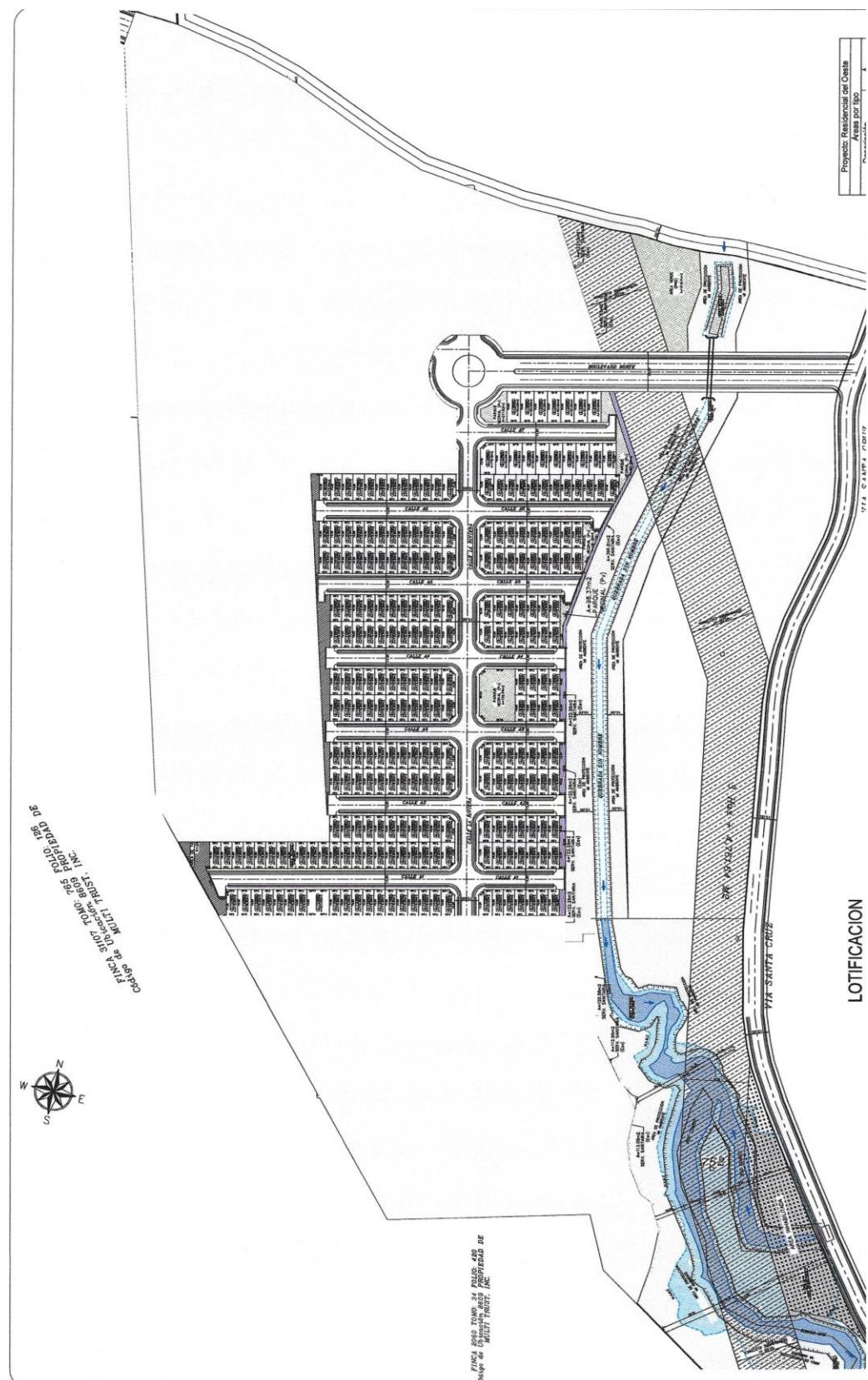
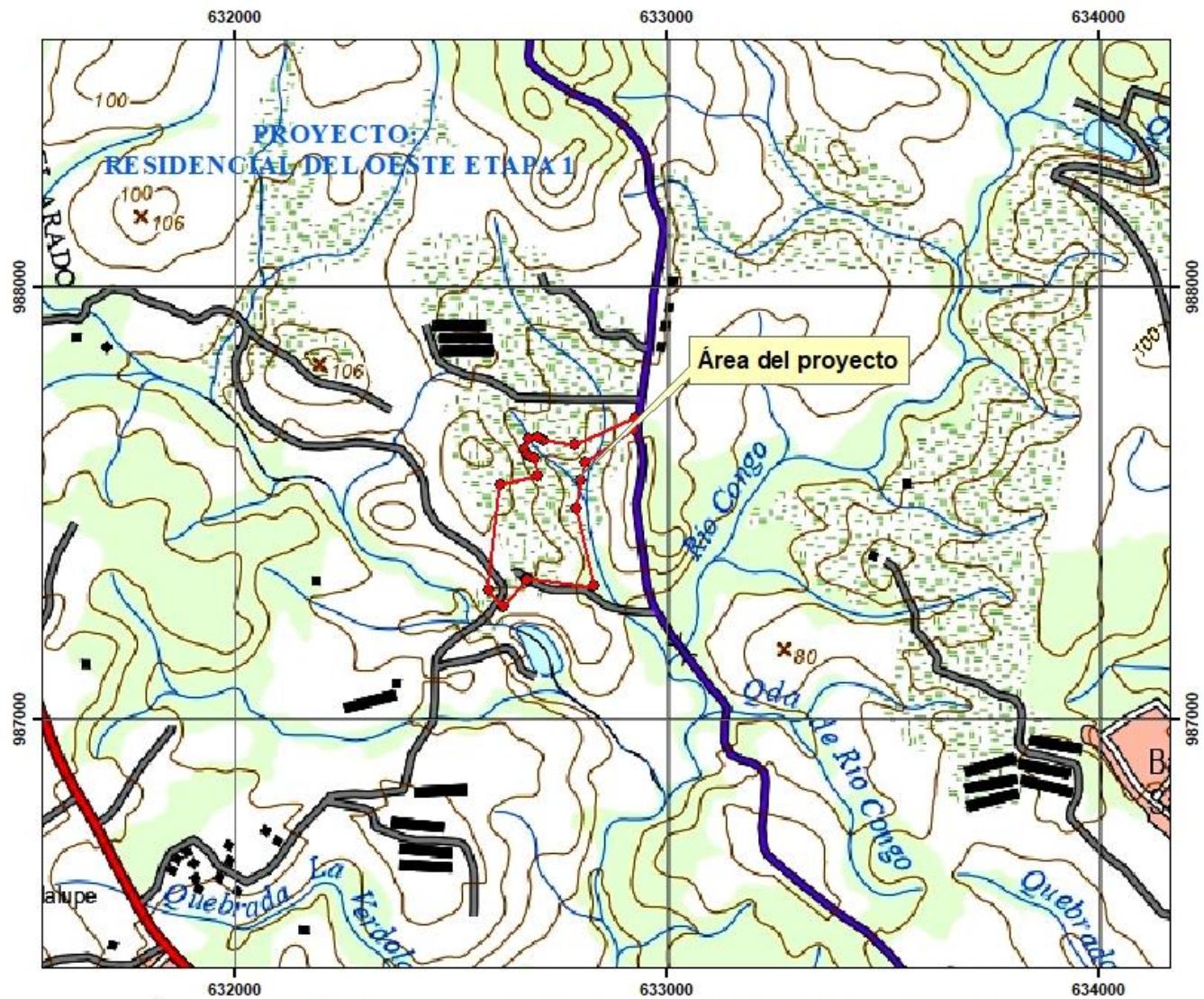


ANEXO No. 1
PLANO DE LA LOTIFICACIÓN.



RESIDENCIAL DEL OESTE ETAPA I GRUPO RESIDENCIAL DEL OESTE, S.A.

ANEXO No. 2
LOCALIZACIÓN REGIONAL.



UBICACIÓN:

SANTA CRUZ, CORREGIMIENTO DE HERRERA,
DISTRITO DE LA CHORERA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.

Proyección

Universal de Mercator, Datum WGS 84

Zona 17N

Escala 1:13,000

Rep. de Panamá

00.078.15 0.3 0.45 0.6

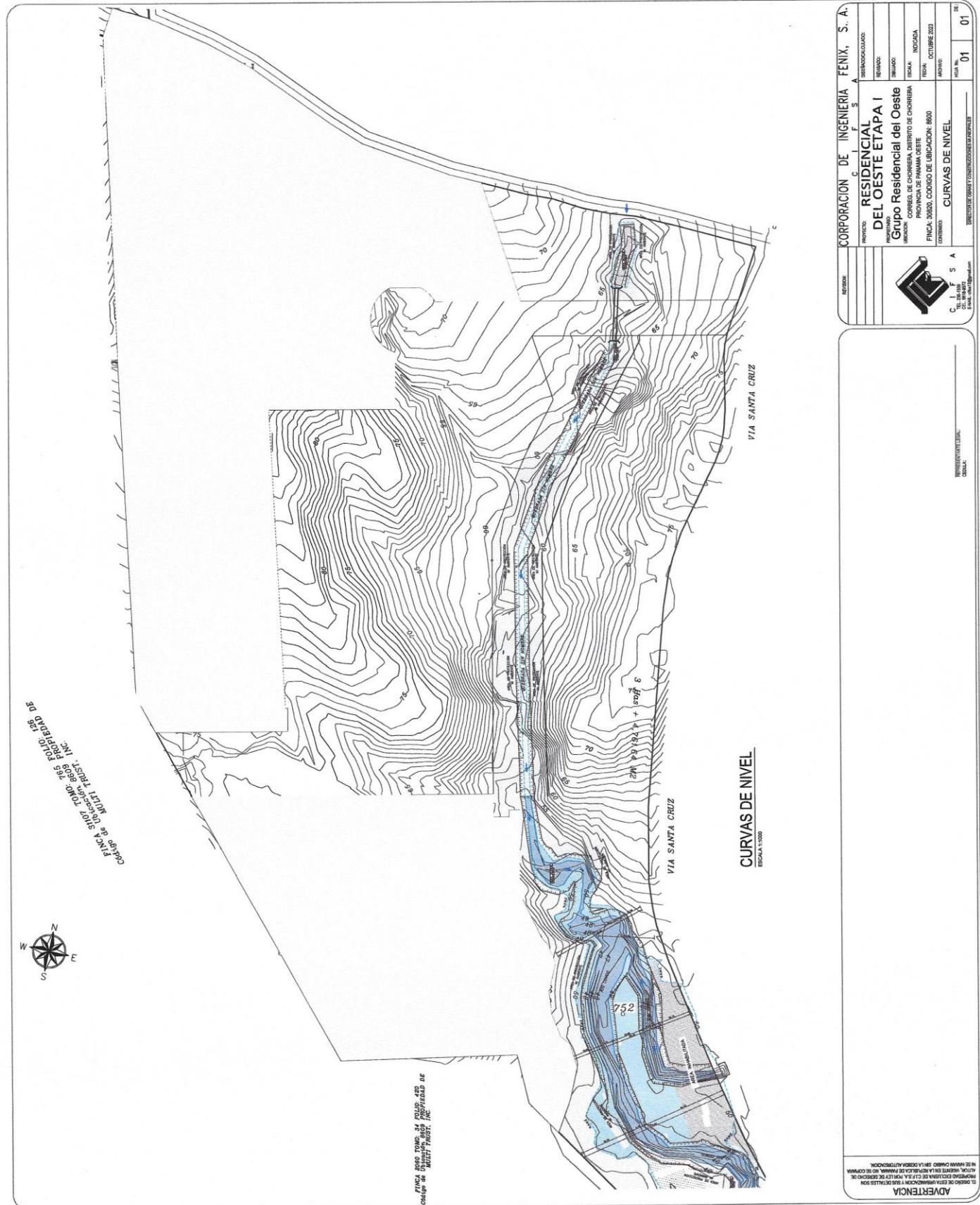
Coordenadas del proyecto



Kilómetros

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	632926.11	987695.72	11	632613.93	987542.98
2	632713.29	987645.79	12	632678.03	987321.24
3	632707.37	987650.35	13	632586.01	987299.82
4	632700.32	987652.90	14	632622.44	987280.30
5	632679.43	987648.24	15	632832.29	987308.34
6	632670.59	987624.54	16	632791.42	987486.28
7	632675.69	987612.74	17	632801.17	987554.67
8	632663.51	987608.37	18	632811.58	987595.40
9	632693.07	987603.60	19	632786.94	987636.71
10	632702.28	987564.01	20	632922.67	987668.31

ANEXO No. 3
PLANO DE TOPOGRÁFICO.



ANEXO No. 4
ENSAYO DE CALIDAD DE AGUA.



WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.

Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12



Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011
e-mail: w_wpts@hotmail.com
wwwtsa@cwp Panama.net

REPORTE DE ENSAYOS # 0361-23

Fecha de emisión: 14 de agosto, 2023

1. DATOS DEL CLIENTE

Dirigido a:	GRUPO RESIDENCIAL DEL OESTE, S.A. Correo: Dcastillero@aqualabspanama.com	Solicitud:	Cotización Aprobada: No.0354-23 Plan de muestreo: Muestra simple colectada, preservada y transportada por el cliente al laboratorio. Promotor: GRUPO RESIDENCIAL DEL OESTE, S.A. Proyecto: RESIDENCIAL DEL OESTE ETAPA I. Dirección: SANTA CRUZ, CORREGIMIENTO DE HERRERA, DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.
Empresa:	GRUPO RESIDENCIAL DEL OESTE, S.A.		

2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

2.1 Recepción de Muestra No. 0532-23

Fecha de Colecta:	No específico	Fuente:	Qda. Sin Nombre - Chorrera		
Fecha de Recepción:	25/julio/2023	Sitio:	Qda. Sin Nombre - Chorrera		
Fecha de análisis:	26/julio/2023 al 04/agosto/2023	Colectada por:	Cliente		
Tipo de Matriz:	Agua continental	Coordenadas	E	632844	
Tipo de Colecta:	Simple		N	987313	
Observaciones:	Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio.				

Parámetro	Unidades	Metodología	Resultado	U	Decreto No.75
Coliformes Fecales (Termotolerantes a 44,5°C)	UFC/100mL	SM 9222 D	80	±13	250-450
DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	< 2,4	NA	3-5
Aceites y Grasas	mg/L	SM 5520 B	< 10	NA	< 10
Sólidos Suspensidos	mg/L	SM 2540 D	8,0	±1,1	< 50

Condiciones ambientales del laboratorio:
Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±8%

Clave:

UFC: Unidades formadoras de colonias.

U: Incertidumbre expandida con un factor $K = 2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95%.

NA: No Aplica

SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23rd Edition, 2017"

⁵ Valores máximos permisibles del Decreto ejecutivo No. 75 (del 4 de Junio del 2008): "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo".



WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.



Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12

Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011
e-mail: w_wwts@hotmail.com
wwwtsa@cwp Panama.net

REPORTE DE ENSAYOS # 0361-23

Fecha de emisión: 14 de agosto, 2023

3. ANEXOS

I. DATOS DE LAS MUESTRAS

IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATRIZ	COORDENADAS
Quebrada Sin Nombre	Agua Superficial	17P 632844 UTM 987313

II. DATOS DE LAS MEDICIONES DE CAMPO

Parámetros	Unidades	Qda. Sin Nombre	U(x) (95 %, K=2)
Potencial de Hidrógeno	---	7,20	± 0,02
Temperatura	°C	29,8	± 0,03
Oxígeno Disuelto	mg/L	1,74	± 0,10

3.1 Recibo de la Muestra.

 WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A. Calle 111 Este Los Pinos, Casa 9A, Parque Lefevre wwwtsa@cwp Panama.net Tel: 214-6712 RECIBO DE MUESTRAS COLECTADAS POR CLIENTES № 1232 CLIENTE: <u>AQUALABS</u> FECHA: <u>25-07-23</u> COTIZACIÓN: <u>0361-23</u>																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Identificación del Cliente</th> <th>Nº de Recogida de muestra</th> <th>Preservación</th> <th>Temperatura</th> <th>Matriz</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Río Tapira Estado Miranda Quebrada Sin Nombre Cacharrera Río Sin Nombre Barranquilla</td> <td>0530-23 0531-23 0532-23 0533-23</td> <td>Hielo</td> <td>17,8°C</td> <td>AS</td> <td>SS, AyG DBO₅ CF (VFC)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones: <u>Temperatura de la muestra mayor de 6°C</u></p> <hr/> <p>PERSONAL QUE ENTREGA: <u>T. Ochoa</u> Firma Firma PERSONAL QUE RECIBIÓ: <u>Leopoldo</u> Firma</p>						Identificación del Cliente	Nº de Recogida de muestra	Preservación	Temperatura	Matriz	Parámetros	Río Tapira Estado Miranda Quebrada Sin Nombre Cacharrera Río Sin Nombre Barranquilla	0530-23 0531-23 0532-23 0533-23	Hielo	17,8°C	AS	SS, AyG DBO ₅ CF (VFC)
Identificación del Cliente	Nº de Recogida de muestra	Preservación	Temperatura	Matriz	Parámetros												
Río Tapira Estado Miranda Quebrada Sin Nombre Cacharrera Río Sin Nombre Barranquilla	0530-23 0531-23 0532-23 0533-23	Hielo	17,8°C	AS	SS, AyG DBO ₅ CF (VFC)												
FO-51v2																	



WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.

Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre
R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12



Teléfono: 214 - 6712 / 6919 - 9011

e-mail: w_wwts@hotmail.com

wwwtsa@cwp Panama.net

REPORTE DE ENSAYOS # 0361-23

Fecha de emisión: 14 de agosto, 2023



Qda. Sin nombre - Chorrera

4. REVISADO Y APROBADO POR:

Firma:

Firma:

Licda. Eneida Sánchez
Química

Lic. Eneida Sánchez
Químico
Cédula: 8-94-1761
Identidad: 197-0000000000000000
ITNQ - Ley 45 del 7 de agosto de 2001

Licda. Madeleyn A. Cáceres E.
Microbióloga

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Madeleyn A. Cáceres E.
C.T. Idoneidad N° 1491

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWWTS A solamente si media autorización escrita expresa.

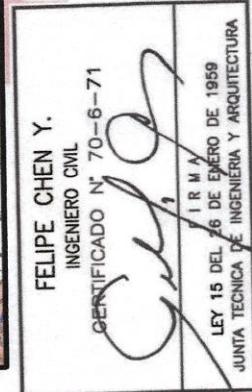
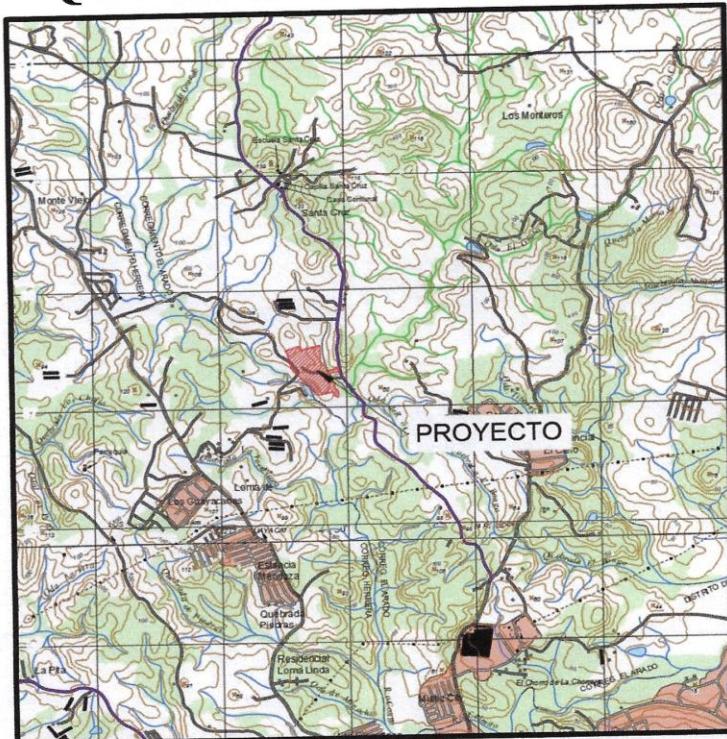
FIN DE REPORTE

ANEXO No. 5
ESTUDIO HIDROLÓGICO.



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

**URBANIZACION RESIDENCIAL DEL OESTE
ETAPA I
ANÁLISIS HIDROLÓGICO E
HIDRÁULICO DE RIO CONGO Y
QUEBRADA SIN NOMBRE**



Emisión Original				
Revisión	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha Publicación
1	Ing. F. Chen	Ing. F. CHEN	Ing. F. CHEN	20/03/2023

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S.A., PUEDE CONTENER INFORMACIÓN PRODUCTO DE SU PROPIEDAD INTELECTUAL Y SE CONSIDERA COMERCIALMENTE SENSIBLE. DEBE SER UTILIZADO SÓLO PARA PROPÓSITOS DE LAS LABORES REALIZADAS POR LA CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S.A., PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL PARA CUALQUIER PROPÓSITO QUE NO SEA EL TRABAJO REALIZADO Y AUTORIZADO POR CORPORACION DE INGENIERIA FENIX, S.A.



CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo

El objeto de este escrito es, en primera instancia realizar un análisis hidrológico de Río Congo y la quebrada sin nombre 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, 15.70 km², el gasto para diseño se determinará sobre la base del conocido **Método Lavalín**, 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).





CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

2. EL PROYECTO

2.1. Urbanización Residencial del Oeste Etapa I

El proyecto Residencial del Oeste Etapa I, se encuentra ubicado en el Corregimiento de La Chorrera, Distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, y será desarrollado por Grupo Residencial del Oeste

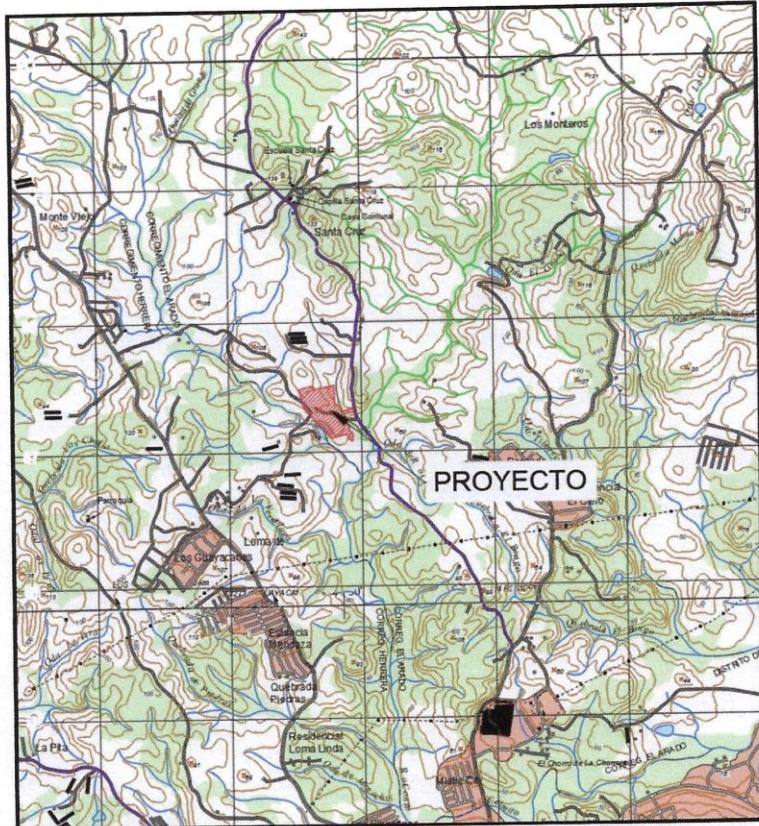


Ilustración 1. Ubicación Regional Residencial del Oeste etapa I.



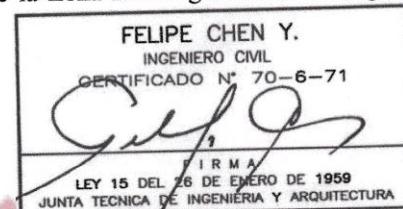


CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

2.2. Río Congo y Quebrada Sin Nombre

El proyecto colinda al este con quebrada sin nombre y al sur con el Río Congo, los cuales se encuentran en la vertiente del Pacífico, Provincia de Panamá Oeste, Distrito de La Chorrera.

La cuenca de Río Congo 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 15.70 km². 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 Lavalín. Para determinar el área de drenaje utilizamos como referencia los planos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"

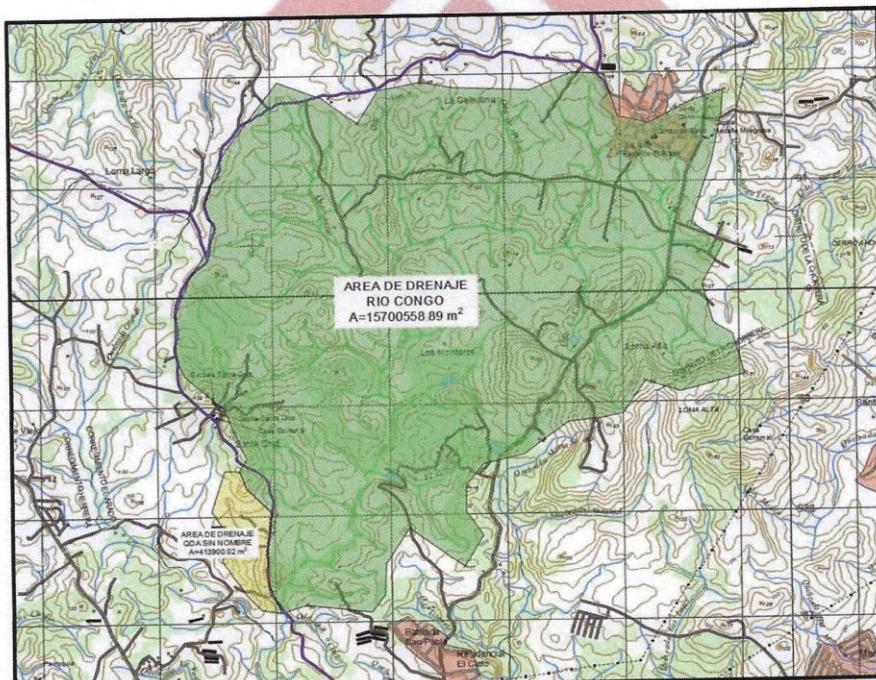


Ilustración 2. Área de drenaje de la cuenca en estudio.



CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

3.2. METODO DE LAVALIN

Área de Drenaje de la cuenca: 15.70 km²

Zona a la que pertenece: Zona 6

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

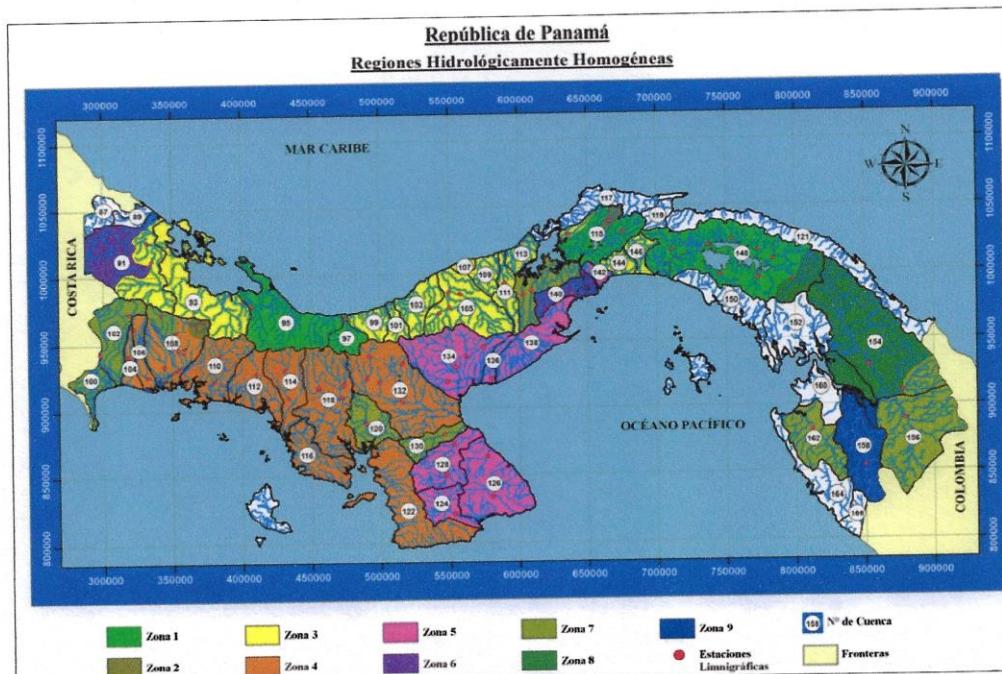
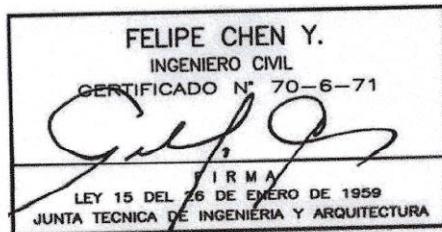


Ilustración 3. Regiones Hidrológicamente homogéneas.

Caudal Promedio Máximo:

$$Q_{max} = 14A^{0.59}$$
$$Q_{max} = 14(15.70 \text{ km}^2)^{0.59}$$
$$Q_{max} = 71.075 \text{ m}^3/\text{s}$$



5 de 16



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

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

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

Tabla 1. Ecuaciones por zona.

Caudal Máximo Instantáneo:

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

$$Q_{\max_{inst}} = 71.075 m^3/s * 2.32$$

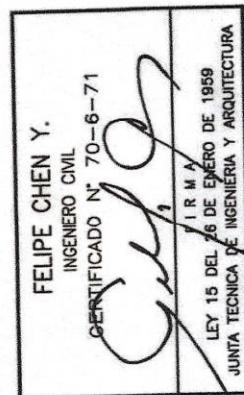
$$Q_{\max_{inst}} = 164.894 m^3/s$$

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 $Q_{\max}/Q_{\text{prom.máx. para distintos Tr.}}$			
	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.





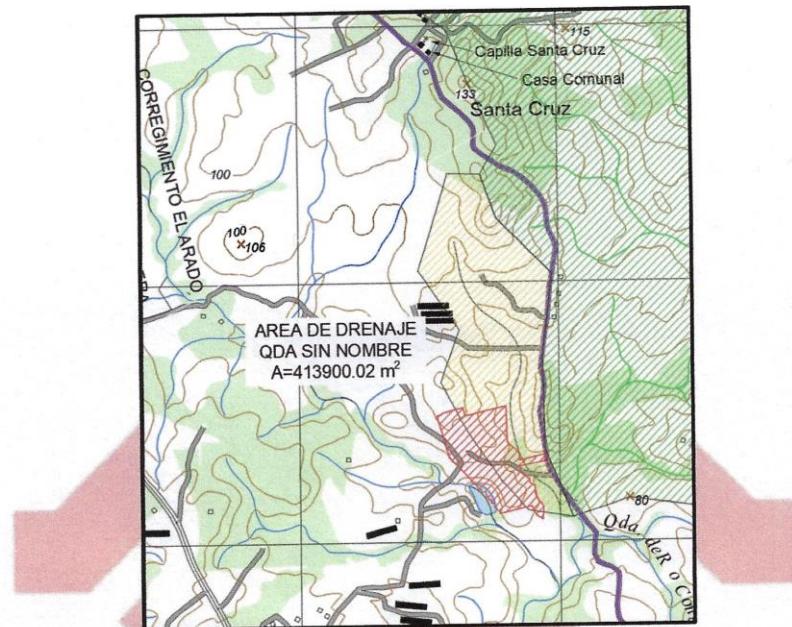
CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

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

ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

Aporte de la quebrada sin nombre:

Área de Drenaje de la cuenca: 0.414 km²



Zona a la que pertenece: Zona 6

Caudal Promedio Máximo:

$$\begin{aligned} Q_{max} &= 14A^{0.59} \\ Q_{max} &= 14(0.414 \text{ km}^2)^{0.59} \\ Q_{max} &= 8.319 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$



Caudal Máximo Instantáneo:

$$\begin{aligned} Q_{max_{inst}} &= Q_{max} * F \\ Q_{max_{inst}} &= 8.319 \text{ m}^3/\text{s} * 2.32 \\ Q_{max_{inst}} &= 19.301 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

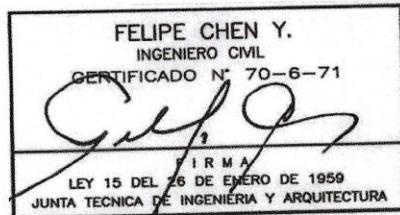


CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

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.

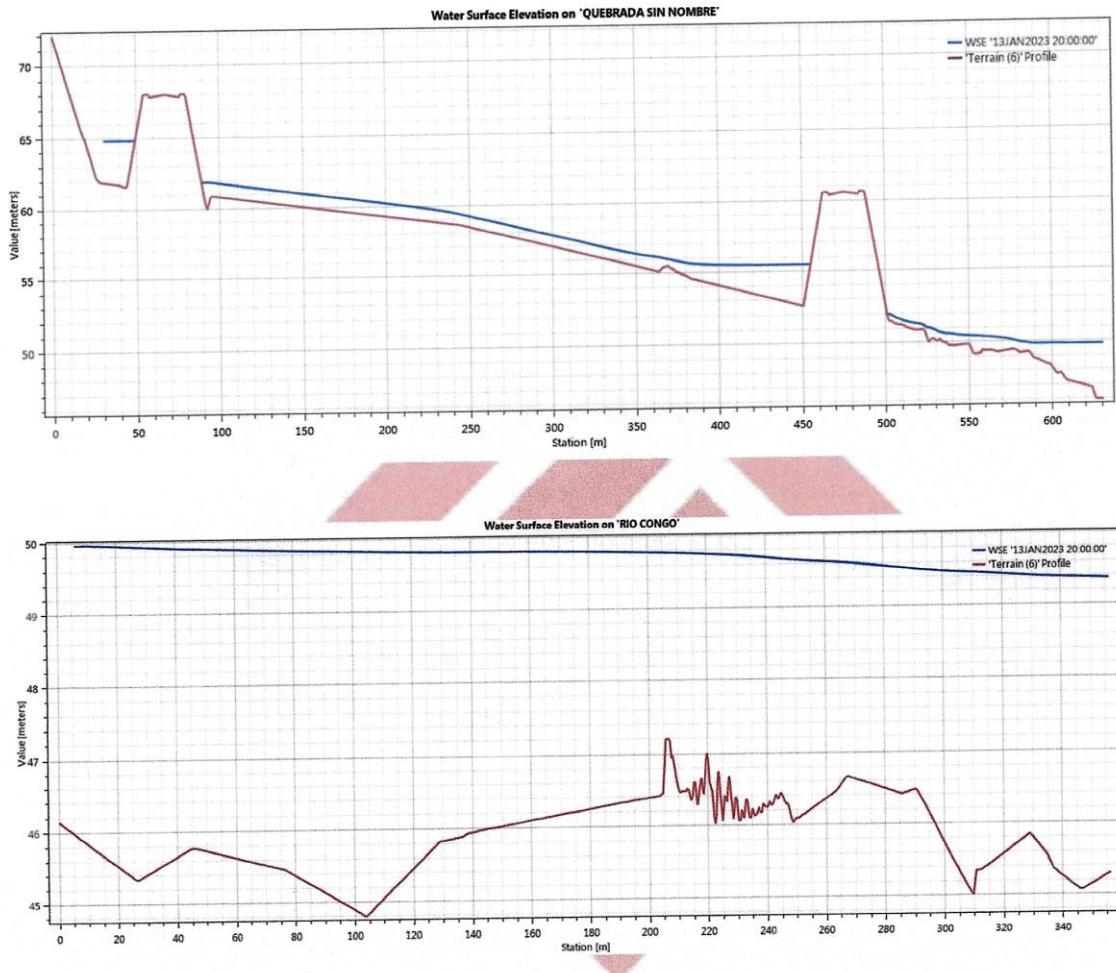
4.1. Geometría





CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

4.2. Perfil



9 de 16

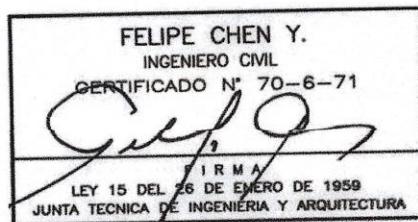
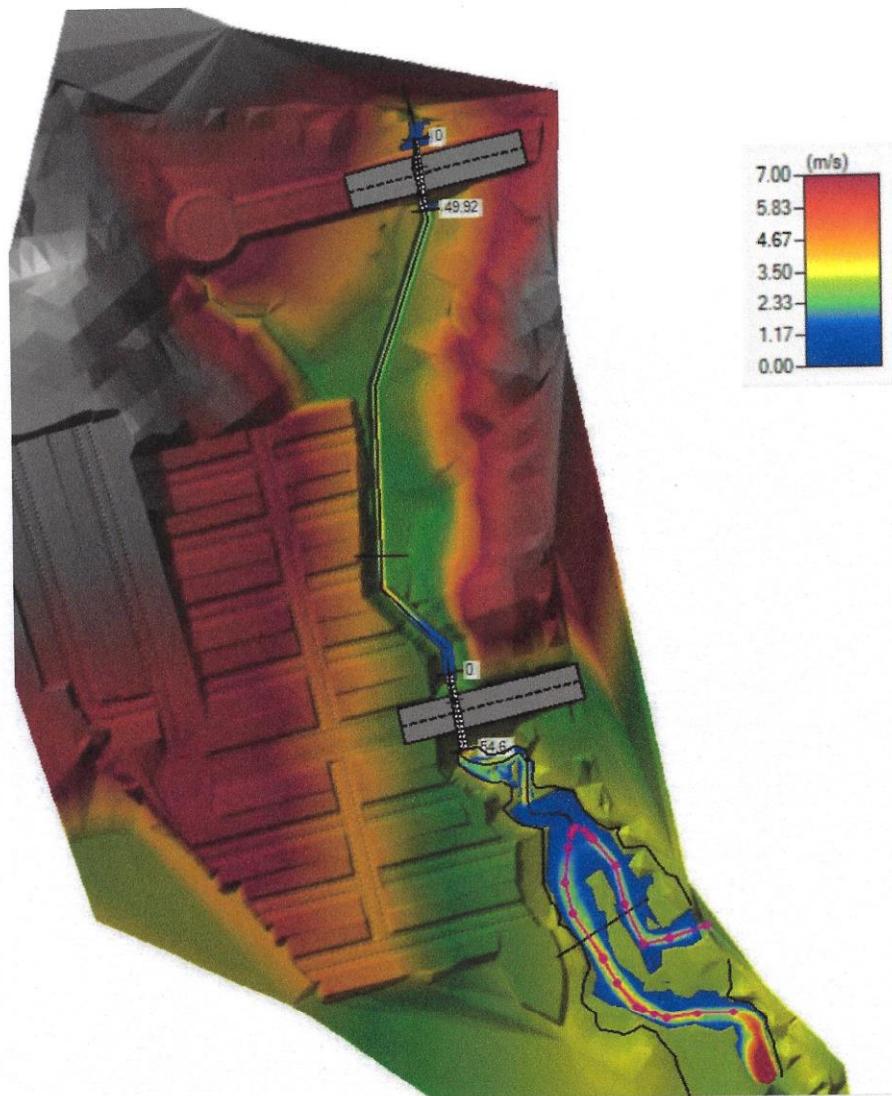


CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

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

ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

4.3. Velocidad



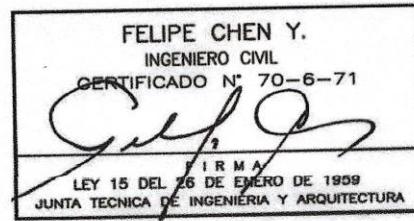
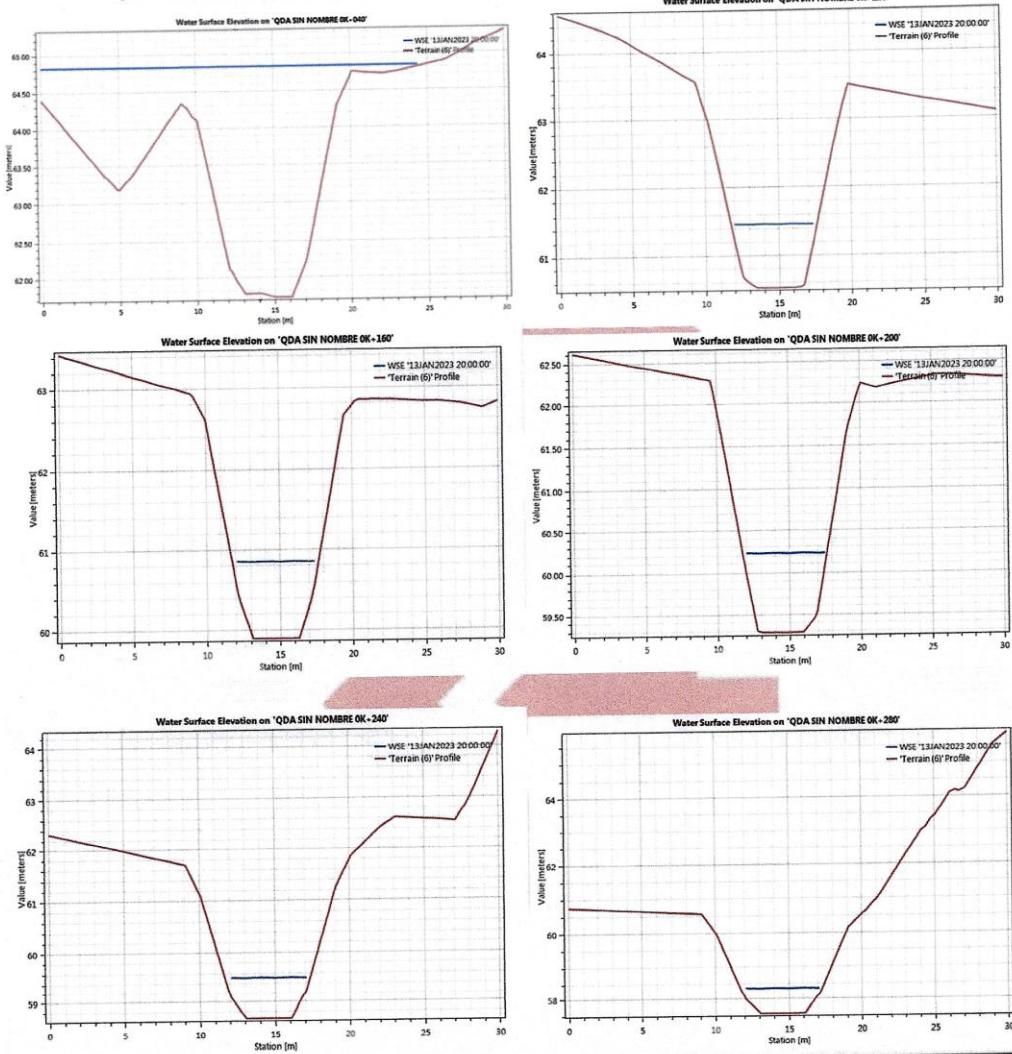
10 de 16



CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

4.4. Secciones Transversales

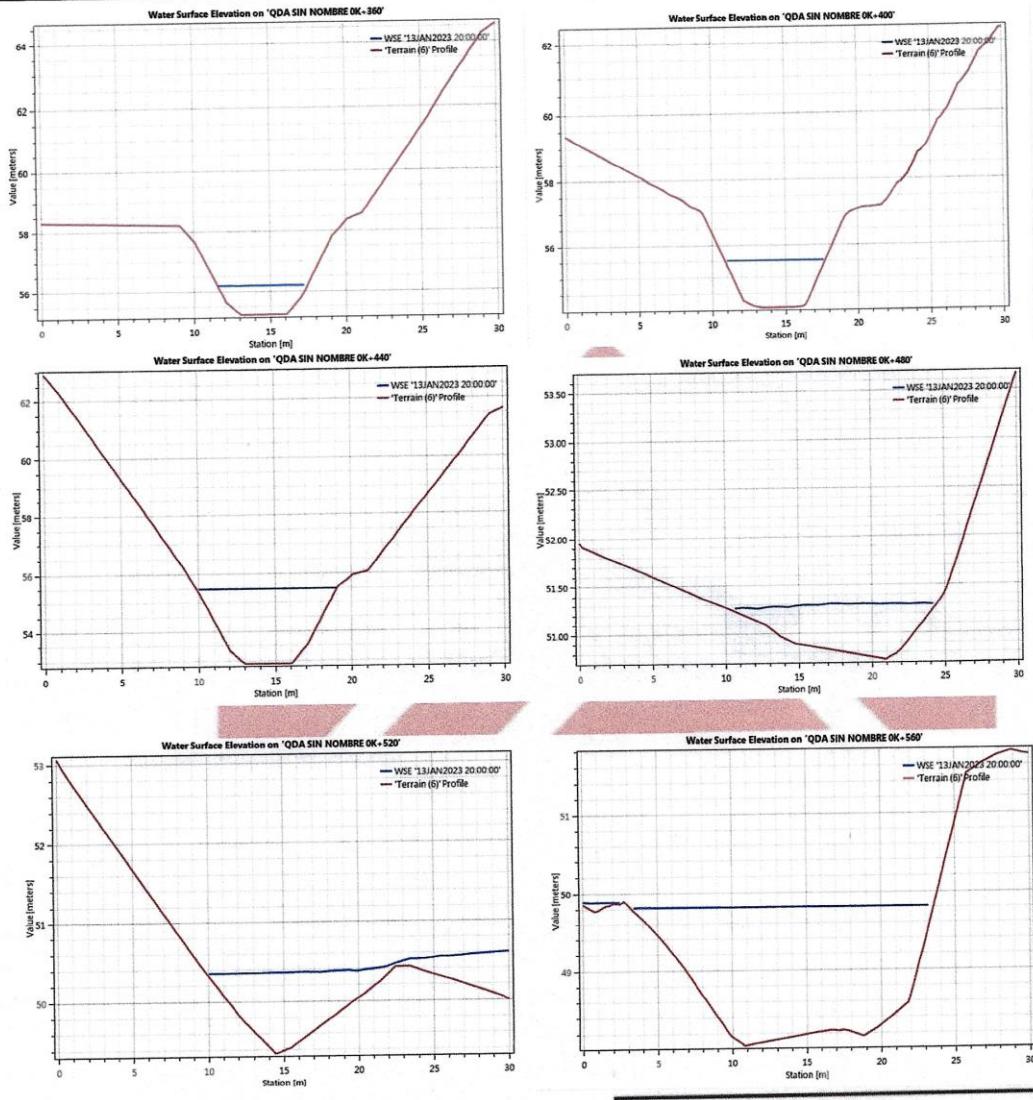
QUEBRADA SIN NOMBRE



11 de 16



CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE



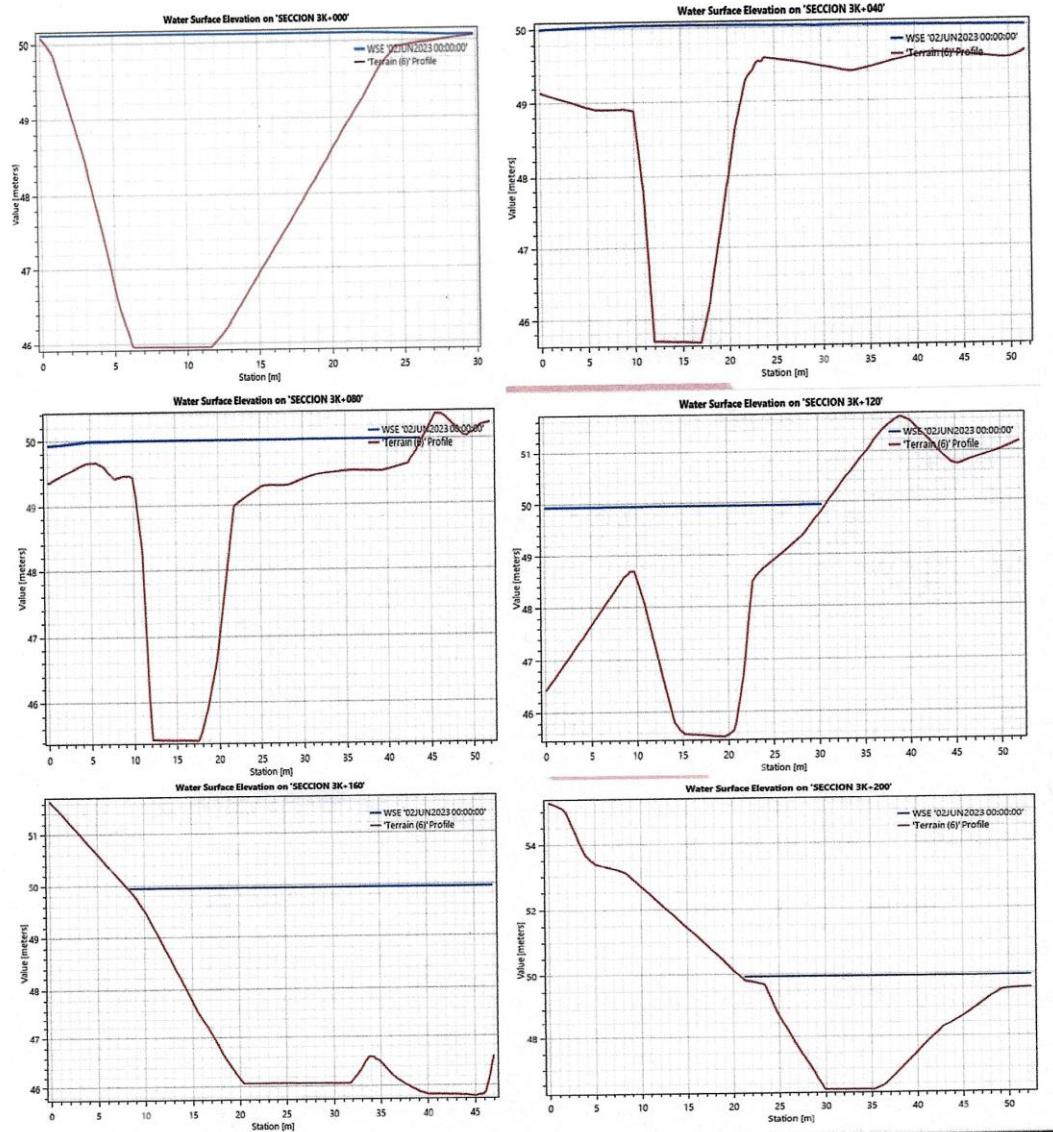
12 de 16



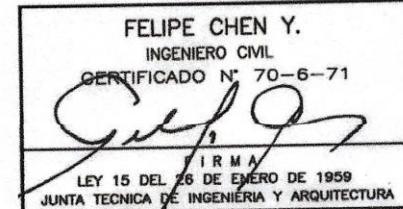
CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.

Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

RÍO CONGO

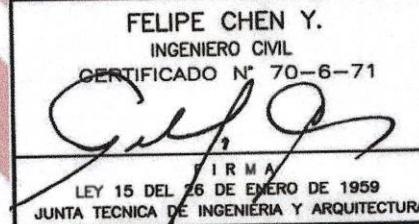
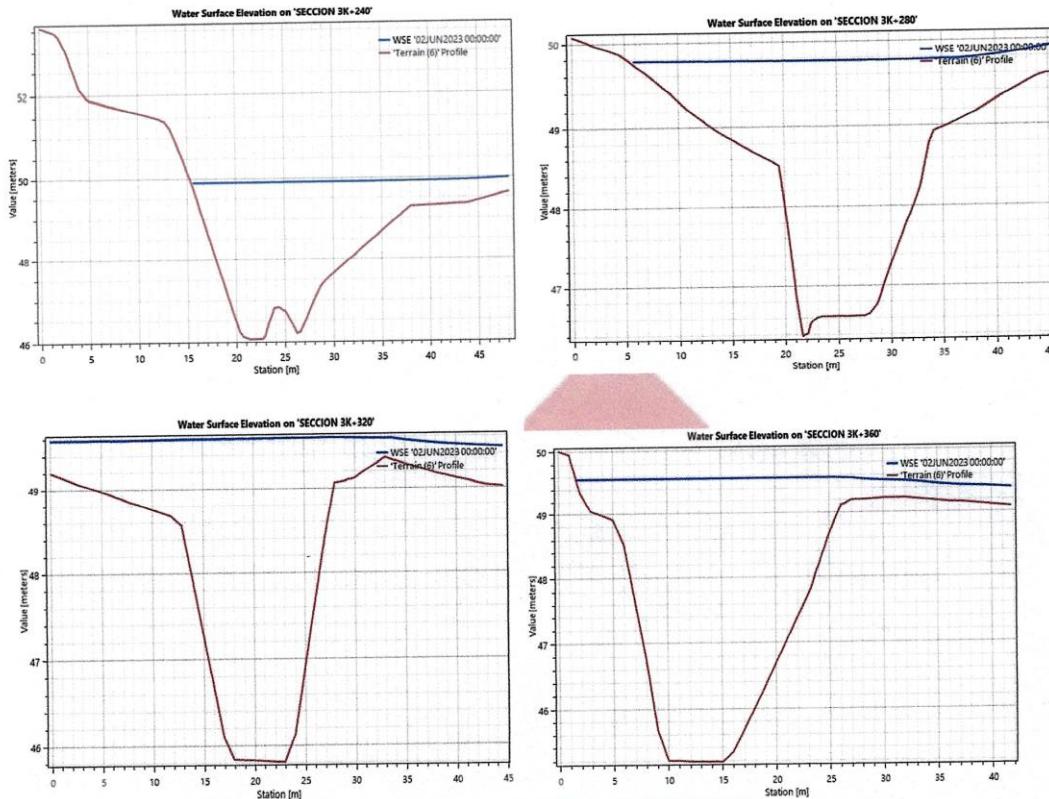


13 de 16





CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.
Apartado 0843-03034 – Tel.: 236-1330 – E-mail: cfsa12@gmail.com
ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE





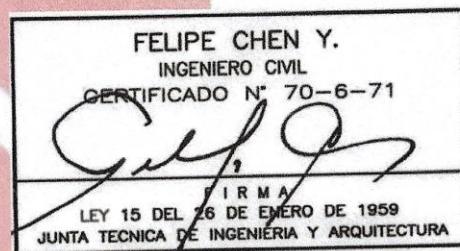
CORPORACIÓN DE INGENIERÍA FÉNIX, S.A.

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

ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

4.5. Tabla de Resultados

QUEBRADA SIN NOMBRE						
STATION	WSE (m)	NST (m)	DEPTH (m)	FROUDE	DEPTH * V (m * m/s)	FLOW (M3/S)
40	64	65.5	2.237	0.102	1.062	19.4
80	62.33	63.83	0.156	0.111	0.014	19.4
120	61.57	63.07	0.491	1.099	1.184	19.4
160	60.96	62.46	0.494	1.187	1.292	19.4
200	60.33	61.83	0.491	1.11	1.199	19.4
240	59.61	61.11	0.445	1.323	1.229	19.4
280	58.46	59.96	0.409	1.502	1.227	19.4
320	57.3	58.8	0.411	1.491	1.229	19.4
360	56.32	57.82	0.486	1.164	1.235	19.4
400	55.74	57.24	0.504	1.01	1.131	19.4
440	55.7	57.2	1.558	0.167	1.015	19.4
480	55.85	57.35	0.193	1.424	0.516	19.4
520	51.32	52.82	0.247	0.498	0.191	19.4
560	50.95	52.45	0.811	0.665	1.521	19.4
600	50.91	52.41	0.718	0.201	0.384	19.4
640	50.91	52.41	2.646	0.1	2.936	19.4





CORPORACIÓN DE INGENIERIA FÉNIX, S.A.

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

ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE RÍO CONGO Y QUEBRADA SIN NOMBRE

RÍO CONGO						
STATION	NAME(m)	NST (m)	DEPTH (m)	FROUDE	SHEAR STRESS (pa)	FLOW (m ³ /s)
3000	51.44	52.94	0	0	0	164.89
3020	51.12	52.62	3.439	0.332	20.957	164.89
3040	50.94	52.44	3.295	0.351	21.571	164.89
3060	50.92	52.42	3.312	0.335	20.437	164.89
3080	50.92	52.42	3.553	0.294	15.878	164.89
3100	50.92	52.42	4.037	0.296	17.474	164.89
3120	50.91	52.41	3.45	0.293	16.431	164.89
3140	50.91	52.41	2.992	0.106	2.008	184.29
3160	50.91	52.41	2.841	0.187	6.148	184.29
3180	50.91	52.41	2.686	0.287	13.735	184.29
3200	50.91	52.41	2.536	0.362	20.508	184.29
3220	50.91	52.41	2.567	0.432	31.387	184.29
3240	50.8	52.3	2.641	0.538	47.544	184.29
3260	50.76	52.26	2.599	0.471	34.945	184.29
3280	50.72	52.22	2.212	0.61	54.74	184.29
3300	50.65	52.15	2.543	0.533	44.118	184.29
3320	50.55	52.05	3.319	0.419	33.108	184.29
3340	50.45	51.95	3.11	0.36	23.726	184.29
3360	50.34	51.84	3.445	0.331	21.062	184.29

5. CONCLUSIONES

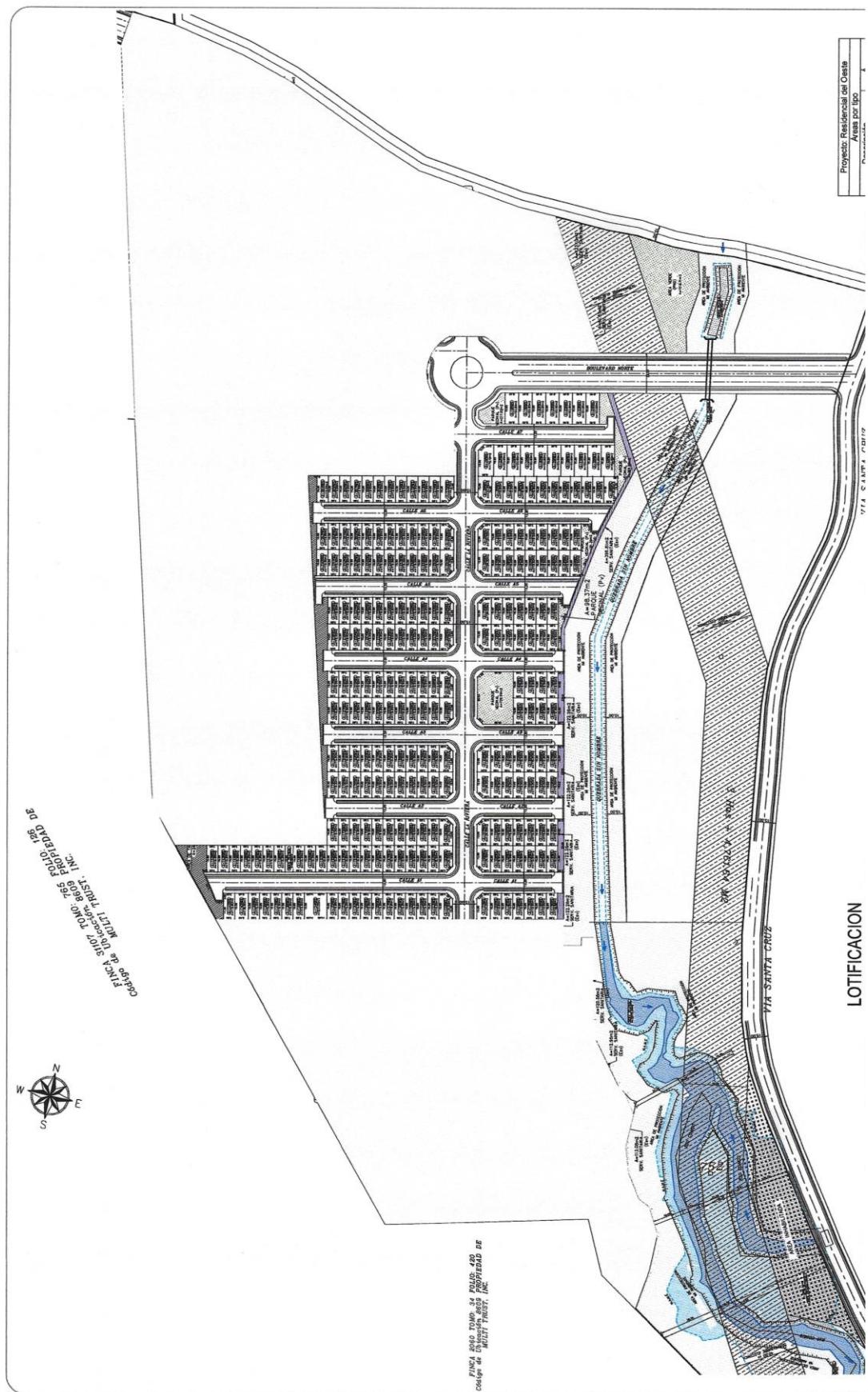
El análisis mediante el método de lavalín permitió conocer el caudal, el cual se utilizó en el programa HEC-RAS para calcular el nivel de agua máximo extraordinario NAME para un período de retorno de uno en cincuenta años, en base a los resultados obtenidos se obtienen las secciones naturales de Río Congo y la quebrada sin nombre 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. En cuanto a la quebrada sin nombre ubicada en el norte del proyecto debido a las características topográficas se recomienda canalizar el curso de agua con el objetivo de evitar posibles crecidas que afecten a las viviendas de la urbanización.

En la quebrada Sin Nombre cuenta con dos Cajones Pluviales de 3.05 x 2.44 para los accesos Boulevard Sur Y Boulevard Norte

16 de 16



ANEXO No. 6.
PLANO DEL POLÍGONO (Incluye fuente hídrica).



RESIDENCIAL DEL OESTE ETAPA I GRUPO RESIDENCIAL DEL OESTE, S.A.

ANEXO No. 7.
MEDICIONES DE LA CALIDAD DE AIRE (PM 10).

AQL-FPA-001-V1

Laboratorio de Análisis de Aguas
La Chorrera, Panamá Oeste



REPORTE DE MEDICIONES AMBIENTALES

MONITOREO DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS (PM10).

PROMOTOR: GRUPO RESIDENCIAL DEL OESTE, S.A.

PROYECTO: RESIDENCIAL DEL OESTE ETAPA I.
**SANTA CRUZ, CORREGIMIENTO DE HERRERA,
DISTRITO DE LA CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMÁ
OESTE., REPÚBLICA DE PANAMÁ**

ELABORADO POR:

AQUALABS, S. A.
'Environment & Consulting'


Químico

Lic. Daniel Castillero C.
Químico - JTNQ
Idoneidad # 0047



Editado e impreso por:
AQUALABS, S.A.
Derechos Reservados

Página 1 de 7



I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	GRUPO RESIDENCIAL DEL OESTE, S.A.
ACTIVIDAD	Inmobiliaria
PROYECTO	RESIDENCIAL DEL OESTE ETAPA I -Monitoreo de Calidad de Aire.
DIRECCIÓN	Santa Cruz, Corregimiento De Herrera, Distrito De La Chorrera, Provincia De Panamá Oeste., República De Panamá.
CONTACTO	Ing. Bolívar Zambrano
FECHA DE LA MEDICIÓN	24 de julio de 2023.
FECHA DE INFORME	31 de julio de 2023.
METODOLOGÍA	UNE-EN 16450:2017.
N° DE COTIZACIÓN	COT 23-113-048 V01.
N° DE INFORME	INF-23-113-005. V01.

II. PARÁMETRO A MEDIR

Partículas menores a diez (10) micrómetros: PM10.



III. DATOS GENERALES DEL MONITOREO DE PM10.

PUNTO # 1	DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.
UBICACIÓN SATELITAL	17P632683 UTM 987368
NORMA APPLICABLE	OPS-OMS-Valores guías. Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Norma 2610-ESM-109 USEPA. DGNTI-COPANIT 43-2001.
LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	OPS-OMS- PM10 (24hr) = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. USEPA (24hr) = 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
DURACIÓN DE LA MEDICIÓN	1 hora.
INSTRUMENTO UTILIZADO	Microdust Pro Casella para (PM10).
RANGO DE MEDICIÓN	0.001 - 2,500 mg/m ³ por encima de 4 rangos 0-2,5, 0-25, 0-250 y 0 - 2.500 mg/m ³ Rango activo fijo o Auto rango.
RESOLUCIÓN	0,001 mg/m ³ .
ESTABILIDAD DEL CERO	< 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / °C.
ESTABILIDAD DE LA SENSIBILIDAD	+0,7 % de la lectura / °C.
TEMPERATURA OPERATIVA	0 a 50 °C.
APLICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> – Control de nivel de polvo respirable. – Medición en ambientes laborales. – Control del nivel de polvo en proceso. – Inspecciones puntuales. – Evaluación y control del nivel de colmatación de filtros de ventilación. – Calidad del aire en interiores. – Detecciones de emisiones totales. – Muestreo de la polución del aire en interiores
VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/h)	5,2
DIRECCIÓN DEL VIENTO	NO → SE
HUMEDAD (%)	81,0
TEMPERATURA (°C)	30,0
CONDICIONES CLIMÁTICAS	Día soleado.
POSIBLE FUENTE DE PARTÍCULAS	No se aprecia posible fuente de emisión de partículas.



IV. METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA MEDICIÓN

La lectura automática permite llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar, va desde los contaminantes criterios (PM10) hasta los tóxicos en el aire, tales como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

Los equipos disponibles para realizar estas mediciones, se clasifican en: analizadores automáticos y monitores de partículas. Los analizadores automáticos se usan para determinar la concentración de gases contaminantes en el aire, basándose en las propiedades físicas y/o químicas de los mismos. Los monitores de partículas se utilizan para determinar la concentración de partículas suspendidas principalmente PM10 y PM2.5.

El equipo utilizado, permite visualizar en tiempo real las concentraciones de polvo, con un rango amplio: 0,001 mg/m³ a 250 g/m³ (auto rango). Al realizar una medición, se muestran y almacenan en tiempo real, el valor instantáneo, el promedio y el valor máximo.

La calibración se realiza en campo mediante un filtro óptico de calibración, que comprueba y ajusta la linealidad del equipo.



V. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE MATERIAL PARTICULADO.

PUNTO	MEDIA PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES		INTERPRETACIÓN
		OMS ¹ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	World Bank ² ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	6,41	50	150	Cumple

Notas:

- 1) OMS¹: Organización Mundial de la Salud. Valor Guía, de acuerdo a la norma de Referencia OMS Tabla 1.1.1. de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y Seguridad de Banco Mundial.
- 2) WB²: Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines

VI. EQUIPO TÉCNICO

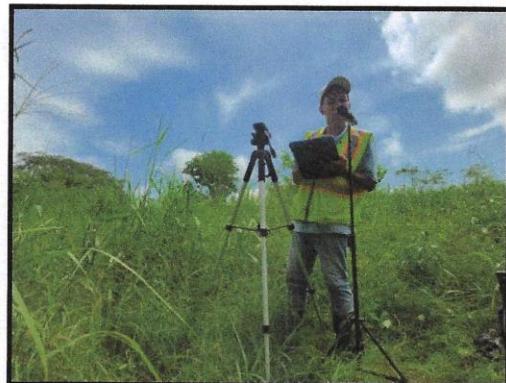
EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	
Nombre / ID	Título
Francisco Chang	Químico – Técnico de muestreo



VII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos, evidencian que el punto monitoreado, cumple con los límites máximos permitidos por los marcos legales aplicables.

VIII. IMÁGEN DE LA MEDICION DE CAMPO



DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO



IX. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

CASELLA CEL	
CERTIFICATE OF CONFORMITY AND CALIBRATION	
Instrument Type:	Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500 mg/m ³)
Serial Number	0721319
Calibration Principle:	
Calibration is performed using ISO 12103 Pt 1 A 2 Fine test dust (<i>natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent. Particle size range 0.1 to 80 µm</i>).	
A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using isokinetic sampling and gravimetric methods.	
Test Conditions:	23 °C 26 %RH
	Test Engineer: A Dye Date of Issue: January 5, 2023
Equipment:	
Microbalance: Cahn C-33 Sn 75611. Air Velocity Probe: DA40 Vane Anemo. Sn 10060. Flow Meter: BGI TriCal EQ 10851.	
Calibration Results Summary:	
Applied Concentration 8.55 mg/m ³	Indication 8.90
	Error 1% <i>Target Error < 15%</i>
Declaration of Conformity:	
This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2015 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.	
<i>Owen Scott</i> Owen Scott / Director of Quality Services 17 Old Nashua Road # 15, Amherst, NH 03031-2539 USA	

Fin del Documento

INF-23-113-005. V01.

Editado e impreso por:

AQUALABS, S.A.

Derechos Reservados

Página 7 de 7