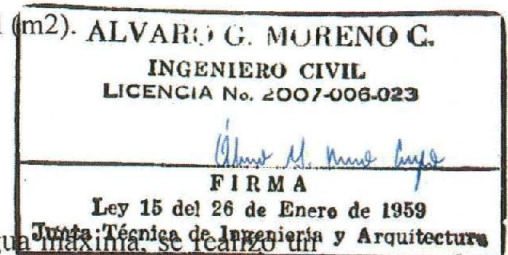
Q = caudal en el canal (m3/seg).

N = es el coeficiente de rugosidad del material del canal (para tierra n = 0.030).

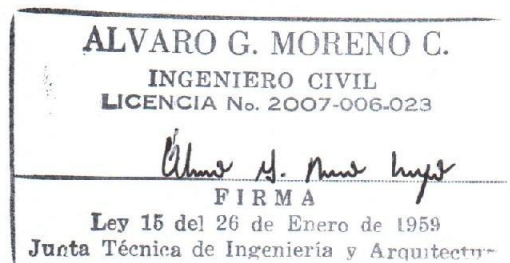
A = es el área hidráulica de la sección transversal del canal (m²).

R = es el radio hidráulico (m).

S = es la pendiente en m/m.



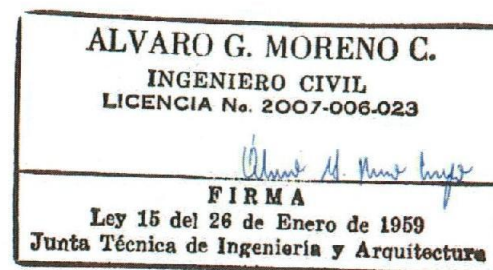
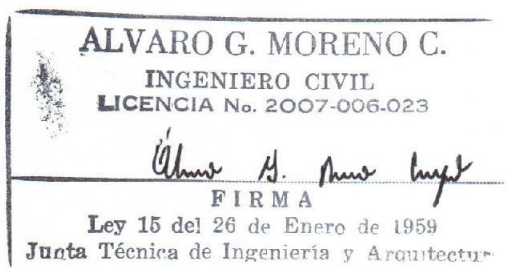
4.1. Modelado en HEC-RAS, Para determinar los niveles de agua máxima. Se realizó un modelo hidráulico en el programa HEC-RAS donde realizo una simulación del cauce natural a para determinar los niveles de agua máxima (NAME) y evitar cualquier riesgo de inundación.



- Para el análisis del modelo de la quebrada, se le indico al programa HEC-RAS que los niveles de agua máxima se calcularan en un régimen mixto, es decir realizar el modelo en régimen subcrítico y supercrítico, esto debido a que la quebrada presenta pendiente suave, área boscosa y la sección que se está usando para el análisis es la sección natural del drenaje. .
- Para el modelo de la quebrada se ha establecido una condición de borde de calado normal, se ha establecido las pendientes del tramo de influencia aguas arriba y aguas abajo. Está pendiente la hemos establecido igual a la pendiente entre las secciones iniciales y finales.
- Se usó un coeficiente de manning de 0.030 que se establece en el manual de aprobación de planos del MOP para cauce natural de tierra con vegetación.
- El caudal para el análisis es de $1.48 \text{ m}^3/\text{s}$.

5. CALCULOS Y RESULTADOS.

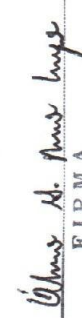
Los resultados obtenidos presentan el modelo de la quebrada y los niveles de crecida máximos para un periodo de retorno de 50 años, se presentan secciones transversales, perfiles de crecidas y tablas de cálculos obtenidos del programa HEC-RAS:



HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1															
Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A. MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espejo del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terraceria seguro N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	77	OK + 000	PF 1	1.48	42.77	43.15	43.20	43.36	0.0750	2.04	0.73	2.86	1.29	45.44	Area verde
LOS SENDEROS	76	OK + 010	PF 1	1.48	41.90	42.10	42.30	43.27	0.4019	4.78	0.31	2.74	4.54	45.32	Area verde
LOS SENDEROS	75	OK + 020	PF 1	1.48	40.96	41.44	41.29	41.48	0.0036	0.96	1.55	4.33	0.51	44.98	Area verde
LOS SENDEROS	74	OK + 030	PF 1	1.48	40.92	41.27	41.27	41.41	0.0151	1.67	0.89	3.17	1.01	43.41	Area verde
LOS SENDEROS	73	OK + 040	PF 1	1.48	40.66	41.00	41.04	41.22	0.0229	2.06	0.72	2.44	1.22	43.00	Area verde
LOS SENDEROS	72	OK + 050	PF 1	1.48	40.33	40.63	40.72	40.92	0.0361	2.38	0.62	2.44	1.51	43.24	Area verde
LOS SENDEROS	71	OK + 060	PF 1	1.48	40.01	40.34	40.40	40.59	0.0293	2.20	0.67	2.54	1.36	43.79	Area verde
LOS SENDEROS	70	OK + 070	PF 1	1.48	39.67	39.98	40.05	40.24	0.0399	2.29	0.65	2.98	1.57	42.46	Area verde
LOS SENDEROS	69	OK + 080	PF 1	1.48	39.19	39.55	39.63	39.83	0.0432	2.33	0.63	2.97	1.61	41.39	Area verde
LOS SENDEROS	68	OK + 090	PF 1	1.48	39.13	39.52	39.52	39.66	0.0165	1.60	0.92	3.61	1.01	41.76	Area verde
LOS SENDEROS	67	OK + 100	PF 1	1.48	38.94	39.22	39.28	39.41	0.0373	1.93	0.77	4.58	1.51	41.98	Area verde
LOS SENDEROS	66	OK + 110	PF 1	1.48	38.35	38.65	38.74	38.96	0.0524	2.47	0.60	3.16	1.81	43.49	Area verde
LOS SENDEROS	65	OK + 120	PF 1	1.48	37.79	38.23	38.31	38.53	0.0358	2.43	0.61	2.31	1.51	40.65	Area verde
LOS SENDEROS	64	OK + 130	PF 1	1.48	37.28	37.66	37.78	38.05	0.0621	2.78	0.53	2.62	1.96	39.71	Area verde
LOS SENDEROS	63	OK + 140	PF 1	1.48	36.93	37.26	37.35	37.56	0.0363	2.41	0.61	2.41	1.52	39.13	Area verde
LOS SENDEROS	62	OK + 150	PF 1	1.48	36.65	37.18	37.18	37.37	0.0160	1.92	0.77	2.09	1.01	38.68	Area verde
LOS SENDEROS	61	OK + 160	PF 1	1.48	36.31	36.47	36.59	36.96	0.1886	3.10	0.48	4.35	2.99	38.79	Parque
LOS SENDEROS	60	OK + 170	PF 1	1.48	35.76	35.97	36.02	36.16	0.0390	1.95	0.76	4.60	1.53	37.47	Parque
LOS SENDEROS	59	OK + 180	PF 1	1.48	35.02	35.38	35.49	35.74	0.0428	2.66	0.56	2.03	1.62	36.88	Parque
LOS SENDEROS	58	OK + 190	PF 1	1.48	34.41	34.78	34.92	35.23	0.0572	2.99	0.50	1.89	1.86	38.28	Parque
LOS SENDEROS	57	OK + 200	PF 1	1.48	34.17	34.61	34.65	34.83	0.0217	2.10	0.70	2.17	1.18	36.11	Parque
LOS SENDEROS	56	OK + 210	PF 1	1.48	33.95	34.29	34.37	34.57	0.0325	2.31	0.64	2.50	1.46	35.79	Parque

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1															
Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A.MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico (m)	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espejo del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terracería seguro N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	55	OK + 220	PF 1	1.48	33.63	33.95	34.02	34.18	0.0439	2.10	0.71	4.15	1.63	36.64	Parque
LOS SENDEROS	54	OK + 230	PF 1	1.48	33.29	33.61	33.66	33.78	0.0331	1.80	0.82	4.99	1.42	38.39	Parque
LOS SENDEROS	53	OK + 240	PF 1	1.48	32.77	33.08	33.16	33.35	0.0531	2.33	0.63	3.65	1.79	36.00	Parque
LOS SENDEROS	52	OK + 250	PF 1	1.48	32.33	32.88	32.78	32.95	0.0060	1.23	1.20	3.34	0.65	34.63	Parque
LOS SENDEROS	51	OK + 260	PF 1	1.48	32.17	32.65	32.65	32.85	0.0169	1.96	0.76	1.95	1.00	34.15	Parque
LOS SENDEROS	50	OK + 270	PF 1	1.48	32.10	32.37	32.43	32.62	0.0322	2.19	0.68	2.73	1.40	33.87	Parque
LOS SENDEROS	49	OK + 280	PF 1	1.48	31.93	32.19	32.21	32.34	0.0196	1.69	0.88	3.81	1.12	33.80	Parque
LOS SENDEROS	48	OK + 290	PF 1	1.48	31.42	31.63	31.74	31.98	0.0694	2.63	0.56	3.32	2.04	33.13	Parque
LOS SENDEROS	47	OK + 300	PF 1	1.48	30.90	31.24	31.31	31.48	0.0341	2.15	0.69	3.13	1.47	32.74	Parque
LOS SENDEROS	46	OK + 310	PF 1	1.48	30.45	30.82	30.90	31.10	0.0402	2.37	0.62	2.79	1.60	32.32	Parque
LOS SENDEROS	45	OK + 320	PF 1	1.48	30.27	30.53	30.58	30.71	0.0327	1.90	0.78	4.30	1.43	32.03	Parque
LOS SENDEROS	44	OK + 330	PF 1	1.48	29.99	30.24	30.28	30.41	0.0268	1.84	0.80	3.96	1.31	32.42	Parque
LOS SENDEROS	43	OK + 340	PF 1	1.48	29.50	29.86	29.93	30.12	0.0297	2.26	0.66	2.46	1.40	31.90	Parque
LOS SENDEROS	42	OK + 350	PF 1	1.48	29.26	29.76	29.76	29.94	0.0160	1.93	0.77	2.05	1.01	31.40	Parque
LOS SENDEROS	41	OK + 360	PF 1	1.48	29.09	29.51	29.56	29.75	0.0237	2.18	0.68	2.12	1.23	32.01	Parque
LOS SENDEROS	40	OK + 370	PF 1	1.48	28.93	29.35	29.36	29.53	0.0173	1.88	0.79	2.43	1.06	32.18	Area verde
LOS SENDEROS	39	OK + 380	PF 1	1.48	28.91	29.21	29.22	29.36	0.0169	1.70	0.87	3.27	1.05	30.94	Area verde
LOS SENDEROS	38	OK + 390	PF 1	1.48	28.64	28.83	28.90	29.07	0.0520	2.17	0.68	4.39	1.75	30.63	Area verde
LOS SENDEROS	37	OK + 400	PF 1	1.48	28.41	28.86	28.69	28.91	0.0030	0.93	1.59	4.08	0.48	30.36	Area verde
LOS SENDEROS	36	OK + 410	PF 1	1.48	28.29	28.67	28.67	28.84	0.0150	1.79	0.83	2.56	1.00	30.17	Area verde
LOS SENDEROS	35	OK + 420	PF 1	1.48	28.09	28.37	28.44	28.62	0.0334	2.19	0.68	2.99	1.47	29.87	Area verde
LOS SENDEROS	34	OK + 430	PF 1	1.48	27.89	28.22	28.25	28.40	0.0196	1.85	0.80	2.95	1.14	29.72	Area verde
LOS SENDEROS	33	OK + 440	PF 1	1.48	27.67	28.02	28.05	28.20	0.0207	1.85	0.80	3.09	1.16	29.52	Area verde

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1															
Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A.MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico (m)	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espejo del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terracería seguro N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	32	OK + 450	PF 1	1.48	27.40	27.79	27.82	27.98	0.0220	1.96	0.76	2.78	1.20	29.77	Area verde
LOS SENDEROS	31	OK + 460	PF 1	1.48	27.32	27.60	27.63	27.76	0.0210	1.76	0.84	3.66	1.17	29.47	Area verde
LOS SENDEROS	30	OK + 470	PF 1	1.48	27.14	27.53	27.47	27.62	0.0086	1.35	1.09	3.55	0.78	29.14	Area verde
LOS SENDEROS	29	OK + 480	PF 1	1.48	26.93	27.37	27.35	27.51	0.0124	1.68	0.88	2.60	0.92	28.87	Area verde
LOS SENDEROS	28	OK + 490	PF 1	1.48	26.75	27.19	27.19	27.37	0.0157	1.86	0.79	2.28	1.01	28.69	Area verde
LOS SENDEROS	27	OK + 500	PF 1	1.48	26.61	26.91	26.97	27.14	0.0335	2.16	0.69	3.08	1.46	28.86	Area verde
LOS SENDEROS	26	OK + 510	PF 1	1.48	26.56	26.82	26.82	26.93	0.0155	1.45	1.02	4.83	1.01	28.78	Area verde
LOS SENDEROS	25	OK + 520	PF 1	1.48	26.42	26.63	26.65	26.75	0.0213	1.53	0.97	5.44	1.16	28.79	Area verde
LOS SENDEROS	24	OK + 530	PF 1	1.48	26.01	26.27	26.33	26.47	0.0338	2.00	0.74	3.88	1.47	28.11	Area verde
LOS SENDEROS	23	OK + 540	PF 1	1.48	25.60	25.94	26.00	26.17	0.0279	2.08	0.71	2.98	1.36	27.64	Area verde
LOS SENDEROS	22	OK + 550	PF 1	1.48	25.21	25.52	25.61	25.81	0.0441	2.40	0.62	2.95	1.67	27.18	Area verde
LOS SENDEROS	21	OK + 560	PF 1	1.48	24.74	25.04	25.14	25.36	0.0454	2.51	0.59	2.65	1.70	26.54	Area verde
LOS SENDEROS	20	OK + 570	PF 1	1.48	24.22	24.58	24.69	24.93	0.0410	2.59	0.57	2.19	1.62	26.08	Area verde
LOS SENDEROS	19	OK + 580	PF 1	1.48	23.81	24.12	24.22	24.46	0.0532	2.60	0.57	2.76	1.82	25.74	Area verde
LOS SENDEROS	18	OK + 590	PF 1	1.48	23.60	23.89	23.92	24.04	0.0264	1.74	0.85	4.59	1.29	25.39	Area verde
LOS SENDEROS	17	OK + 600	PF 1	1.48	23.28	23.60	23.64	23.76	0.0296	1.80	0.82	4.61	1.36	25.10	PTAR
LOS SENDEROS	16	OK + 610	PF 1	1.48	22.96	23.30	23.35	23.47	0.0283	1.83	0.81	4.23	1.33	24.88	PTAR
LOS SENDEROS	15	OK + 620	PF 1	1.48	22.69	23.06	23.09	23.24	0.0198	1.89	0.78	2.86	1.16	24.56	PTAR
LOS SENDEROS	14	OK + 630	PF 1	1.48	22.47	22.78	22.84	23.00	0.0293	2.07	0.72	3.16	1.38	24.28	PTAR
LOS SENDEROS	13	OK + 640	PF 1	1.48	22.34	22.69	22.69	22.82	0.0148	1.60	0.92	3.59	1.01	24.19	PTAR
LOS SENDEROS	12	OK + 650	PF 1	1.48	22.18	22.59	22.51	22.67	0.0062	1.21	1.22	3.68	0.67	24.09	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	11	OK + 660	PF 1	1.48	22.12	22.59	22.40	22.62	0.0024	0.81	1.83	5.05	0.43	24.09	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	10	OK + 670	PF 1	1.48	22.03	22.58	22.30	22.60	0.0012	0.64	2.33	5.48	0.31	24.08	Resto libre de finca

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1

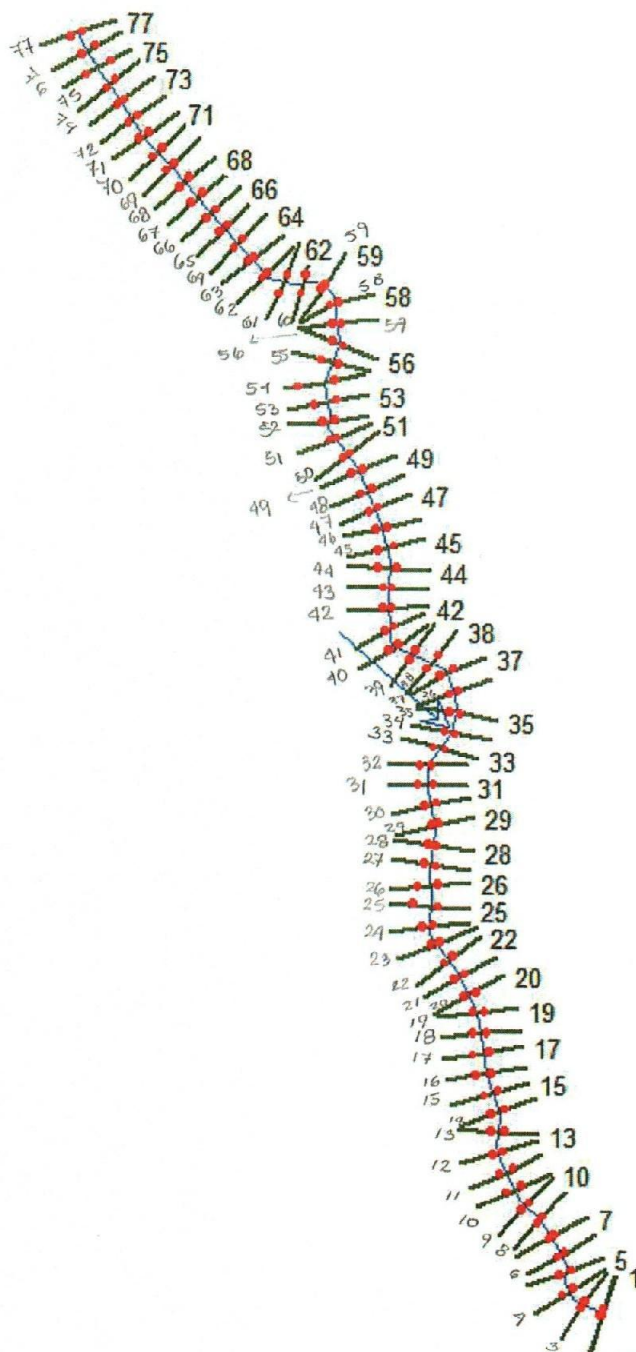
Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A.MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico (m)	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espejo del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terraza seguro N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	9	OK + 680	PF 1	1.48	21.87	22.44	22.38	22.56	0.0098	1.54	0.96	2.64	0.81	23.94	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	8	OK + 690	PF 1	1.48	21.80	22.35	22.26	22.47	0.0087	1.54	0.96	2.21	0.75	23.94	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	7	OK + 700	PF 1	1.48	21.67	22.16	22.16	22.35	0.0161	1.94	0.76	2.00	1.00	23.66	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	6	OK + 710	PF 1	1.48	21.53	21.91	21.96	22.15	0.0238	2.16	0.68	2.08	1.20	23.41	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	5	OK + 720	PF 1	1.48	21.38	21.91	21.63	21.93	0.0012	0.65	2.26	4.69	0.30	23.41	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	4	OK + 730	PF 1	1.48	21.27	21.91	21.51	21.92	0.0006	0.52	2.85	4.79	0.22	23.41	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	3	OK + 740	PF 1	1.48	21.16	21.89	21.49	21.91	0.0011	0.70	2.10	3.34	0.28	23.39	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	2	OK + 750	PF 1	1.48	21.08	21.82	21.59	21.89	0.0041	1.18	1.26	2.44	0.52	23.32	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	1	OK + 751.06	PF 1	1.48	21.07	21.68	21.61	21.82	0.0099	1.63	0.91	2.10	0.79	23.18	Resto libre de finca

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Planta de numero de sección fuente He-Ras.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

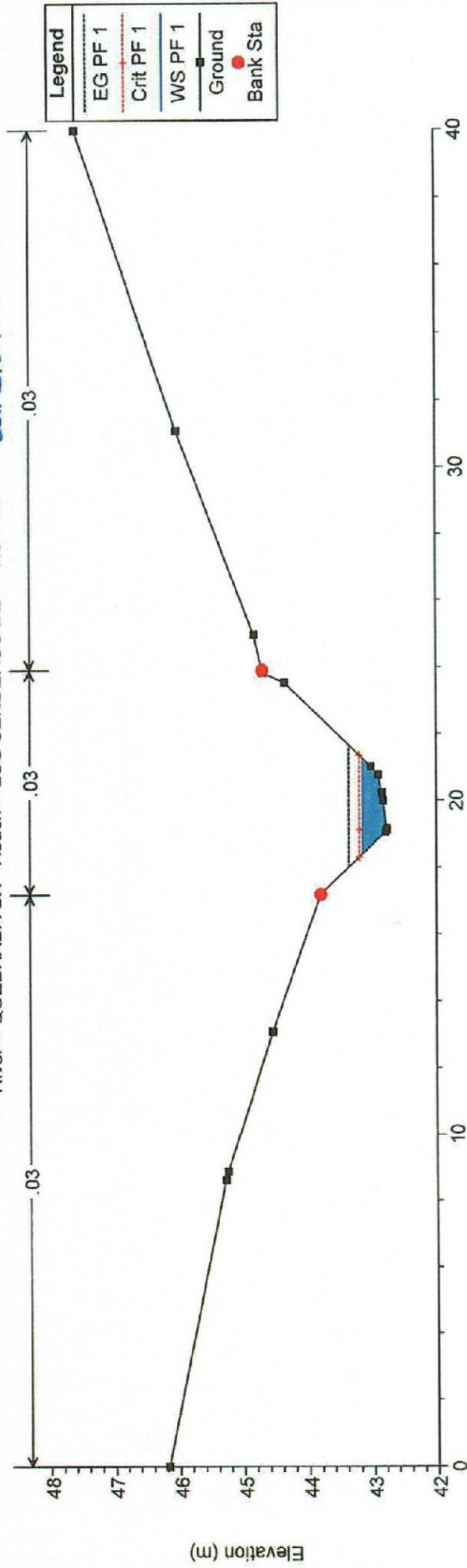
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

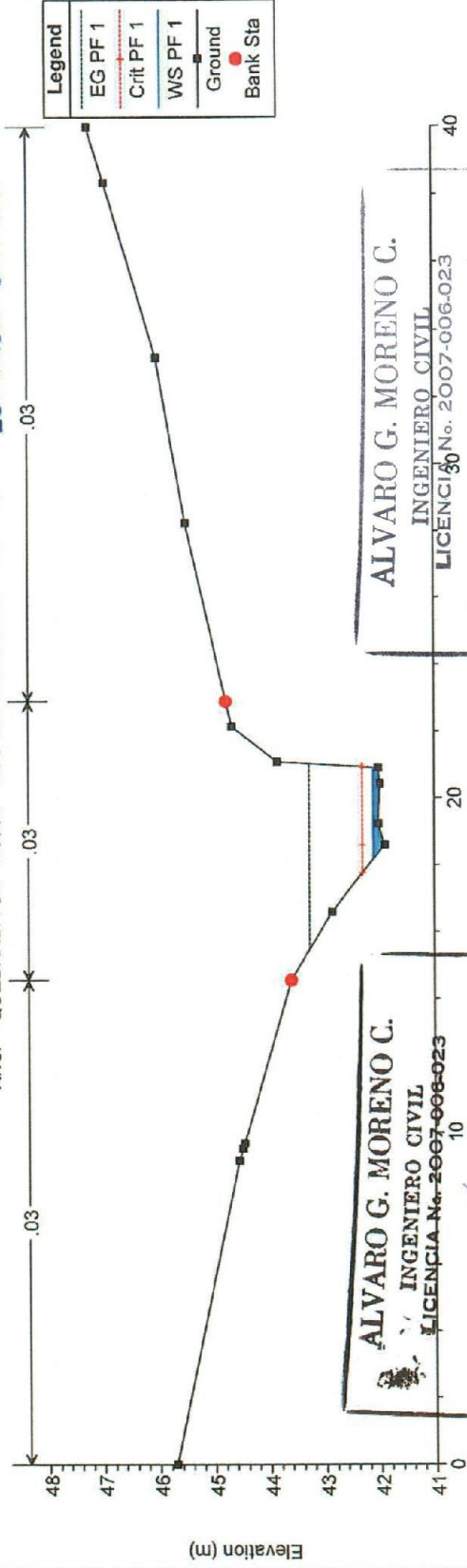
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 77 ESTACION: 0K+000



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 76 ESTACION: 0K+010



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-008-023

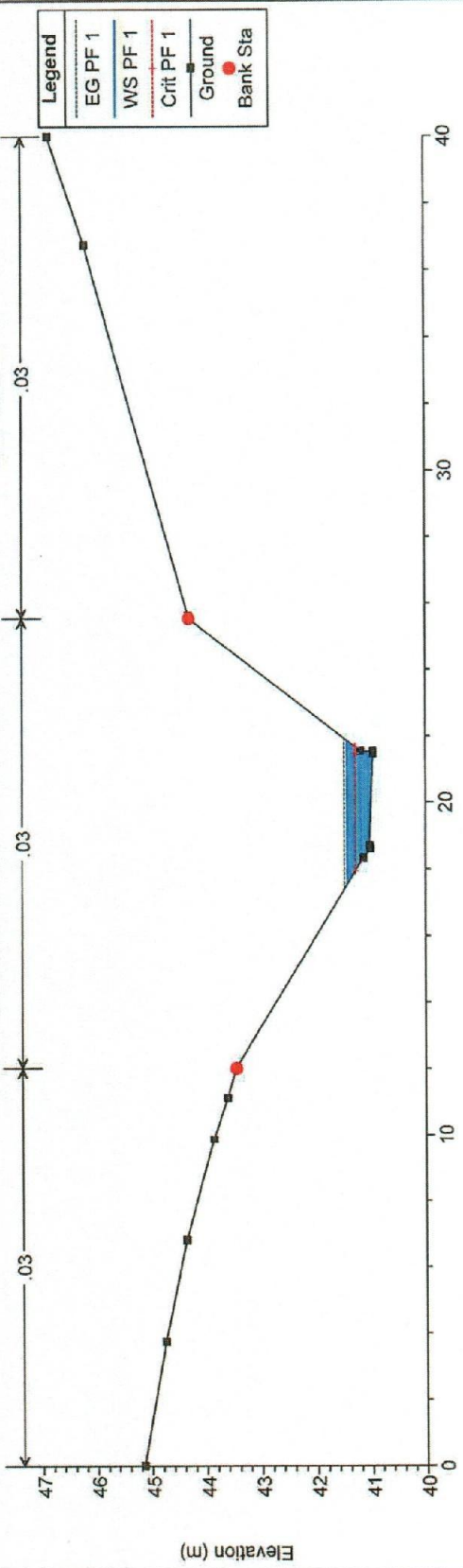
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

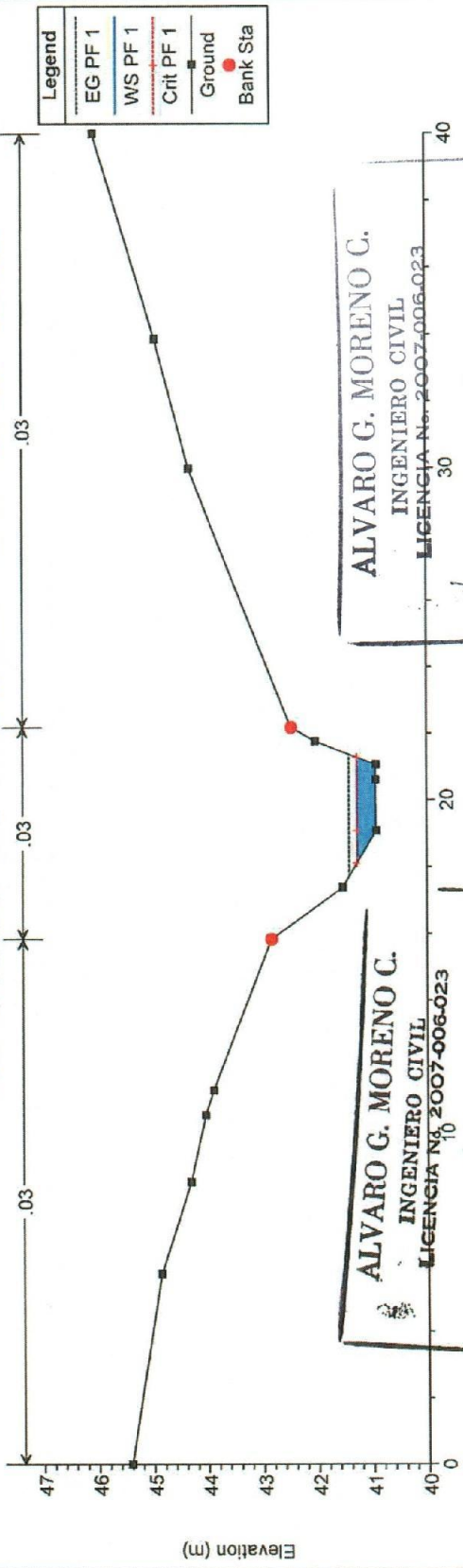
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 75 ESTACION : 0k+020



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 74 ESTACION : 0k+030



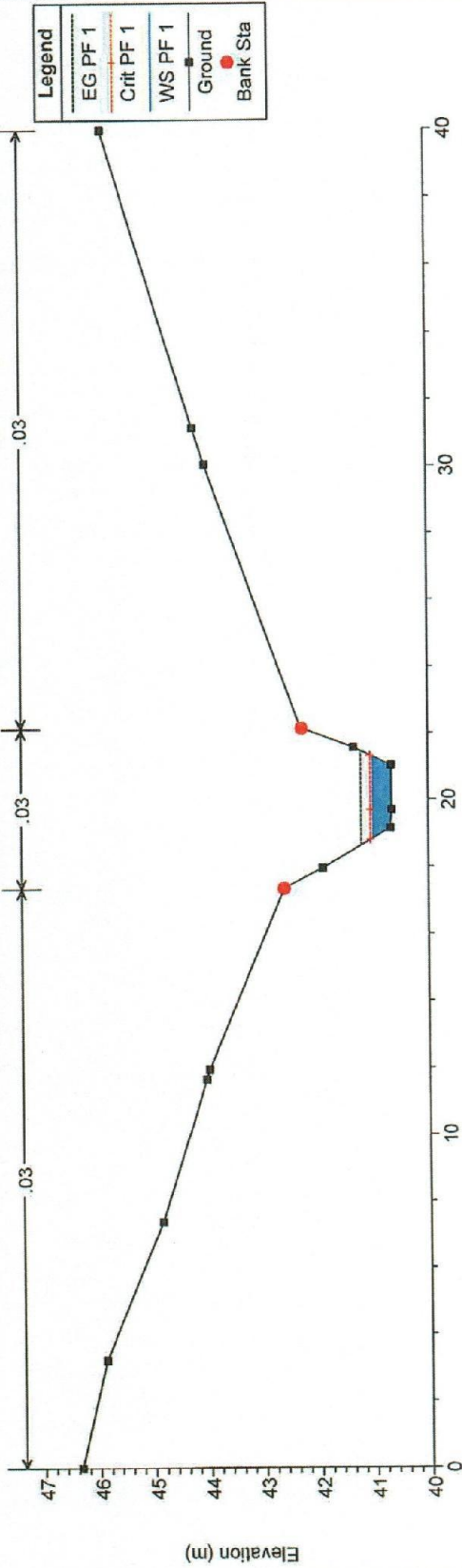
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2007-006-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2007-006-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 73

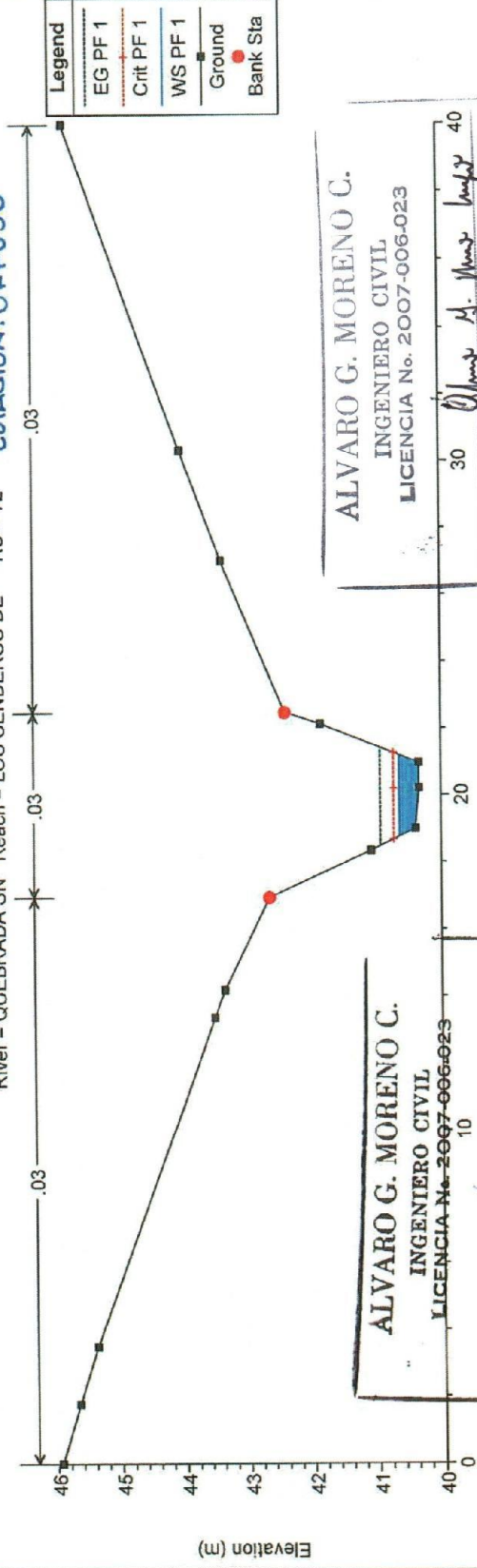
ESTACION: 0k+040



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 72

ESTACION: 0k+050



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

30 *Alvaro G. Moreno C.*
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

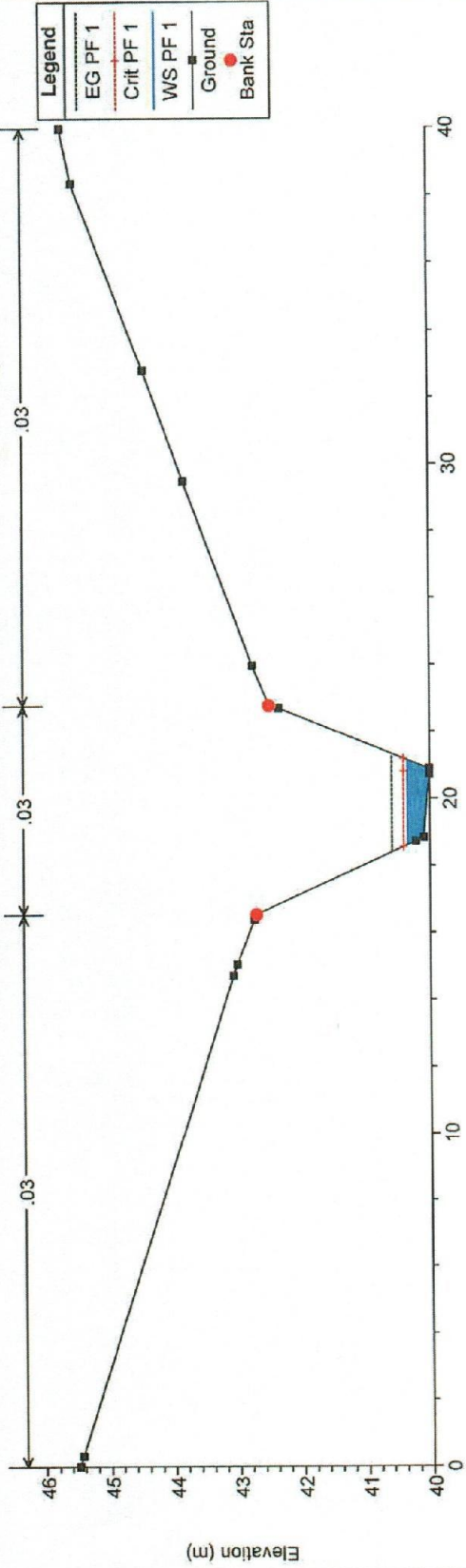
10 *Alvaro G. Moreno C.*
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE

RS = 71 ESTACION: 0k+000

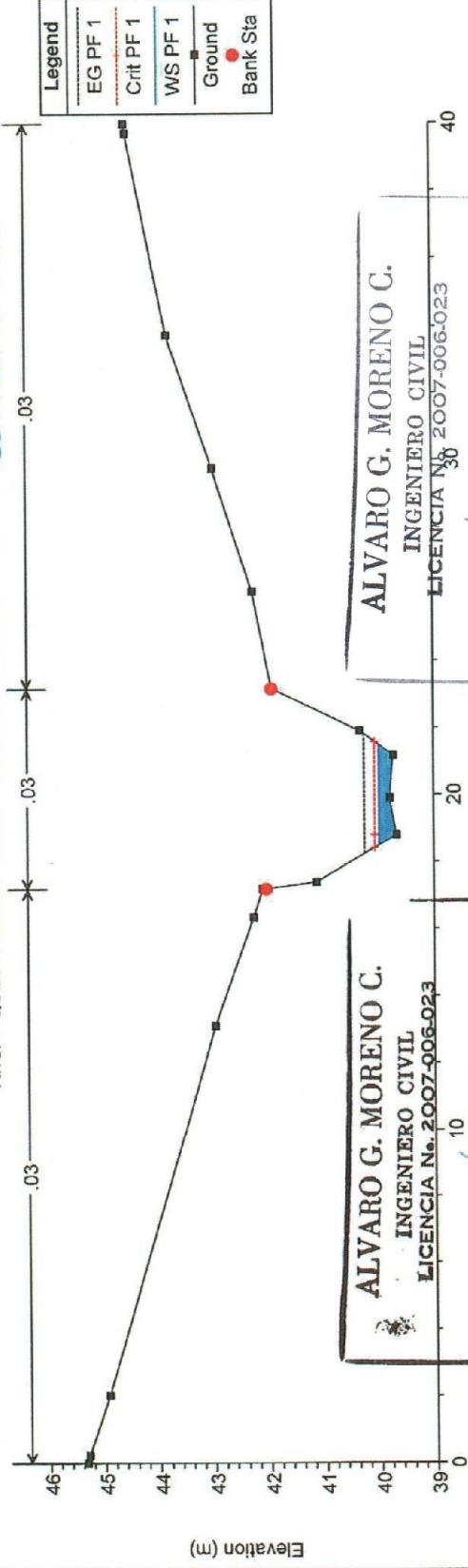


Station (m)

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE

RS = 70 ESTACION 0k+070



Station (m)

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2007-006023

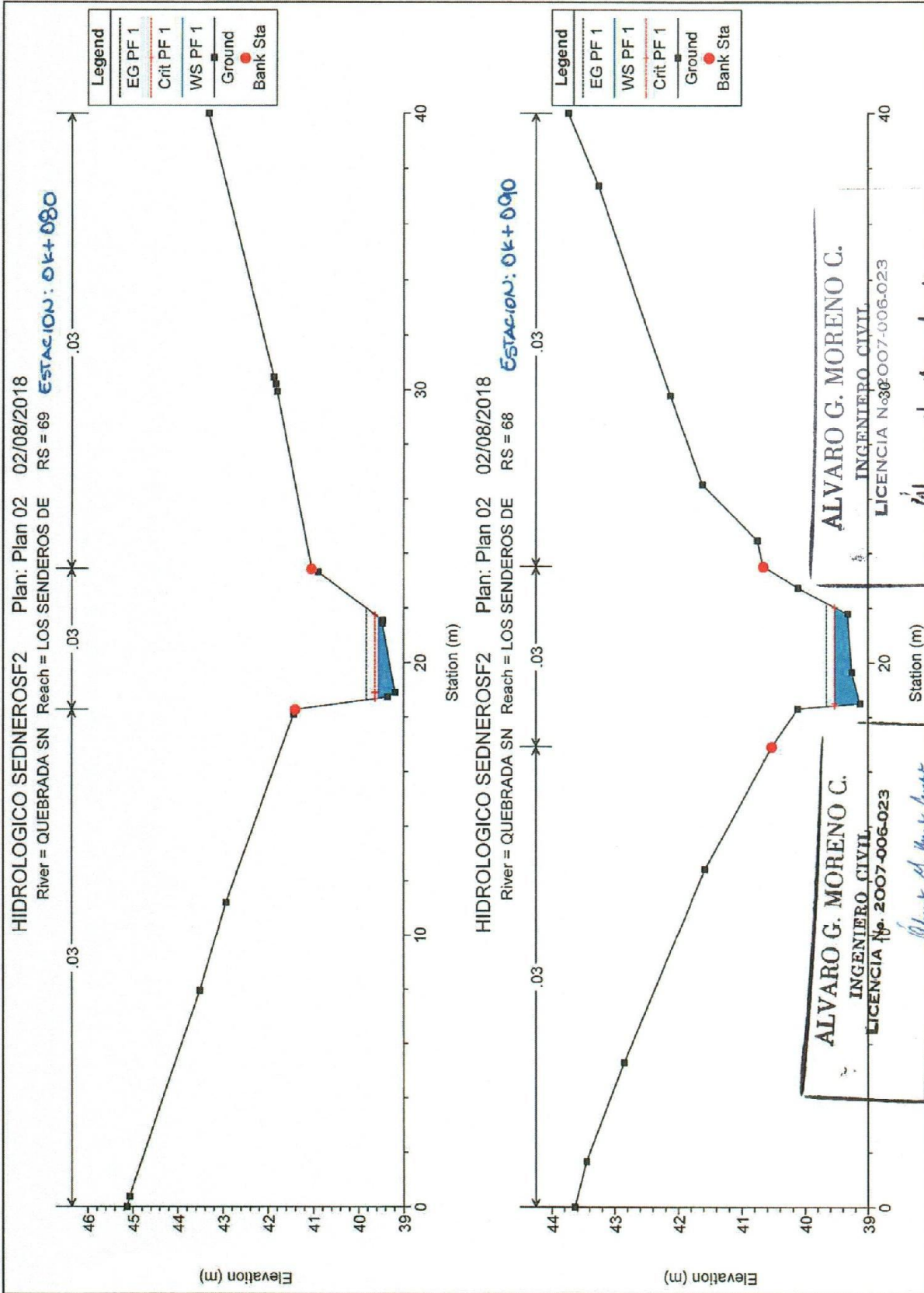
FIRMA
Alvaro G. Moreno C.

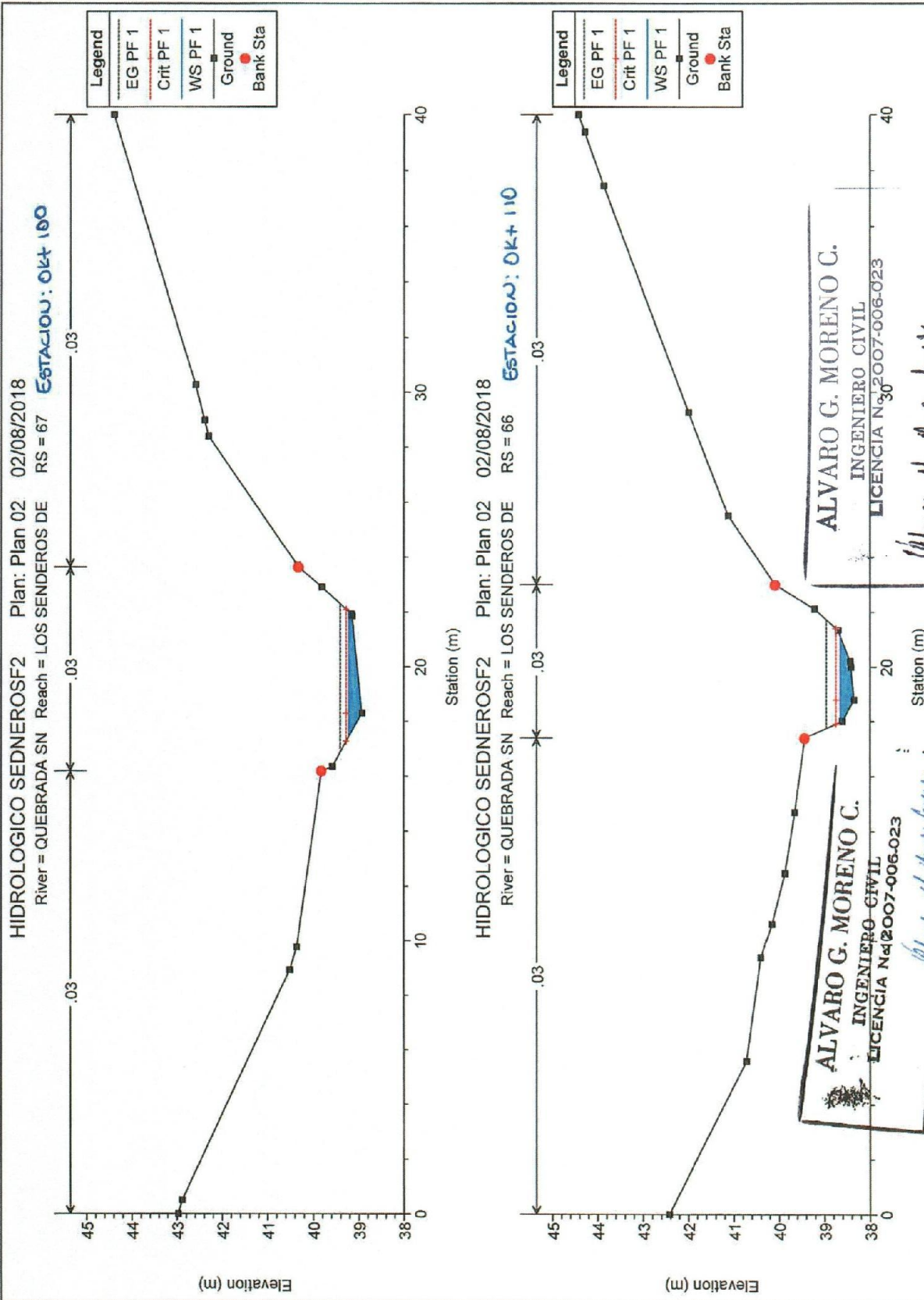
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2007-006023

FIRMA
Alvaro G. Moreno C.

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



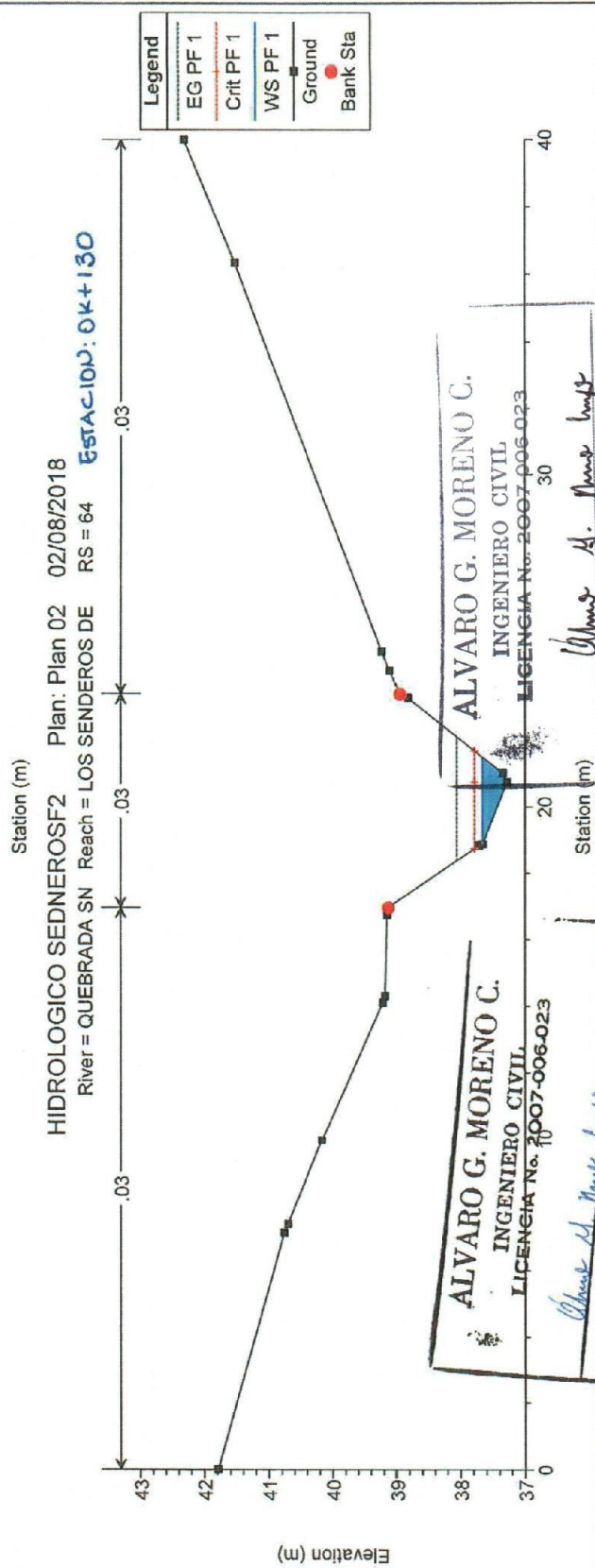
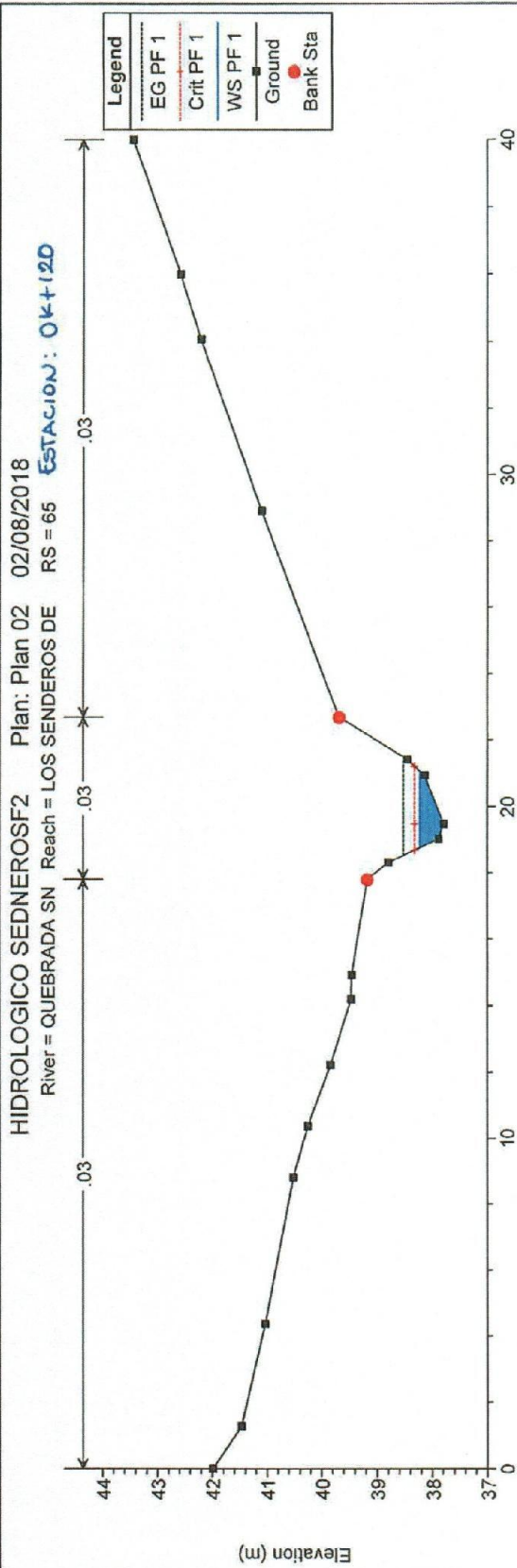


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N°(2007-006-023)

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N°(2007-006-023)

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



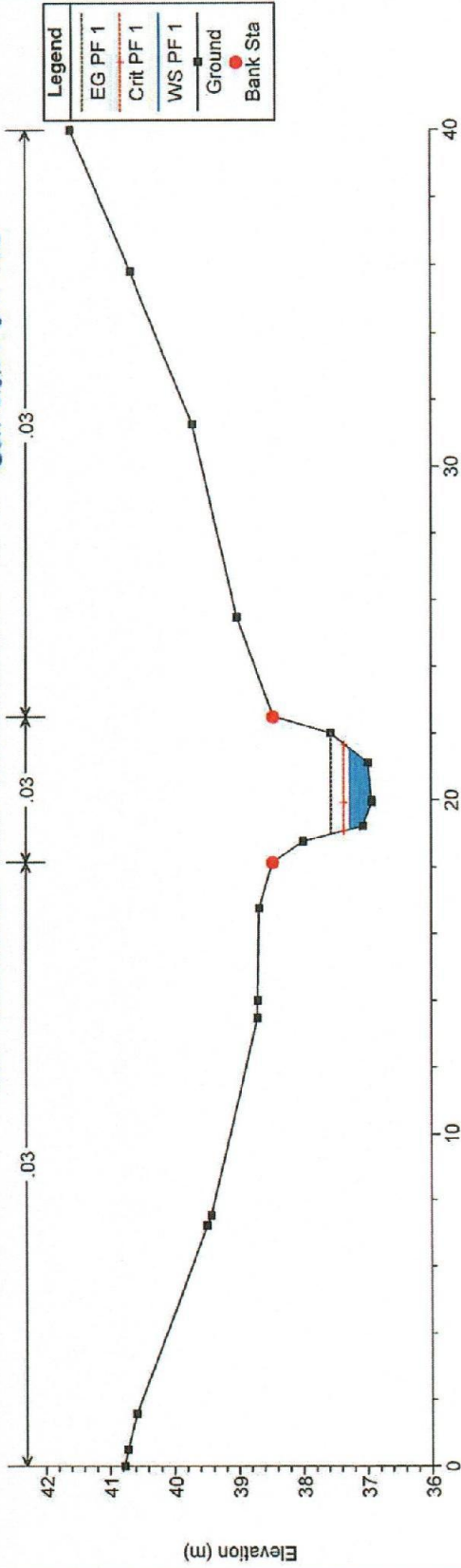
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006.023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

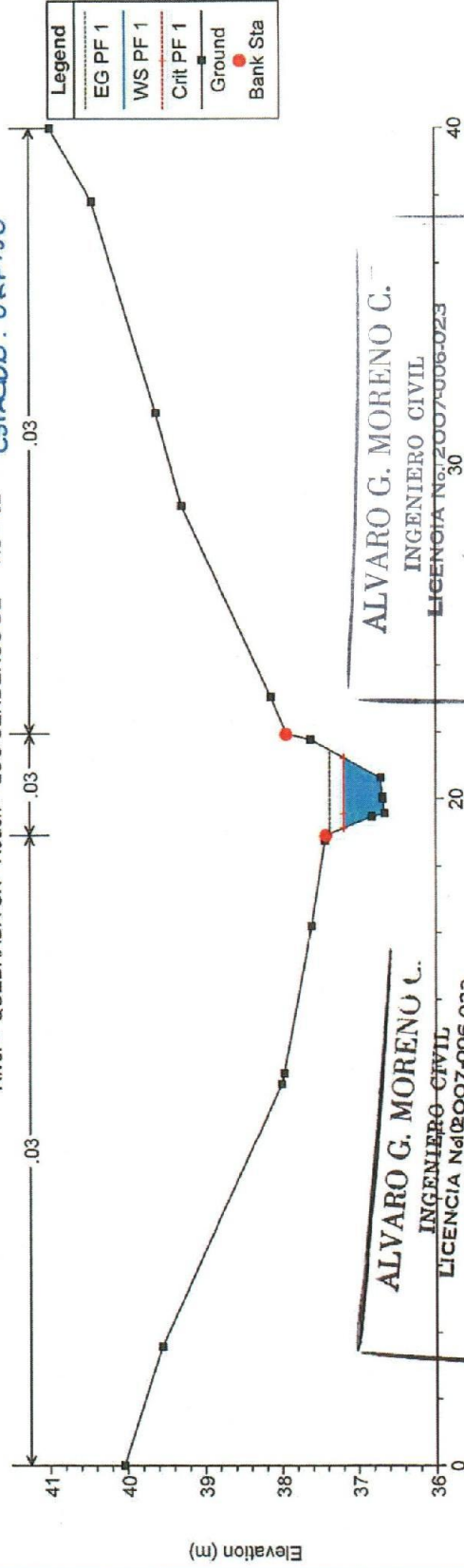
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 63 ESTACION: 0k+140



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 62 ESTACION: 0k+150



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N°2007-006-023

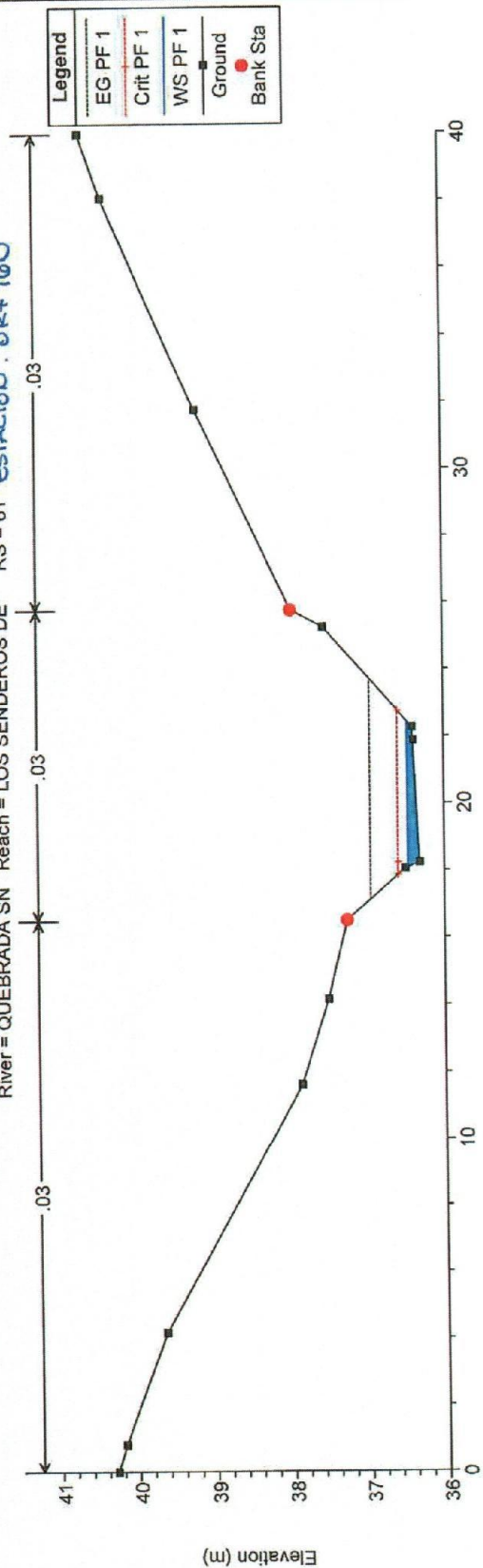
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N°2007-006-023

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

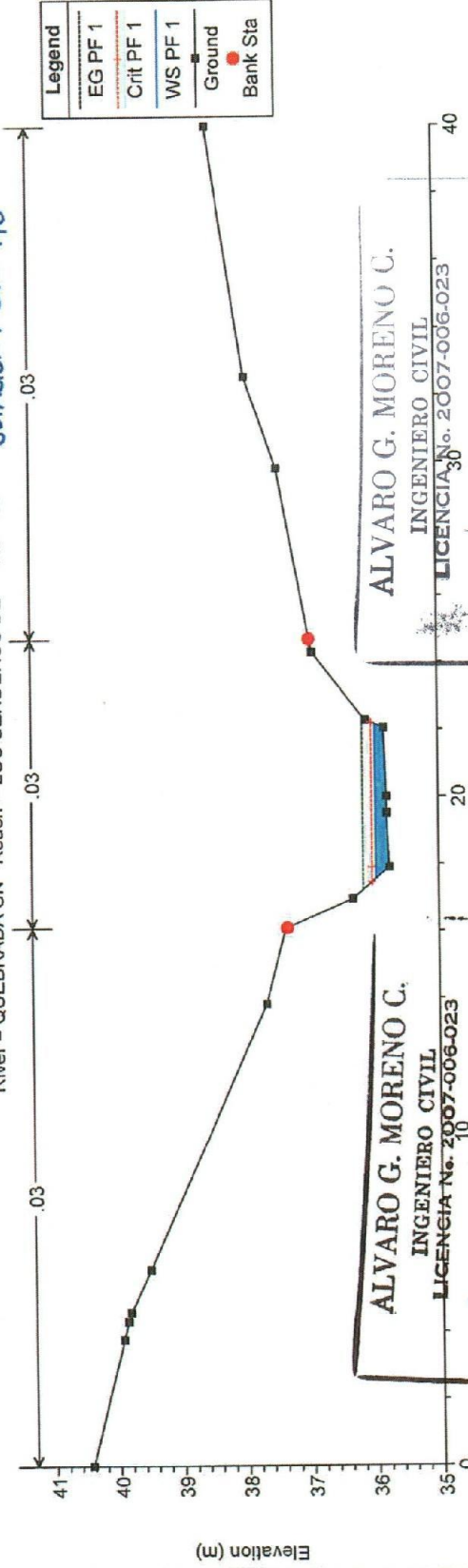
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 61 ESTACION: 0K+160



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 60 ESTACION: 0K+170



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

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

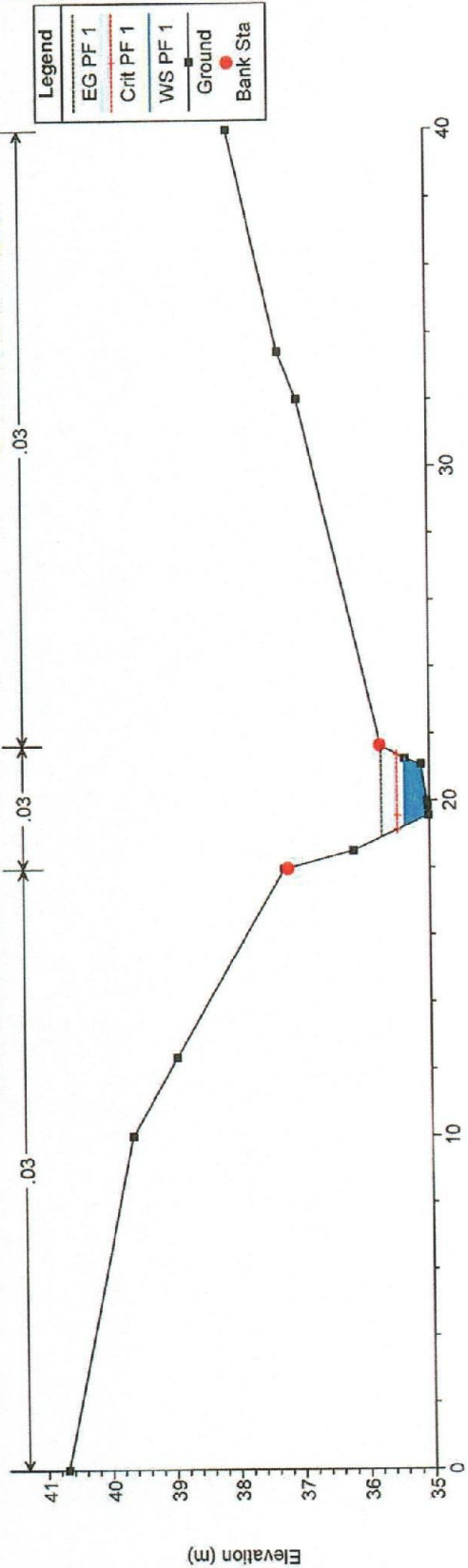
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

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

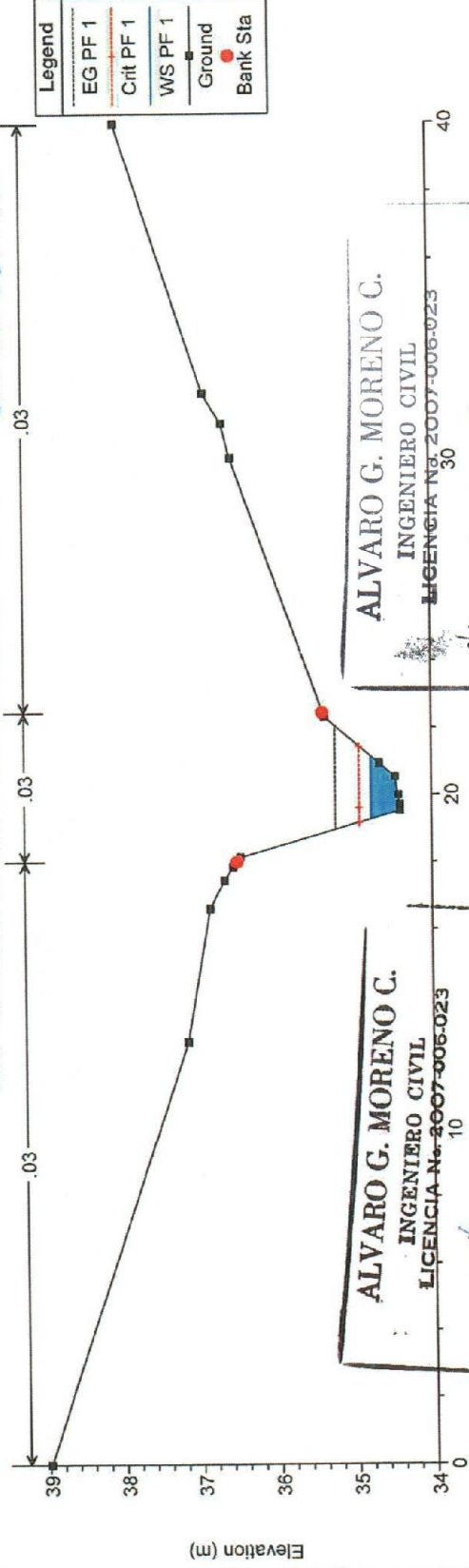
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 59 ESTACION: 0K+100



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 58 ESTACION: 0K+190

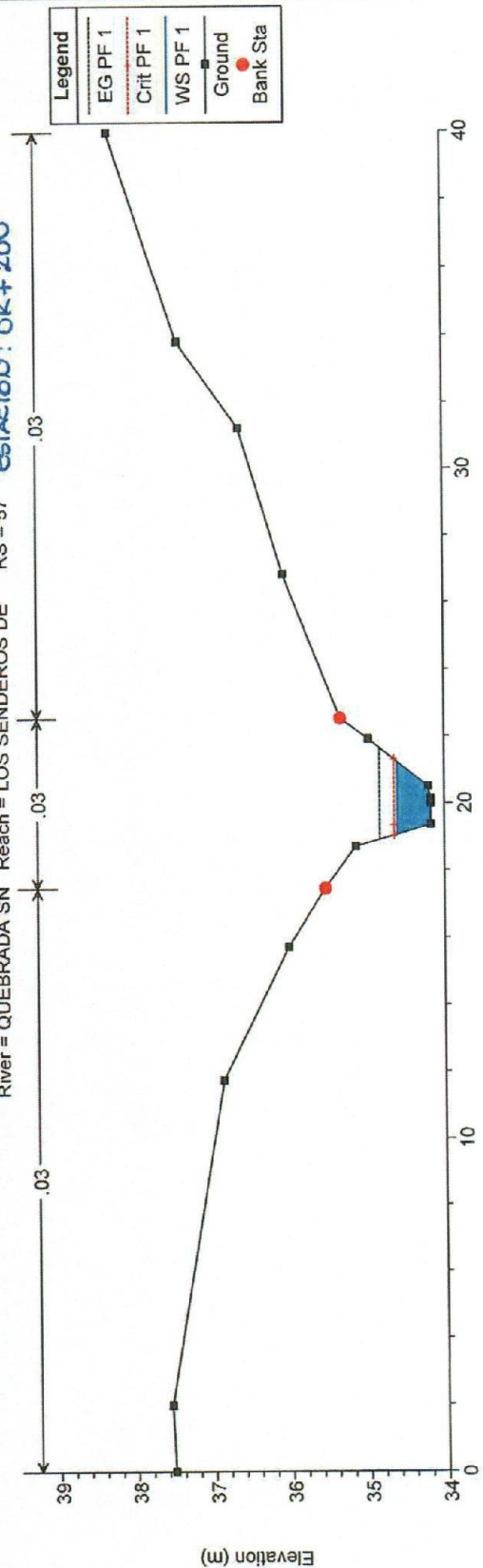


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2007-006-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2007-006-023
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

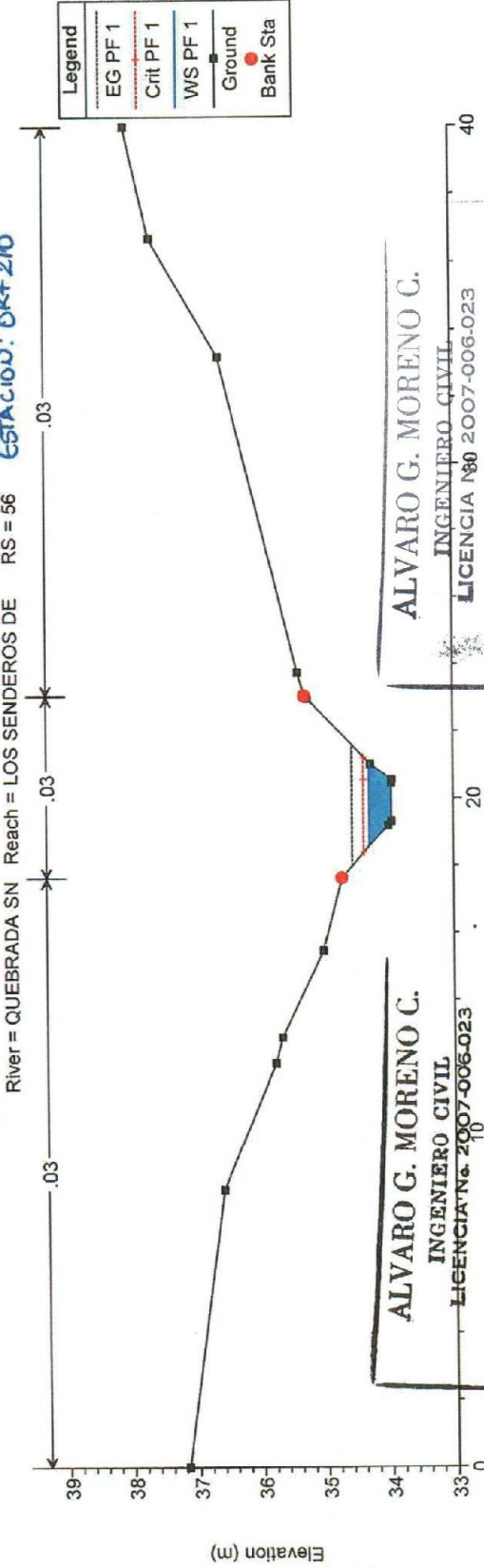
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 57 ESTACION: DK+200



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 56 ESTACION: DK+210



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

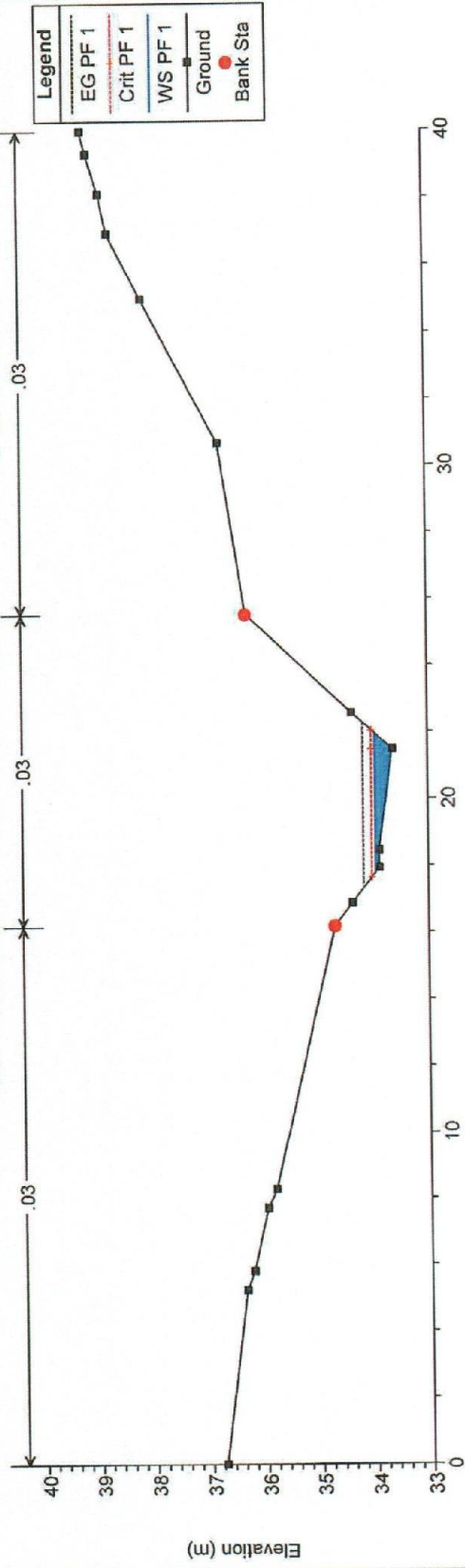
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

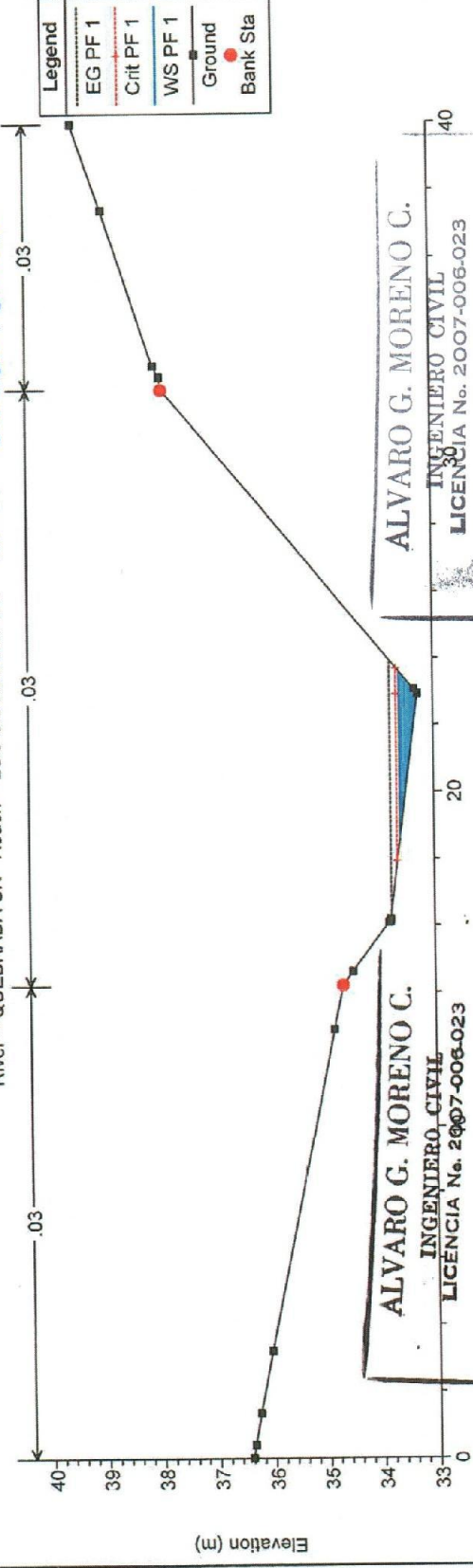
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 55 ESTACION: OK+220



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 54 ESTACION: OK+230



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

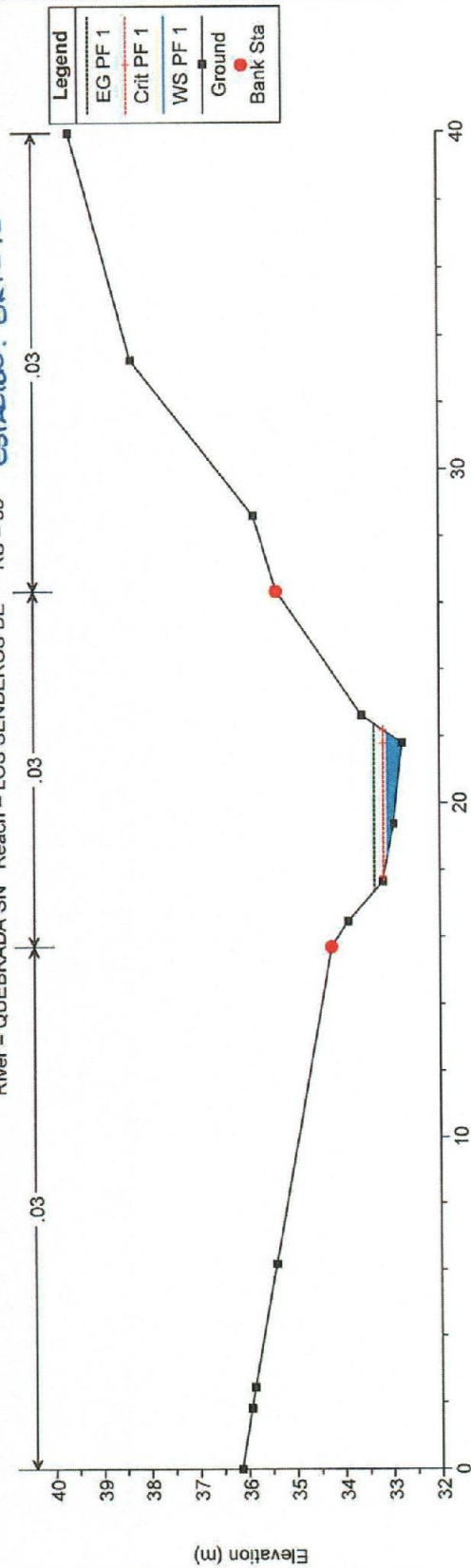
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 53

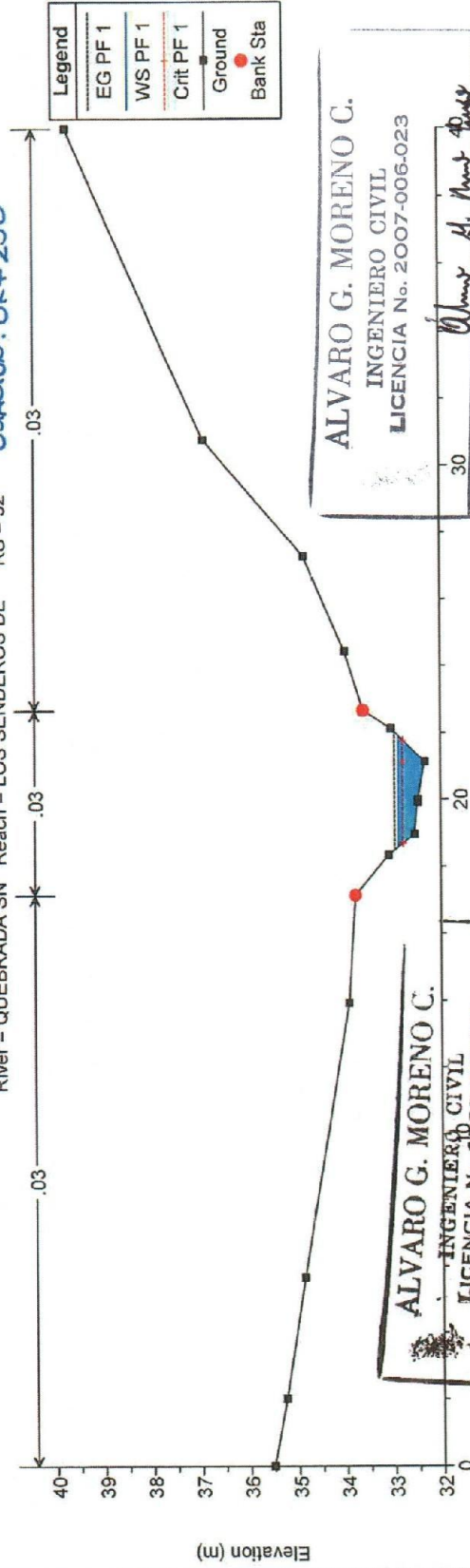
ESTACION: 0k+240



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 52

ESTACION: 0k+250



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA N.º 2007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA N.º 2007-006-023

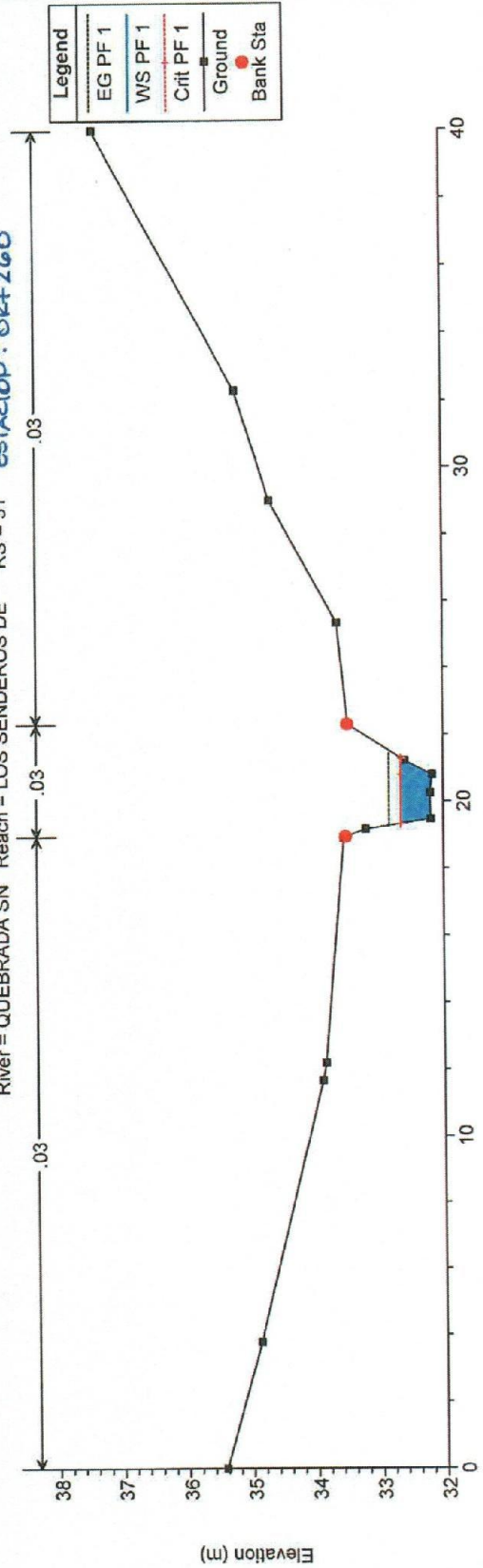
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

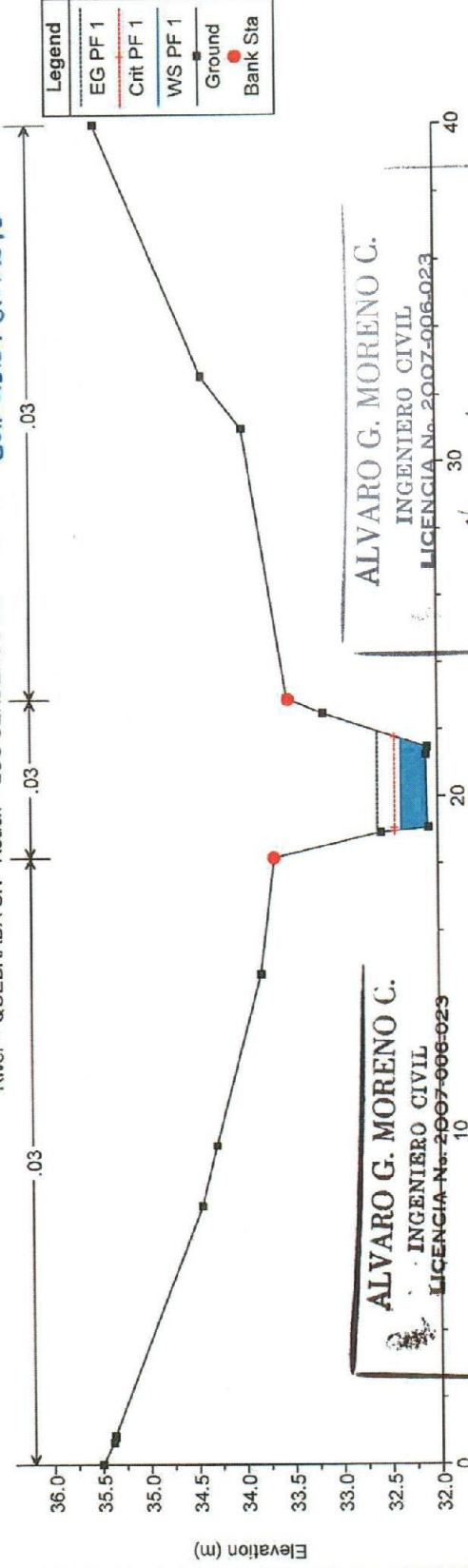
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 51 Estacion: 0K+260



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 50 Estacion: 0K+270

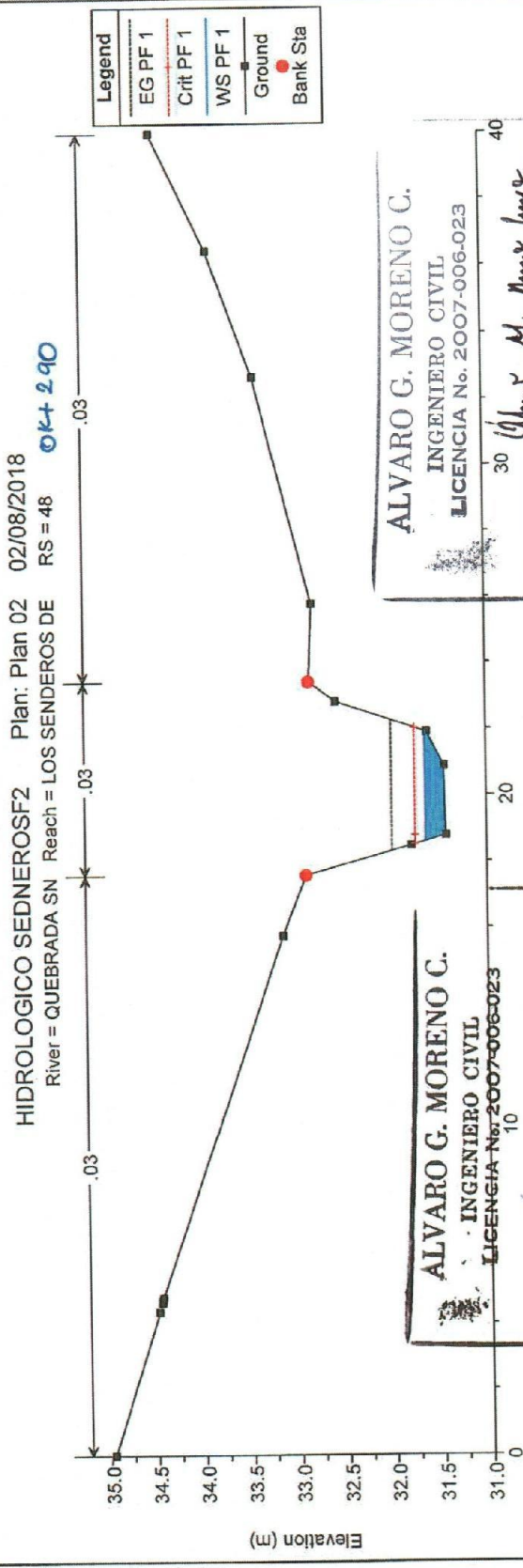
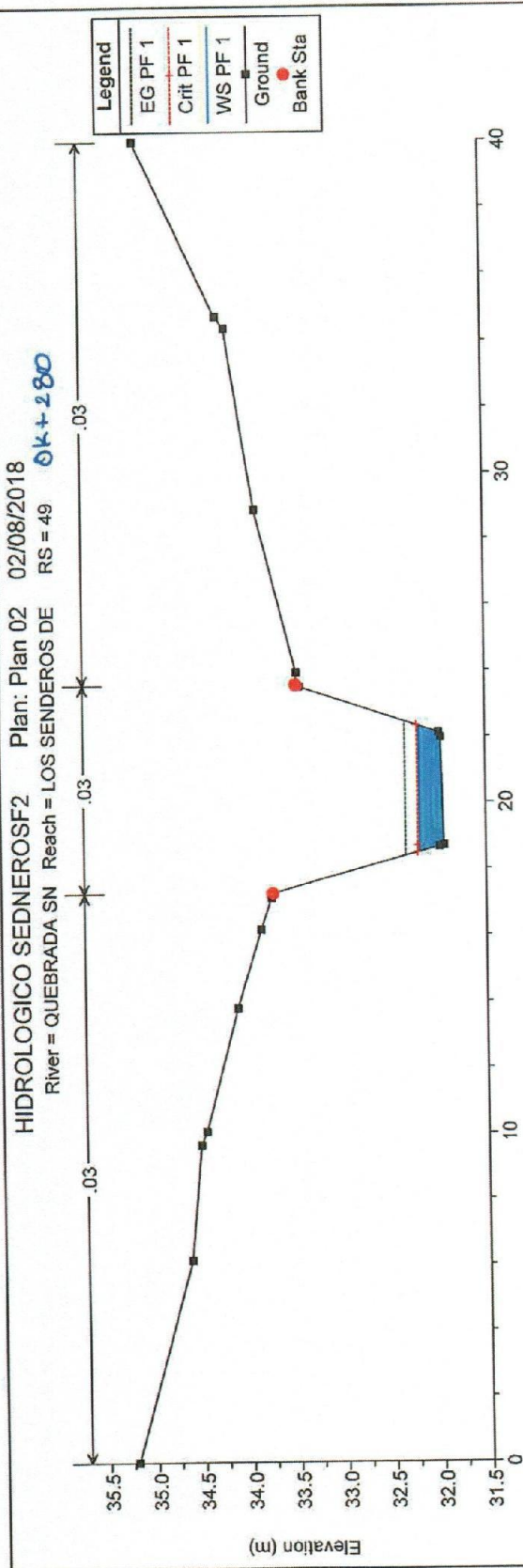


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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



ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

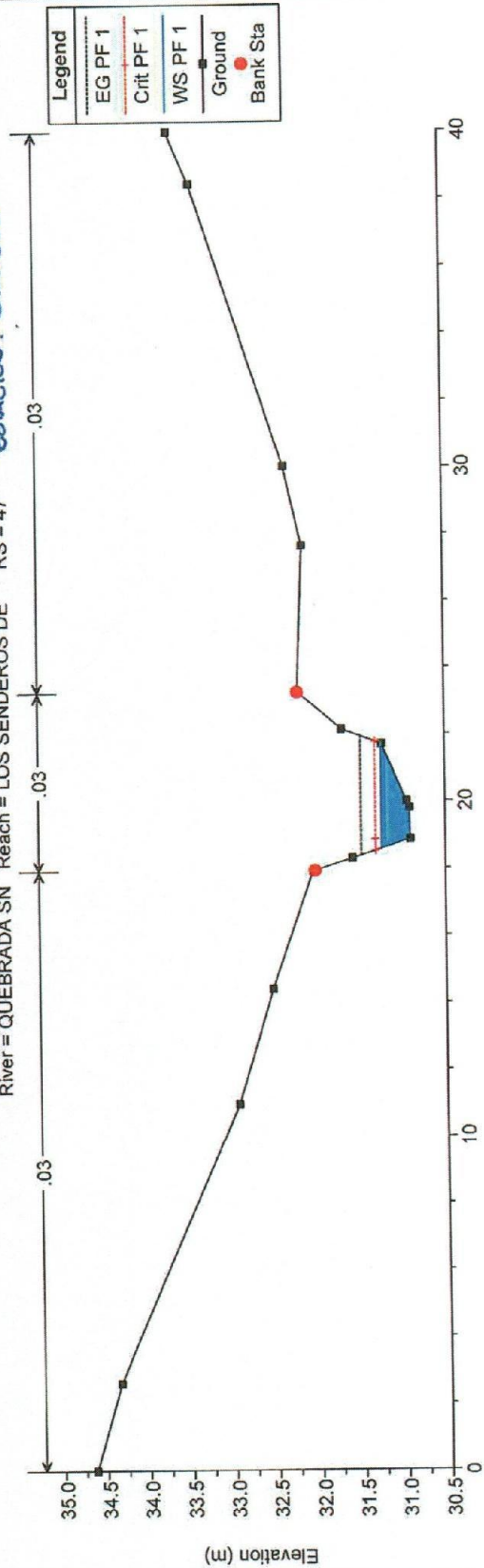
ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

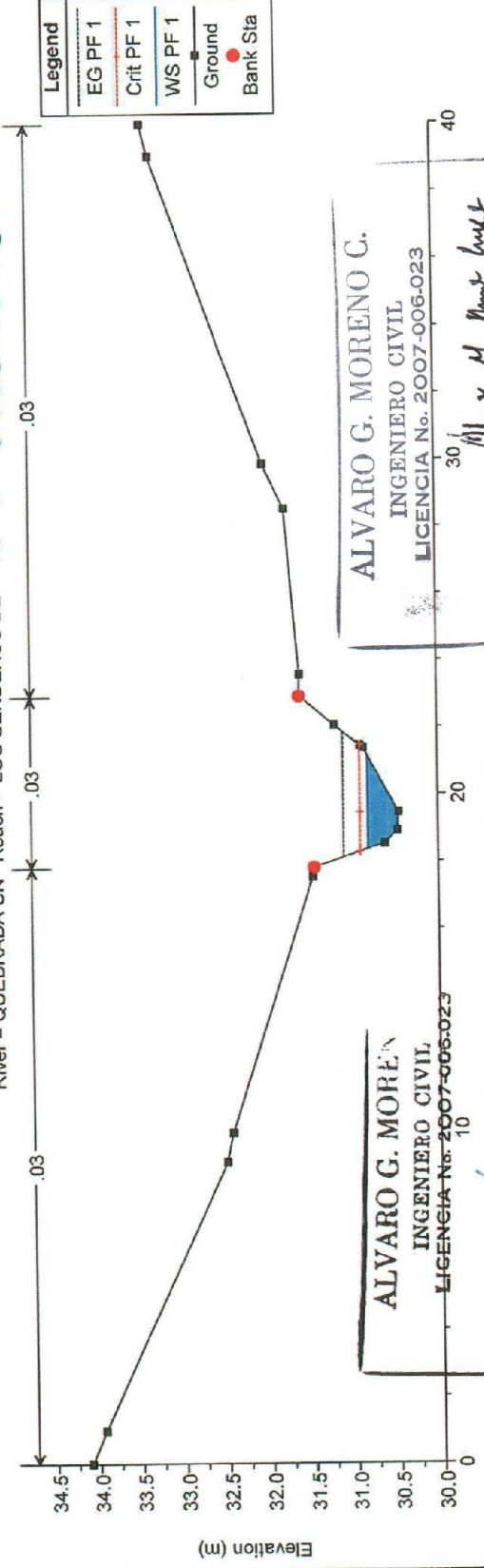
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 47 ESTACION: 0K+300



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 46 ESTACION: 0K+310



ALVARO G. MORENO
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA
Alvaro G. Moreno

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

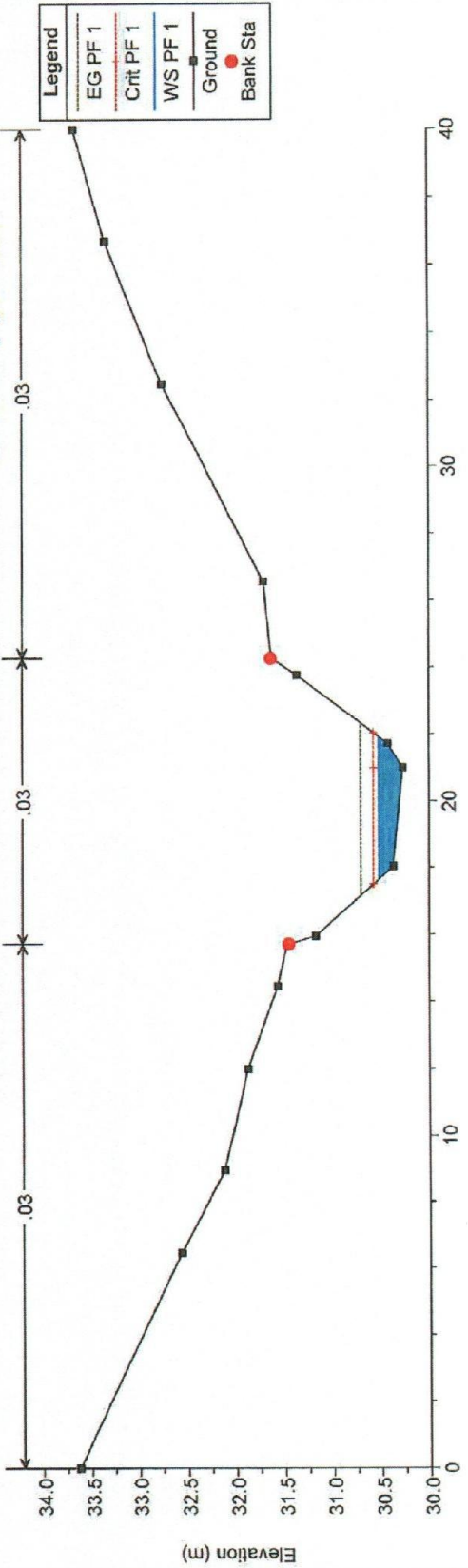
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA
Alvaro G. Moreno

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

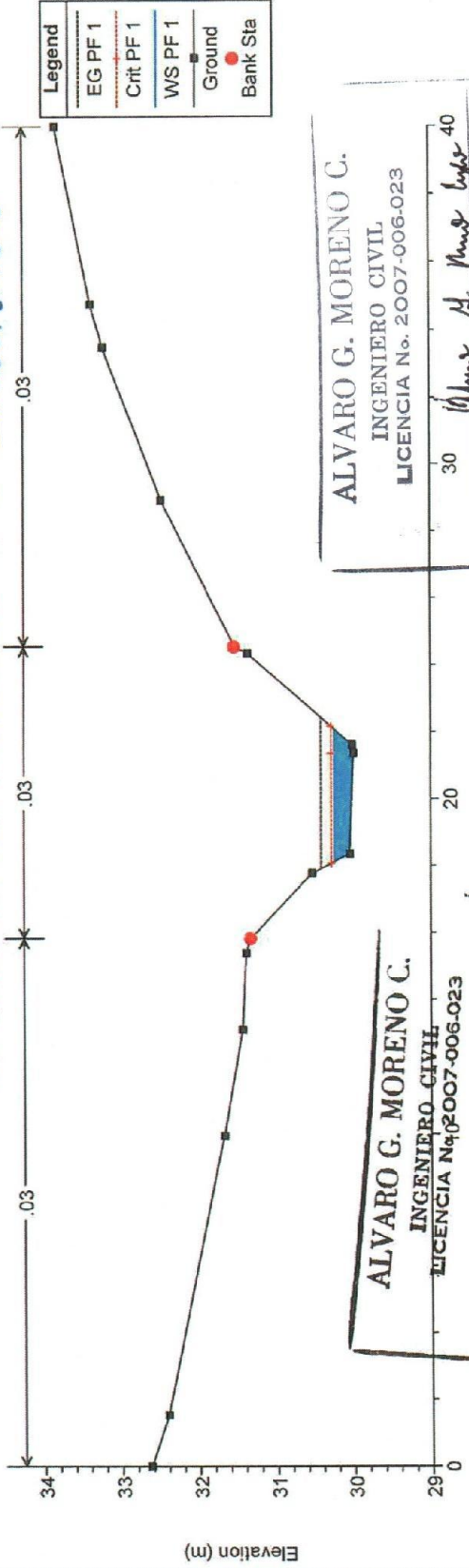
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 45 ESTACION: 0K+320



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 44 ESTACION: 0K+330



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

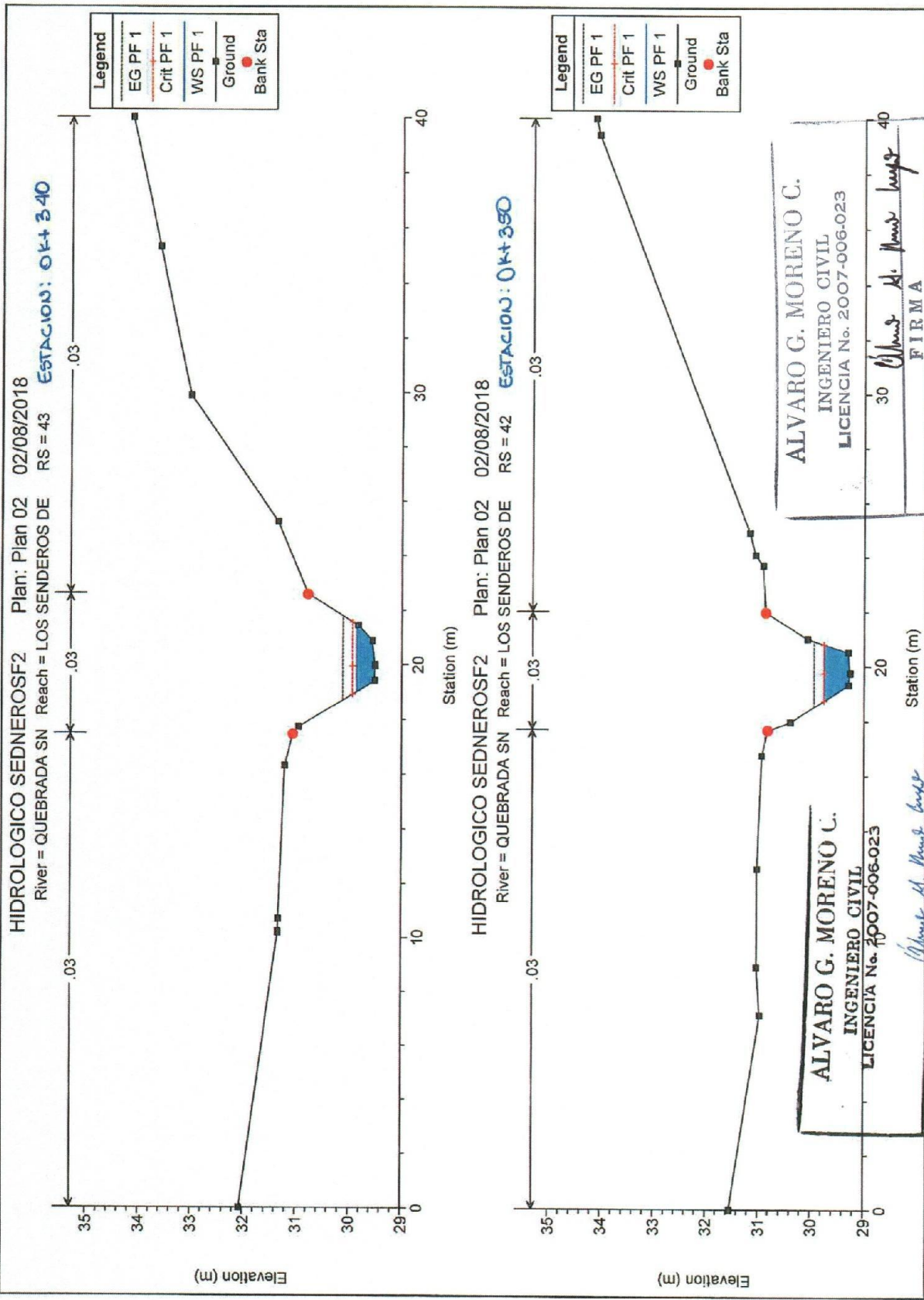
30 *Alvaro G. Moreno C.*
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

30 *Alvaro G. Moreno C.*
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



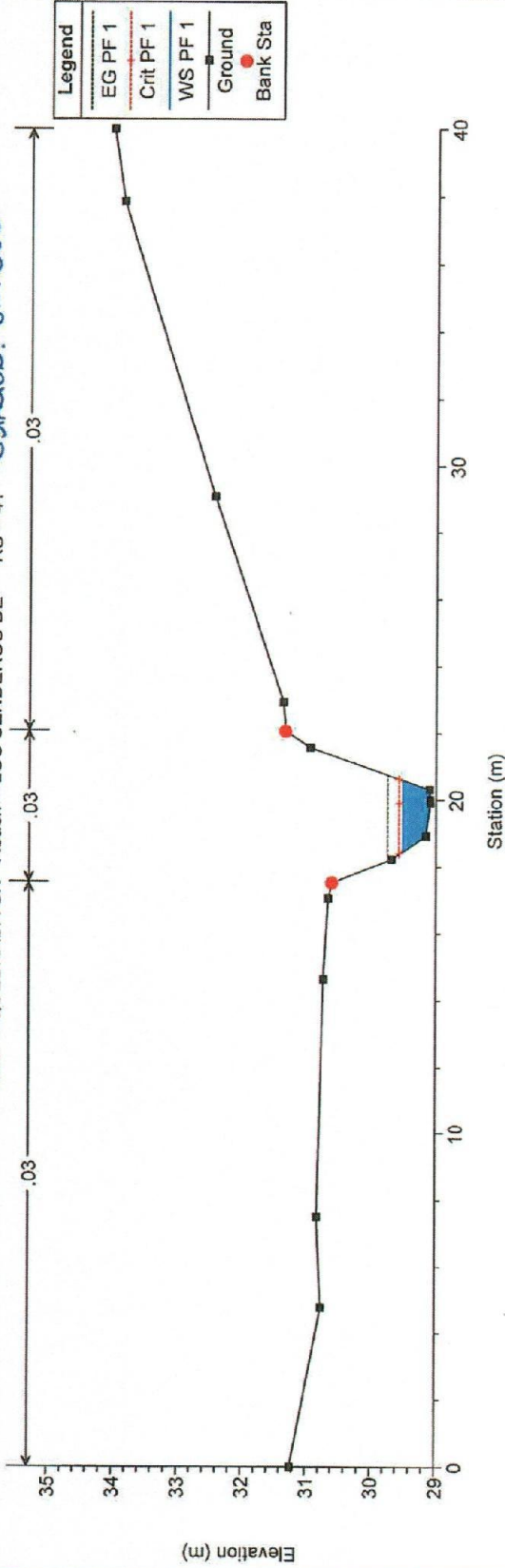
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta

Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 41

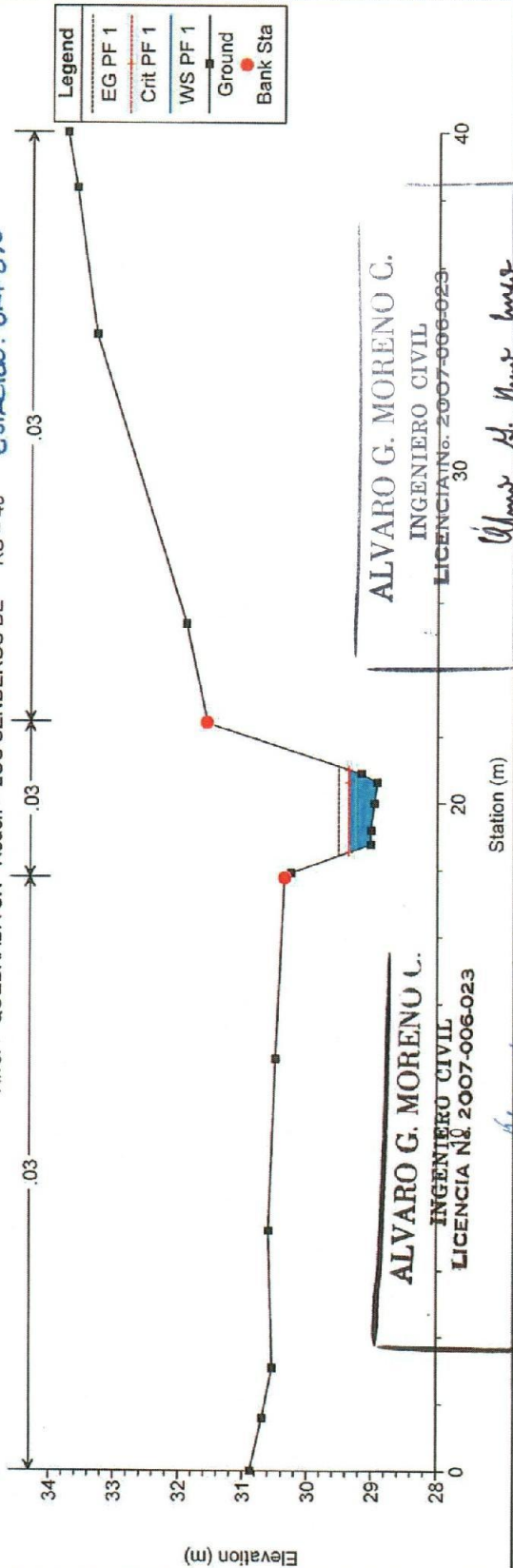
ESTACION: 0K+360



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 40

ESTACION: 0K+370



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIATURA: 2007-006-023

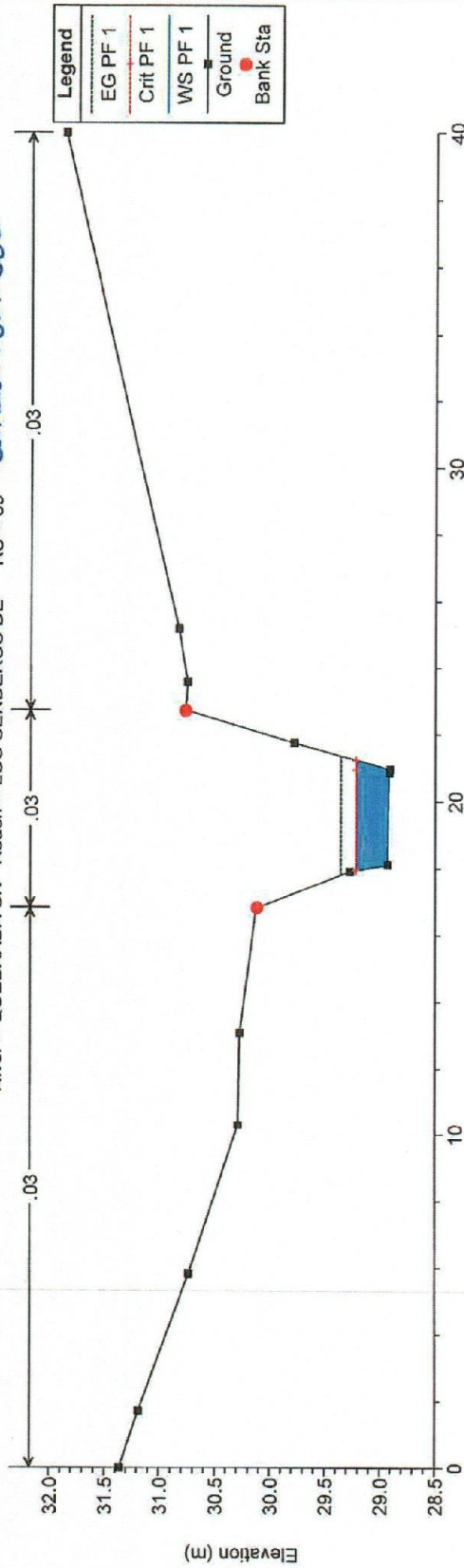
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023

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

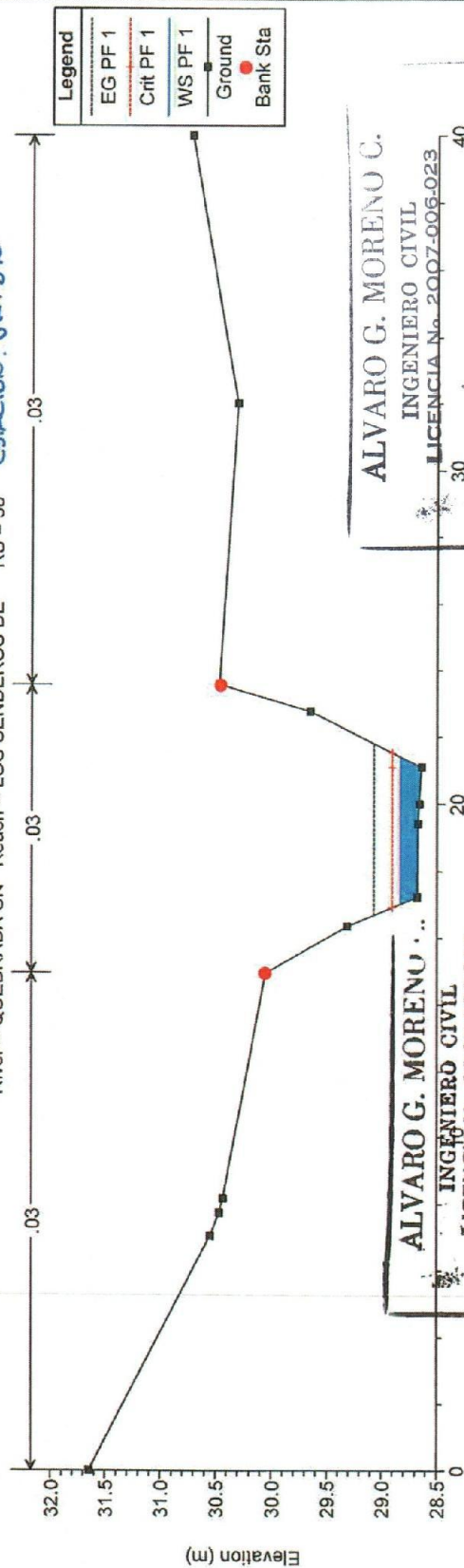
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 39 ESTACION: 0k+380



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 38 ESTACION: 0k+390



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

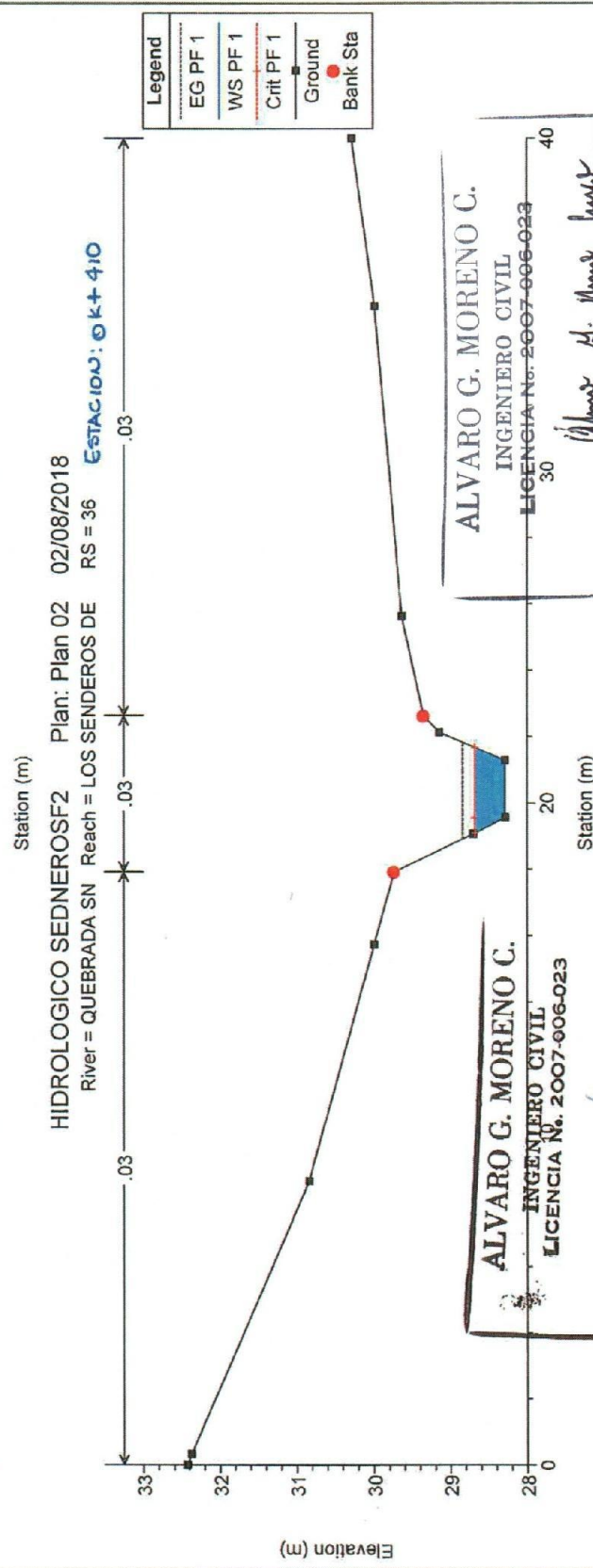
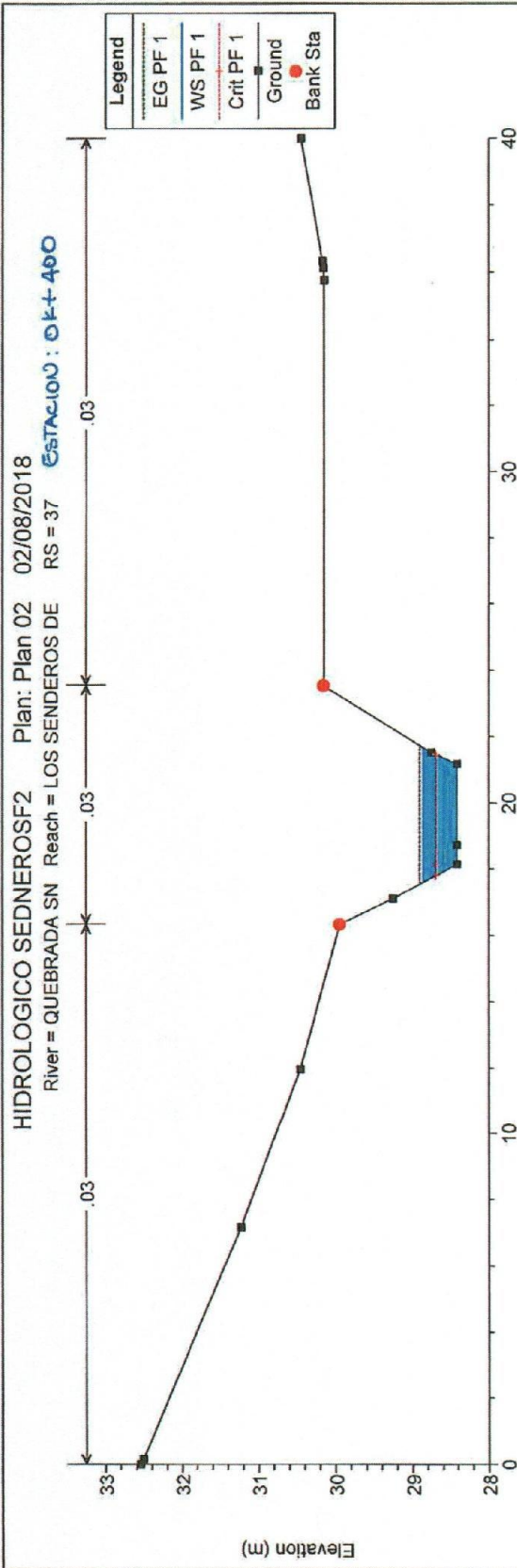
INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

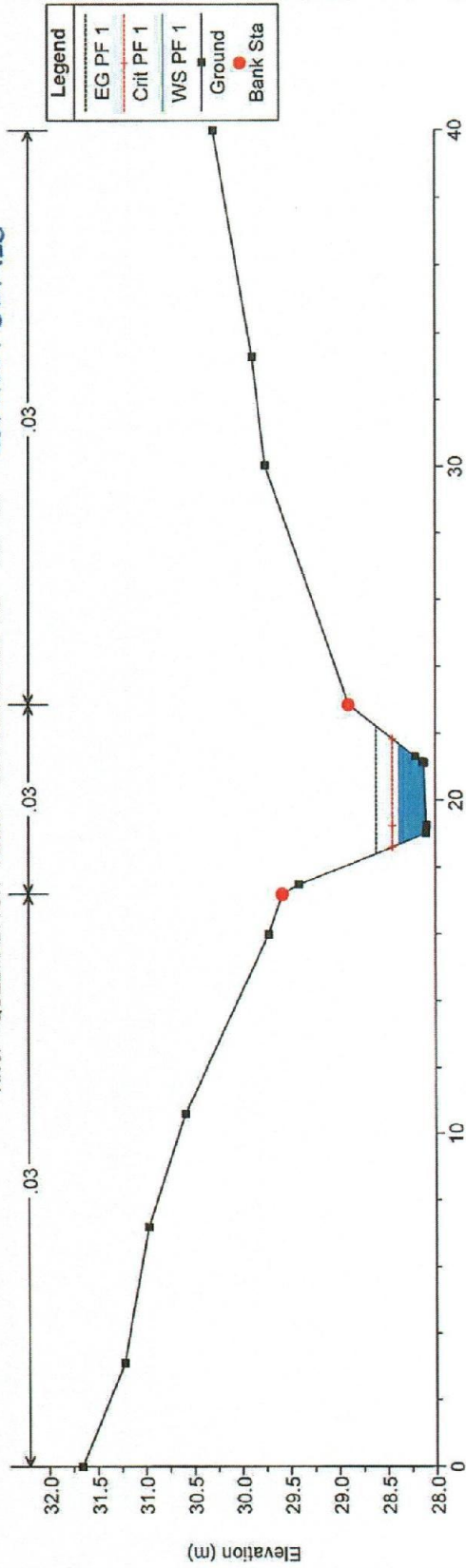
FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

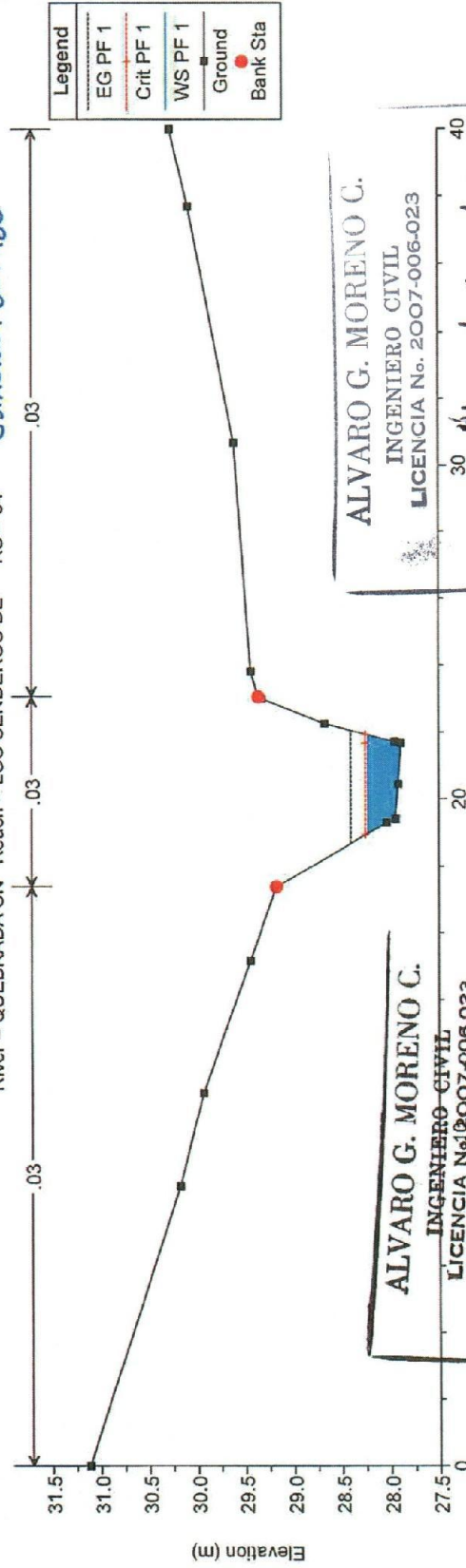
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 35 ESTACION: 0K+420



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 34 ESTACION: 0K+430



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

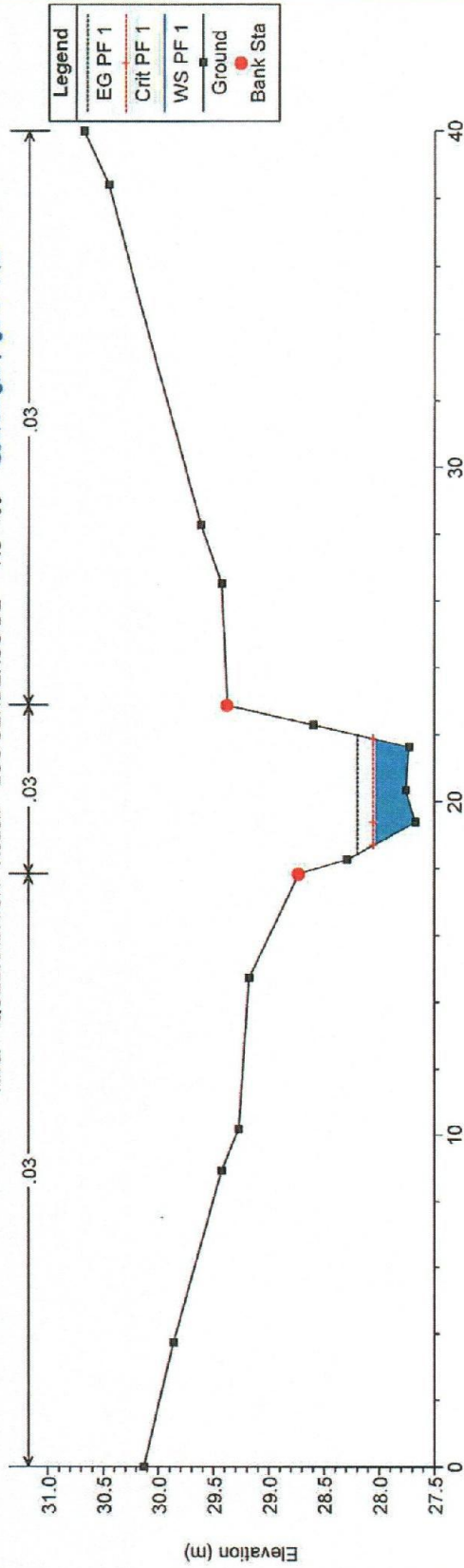
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

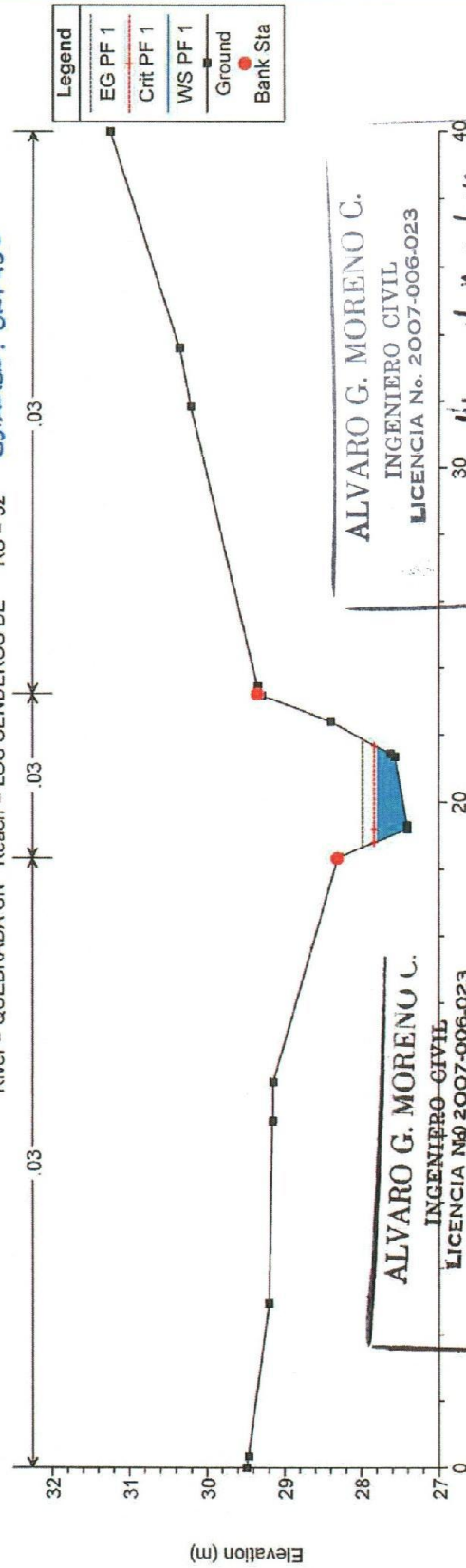
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 33 ESTACION: 0k+440



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 32 ESTACION: 0k+450



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

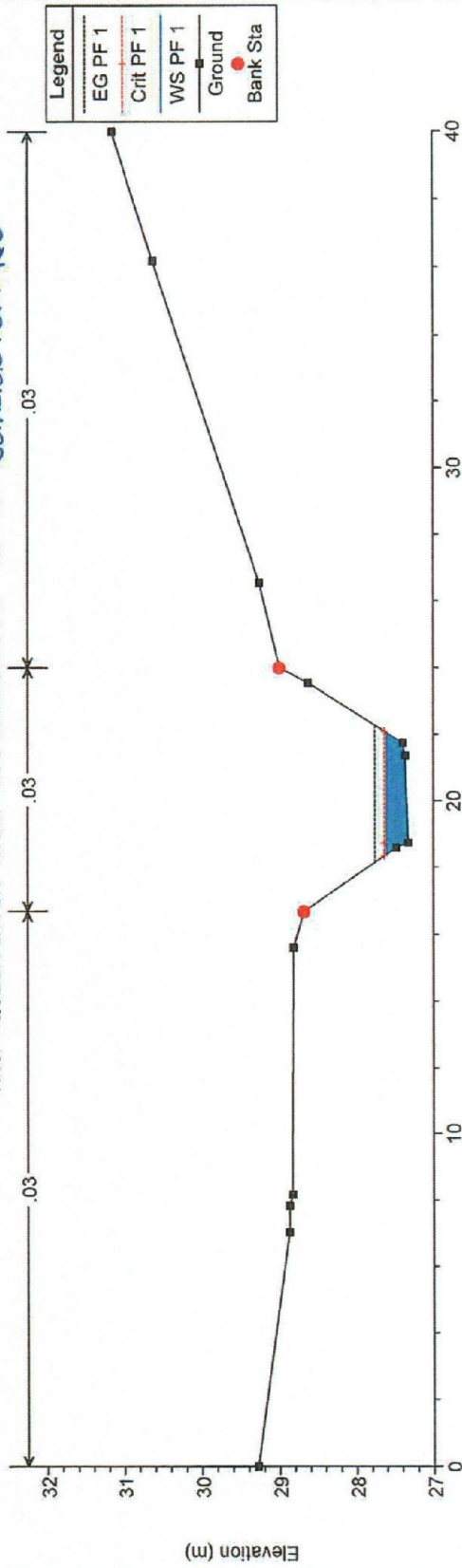
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 31

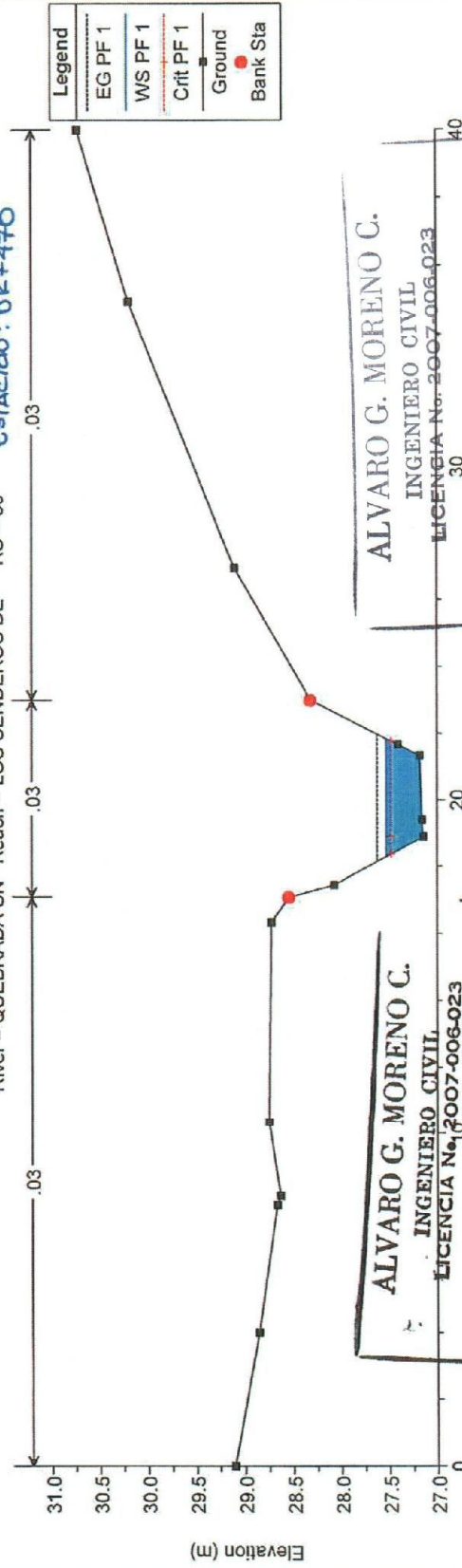
ESTACION : 0K+460



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 30

ESTACION : 0K+470



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

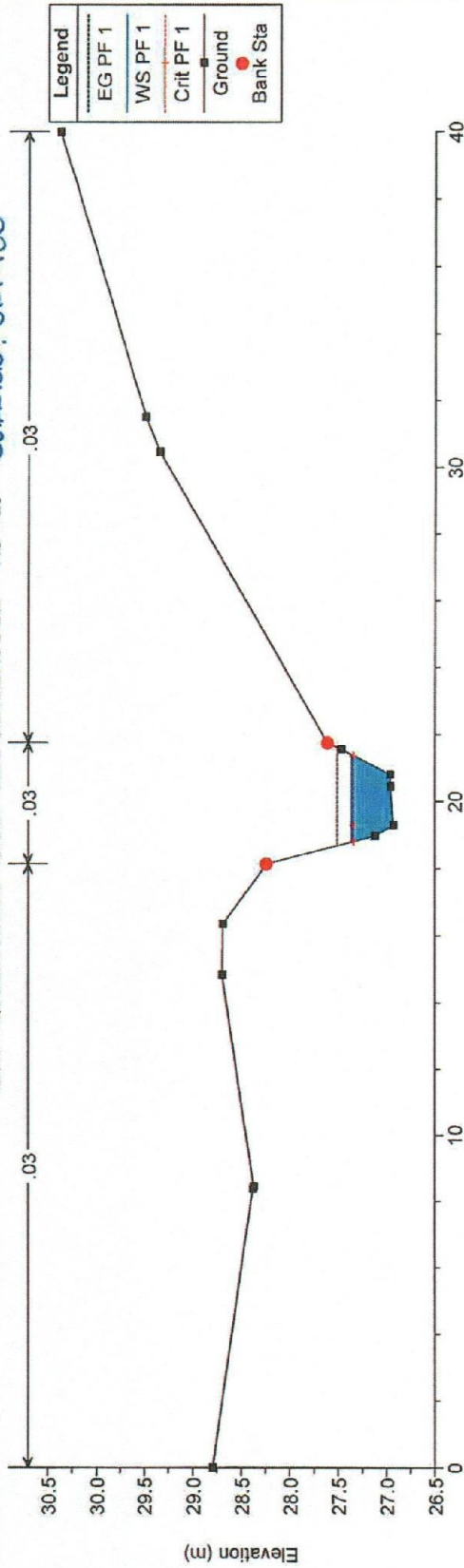
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

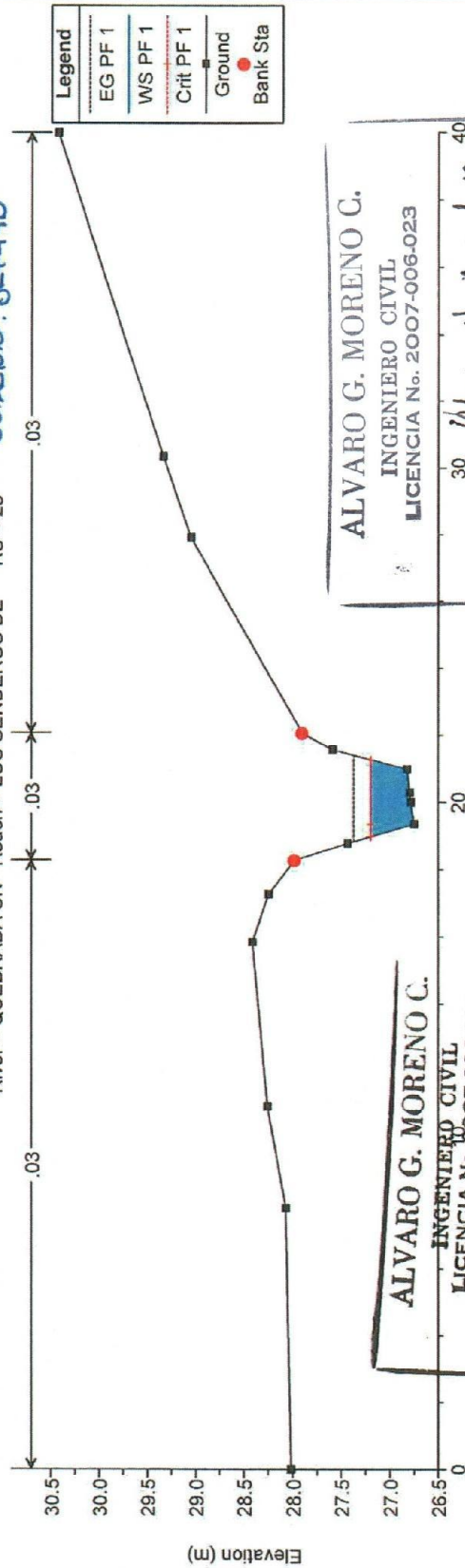
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 29 ESTACION: 0K+480



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 28 ESTACION: 0K+490



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

30 *Alvaro G. Moreno C.*
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

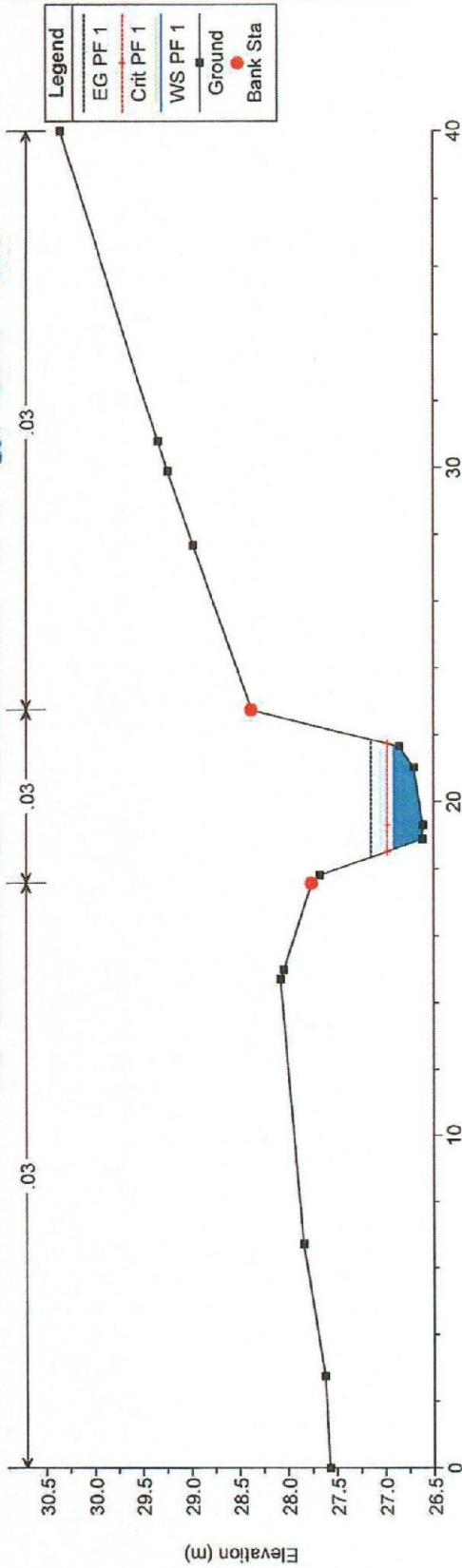
ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

30 *Alvaro G. Moreno C.*
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

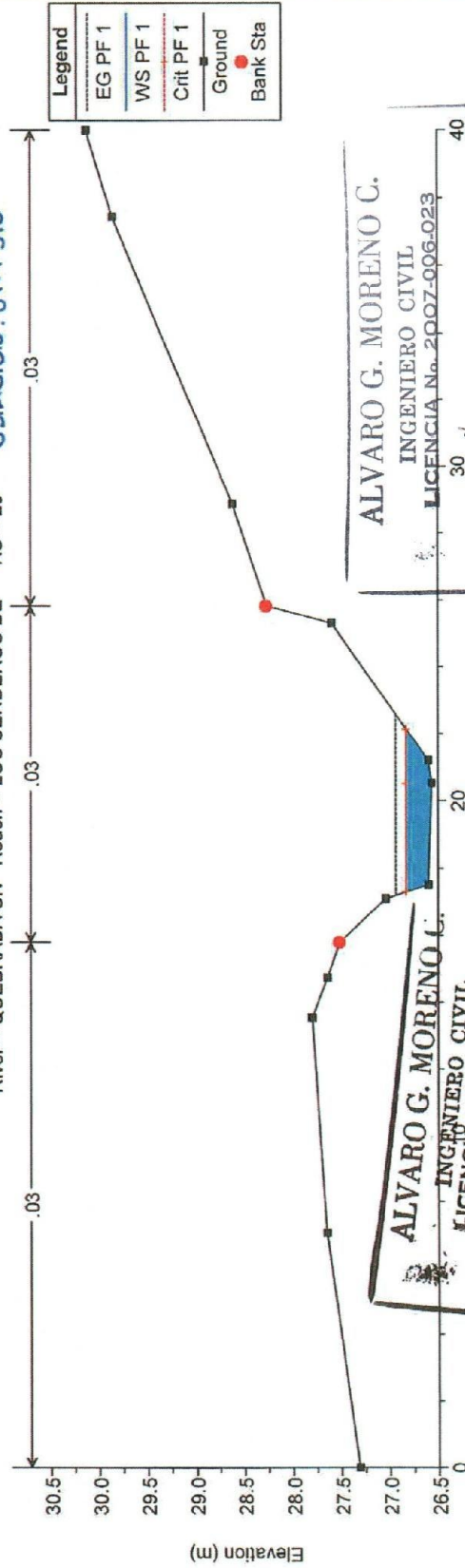
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE Estacion: 0k + 500



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE Estacion: 0k + 510



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

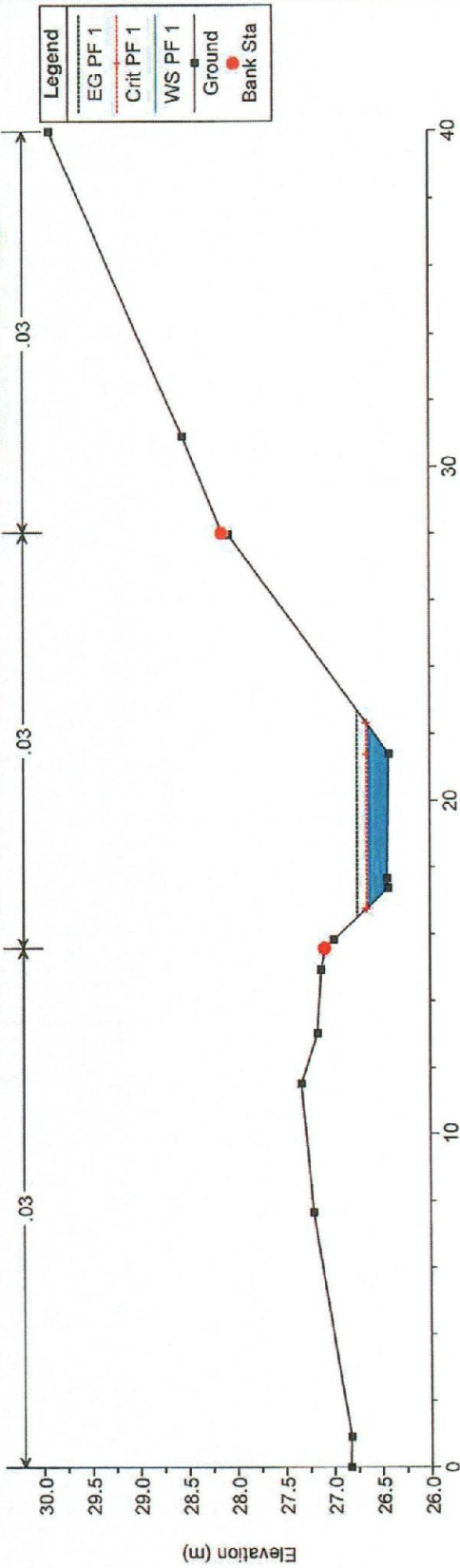
Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 25

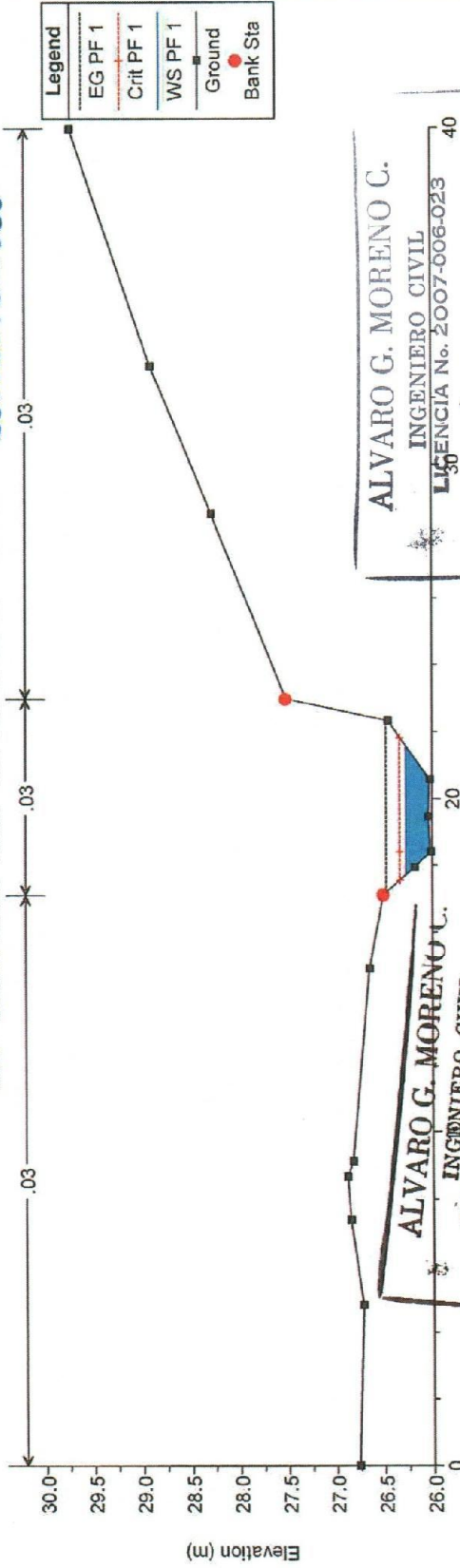
ESTACION: 0+520



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 24

ESTACION: 0+530

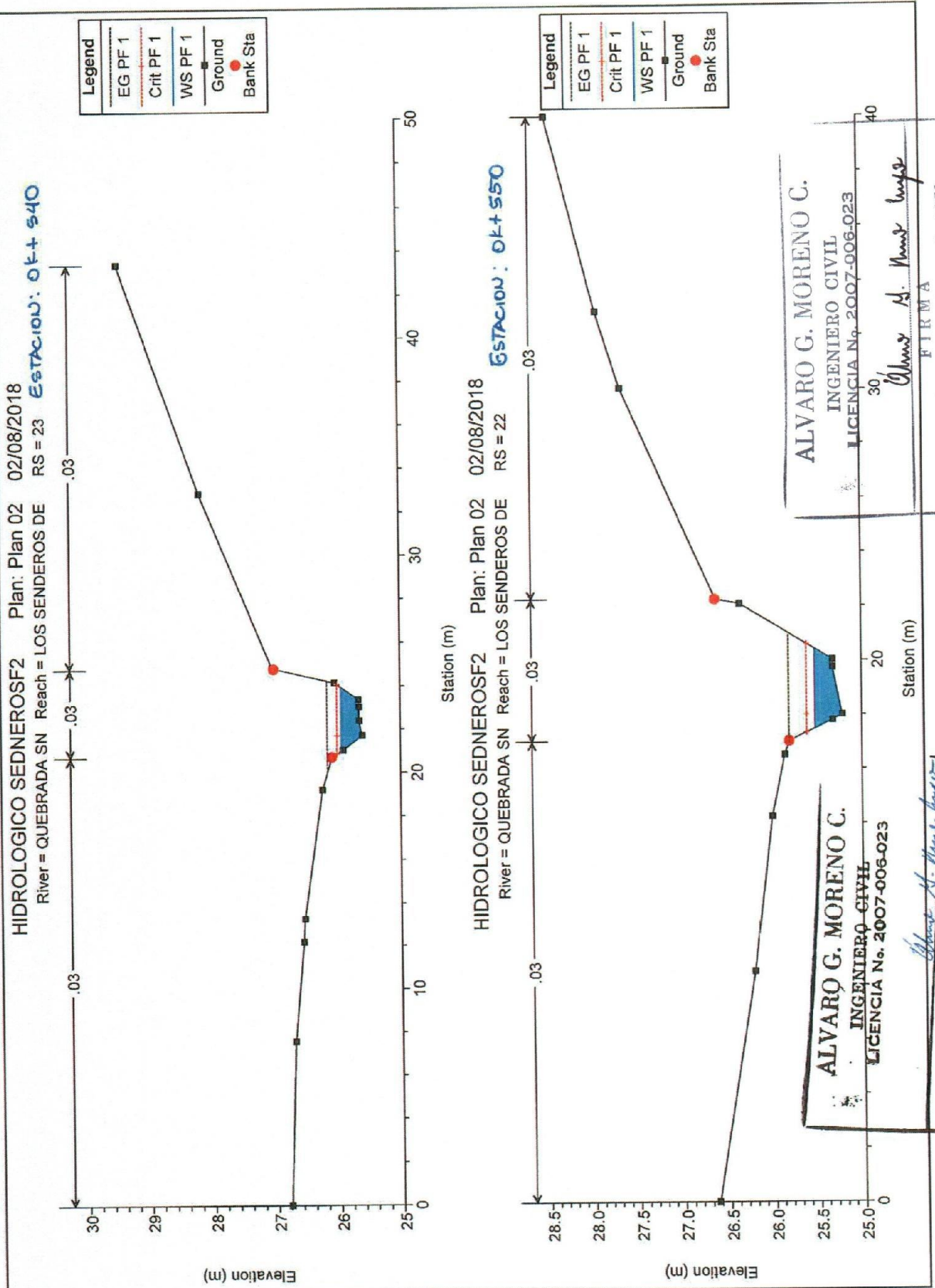


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

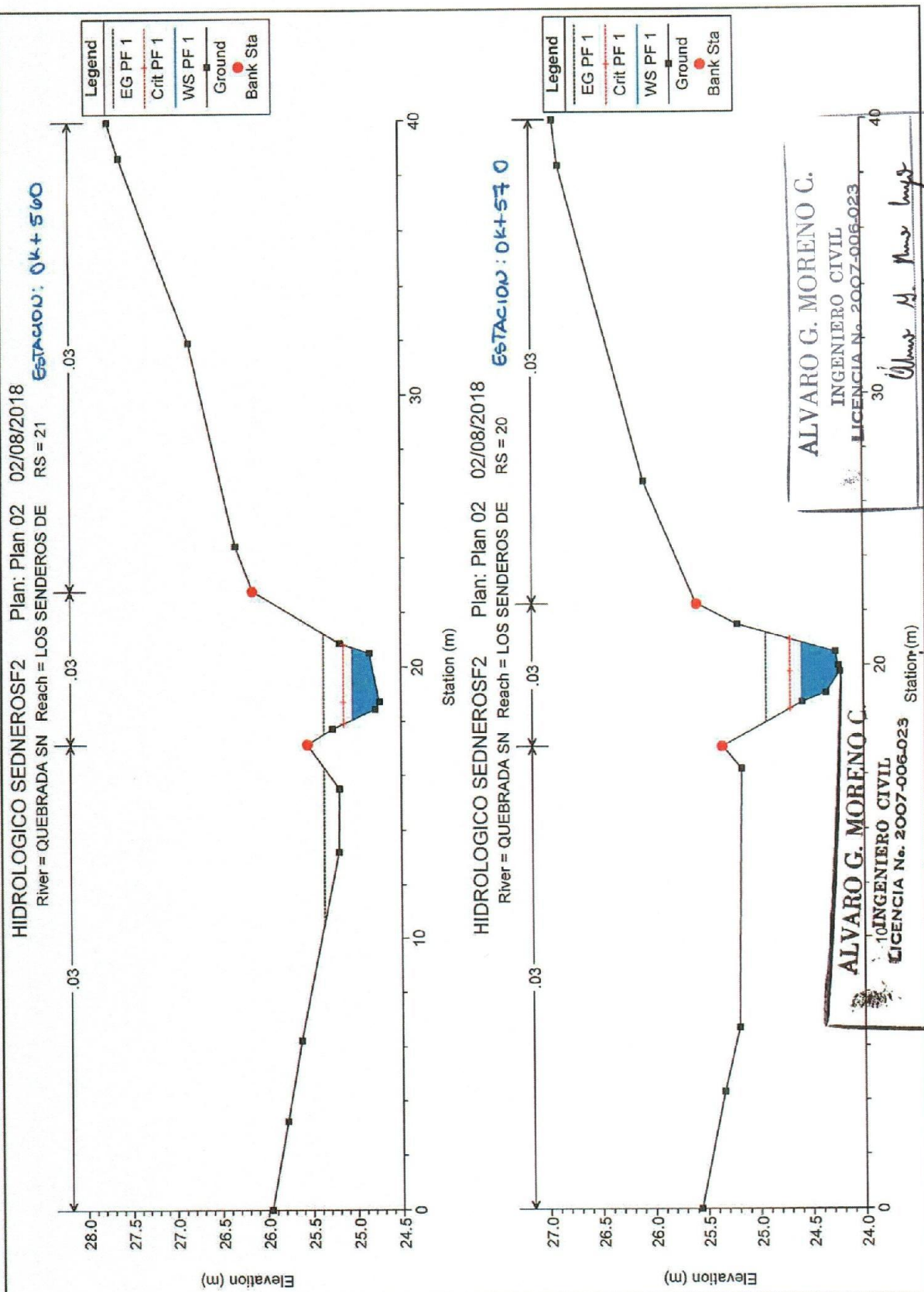


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

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



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023

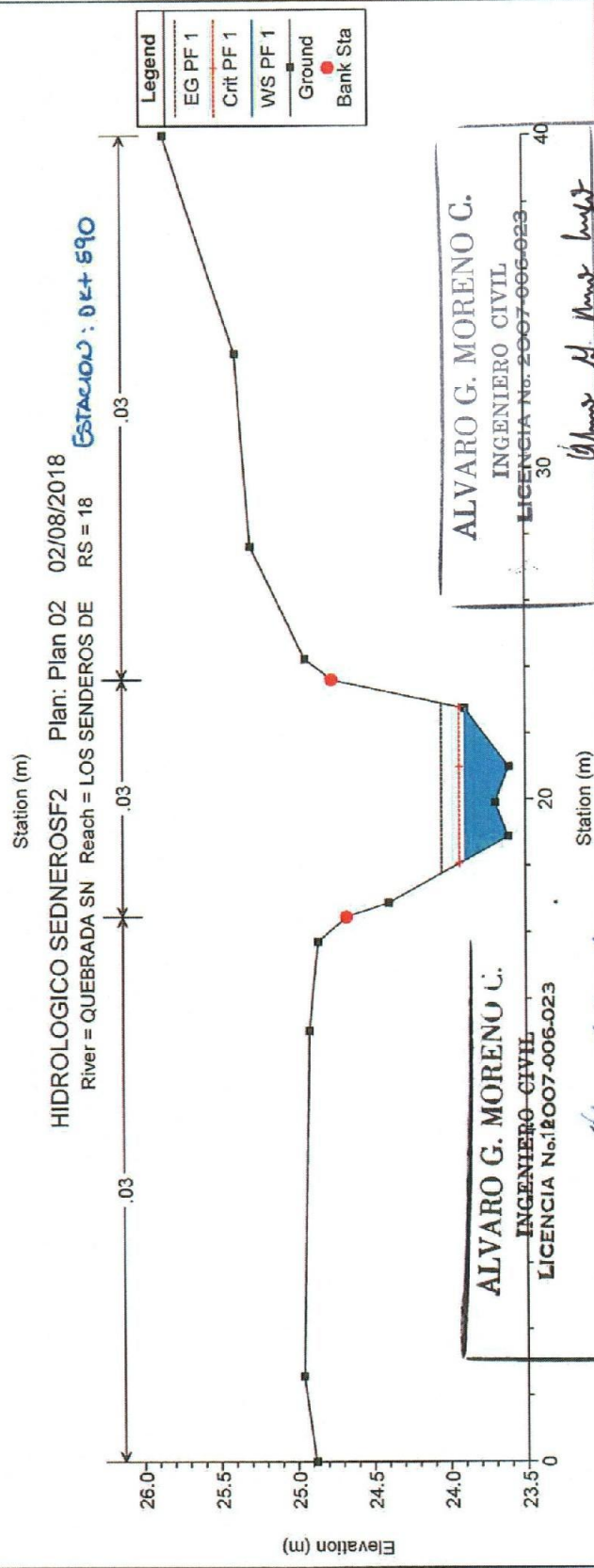
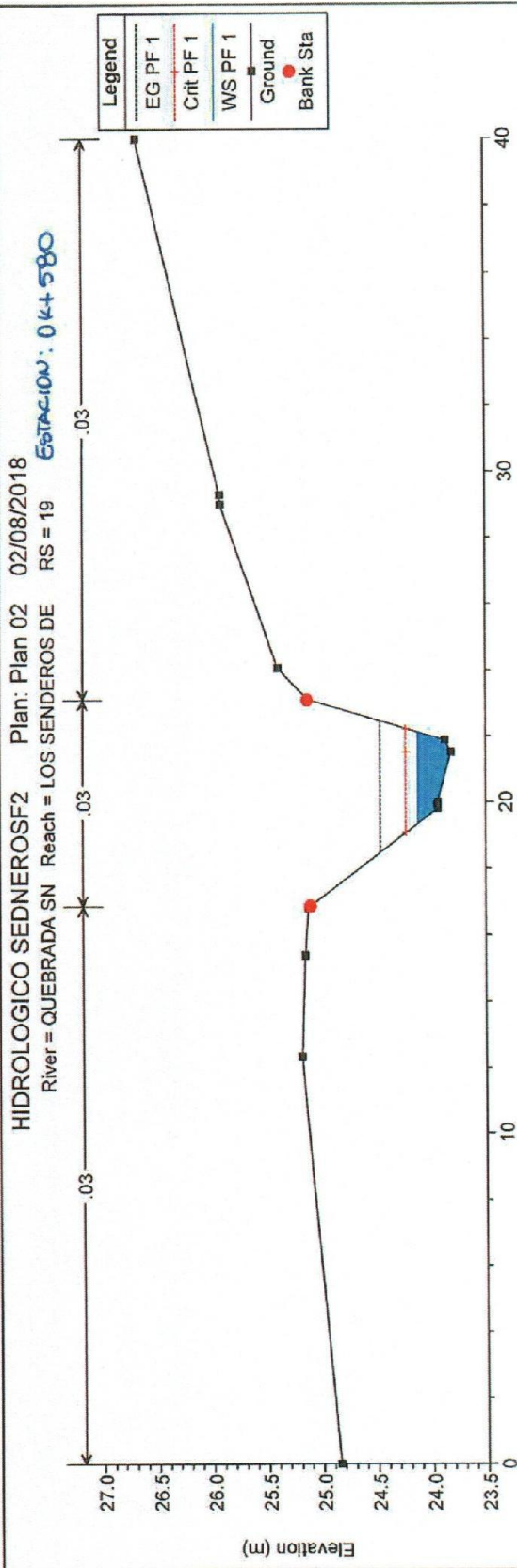
Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

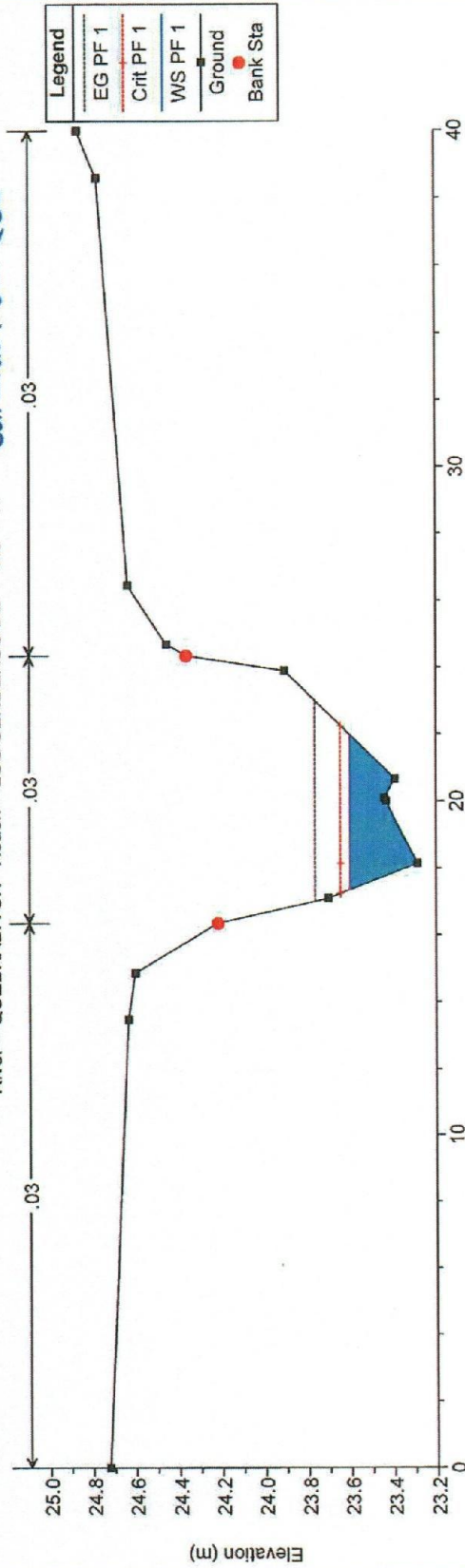
ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 12007-006-023

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

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 17

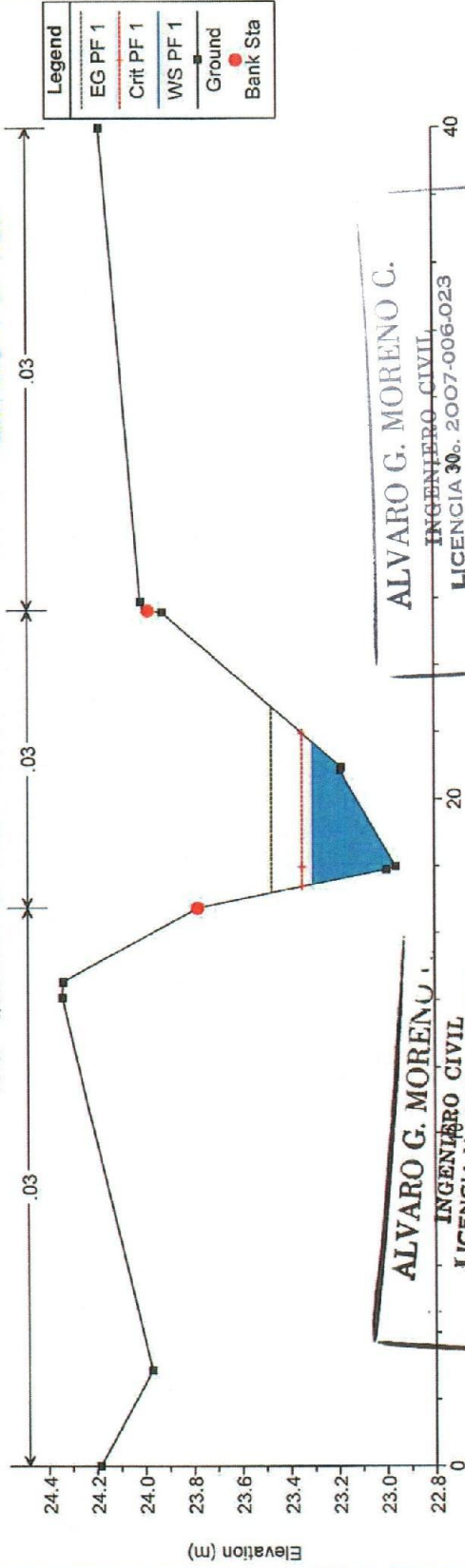
ESTACION: 0K+600



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 16

ESTACION: 0K+610



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023

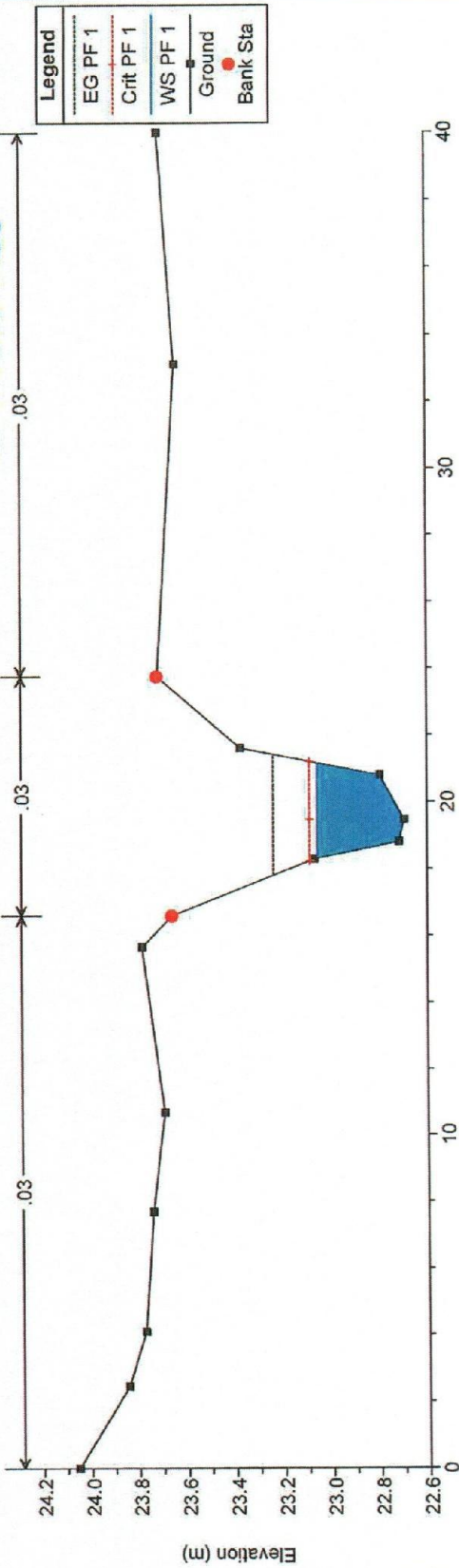
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º 2007-006-023

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

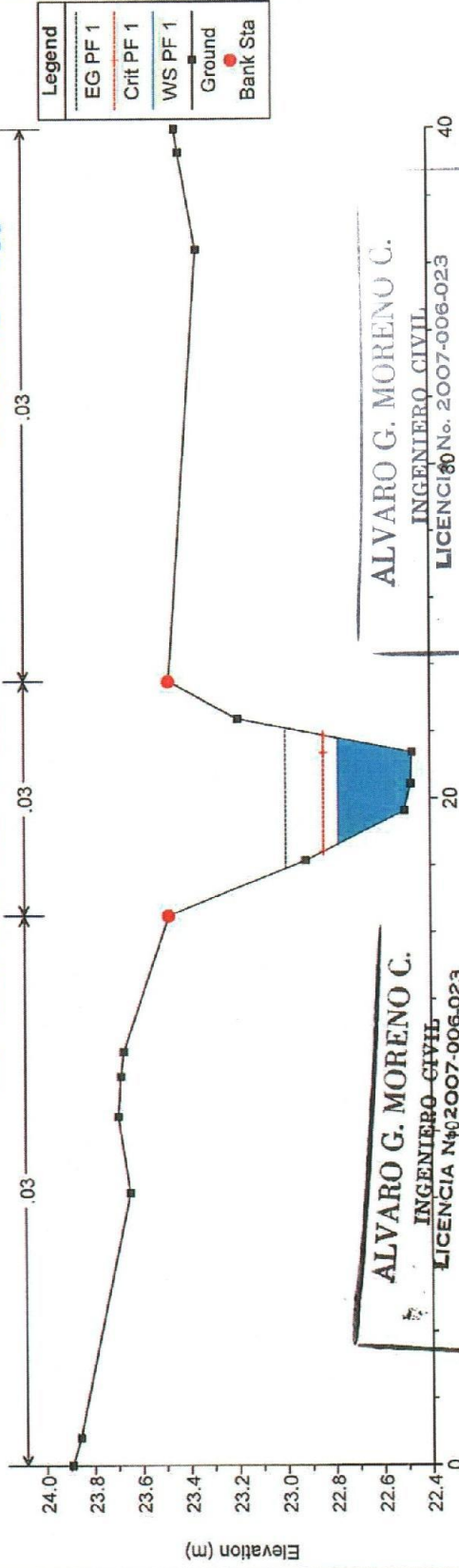
HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 15 ESTACION: 0K+620



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 14 ESTACION: 0K+630



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA N°02007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

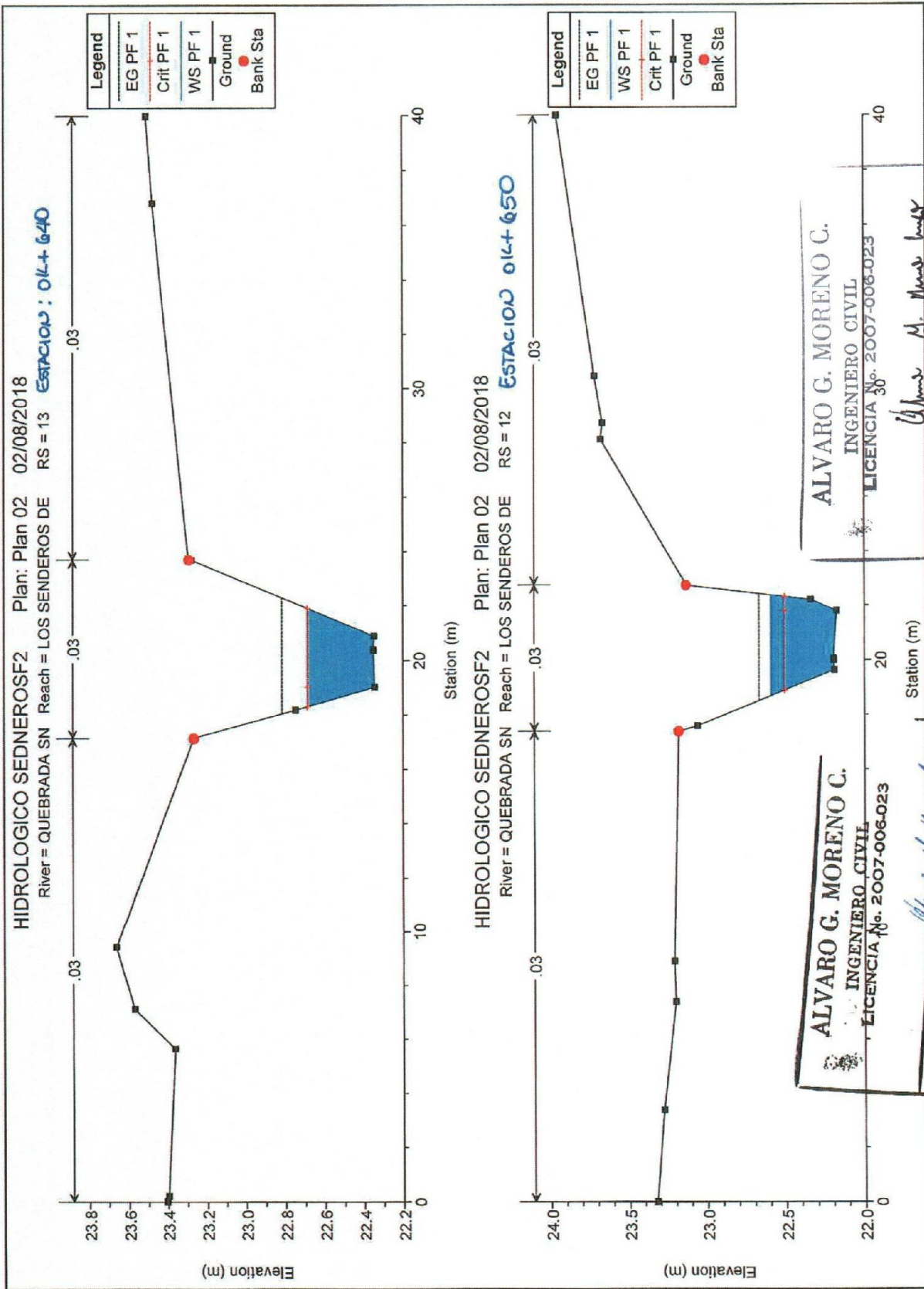
INGENIERO CIVIL

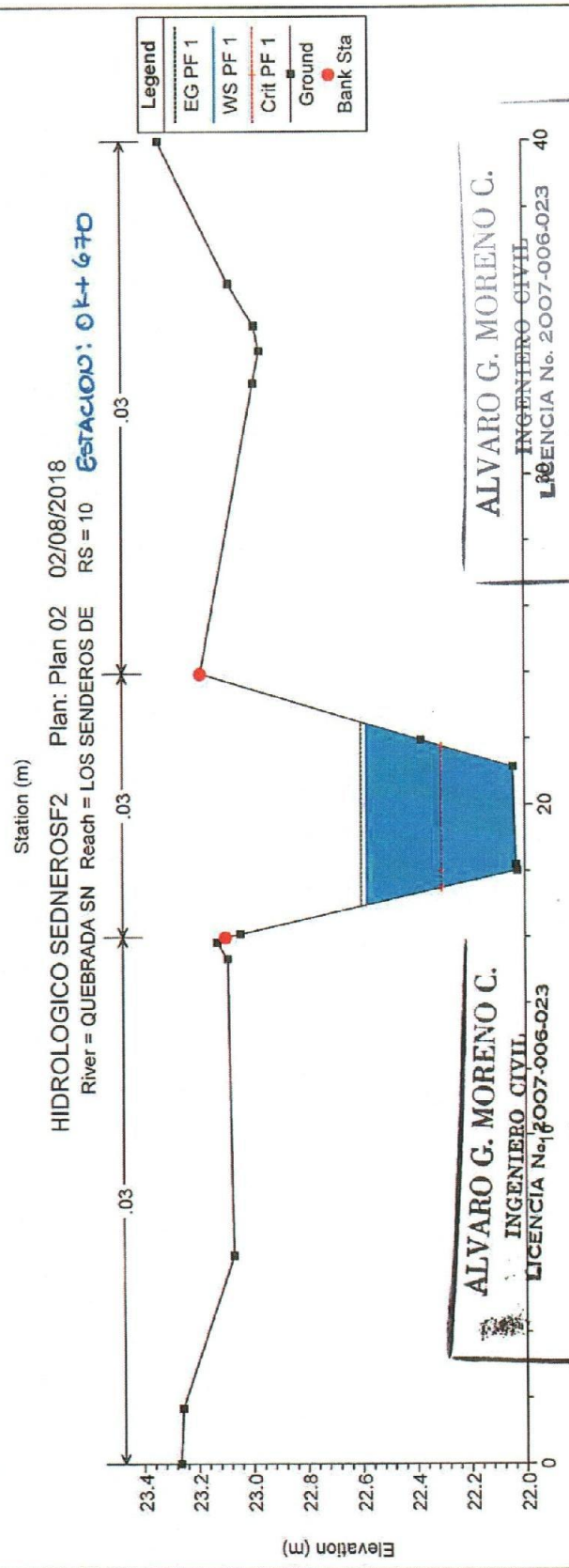
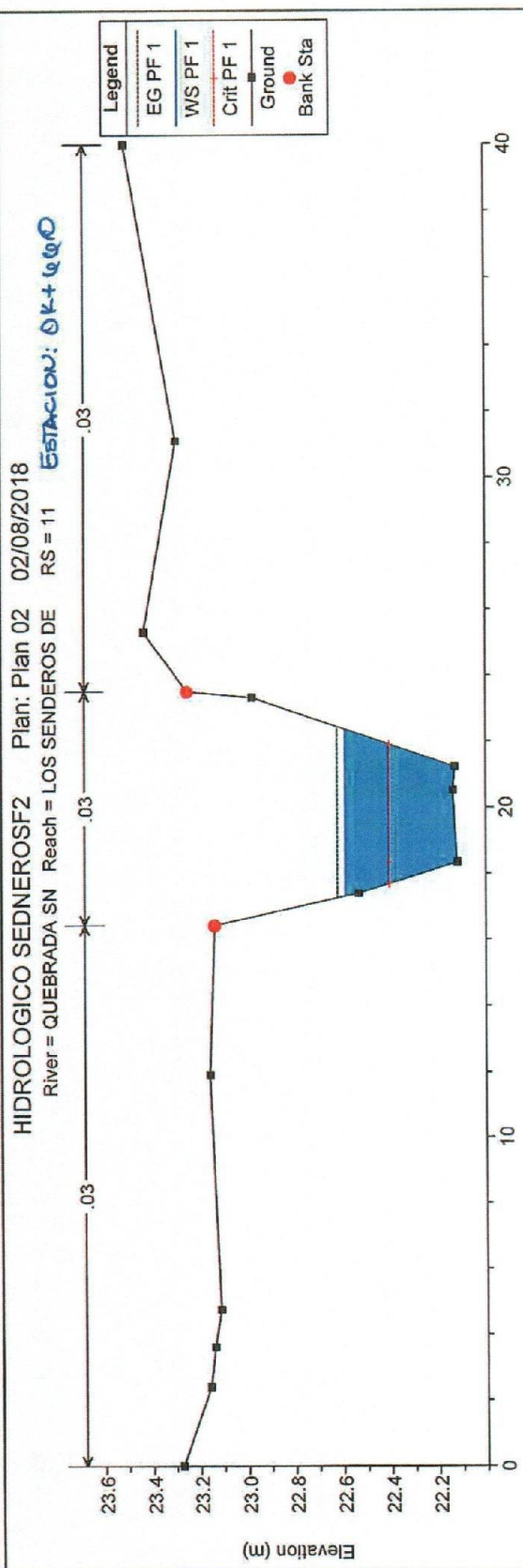
LICENCIA N°02007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

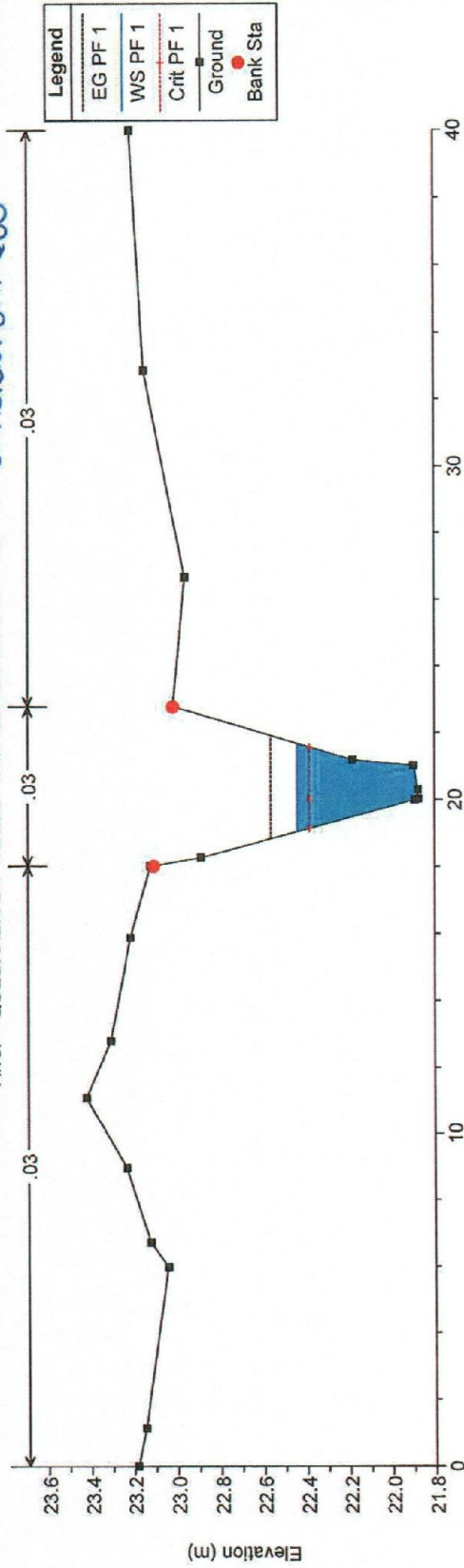
ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 9

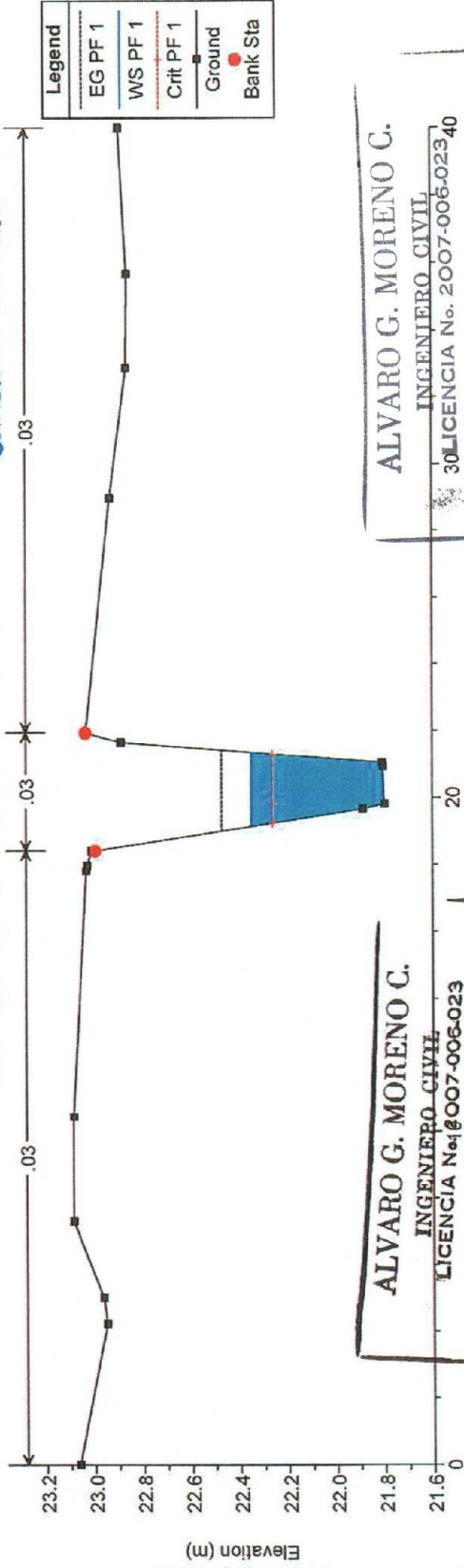
ESTACION: 0K+680



HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018

River = QUEBRADA SN Reach = LOS SENDEROS DE RS = 8

ESTACION: 0K+690



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 0007-006-023

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

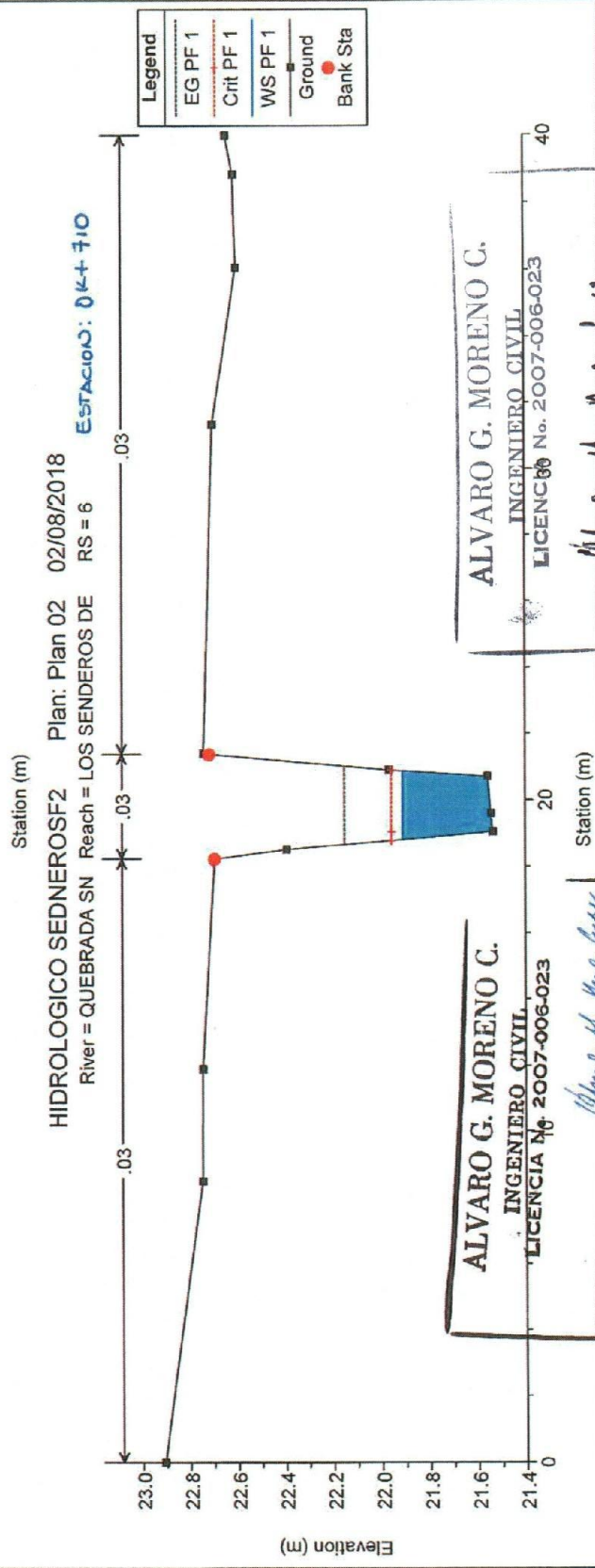
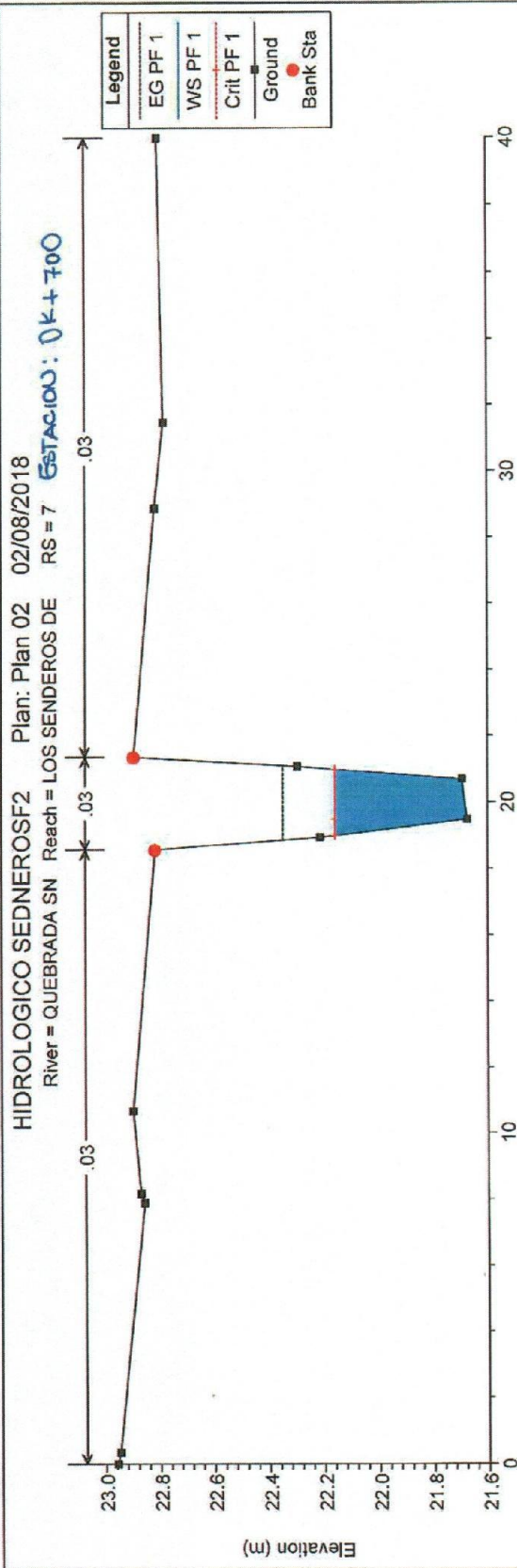
INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-02340

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

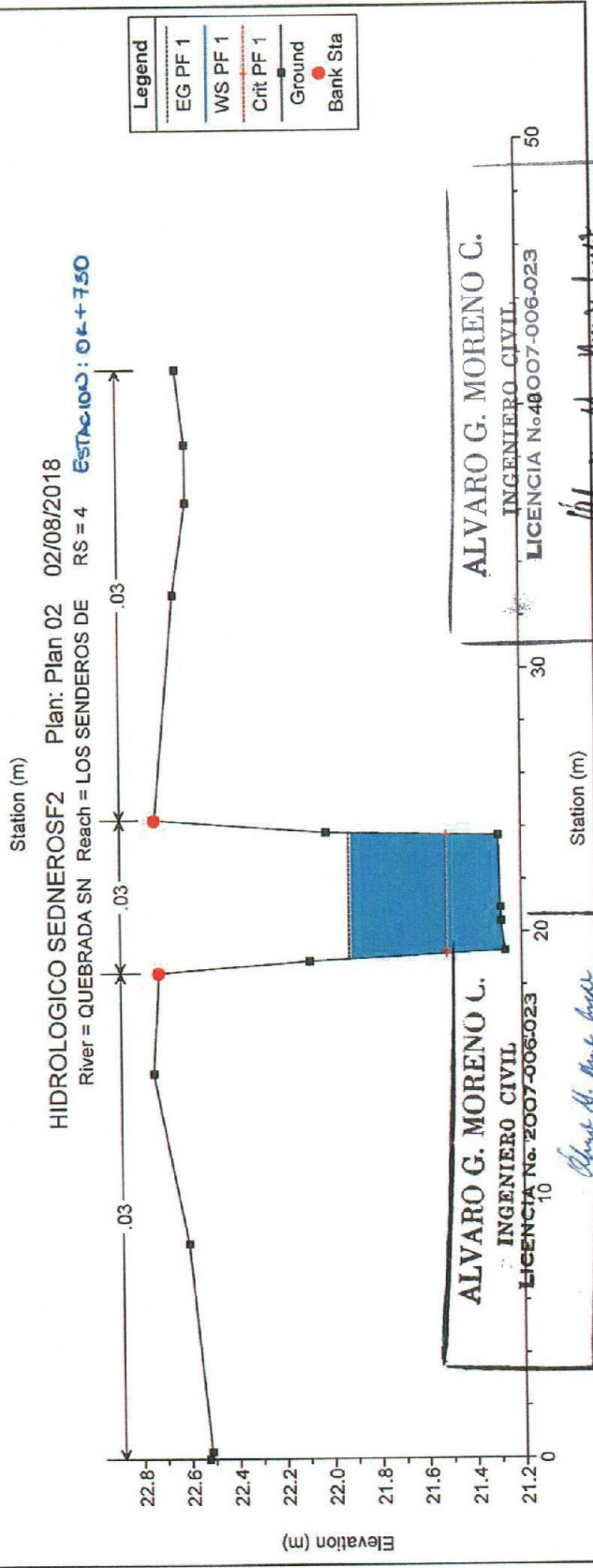
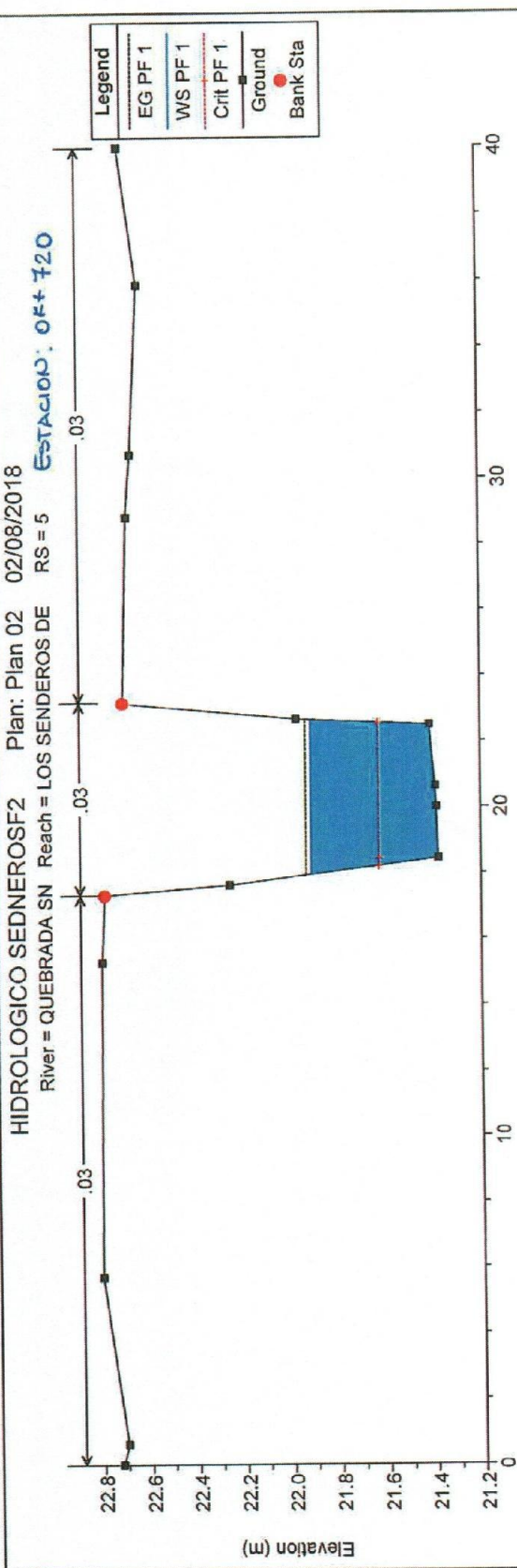


ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

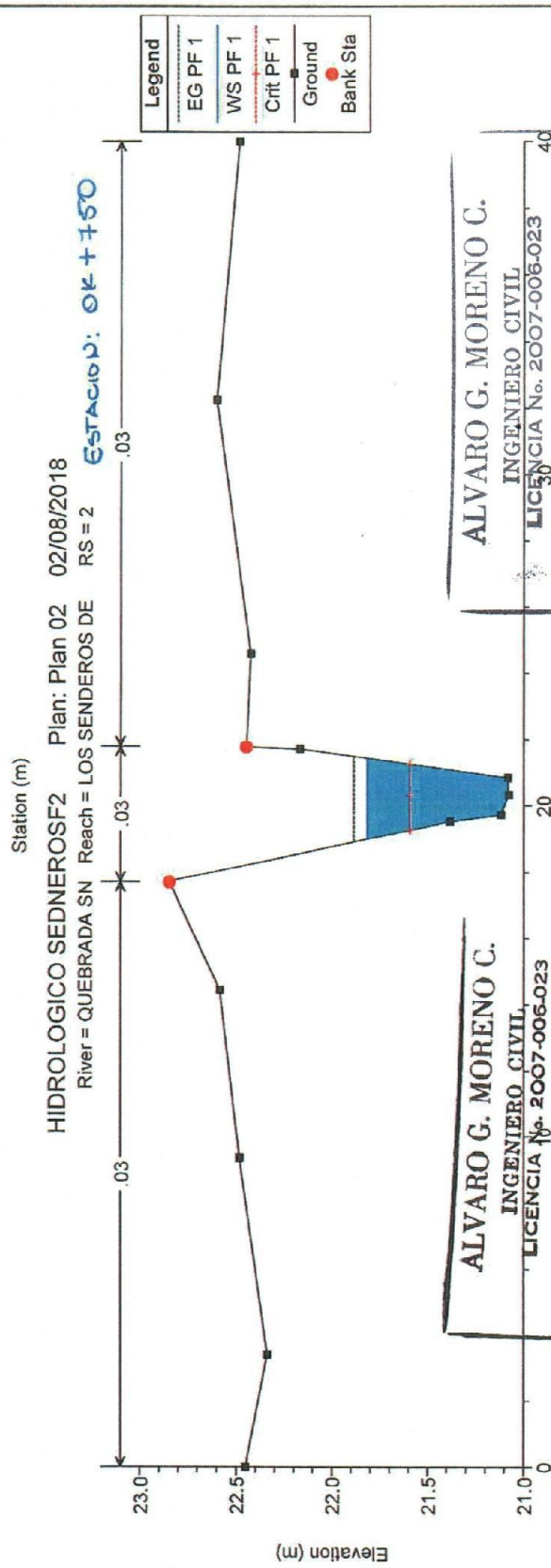
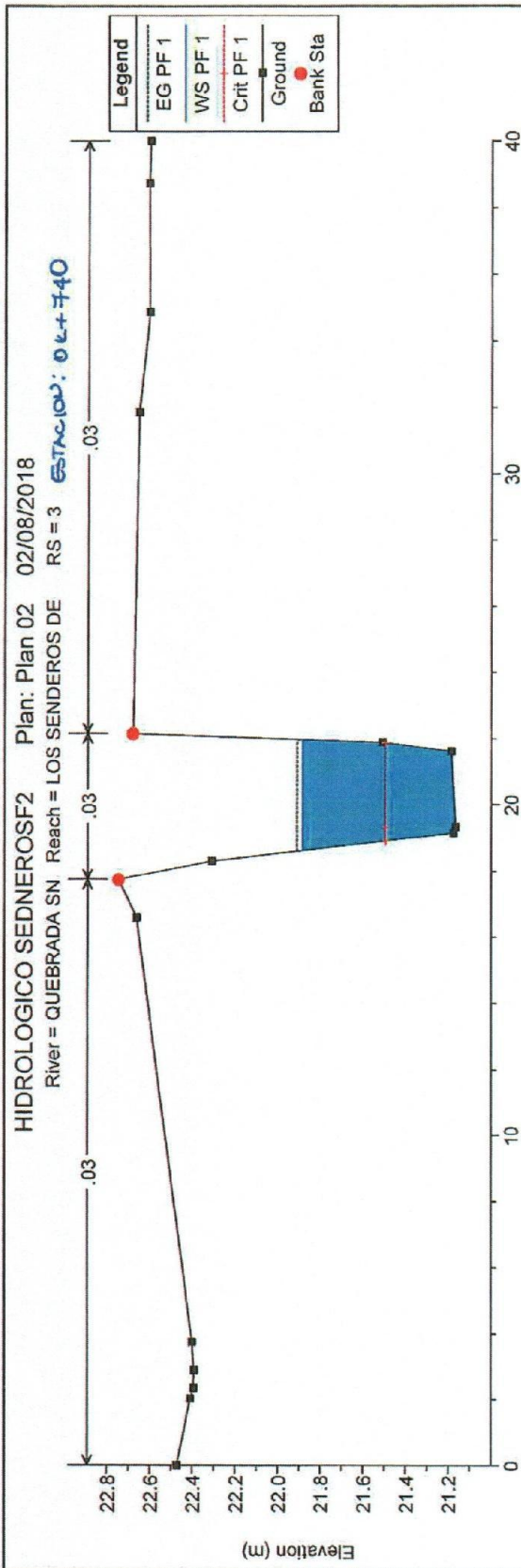
ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA N° 49007-006-023

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

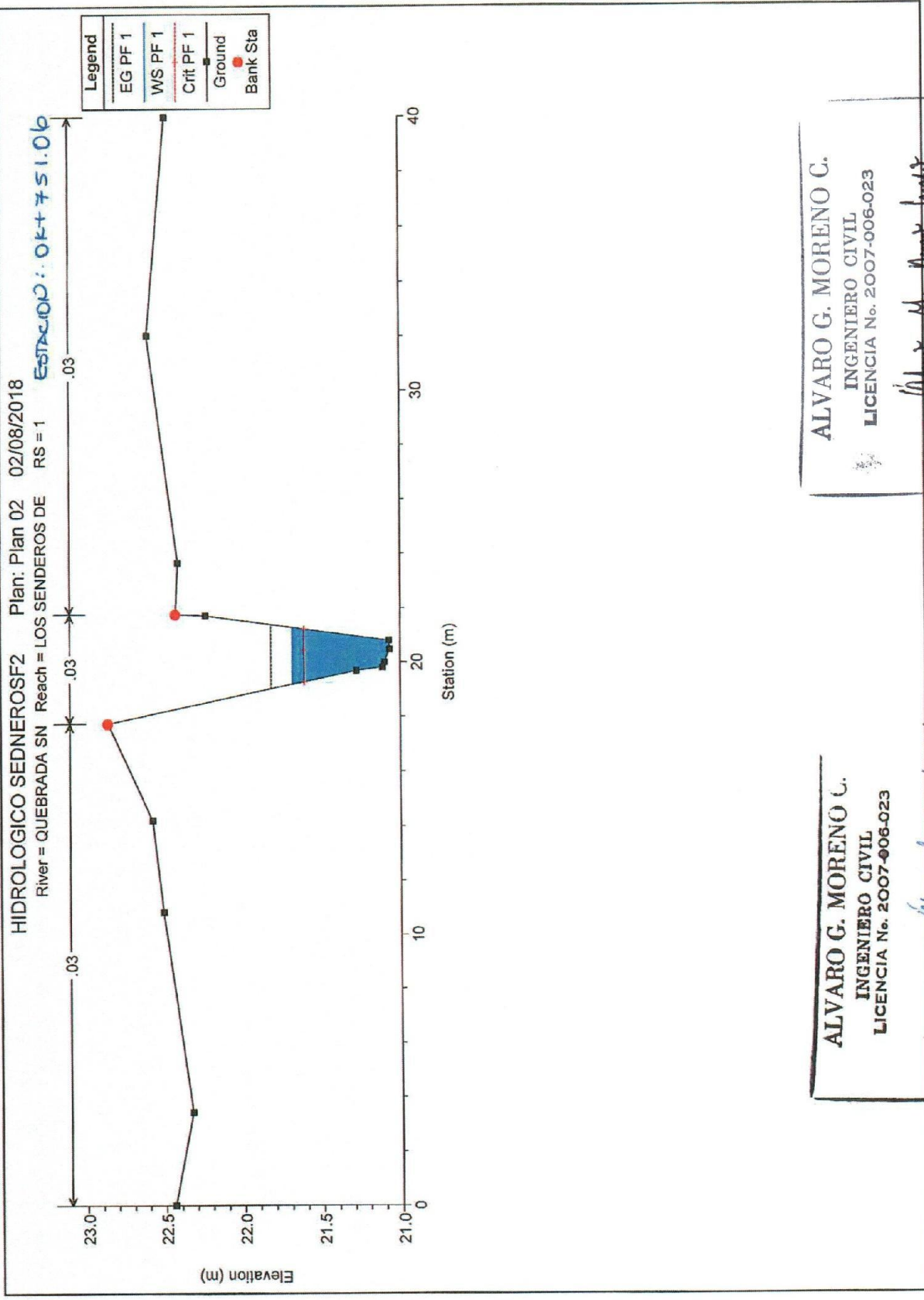


ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

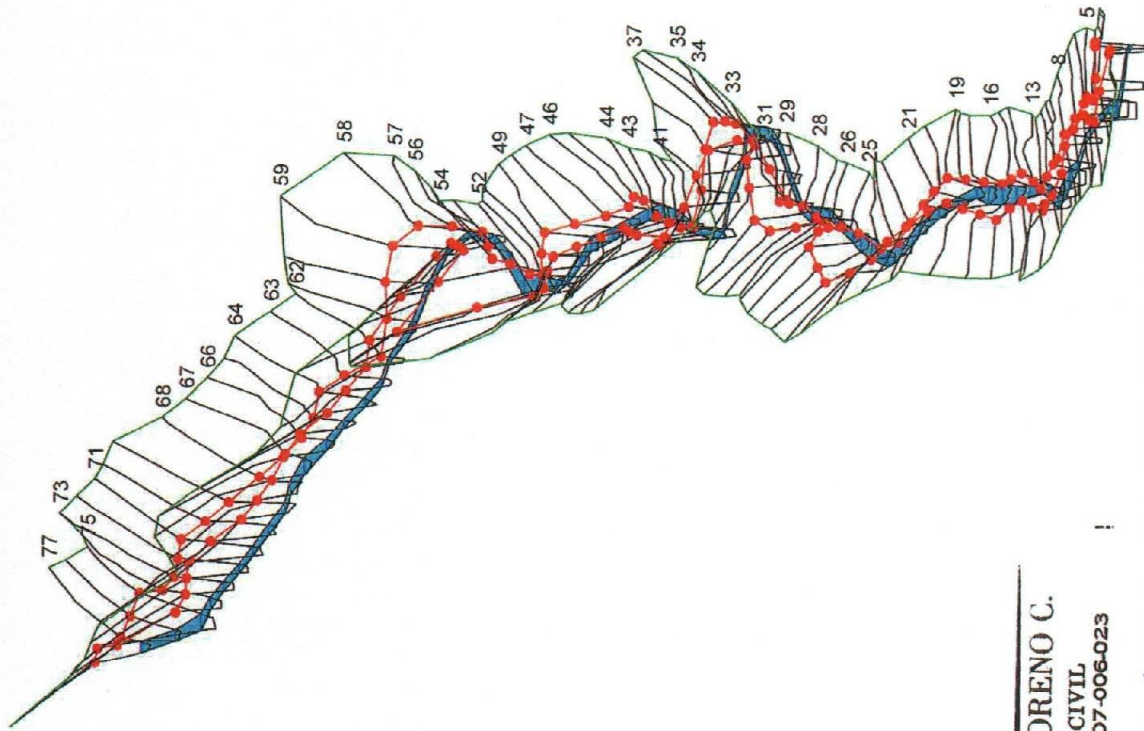


ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

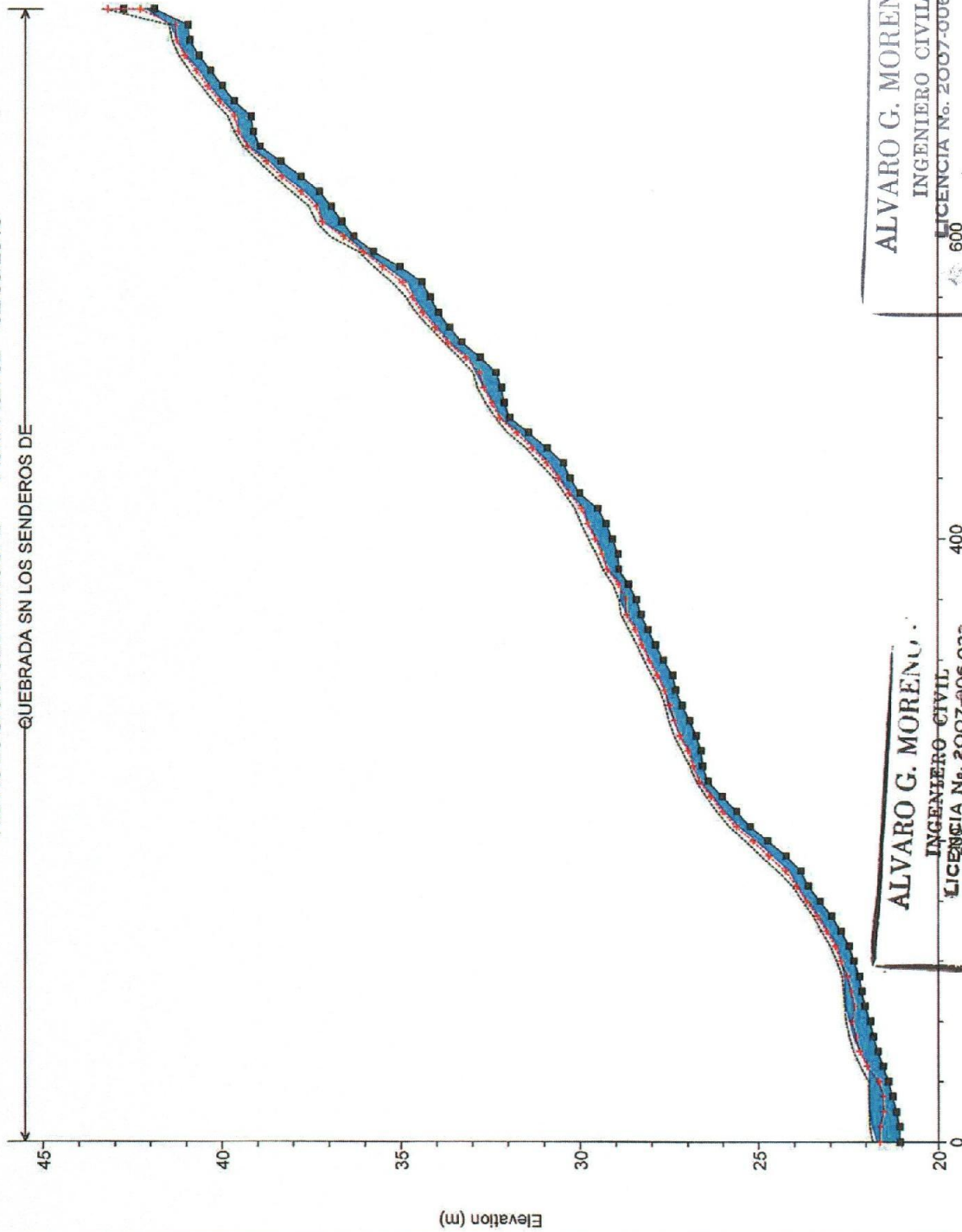
Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HIDROLOGICO SEDNEROSF2 Plan: Plan 02 02/08/2018
QUEBRADA SN LOS SENDEROS DE

Legend	
EG PF 1	
WS PF 1	
Crit PF 1	
Ground	



ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL

LICENCIA N°. 2007-006-023 800

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA N°. 2007-006-023 400

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1															
Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A.MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espesor del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terracería seguro N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	77	OK + 000	PF 1	1.48	42.77	43.15	43.20	43.36	0.0250	2.04	0.73	2.86	1.29	45.44	Area verde
LOS SENDEROS	76	OK + 010	PF 1	1.48	41.90	42.10	42.30	43.27	0.4019	4.78	0.31	2.74	4.54	45.32	Area verde
LOS SENDEROS	75	OK + 020	PF 1	1.48	40.96	41.44	41.29	41.48	0.0036	0.96	1.55	4.33	0.51	44.98	Area verde
LOS SENDEROS	74	OK + 030	PF 1	1.48	40.92	41.27	41.27	41.41	0.0151	1.67	0.89	3.17	1.01	43.41	Area verde
LOS SENDEROS	73	OK + 040	PF 1	1.48	40.66	41.00	41.04	41.22	0.0229	2.06	0.72	2.44	1.22	43.00	Area verde
LOS SENDEROS	72	OK + 050	PF 1	1.48	40.33	40.63	40.72	40.92	0.0361	2.38	0.62	2.44	1.51	43.24	Area verde
LOS SENDEROS	71	OK + 060	PF 1	1.48	40.01	40.34	40.40	40.59	0.0293	2.20	0.67	2.54	1.36	43.79	Area verde
LOS SENDEROS	70	OK + 070	PF 1	1.48	39.67	39.98	40.05	40.24	0.0399	2.29	0.65	2.98	1.57	42.46	Area verde
LOS SENDEROS	69	OK + 080	PF 1	1.48	39.19	39.55	39.63	39.83	0.0432	2.33	0.63	2.97	1.61	41.39	Area verde
LOS SENDEROS	68	OK + 090	PF 1	1.48	39.13	39.52	39.52	39.66	0.0165	1.60	0.92	3.61	1.01	41.76	Area verde
LOS SENDEROS	67	OK + 100	PF 1	1.48	38.94	39.22	39.28	39.41	0.0373	1.93	0.77	4.58	1.51	41.98	Area verde
LOS SENDEROS	66	OK + 110	PF 1	1.48	38.35	38.65	38.74	38.96	0.0524	2.47	0.60	3.16	1.81	43.49	Area verde
LOS SENDEROS	65	OK + 120	PF 1	1.48	37.79	38.23	38.31	38.53	0.0358	2.43	0.61	2.31	1.51	40.65	Area verde
LOS SENDEROS	64	OK + 130	PF 1	1.48	37.28	37.66	37.78	38.05	0.0621	2.78	0.53	2.62	1.96	39.71	Area verde
LOS SENDEROS	63	OK + 140	PF 1	1.48	36.93	37.26	37.35	37.56	0.0363	2.41	0.61	2.41	1.52	39.13	Area verde
LOS SENDEROS	62	OK + 150	PF 1	1.48	36.65	37.18	37.18	37.37	0.0160	1.92	0.77	2.09	1.01	38.68	Area verde
LOS SENDEROS	61	OK + 160	PF 1	1.48	36.31	36.47	36.59	36.96	0.1686	3.10	0.48	4.35	2.99	38.79	Parque
LOS SENDEROS	60	OK + 170	PF 1	1.48	35.76	35.97	36.02	36.16	0.0390	1.95	0.76	4.60	1.53	37.47	Parque
LOS SENDEROS	59	OK + 180	PF 1	1.48	35.02	35.38	35.49	35.74	0.0428	2.66	0.56	2.03	1.62	36.88	Parque
LOS SENDEROS	58	OK + 190	PF 1	1.48	34.41	34.78	34.92	35.23	0.0572	2.99	0.50	1.89	1.86	38.28	Parque
LOS SENDEROS	57	OK + 200	PF 1	1.48	34.17	34.61	34.65	34.83	0.0217	2.10	0.70	2.17	1.18	36.11	Parque
LOS SENDEROS	56	OK + 210	PF 1	1.48	33.95	34.29	34.37	34.57	0.0325	2.31	0.64	2.50	1.46	35.79	Parque

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

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

HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SIN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1															
Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A. MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico (m)	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espejo del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terraza segura N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	55	OK + 220	PF 1	1.48	33.63	33.95	34.02	34.18	0.0439	2.10	0.71	4.15	1.63	36.64	Parque
LOS SENDEROS	54	OK + 230	PF 1	1.48	33.29	33.61	33.66	33.78	0.0331	1.80	0.82	4.99	1.42	38.39	Parque
LOS SENDEROS	53	OK + 240	PF 1	1.48	32.77	33.08	33.16	33.35	0.0531	2.33	0.63	3.65	1.79	36.00	Parque
LOS SENDEROS	52	OK + 250	PF 1	1.48	32.33	32.88	32.78	32.95	0.0060	1.23	1.20	3.34	0.65	34.63	Parque
LOS SENDEROS	51	OK + 260	PF 1	1.48	32.17	32.65	32.65	32.85	0.0169	1.96	0.76	1.95	1.00	34.15	Parque
LOS SENDEROS	50	OK + 270	PF 1	1.48	32.10	32.37	32.43	32.62	0.0322	2.19	0.68	2.73	1.40	33.87	Parque
LOS SENDEROS	49	OK + 280	PF 1	1.48	31.93	32.19	32.21	32.34	0.0196	1.69	0.88	3.81	1.12	33.80	Parque
LOS SENDEROS	48	OK + 290	PF 1	1.48	31.42	31.63	31.74	31.98	0.0694	2.63	0.56	3.32	2.04	33.13	Parque
LOS SENDEROS	47	OK + 300	PF 1	1.48	30.90	31.24	31.31	31.48	0.0341	2.15	0.69	3.13	1.47	32.74	Parque
LOS SENDEROS	46	OK + 310	PF 1	1.48	30.45	30.82	30.90	31.10	0.0402	2.37	0.62	2.79	1.60	32.32	Parque
LOS SENDEROS	45	OK + 320	PF 1	1.48	30.27	30.53	30.58	30.71	0.0327	1.90	0.78	4.30	1.43	32.03	Parque
LOS SENDEROS	44	OK + 330	PF 1	1.48	29.99	30.24	30.28	30.41	0.0268	1.84	0.80	3.96	1.31	32.42	Parque
LOS SENDEROS	43	OK + 340	PF 1	1.48	29.50	29.86	29.93	30.12	0.0297	2.26	0.66	2.46	1.40	31.90	Parque
LOS SENDEROS	42	OK + 350	PF 1	1.48	29.26	29.76	29.76	29.94	0.0160	1.93	0.77	2.05	1.01	31.40	Parque
LOS SENDEROS	41	OK + 360	PF 1	1.48	29.09	29.51	29.56	29.75	0.0237	2.18	0.68	2.12	1.23	32.01	Parque
LOS SENDEROS	40	OK + 370	PF 1	1.48	28.93	29.35	29.36	29.53	0.0173	1.88	0.79	2.43	1.06	32.18	Area verde
LOS SENDEROS	39	OK + 380	PF 1	1.48	28.91	29.21	29.22	29.36	0.0169	1.70	0.87	3.27	1.05	30.94	Area verde
LOS SENDEROS	38	OK + 390	PF 1	1.48	28.64	28.83	28.90	29.07	0.0520	2.17	0.68	4.39	1.75	30.63	Area verde
LOS SENDEROS	37	OK + 400	PF 1	1.48	28.41	28.86	28.69	28.91	0.0030	0.93	1.59	4.08	0.48	30.36	Area verde
LOS SENDEROS	36	OK + 410	PF 1	1.48	28.29	28.67	28.67	28.84	0.0150	1.79	0.83	2.56	1.00	30.17	Area verde
LOS SENDEROS	35	OK + 420	PF 1	1.48	28.09	28.37	28.44	28.62	0.0334	2.19	0.68	2.99	1.47	29.87	Area verde
LOS SENDEROS	34	OK + 430	PF 1	1.48	27.89	28.22	28.25	28.40	0.0196	1.85	0.80	2.95	1.14	29.72	Area verde
LOS SENDEROS	33	OK + 440	PF 1	1.48	27.67	28.02	28.05	28.20	0.0207	1.85	0.80	3.09	1.16	29.52	Area verde

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023
Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
 INGENIERO CIVIL
 LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1															
Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A.MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico (m)	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espejo del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terraza seguro N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	32	OK + 450	PF 1	1.48	27.40	27.79	27.82	27.98	0.0220	1.96	0.76	2.78	1.20	29.77	Area verde
LOS SENDEROS	31	OK + 460	PF 1	1.48	27.32	27.60	27.63	27.76	0.0210	1.76	0.94	3.66	1.17	29.47	Area verde
LOS SENDEROS	30	OK + 470	PF 1	1.48	27.14	27.53	27.47	27.62	0.0086	1.35	1.09	3.55	0.78	29.14	Area verde
LOS SENDEROS	29	OK + 480	PF 1	1.48	26.93	27.37	27.35	27.51	0.0124	1.68	0.88	2.60	0.92	28.87	Area verde
LOS SENDEROS	28	OK + 490	PF 1	1.48	26.75	27.19	27.19	27.37	0.0157	1.86	0.79	2.28	1.01	28.69	Area verde
LOS SENDEROS	27	OK + 500	PF 1	1.48	26.61	26.91	26.97	27.14	0.0335	2.16	0.69	3.08	1.46	28.85	Area verde
LOS SENDEROS	26	OK + 510	PF 1	1.48	26.56	26.82	26.82	26.93	0.0155	1.45	1.02	4.83	1.01	28.78	Area verde
LOS SENDEROS	25	OK + 520	PF 1	1.48	26.42	26.63	26.65	26.75	0.0213	1.53	0.97	5.44	1.16	28.79	Area verde
LOS SENDEROS	24	OK + 530	PF 1	1.48	26.01	26.27	26.33	26.47	0.0338	2.00	0.74	3.88	1.47	28.11	Area verde
LOS SENDEROS	23	OK + 540	PF 1	1.48	25.60	25.94	26.00	26.17	0.0279	2.08	0.71	2.98	1.36	27.64	Area verde
LOS SENDEROS	22	OK + 550	PF 1	1.48	25.21	25.52	25.61	25.81	0.0441	2.40	0.62	2.95	1.67	27.18	Area verde
LOS SENDEROS	21	OK + 560	PF 1	1.48	24.74	25.04	25.14	25.36	0.0454	2.51	0.59	2.65	1.70	26.54	Area verde
LOS SENDEROS	20	OK + 570	PF 1	1.48	24.22	24.58	24.69	24.93	0.0410	2.59	0.57	2.19	1.62	26.08	Area verde
LOS SENDEROS	19	OK + 580	PF 1	1.48	23.81	24.12	24.22	24.46	0.0532	2.60	0.57	2.76	1.82	25.74	Area verde
LOS SENDEROS	18	OK + 590	PF 1	1.48	23.60	23.89	23.92	24.04	0.0264	1.74	0.85	4.59	1.29	25.39	Area verde
LOS SENDEROS	17	OK + 600	PF 1	1.48	23.28	23.60	23.64	23.76	0.0296	1.80	0.82	4.61	1.36	25.10	PTAR
LOS SENDEROS	16	OK + 610	PF 1	1.48	22.96	23.30	23.35	23.47	0.0283	1.83	0.81	4.23	1.33	24.88	PTAR
LOS SENDEROS	15	OK + 620	PF 1	1.48	22.69	23.06	23.09	23.24	0.0198	1.89	0.78	2.86	1.16	24.56	PTAR
LOS SENDEROS	14	OK + 630	PF 1	1.48	22.47	22.78	22.84	23.00	0.0293	2.07	0.72	3.16	1.38	24.28	PTAR
LOS SENDEROS	13	OK + 640	PF 1	1.48	22.34	22.69	22.69	22.82	0.0148	1.60	0.92	3.59	1.01	24.19	PTAR
LOS SENDEROS	12	OK + 650	PF 1	1.48	22.18	22.59	22.51	22.67	0.0062	1.21	1.22	3.68	0.67	24.09	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	11	OK + 660	PF 1	1.48	22.12	22.59	22.40	22.62	0.0024	0.81	1.83	5.05	0.43	24.09	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	10	OK + 670	PF 1	1.48	22.03	22.58	22.30	22.60	0.0012	0.64	2.33	5.48	0.31	24.08	Resto libre de finca

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

HEC-RAS Plan: 1 River: QUEBRADA SN Reach: LOS SENDEROS DE LA LOMAS Profile: PF 1

Tramo	Numero de seccion	Estación	Perfil	Caudal (m3/s)	Elevación fondo del canal (m)	Nivel de Agua Maxima (m) N.A.MAX	Elevación de la superficie del agua en flujo critico (m)	Elevación de línea energética en (m)	Pendiente de la línea de energía (m/m)	Velocidad de flujo (m/s)	Área del flujo (m2)	Espejo del agua (m)	Numero de Froude	Nivel de terraza seguro N.S.T (m)	observaciones
LOS SENDEROS	9	OK + 680	PF 1	1.48	21.87	22.44	22.38	22.56	0.0098	1.54	0.96	2.64	0.81	23.94	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	8	OK + 690	PF 1	1.48	21.80	22.35	22.26	22.47	0.0087	1.54	0.96	2.21	0.75	23.94	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	7	OK + 700	PF 1	1.48	21.67	22.16	22.16	22.35	0.0161	1.94	0.76	2.00	1.00	23.66	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	6	OK + 710	PF 1	1.48	21.53	21.91	21.96	22.15	0.0238	2.16	0.68	2.08	1.20	23.41	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	5	OK + 720	PF 1	1.48	21.38	21.91	21.63	21.93	0.0012	0.65	2.26	4.69	0.30	23.41	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	4	OK + 730	PF 1	1.48	21.27	21.91	21.51	21.92	0.0006	0.52	2.85	4.79	0.22	23.41	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	3	OK + 740	PF 1	1.48	21.16	21.89	21.49	21.91	0.0011	0.70	2.10	3.34	0.28	23.39	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	2	OK + 750	PF 1	1.48	21.08	21.82	21.59	21.89	0.0041	1.18	1.26	2.44	0.52	23.32	Resto libre de finca
LOS SENDEROS	1	OK + 751.06	PF 1	1.48	21.07	21.68	21.51	21.82	0.0099	1.63	0.91	2.10	0.79	23.18	Resto libre de finca

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.º. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.
FIRMA
Ley 15 de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Conclusiones:

Luego de haber realizado una simulación del cauce natural del terreno con un periodo de retorno de 50 años, se concluye lo siguiente:

1. Se recomienda mantener la sección transversal de la quebrada limpia para garantizar el flujo sin interrupciones.
2. Para la demarcación de la servidumbre pluvial se recomienda un retiro de 3.00 mts desde el borde de la quebrada.
3. Los niveles superior de terracería están por encima de los 1.50 mts del nivel de aguas máximo por lo que no existe ningún riesgo de inundación.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

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

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno C.

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

NUMERO	NOMBRE	PROVINCIA	GEOGRÁFICAS		
			LATITUD	LONGITUD	ELEV
108-001	FINCA LÉRIDA	CHIRIQUÍ	08°48' N	82°29' O	1700
108-002	EL VALLE	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°20' O	40
108-004	CALDERA (PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUÍ	08°39' N	82°23' O	350
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°31' O	930
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUÍ	08°44' N	82°16' O	1200
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUÍ	08°35' N	82°28' O	420
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUÍ	08°34' N	82°23' O	210
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUÍ	08°25' N	82°18' O	45
108-015	CERMEÑO	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°26' O	170
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUÍ	08°47' N	82°27' O	1200
108-018	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUÍ	08°41' N	82°19' O	388
108-023	DAVID	CHIRIQUÍ	08°24' N	82°25' O	27
108-043	GUALACA II	CHIRIQUÍ	08°31' N	82°18' O	100

Tabla 1. Red de Estaciones hidrometeorológicas de la cuenca 108

❖ Precipitación y Clima del Área de Estudio

En el área objeto de estudio, el clima es predominantemente tropical, caracterizado por lluvias copiosas todo el año. La temperatura media anual es de 28 °C aproximadamente, oscilando entre 24 y 32 °C; la precipitación promedio anual es de 3124 mm oscilando entre 2400 mm y 4000 mm, como se aprecia la Tabla 2.

NUMERO	NOMBRE	PROVINCIA	LLUVIA, mm			PROPORCIÓN, %		
			SECO	LLUVIOSO	TOTAL	SECO	LLUVIOSO	TOTAL
108-001	FINCA LÉRIDA	CHIRIQUÍ	366.43	2,426.52	2,792.96	13.12	86.88	100
108-002	EL VALLE	CHIRIQUÍ	219.71	2,467.60	2,687.30	8.18	91.82	100
108-004	CALDERA (PUEBLO NUEVO)	CHIRIQUÍ	251.04	3,466.43	3,717.47	6.75	93.25	100
108-006	POTRERILLO ARRIBA	CHIRIQUÍ	226.27	2,846.57	3,072.84	7.36	92.64	100
108-008	LA CORDILLERA	CHIRIQUÍ	245.73	2,511.60	2,757.33	8.91	91.09	100
108-009	LOS PALOMOS	CHIRIQUÍ	368.88	3,881.64	4,250.52	8.68	91.32	100
108-013	ANGOSTURA DE COCHEA	CHIRIQUÍ	305.48	3,483.39	3,788.87	8.06	91.94	100
108-014	VELADERO GUALACA	CHIRIQUÍ	265.16	3,030.77	3,295.93	8.04	91.96	100
108-015	CERMEÑO	CHIRIQUÍ	272.89	3,001.46	3,274.35	8.33	91.67	100
108-017	LOS NARANJOS	CHIRIQUÍ	210.73	2,216.31	2,427.05	8.68	91.32	100
108-018	PAJA DE SOMBRERO	CHIRIQUÍ	214.18	2,977.08	3,191.26	6.71	93.29	100
108-023	DAVID	CHIRIQUÍ	157.4	2,433.64	2,591.04	6.07	93.93	100
108-043	GUALACA II	CHIRIQUÍ	316.02	3,865.07	4,181.09	7.56	92.44	100
		MEDIAS	263.07	2,969.85	3,232.92	8.19	91.81	100

Tabla 2. Precipitaciones de la Cuenca 108.

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Escuela Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ALVARO G. MORENO C.
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Escuela Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Conclusiones:

Luego de haber realizado una simulación del cauce natural del terreno con un periodo de retorno de 50 años, se concluye lo siguiente:

1. Se recomienda mantener la sección transversal de la quebrada limpia para garantizar el flujo sin interrupciones.
2. Para la demarcación de la servidumbre pluvial se recomienda un retiro de 3.00 mts desde el borde de la quebrada.
3. Los niveles superior de terracería están por encima de los 1.50 mts del nivel de aguas máximo por lo que no existe ningún riesgo de inundación.

