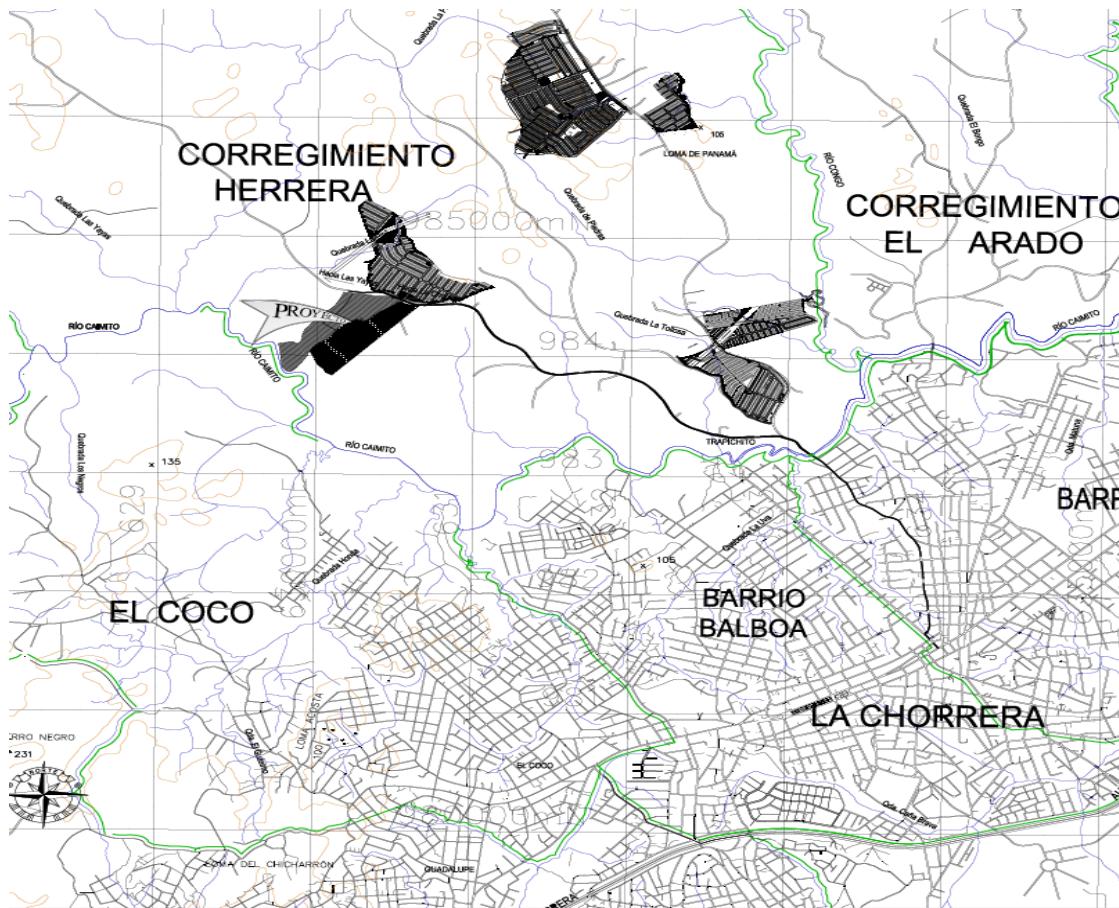




RESIDENCIAL LA FELICIDAD

Contenido:

ANÁLISIS HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO CAIMITO



Promotora: VIVIENDAS DEL OESTE, S.A.

Finca Folio Real: 30343265 Código Ubicación: 8609

Emisión Original				
Revisión	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha Publicación
1	CIFSA	Ing. F.CHEN	Ing. F. CHEN	01/03/2020



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo

El objeto de este escrito es, en primera instancia realizar un análisis hidrológico del Río Caimito que nos permita detectar el caudal de la creciente producida por la máxima lluvia que retorna cada 50 años y los efectos que la corriente puede producir sobre el terreno que se pretende urbanizar y el área de su vecindad.

Por la magnitud de la cuenca tributaria, 25068.89 has, el gasto para diseño se determinará sobre la base del conocido **Método Lavalin**, ya que el Ministerio de Obras Públicas lo recomienda para cuencas mayores de 250 has.

1.2. Definiciones

Precipitación:

Se entiende por precipitación la caída de partículas líquidas o sólidas de agua. La precipitación es la fase del ciclo hidrológico que da origen a todas las corrientes superficiales y profundas, debido a lo cual su evaluación y el conocimiento de su distribución, tanto en el tiempo como en el espacio, son problemas básicos en hidrología.

Cauce natural:

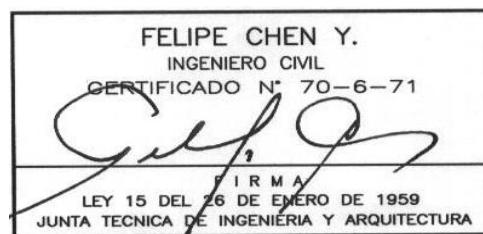
Se entiende como el cauce existente de los cursos de agua sin alteraciones por parte del hombre.

Escurrimiento:

El escurrimiento es la parte de la precipitación que aparece en las corrientes fluviales superficiales, perennes, intermitentes o efímeras, y que regresa al mar o a los cuerpos de agua interiores.

1.3. Normas

El análisis hidrológico y el diseño hidráulico se realizaron cumpliendo con los lineamientos establecidos en el Manual de Requisitos y Normas Generales del Ministerio de Obras Públicas (MOP).





2. EL PROYECTO

2.1. Urbanización

El proyecto La Felicidad, se encuentra ubicado en el Corregimiento de Herrera, Distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste,

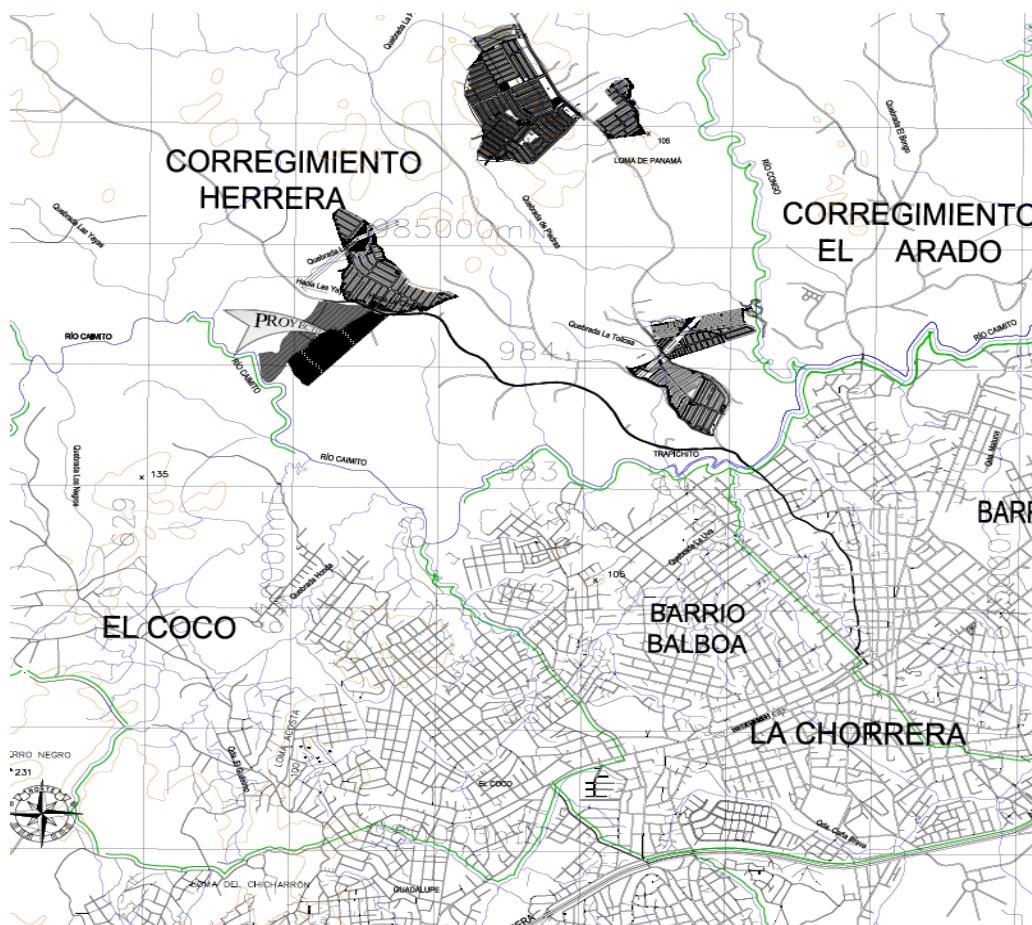


Ilustración 1. Ubicación Regional del Res La Felicidad

2.2. Rio Caimito

El proyecto colinda al Sur con el Río Caimito, la cual se encuentra en la vertiente del Pacífico, Provincia de Panamá Oeste, Distrito de La Chorrera.

La cuenca del Río Caimito se encuentra dentro de la Zona hidrológicamente homogénea #6 (ver Ilustración 3).



3. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

3.1. Área de drenaje

La cuenca total en estudio, como ya mencionamos anteriormente barre una superficie, aproximada de 25068.89 has. De acuerdo a las normas del Ministerio de Obras Públicas, el cálculo de un caudal para áreas mayores a las 250 hectáreas debe realizarse mediante el Método Lavalin. Para determinar el área de drenaje utilizamos como referencia los planos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"

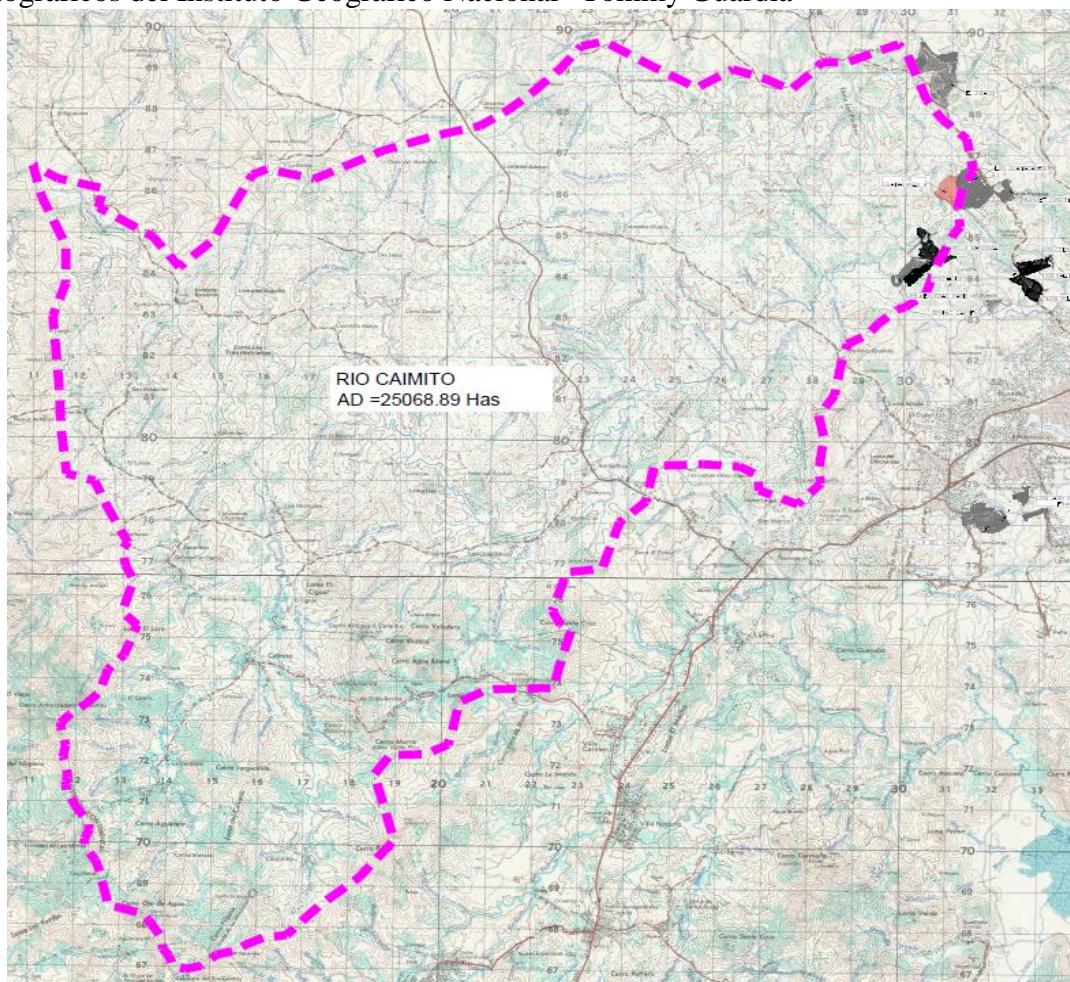
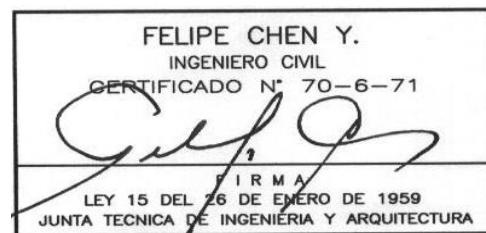


Ilustración 2. Área de drenaje de la cuenca en estudio.





3.2. METODO DE LAVALIN

Área de Drenaje de la cuenca: 25068.89 has = 250.69 km²

Zona a la que pertenece: Zona 6

Referencia: Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá Periodo 1971-2006. Fig. 73, pág. 94.

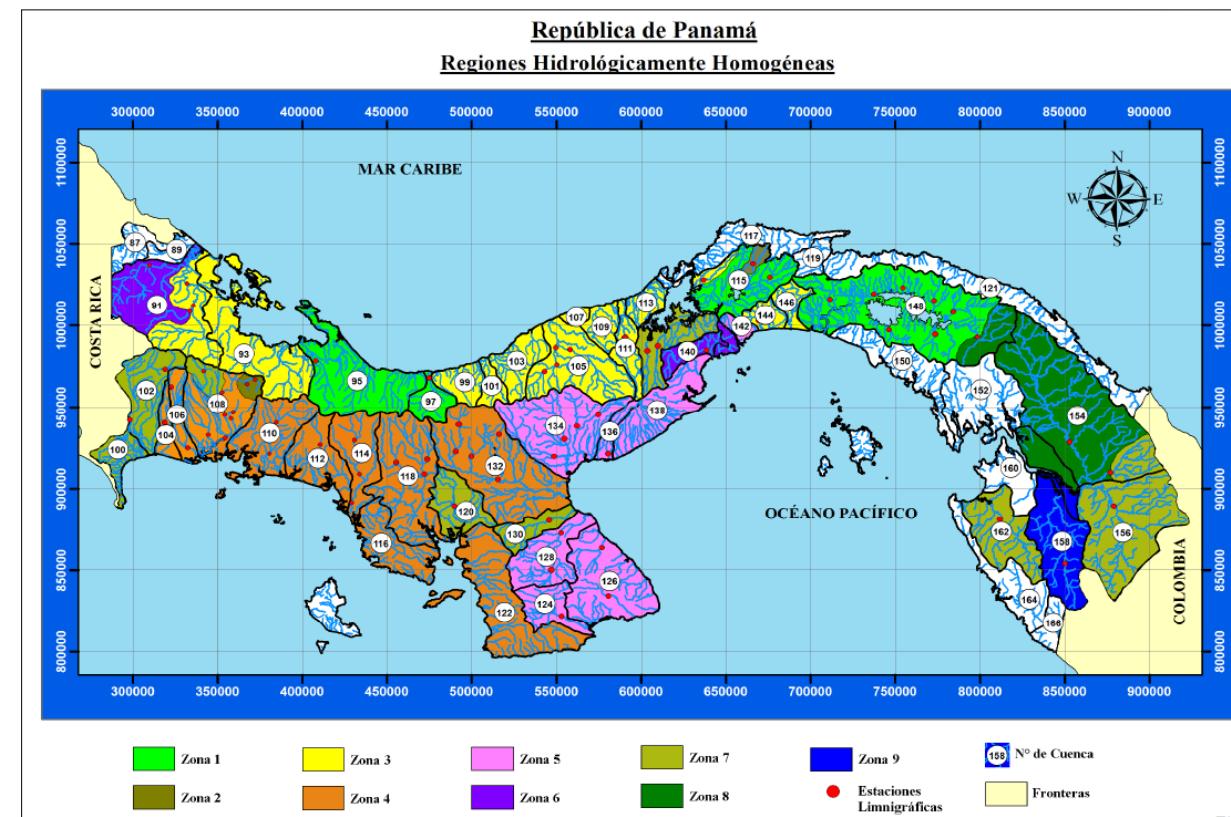
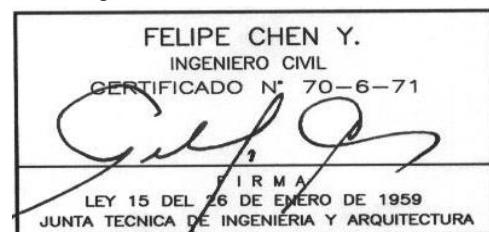


Ilustración 3. Regiones Hidrológicamente homogéneas.

Caudal Promedio Máximo:

$$\begin{aligned}Q_{max} &= 14A^{0.59} \\Q_{max} &= 14(250.69 \text{ km}^2)^{0.59} \\Q_{max} &= 364.43 \text{ m}^3/\text{s}\end{aligned}$$



Referencia: Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá Periodo 1971-2006. Tabla 7, pág. 93.



CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO RÍO CAIMITO

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

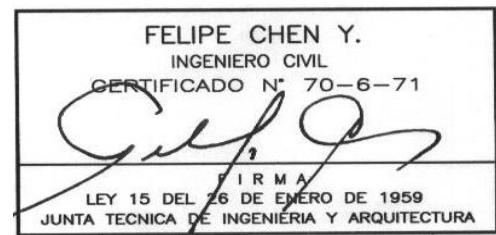
Tabla 1. Ecuaciones por zona.

Caudal Máximo Instantáneo:

$$Q_{max_{inst}} = Q_{max} * F$$

$$Q_{max_{inst}} = 364.43 \text{ m}^3/\text{s} * 2.32$$

$$Q_{max_{inst}} = 845.48 \text{ m}^3/\text{s}$$



F= factor para diferentes períodos de retorno en años.

Referencia: Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá Periodo 1971-2006. Tabla 6, pág. 93.

Tr, años	Factores $Q_{máx}/Q_{prom.máx}$ para distintos Tr.			
	Tabla # 1	Tabla # 2	Tabla # 3	Tabla # 4
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

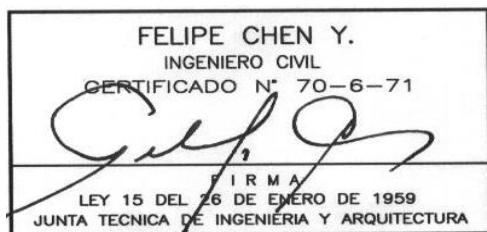
Tabla 2. Factores para diferentes períodos de retorno.



4. ANALISIS HIDRAULICO

El análisis hidráulico se realizó utilizando el programa Hec-Ras, el mismo ha sido desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers, de los Estados Unidos, siendo uno de los modelos hidráulicos más utilizados en la modelización hidráulica de cauces.

4.1. Geometría



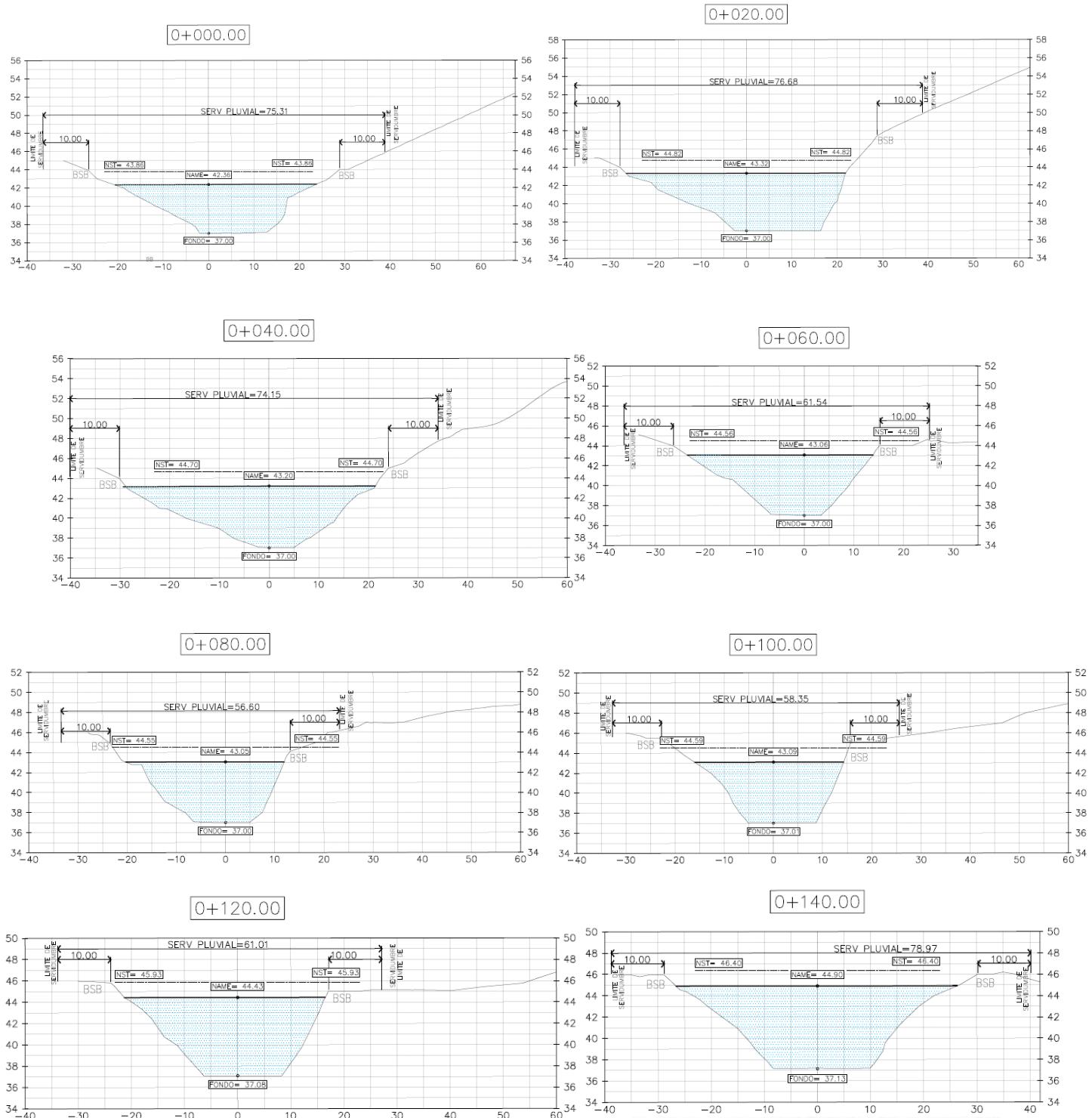


CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com

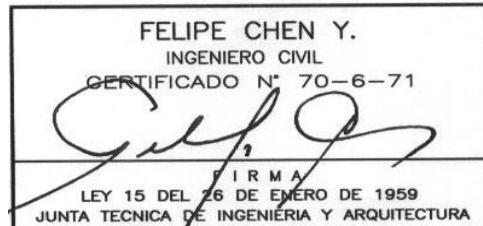
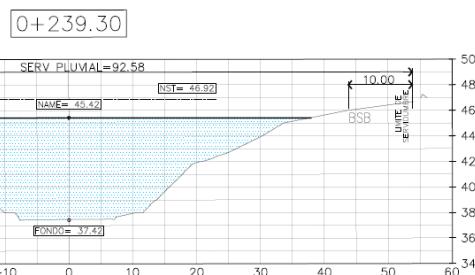
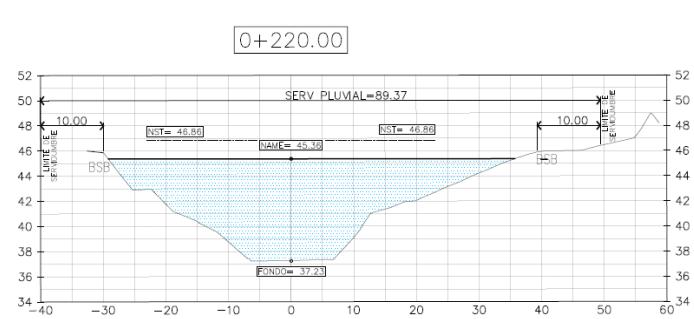
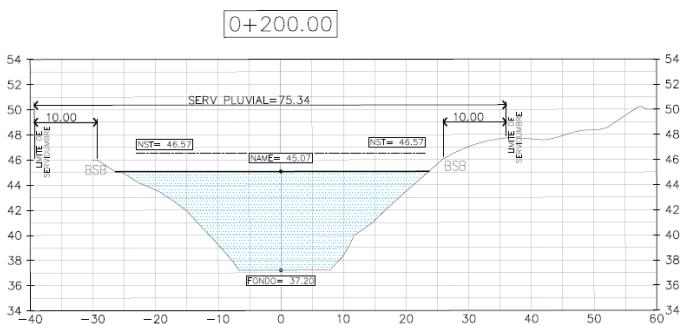
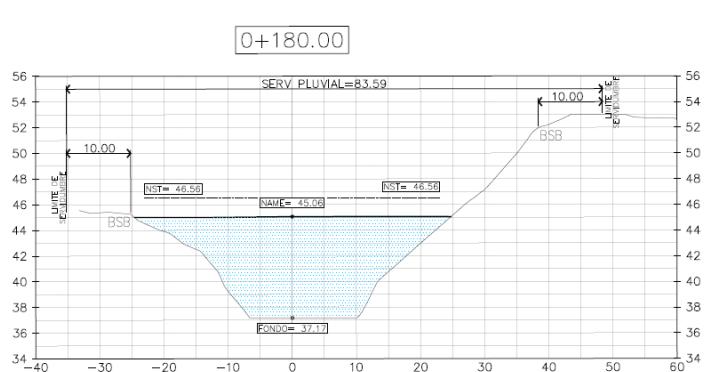
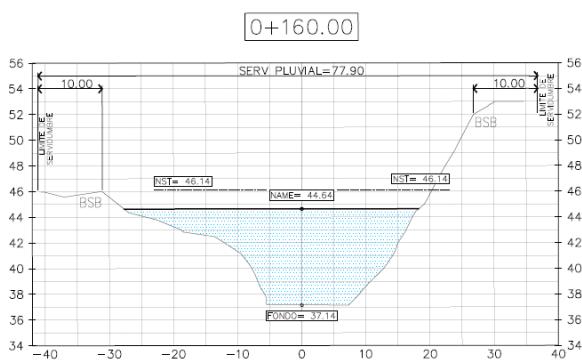
ANÁLISIS HIDROLÓGICO RÍO CAIMITO

4.2. Secciones Transversales

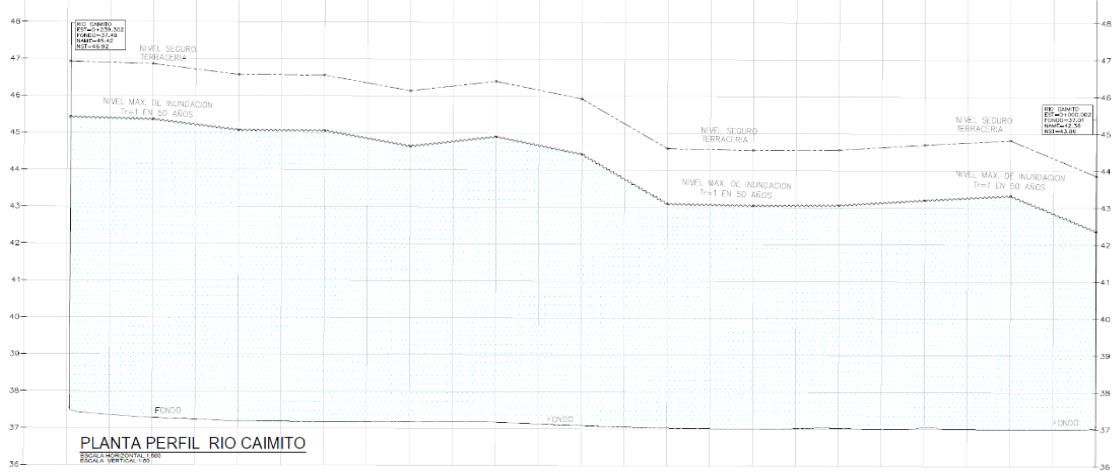




CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO RÍO CAIMITO



4.3. Perfil del Rio Caimito





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cifsa12@gmail.com

ANÁLISIS HIDROLÓGICO RÍO CAIMITO

CIFSA

CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

Tel.: 236-1330 – E-mail: cifsa12@gmail.com



ANALISIS HIDROLOGICO DEL RIO CAIMITO

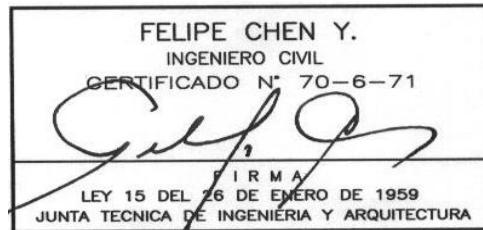
Proyecto: **LA FELICIDAD**

Ubicación: **LA CHORRERA**

Diseñado por: **Ing. F. Chen**

Calculado por: **D. Mojica**

Fecha: **marzo de 2021**



Análisis Hidrológico (Método Lavalin)

Datos de la Cuenca

Área de drenaje	Ad	25068.89	ha	> 250 ha
Longitud de la cuenca	Lcuenca	97.00	km	
Punto más alejado	Elev	0.00	m	
Punto de interés	Elev	0.00	m	
Diferencia de elevación	ΔH	0	m	

Análisis Regional de Crecidas Máximas

Zona	6.00	Ecuación	3	
Caudal Promedio Máximo		364.43		
Distribución de frecuencia		tabla #2		
Periodo de retorno	Tr	50.00	años	Factor
Caudal Máximo Instantáneo	q	845.48	m ³ /s	2.32



4.4. Tabla de resultados

ESTACIÓN	Q Total (m ³ /s)	TN (m)	NAME (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl	NST (m)
0	845.48	37	42.36	42.36	44.04	0.00452	5.73	147.43	44.51	1.01	43.86
20	845.48	37	43.32		44.17	0.001695	4.1	206.13	48.36	0.63	44.82
40	845.48	37	43.2		44.28	0.002528	4.62	182.97	50.45	0.77	44.7
60	845.48	37	43.06	43.06	44.95	0.004434	6.09	138.91	37.42	1.01	44.56
80	845.48	37	43.05	43.01	45.08	0.004376	6.31	134.08	32.26	0.99	44.55
100	845.48	37.01	43.09	43.09	45.25	0.004575	6.52	129.71	30.29	1.01	44.59
120	845.48	37.08	44.43		45.42	0.001623	4.4	192.06	37.82	0.62	45.93
140	845.48	37.13	44.9		45.49	0.000991	3.38	249.79	52.93	0.5	46.4
160	845.48	37.14	44.64		45.64	0.002112	4.44	190.41	45.95	0.7	46.14
180	845.48	37.17	45.06		45.71	0.001103	3.57	236.7	49.5	0.52	46.56
200	845.48	37.2	45.07		45.74	0.001186	3.65	231.71	50.06	0.54	46.57
220	845.48	37.23	45.36		45.79	0.000745	2.88	293.3	64.99	0.43	46.86
239.3	845.48	37.42	45.42		45.81	0.000692	2.75	307.17	69.23	0.42	46.92

5. CONCLUSIONES

El análisis mediante el método de lavalín permitió conocer el caudal, el cual se utilizó en el programa HEC-RAS para calcular el nivel de agua máximo extraordinario NAME para un período de retorno de uno en cincuenta años, en base a los resultados obtenido se obtienen las secciones naturales del río Caimito y se establece el nivel seguro para la terracería, la cual debe estar 1.50 m. del nivel de aguas máximas, cumpliendo con las normas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas.

