



*Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional*
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

PASS, S.A.
Villa Grecia, Panamá Norte

FECHA DE MUESTREO: 06 de febrero de 2024

FECHA DE ANÁLISIS: Del 06 al 11 de febrero de 2024

NÚMERO DE INFORME: 2024-001-B623

NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-B623-001 v.0

REDACTADO POR: Kathlin Mendieta

REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo


CIENCIAS BIOLÓGICAS
Elkjaer A. Gonzalez O.
C.T. Idoneidad N° 1559


Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Fotografía del muestreo	5
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo.	6

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	PASS, S.A.
Proyecto	Muestreo y Análisis de Agua Superficial
Dirección	Villa Grecia, Panamá Norte
Contacto	Liliana Sobalbarro
Fecha de Recepción de la Muestra	06 de febrero de 2024

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"> Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	00978-24
Nombre de la Muestra	Quebrada sin nombre
Coordinadas	17P 657411 UTM 1006680

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,40	<10
Coliformes Termotolerantes o Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	300,00	±0,02	1	<250 UFC
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>241960,00	±0,02	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	263,30	±0,06	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,00	<3
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	5,90	±0,05	2,00	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B	7,52	±0,02	0,10	6,50 - 8,50
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,00	<50
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	25,60	±0,02	-20	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	34,90	±0,03	0,07	<50

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

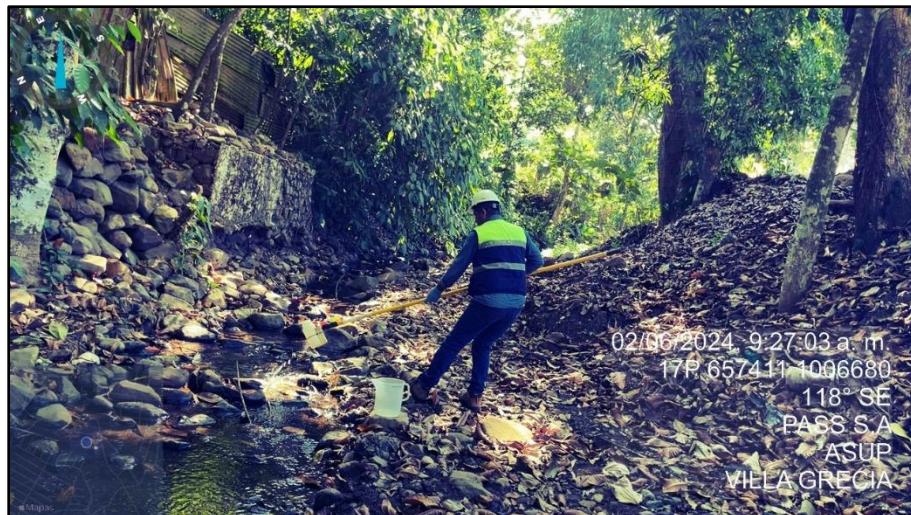
Sección 4: Conclusiones

- Se realizó el muestreo y análisis de una muestra de agua superficial.
- Para la muestra 00978-24, uno (1) de los parámetros analizados está fuera de los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172

ANEXO 1: Fotografía del muestreo



Quebrada sin nombre

ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo

CADENA DE CUSTODIA														
EnvirLAB			PT-36-05 v.5 Tels. 221-2253 / 323-7522 Email: verano@envirlabonline.com www.envirlabonline.com											
			Nº 1263											
NOMBRE DEL CLIENTE: Pass SA PROYECTO: Muestreo simple punto A sup DIRECCIÓN: Panamá Norte RESPONSABLE DEL PROYECTO: Liliana Sabalbarro			Sección A Tipo de Muestreo S - Simple C - Compuesto N/A - No Aplica			Sección B Tipo de Muestra 1. Agua residual 2. Agua superficial 3. Agua salina 4. Agua potable 5. Agua subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Alimentos 10. Otras			Sección C Área Receptora 1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otras					
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de campo						A	B	C	Análisis a realizar
					pH	T [°C]	TN [mg/L]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [µS/cm]	O.D. [mg/L]				
1	Rasada sin fondo	2024-02-06	9:30	5	7.52	25.6	-	-	5.9	-	5	2	-	G57411 1000680
					UL	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Observaciones: Cielo Despejado										Temperatura de preservación de la muestra				
										<input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura ambiente				
Entregado por: Gerardo Asuaje					Fecha: 2024-02-06 Hora: 9:30					Nº de plan de muestreo: 202402				
Recibido por: Antonio A. Salado					Fecha: 2024/02/06 Hora: 4:31 PM					Muestreador (firma): 				

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELOS

PASS, S.A.

**Construcción de Estadio de Beisbol en la Comunidad
de Villa Grecia
Panamá Norte, Villa Grecia**

FECHA DE MUESTREO: 15 de enero de 2024

FECHA DE ANÁLISIS: Del 15 al 18 de enero de 2024

NÚMERO DE INFORME: 2024-010-111-001

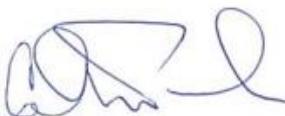
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-010-001 v.1

REDACTADO POR: Lic. Aminta Newman

REVISADO POR: Lic. Alexander Polo



CIENCIAS BIOLÓGICAS
Elkjaer A. Gonzalez O.
C.T. Idoneidad N° 1559



Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Fotografía del muestreo	6
ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo	7

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	PASS, S.A.
Proyecto	Construcción
Dirección	Villa Grecia, Panamá Norte
Contacto	Liliana Sobalbarro
Fecha de Recepción de la Muestra	15 de enero de 2024

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"> Decreto Ejecutivo 2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	PT-60 Procedimiento de Muestreo de Suelos
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Ver Anexo 2 (Observaciones)

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	00263-24
Nombre de la Muestra	Acceso al estadio
Coordenadas	17P 657387 UTM 1006665

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	ADH	µg/g	Casida et al., 1977	3,80	±0,05	0,002	N.A.
Color**	---	---	Munsell	10 YR 5/2	(*)	--	N.A.
				Grayish Brown	(*)	--	N.A.
Índice de actividad microbiana**	IAM	-	Cálculo	24,26	±0,05	0,02	0,50 – 22,0
Materia Orgánica	MO	%	Walkley Black	0,16	±0,20	0,10	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	ISO 10390	9,07	±0,02	0,10	N.A.
Textura	Arena	%	Bouyoucos	73,60	(*)	1,00	N.A.
	Arcilla	%		14,30	(*)	1,00	N.A.
	Limo	%		12,10	(*)	1,00	N.A.
Tipo de suelo**	-	-	Bouyoucos	Arena	(*)	N.A.	N.A.

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el muestreo y análisis de una (1) muestra de suelo.
2. Para la muestra 00263-24, el parámetro normado está fuera del límite establecido en el Decreto Ejecutivo 2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-445-479

ANEXO 1: Fotografía del muestreo



ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo

CADENA DE CUSTODIA															
EnvirLAB PT-36-05 v.5 Tels. 221-2253 / 323-7523 Email: ventas@envirolabonline.com www.envirolabonline.com				 CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO LE-019											
NOMBRE DEL CLIENTE: <u>PASS, S.A.</u> PROYECTO: <u>MUESTREO Y ANÁLISIS SUELO</u> DIRECCIÓN: <u>VILLA GRECIA</u> RESPONSABLE DEL PROYECTO: <u>ENRIQUE CUEVAS</u>				Sección A Tipo de Muestreo S - Simple C - Compuesto N/A - No Aplica				Sección B Tipo de Muestra 1. Agua residual 2. Agua superficial 3. Agua salina 4. Agua potable 5. Agua subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Alimentos 10. Otras				Sección C Área Receptora 1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otras			
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de campo						A	B	C	Coordenadas (UTM)	Análisis a realizar
					pH	T [°C]	TN [°C]*	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [µS/cm]	O.D. [mg/L]					
1	ACCESO AL ESTUDIO	2024-01-15	9:30 AM	1	-	-	-	-	-	C	7 m³/dia	779 657 387	676 100 663	V/V/V	
Observaciones: <u>Cielo nublado</u>										Temperatura de preservación de la muestra <input type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input checked="" type="checkbox"/> Temperatura ambiente					
Entregado por: <u>Rox Mato</u>		Fecha: <u>2024-01-15</u>		Hora: <u>9:30 AM</u>		Nº de plan de muestreo: <u>202401-061</u>									
Recibido por: <u>Gladys Tomlinson</u>		Fecha: <u>2024-01-15</u>		Hora: <u>6:00 PM</u>		Muestreador (firma): <u>Gladys Tomlinson</u>									

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo Ruido Ambiental

PASS, S.A.
**Construcción de Estadio de Beisbol en la Comunidad
de Villa Grecia**
Panamá Norte, Villa Grecia

FECHA: 15 de enero de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea Base
NÚMERO DE INFORME: 2024-010-111-002
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-010-001 v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Icaza

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	5
ANEXO 2: Localización del punto de medición	6
ANEXO 3: Certificados de calibración	7
ANEXO 4: Fotografía de la medición	14

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	PASS, S.A.
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Villa Grecia, Panamá Norte
País	Panamá
Contraparte técnica	Liliana Sobalbarro
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo LX1T, serie 6071. Calibrador acústico marca Larson Davis, modelo Cal200, serie 17717. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis, modelo Cal200, serie 17717 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB
Límites máximos	1. Segundo Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Segundo Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	1 hora por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	L_{eq} = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Sección 3: Resultado de la medición

Punto No.1 horario diurno				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
Campo de baseball, estadio de Villa Grecia				17P	657412 m E 1006633 m N	Inicio	Final
						8:50 a.m.	9:50 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición							
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa			
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo parcialmente nublado. El instrumento se situó a 5 m de la fuente. Superficie cubierta de césped por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.			
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)				
81,6	<0,4	748.7	28.9				
Condiciones que pudieron afectar la medición: canto de aves.							
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones			
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.			
53,9	79,7	39,8	43,2				

Sección 4: Conclusiones

- El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Niveles de ruido obtenido	
Localización	Nivel medido (dBA)
Punto 1	53,9

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-445-479

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \text{ dB}$$

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	55,7
II	54,9
III	55,0
IV	55,3
V	55,2
PROMEDIO	55,2
X=	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
X ² =	0,10

Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.
 $X^2 = 0,10 \text{ dBA}$.

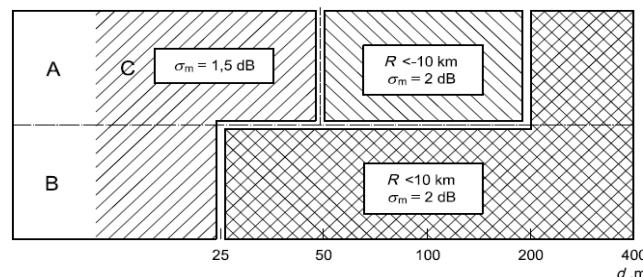
Y= 1,5 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 1,83 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 3,66 \text{ dBA (k=95\%)}$$



ANEXO 2: Localización del punto de medición



ANEXO 3: Certificados de calibración

ITS Technologies			
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0			
Calibration Certificate			
Certificado No: 284-2023-046 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB		
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB		
Dirección: Urb. Chanis, calle principal, Edificio #145, Panama. Address			
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Lugar de calibración: CALTECH		
Fabricante: Manufacturer	Fecha de recepción: 2023-feb-23		
Modelo: Model	Fecha de calibración: 2023-feb-24		
No. Identificación: ID number	Vigencia: * 2024-feb-24		
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	Resultados: ver inciso c); en Página 2. Results See Section c); on Page 2.		
No. Serie: Serial number	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate: 2023-feb-28		
Patrones: Standards	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used: Ver Inciso a); en Página 2. See Section a); on Page 2.		
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d); en Página 3. See Section d); on Page 3.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Temperatura (°C): Initial	Humedad Relativa (%): 65,6	Presión Atmosférica (mbar): 1013
	Final	20,05	61,0
Calibrado por: Ezequiel Cedeño.  Técnico de Calibración			Revisado / Aprobado por:  Director Técnico de Laboratorio
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A. Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.			
<small>Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibracion@itscetecno.com</small>			

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONOMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonómetro 0	BDI060002	2022-feb-25	2023-feb-25	TSI / a2La
Calibrador Acústico B&K	2512956	2022-may-02	2023-may-02	B&K / a2L.a
Calibrador Acústico Quest Cal	KZFO70002	2022-feb-25	2023-feb-25	TSI / a2La
Registrador de HR/ Temperatura, HOBO, ONSET	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metrelab/ SI
Generador de Funciones DS345	42568	2022-dic-07	2024-dic-07	SRS/ NIST

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	90,1	90,2	0,20	0,06	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,1	100,1	0,10	0,06	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,0	110,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,9	120,0	0,00	0,06	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114 dB								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,0	97,0	-0,9	0,06	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,6	105,4	0,0	0,06	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,9	110,9	0,1	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	115,3	115,4	0,2	0,06	dB

Pruebas realizadas para octave de banda								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06	dB

284-2023-046 v.0

ITS Technologies							
Calibration Certificate							
Pruebas realizadas para tercia de octava de banda							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=0.5 %, k=2)
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,058 dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,058 dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruido (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

284-2023-046 v.0

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

e) Observaciones:
Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.
Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.
Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:
N/A

g) Referencias:
Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

FIN DEL CERTIFICADO

284-2023-046 v.0

	ITS Technologies			
	FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0			
	Calibration Certificate			
	Certificado No: 284-2023-047 v.0			
Datos de Referencia				
Cliente: Customer	EnviroLAB			
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB	Dirección: Address	Urb. Chanis, calle principal, Edificio #145, Panamá.	
Datos del Equipo Calibrado				
Instrumento: Instrument	Calibrador Acústico	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH	
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis	Fecha de recepción: Reception date	2023-feb-23	
Modelo: Model	CAL200	Fecha de calibración: Calibration date	2023-feb-24	
No. Identificación: ID number	ICPA 182	Vigencia: Valid Thru	* 2024-feb-24	
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.	
No. Serie: Serial number	17717	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2023-feb-28	
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.	
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 3. See Section d): on Page 3.	Temperatura (°C): Initial	64,6	Presión Atmosférica (mbar): 1013
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Final	20,32	62,5	1013
Revisado / Aprobado por:  Director Técnico de Laboratorio				
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.				
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.				
Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itstecno.com				

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los calibradores acústicos, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTOFONO CALIBRADOR) V.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro digital Fluke	9205004	2021-mar-08	2023-mar-08	CENAMEP
Sonómetro Patrón	BDI060002	2022-feb-25	2023-feb-25	TSI / a2La
Calibrador Acústico B&K	2512956	2022-may-02	2023-may-02	HBK / a2La
Termohigrómetro HOBO	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metriar/ SI

c) Resultados:

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1,000	0,990	1,010	N/A.				V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	93,9	94,0	0,0	0,20	dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,2	114,0	0,0	0,20	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250,0	245,0	255,0	N/A				Hz
1 kHz	1000,0	975,0	1025,0	1000,0	1000,0	0,0	0,2	Hz

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

284-2023-047 v.0

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados Pistófonos calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61010-1.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2023-047 v.0

ANEXO 4: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (8 Horas)

PASS, S.A.

**Construcción de Estadio de Beisbol en la Comunidad de
Villa Grecia
Panamá Norte, Villa Grecia**

FECHA DE LA MEDICIÓN: 15 de enero de 2024

TIPO DE ESTUDIO: Ambiental

CLASIFICACIÓN: Línea Base

NÚMERO DE INFORME: 2024-010-111-003

NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-010-001 v.1

REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman

REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Aminta Newman

Contenido**Páginas**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Certificado de calibración	5
ANEXO 2: Fotografía de la medición	7

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	PASS, S.A.
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Villa Grecia, Panamá Norte
País	Panamá
Contraparte técnica	Liliana Sobalbarro
Sección 2: Método de medición	
Método	Medición con instrumento de lectura directa.
Horario de la medición	8 horas para PM-10 (ver sección de resultados)
Instrumentos utilizados	Particle Plus serie 4476
Resolución del instrumento	PM-10= $\pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Rango de medición	PM-10= 0,1 – 20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Vigencia de calibración	Ver anexo 1
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos

Sección 3: Resultado de la medición

Monitoreo de inmisiones ambientales		
Punto 1: Campo de baseball, estadio de Villa Grecia	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 18 P	657404 m E 1006614 m N

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	35,4	48,6
Observaciones:	Cielo despejado, sin actividad laboral.	

Horario de monitoreo (8 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados
Hora de inicio: 9:00 a.m.	PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	37,6
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	35,0
11:00 a.m. - 12:00 m.d.	36,7
12:00 m.d. - 1:00 p.m.	40,0
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	32,4
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	31,6
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	30,7
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	47,9
Promedio	36,5

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área: Campo de baseball, estadio de Villa Grecia.
2. El parámetro monitoreado es: Material Particulado (PM-10).
3. El resultado obtenido para el Material Particulado (PM-10), fue: 36,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Roy Norato	Técnico de Campo	8-445-479

ANEXO 1: Certificado de calibración

	<small>REPORT # 284-2023-322 v.0</small> CERTIFICATE OF CALIBRATION SIZE CALIBRATION																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">MODEL NUMBER</td> <td>EM-10000</td> </tr> <tr> <td>SERIAL NUMBER</td> <td>4476</td> </tr> </table>		MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	4476																																				
MODEL NUMBER	EM-10000																																								
SERIAL NUMBER	4476																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING</th> </tr> <tr> <th>Channel</th> <th>Nominal Particle Size</th> <th>Gain Stage</th> <th>Digital Cutpoint</th> <th>Expanded Uncertainty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,3 µm</td> <td>High</td> <td>3245</td> <td>2,0%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,5 µm</td> <td>High</td> <td>24513</td> <td>1,4%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,0 µm</td> <td>Low</td> <td>7485</td> <td>1,2%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2,5 µm</td> <td>Low</td> <td>18996</td> <td>1,1%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5,0 µm</td> <td>Low</td> <td>31475</td> <td>8,0%</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10,0 µm</td> <td>Low</td> <td>44562</td> <td>4,9%</td> </tr> </tbody> </table>		SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING					Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty	1	0,3 µm	High	3245	2,0%	2	0,5 µm	High	24513	1,4%	3	1,0 µm	Low	7485	1,2%	4	2,5 µm	Low	18996	1,1%	5	5,0 µm	Low	31475	8,0%	6	10,0 µm	Low	44562	4,9%
SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING																																									
Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty																																					
1	0,3 µm	High	3245	2,0%																																					
2	0,5 µm	High	24513	1,4%																																					
3	1,0 µm	Low	7485	1,2%																																					
4	2,5 µm	Low	18996	1,1%																																					
5	5,0 µm	Low	31475	8,0%																																					
6	10,0 µm	Low	44562	4,9%																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="7">FALSE COUNT RATE</th> </tr> <tr> <th>Sample Time (Minutes)</th> <th>Volume Sampled (Liters)</th> <th>Concentration (Count/M³)</th> <th>Measured Counts (#)</th> <th>95% UCL (Count/M³)</th> <th>Allowable Range</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>175,2</td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>27,7</td> <td>≤ 110,7</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		FALSE COUNT RATE							Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M³)	Allowable Range	Pass/Fail	60	175,2	0,0	0	27,7	≤ 110,7	PASS																			
FALSE COUNT RATE																																									
Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M³)	Allowable Range	Pass/Fail																																			
60	175,2	0,0	0	27,7	≤ 110,7	PASS																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">SIZE RESOLUTION</th> <th colspan="4">COUNTING EFFICIENCY</th> </tr> <tr> <th>Size (µm)</th> <th>Actual</th> <th>Limit</th> <th>Pass/Fail</th> <th>Measurements</th> <th>Allowable Range</th> <th>Actual</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,5</td> <td>7,8%</td> <td>≤ 15%</td> <td>PASS</td> <td>0,3 µm</td> <td>50% ± 20</td> <td>54,8%</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,5 µm</td> <td>100% ± 10</td> <td>103,5%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		SIZE RESOLUTION				COUNTING EFFICIENCY				Size (µm)	Actual	Limit	Pass/Fail	Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail	2,5	7,8%	≤ 15%	PASS	0,3 µm	50% ± 20	54,8%	PASS					0,5 µm	100% ± 10	103,5%	PASS								
SIZE RESOLUTION				COUNTING EFFICIENCY																																					
Size (µm)	Actual	Limit	Pass/Fail	Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail																																		
2,5	7,8%	≤ 15%	PASS	0,3 µm	50% ± 20	54,8%	PASS																																		
				0,5 µm	100% ± 10	103,5%	PASS																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">January 2, 1900</th> </tr> <tr> <th>Nominal</th> <th>Actual</th> <th>Actual %</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,83</td> <td>2,92</td> <td>3,1%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		January 2, 1900				Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail	2,83	2,92	3,1%	PASS																												
January 2, 1900																																									
Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail																																						
2,83	2,92	3,1%	PASS																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Calibration Date:</td> <td>noviembre 21 2023</td> </tr> <tr> <td>Calibration Due Date:</td> <td>November 20, 2024</td> </tr> </table>		Calibration Date:	noviembre 21 2023	Calibration Due Date:	November 20, 2024																																				
Calibration Date:	noviembre 21 2023																																								
Calibration Due Date:	November 20, 2024																																								
<small>Page 1 of 2</small>																																									

		<small>REPORT # 284-2023-322 v.0</small>																																																																																																													
		CERTIFICATE OF CALIBRATION <small>NIST REPORT</small>																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">MODEL NUMBER</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">5301P</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">SERIAL NUMBER</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">4476</td> </tr> </table>	MODEL NUMBER	5301P	SERIAL NUMBER	4476	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Temperature</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">21,60</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">°C</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Relative Humidity</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">61,00</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">% RH</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Barometric Pressure</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">1013,00</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">mbar</td> </tr> </table>	Temperature	21,60	°C	Relative Humidity	61,00	% RH	Barometric Pressure	1013,00	mbar	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center; background-color: #cccccc;">PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Measurement Variable</th> <th style="text-align: left;">Model</th> <th style="text-align: left;">Serial Number</th> <th style="text-align: left;">Date Last Calibrated</th> <th style="text-align: left;">Calibration Due Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Particle Counter</td> <td>SP61</td> <td>SP610010</td> <td>22-ene-04</td> <td>23-ene-04</td> </tr> <tr> <td>Flow Meter</td> <td>4146</td> <td>41462003009</td> <td>23-feb-20</td> <td>24-feb-20</td> </tr> <tr> <td>Temperature/Humidity</td> <td>MX1102A</td> <td>21126726</td> <td>22-dic-06</td> <td>23-dic-06</td> </tr> <tr> <td>Barometric Pressure</td> <td>4228</td> <td>2512956</td> <td>23-abr-17</td> <td>24-abr-17</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center; background-color: #cccccc;">PARTICLE STANDARDS</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Certified Mean Diameter</th> <th style="text-align: left;">Standard Uncertainty</th> <th style="text-align: left;">Standard Deviation</th> <th style="text-align: left;">Lot Number</th> <th style="text-align: left;">Expiration</th> <th style="text-align: left;">Manufacturer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,303 µm</td> <td>± 0,006 µm, k=2</td> <td>0,0047 µm</td> <td>240943</td> <td>24-May</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>0,510 µm</td> <td>± 0,007 µm, k=2</td> <td>0,0092 µm</td> <td>242804</td> <td>24-Jul</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>0,702 µm</td> <td>± 0,006 µm, k=2</td> <td>0,0049 µm</td> <td>242110</td> <td>24-Jul</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>1,036 µm</td> <td>± 0,012 µm, k=2</td> <td>0,0100 µm</td> <td>241634</td> <td>24-Jun</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>2,02 µm</td> <td>± 0,015 µm, k=2</td> <td>0,0210 µm</td> <td>242314</td> <td>24-Jun</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>2,630 µm</td> <td>± 0,040 µm, k=2</td> <td>0,0290 µm</td> <td>246421</td> <td>24-Oct</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>2,994 µm</td> <td>± 0,031 µm, k=2</td> <td>0,0300 µm</td> <td>241638</td> <td>24-Jun</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>5,034 µm</td> <td>± 0,050 µm, k=2</td> <td>0,0500 µm</td> <td>591917</td> <td>25-Mar</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>10,0 µm</td> <td>± 0,06 µm, k=2</td> <td>0,0900 µm</td> <td>242825</td> <td>24-Jul</td> <td>Thermo</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;"><i>ITS Technologies, Inc. hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.</i></p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">November 21, 2023</p> <hr style="border: 0.5px solid black; margin-top: 10px;"/> <p style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Calibrated By Date </p>	PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT					Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date	Particle Counter	SP61	SP610010	22-ene-04	23-ene-04	Flow Meter	4146	41462003009	23-feb-20	24-feb-20	Temperature/Humidity	MX1102A	21126726	22-dic-06	23-dic-06	Barometric Pressure	4228	2512956	23-abr-17	24-abr-17	PARTICLE STANDARDS						Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer	0,303 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0047 µm	240943	24-May	Thermo	0,510 µm	± 0,007 µm, k=2	0,0092 µm	242804	24-Jul	Thermo	0,702 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0049 µm	242110	24-Jul	Thermo	1,036 µm	± 0,012 µm, k=2	0,0100 µm	241634	24-Jun	Thermo	2,02 µm	± 0,015 µm, k=2	0,0210 µm	242314	24-Jun	Thermo	2,630 µm	± 0,040 µm, k=2	0,0290 µm	246421	24-Oct	Thermo	2,994 µm	± 0,031 µm, k=2	0,0300 µm	241638	24-Jun	Thermo	5,034 µm	± 0,050 µm, k=2	0,0500 µm	591917	25-Mar	Thermo	10,0 µm	± 0,06 µm, k=2	0,0900 µm	242825	24-Jul	Thermo
MODEL NUMBER	5301P																																																																																																														
SERIAL NUMBER	4476																																																																																																														
Temperature	21,60	°C																																																																																																													
Relative Humidity	61,00	% RH																																																																																																													
Barometric Pressure	1013,00	mbar																																																																																																													
PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT																																																																																																															
Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date																																																																																																											
Particle Counter	SP61	SP610010	22-ene-04	23-ene-04																																																																																																											
Flow Meter	4146	41462003009	23-feb-20	24-feb-20																																																																																																											
Temperature/Humidity	MX1102A	21126726	22-dic-06	23-dic-06																																																																																																											
Barometric Pressure	4228	2512956	23-abr-17	24-abr-17																																																																																																											
PARTICLE STANDARDS																																																																																																															
Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer																																																																																																										
0,303 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0047 µm	240943	24-May	Thermo																																																																																																										
0,510 µm	± 0,007 µm, k=2	0,0092 µm	242804	24-Jul	Thermo																																																																																																										
0,702 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0049 µm	242110	24-Jul	Thermo																																																																																																										
1,036 µm	± 0,012 µm, k=2	0,0100 µm	241634	24-Jun	Thermo																																																																																																										
2,02 µm	± 0,015 µm, k=2	0,0210 µm	242314	24-Jun	Thermo																																																																																																										
2,630 µm	± 0,040 µm, k=2	0,0290 µm	246421	24-Oct	Thermo																																																																																																										
2,994 µm	± 0,031 µm, k=2	0,0300 µm	241638	24-Jun	Thermo																																																																																																										
5,034 µm	± 0,050 µm, k=2	0,0500 µm	591917	25-Mar	Thermo																																																																																																										
10,0 µm	± 0,06 µm, k=2	0,0900 µm	242825	24-Jul	Thermo																																																																																																										

ANEXO 2: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE



PROYECTO:

“CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA”

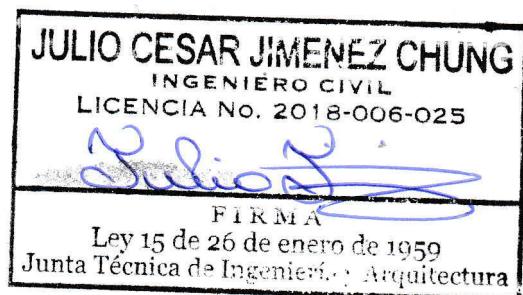
Lugar Quebrada sin Nombre, Distrito de Panamá, Corregimiento de Las Cumbres,
Comunidad de Villa Grecia, Provincia de Panamá

Cliente Municipio de Panamá / Junta Comunal de Las Cumbres

Equipo Técnico PASS, S.A.

Ing. Julio Jimenez C.I.N.° 2018-006-025

Marzo 2024



Contenido

1.0	INTRODUCCIÓN	4
2.0	LOCALIZACION Y DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA”	5
3.0	DESCRIPCION GENERAL DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE.....	8
3.1	Cuenca del Río Chagres	8
3.2	Red de drenaje de la Quebrada Sin Nombre	9
4.0	GEOLOGÍA.....	10
5.0	TEXTURA.....	10
6.0	CAPACIDAD AGROLOGICA DE LOS SUELOS.....	10
7.0	COBERTURA BOSCOSA Y USO DEL SUELO	11
8.0	CLIMA Y ZONAS DE VIDA	11
9.0	DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION	12
10.	INFORMACIÓN BÁSICA.....	13
10.1	Información cartográfica existente:	13
10.2	Información meteorológica e hidrológica	13
11.	Caudales para los Periodos de Retorno de 1:50 años y 1:100 años	14
12.	Calculo del Caudal Ecológico o Ambiental:	17
13.	CONCLUSIONES	18
14.	RECOMENDACIONES	18
15.	BIBLIOGRAFIA.....	18
16.	ANEXOS	19
	INFORME DE INSPECCIÓN AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA”	19

Tabla de figuras, tablas y fotos

Tabla 1. Coordenadas UTM del proyecto en SISTEMA WGS 84. Fuente: PASS, S.A...	5
Figura 1. Mapa de Localización Regional del Proyecto.....	6
Figura 2. Red de drenaje de la microcuenca quebrada sin nombre.	9
Gráfico 1. Precipitación Anual Acumulada Mensual. Cuenca Hidrográfica Rio Chagres. Fuente: Instituto de meteorología e Hidrología de Panamá.....	12
Tabla 2. Estaciones hidrométricas y meteorológicas que inciden en el área de estudio del proyecto. Fuente: Instituto de meteorología e Hidrología de Panamá.....	13
Tabla 3. Cálculo del Caudal Promedio y el periodo de retorno de la quebrada sin nombre.....	14
Foto 1. Llegada al sitio de inspección. Quebrada Sin Nombre. Fuente: PASS, S.A, Marzo 2024.....	20
Foto 2. Vista de la quebrada sin nombre, Inicio del recorrido. Fuente: PASS, S.A., Marzo 2024.....	20
Foto 3. Vista centrada de la quebrada Sin Nombre. Fuente: PASS, S.A. marzo 2024	21
Foto 4. Vista desde la orilla derecha de la quebrada Sin Nombre. Fuente: PASS, S.A. marzo 2024	21
Foto 5. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024	21
Foto 6. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024	22
Foto 7. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024	22
Foto 8. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024	22
Foto 9. Recorrido Quebrada Sin Nombre., Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024	23

1.0 INTRODUCCIÓN

El presente informe hidrológico de la Quebrada sin nombre ha sido desarrollado para el proyecto: “**CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA**”, cuyo promotor es la Junta Comunal de Villa Grecia, mediante el Municipio de Panamá (MUPA). Este estudio complementa el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, ya que se identificaron en las proximidades del predio donde se ejecutará, cauces de agua en el cual se pueden descargar las aguas pluviales de la cancha. Dichos cauces de agua no afectan el funcionamiento de la cancha de Beisbol.

El objetivo principal del estudio hidrológico es realizar una caracterización del cauce de la quebrada sin nombre próxima al proyecto que tiene poca intervención humana y determinar sus características. Esta quebrada sin nombre desemboca en el Rio Chilbre. Adicional se determinarán los caudales, de acuerdo con los requerimientos de las instituciones correspondientes.

En el informe se presenta una descripción general de la cuenca hidrográfica 115 del Río Chagres y se detalla la microcuenca de la Quebrada sin Nombre incluyendo localización y descripción general del área.

Finalmente se presentan los resultados obtenidos, las conclusiones y recomendaciones.

2.0 LOCALIZACION Y DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA”

El Proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA”, se encuentra localizado geográficamente en el polígono:

DATOS DE CAMPO				
ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1-2	9.053	S32°10'12"E	1006700.649	657376.468
2-3	28.668	S59°04'58"E	1006692.986	657381.289
3-4	24.902	S68°28'38"E	1006678.256	657405.883
4-5	11.943	S35°14'52"E	1006669.120	657429.049
5-6	30.717	S21°27'56"E	1006659.367	657435.941
6-7	10.257	S29°10'47"W	1006630.781	657447.181
7-8	21.135	S7°41'07"W	1006621.826	657442.181
8-9	8.913	S18°24'13"E	1006600.881	657439.354
9-10	14.394	S86°20'43"W	1006592.424	657442.169
10-11	13.375	S87°40'55"W	1006591.506	657427.804
11-12	10.318	S85°55'14"W	1006590.965	657414.439
12-13	11.779	N87°12'38"W	1006590.231	657404.147
13-14	22.788	N68°25'39"W	1006590.804	657392.382
14-15	5.472	N59°58'38"W	1006599.183	657371.190
15-16	5.854	N72°27'48"W	1006601.921	657366.452
16-17	17.422	S78°50'23"W	1006603.685	657360.870
17-18	11.120	N71°00'04"W	1006600.313	657343.778
18-19	5.970	N25°52'11"E	1006603.933	657333.264
19-20	12.546	N21°34'57"E	1006609.305	657335.869
20-21	13.566	N8°58'13"E	1006620.971	657340.484
21-22	14.245	N19°54'20"E	1006634.371	657342.599
22-23	12.585	N36°40'02"E	1006647.765	657347.449
23-24	9.698	N38°00'07"E	1006657.859	657354.964
24-25	7.883	N42°00'53"E	1006665.501	657360.935
25-26	8.529	N46°07'13"E	1006671.358	657366.212
26-27	22.287	N6°55'23"W	1006677.270	657372.360
27-1	6.910	N79°32'24"E	1006699.394	657369.673
AREA= 0 HAS + 7,898.43m²				

Tabla 1. Coordenadas UTM del proyecto en SISTEMA WGS 84. Fuente: PASS, S.A.

El proyecto está ubicado en el Corregimiento de Las Cumbres, perteneciente al Distrito de Panamá, provincia de Panamá, en la comunidad de Villa Grecia. El Acceso al mismo toma aproximadamente una hora viajando por la Carretera Boyd Roosevelt desde la Ciudad Capital. (Ver Figura 1, Mapa de localización regional del proyecto).

Las Cumbres, antiguo Las Cumbres-Alcalde Díaz, es un corregimiento del distrito de Panamá, ubicado en el área metropolitana de la ciudad de Panamá. Este fue creado mediante el Acuerdo Municipal No. 70 del 23 de junio de 1960.

Dos nuevos corregimientos, Alcalde Díaz y Ernesto Córdoba Campos, fueron separados de este mediante la Ley No. 42 del 10 de julio de 2009,¹ bajo la presidencia de Ricardo Martinelli. Tras la separación, el sector de Las Cumbres tiene como cabecera a la comunidad de Las Lajas.² El actual corregimiento de Las Cumbres colinda con el corregimiento de Omar Torrijos del distrito de San Miguelito al sur ; con los vecinos corregimientos de Ancón al oeste y Chilibre al norte y Ernesto Córdoba Campos y Alcalde Díaz al este.

Este sector fue originalmente poblado por familias que se desplazaron desde otros sectores de la ciudad y del interior del país. Su población estuvo sujeta a un rápido crecimiento, que lo llevó a convertirse en el corregimiento más poblado del distrito de Panamá, principal razón por la cual fue dividido.³

De acuerdo con los datos recolectados en el último Censo Poblacional de la República de Panamá (año 2023), la población del Distrito de Panamá es de 1,184,140 habitantes, de los cuales 32,867 forman parte del corregimiento de Las Cumbres.

Figura 1. Mapa de Localización Regional del Proyecto

MAPA DE LOCALIZACION REGIONAL QUEBRADA SIN NOMBRE

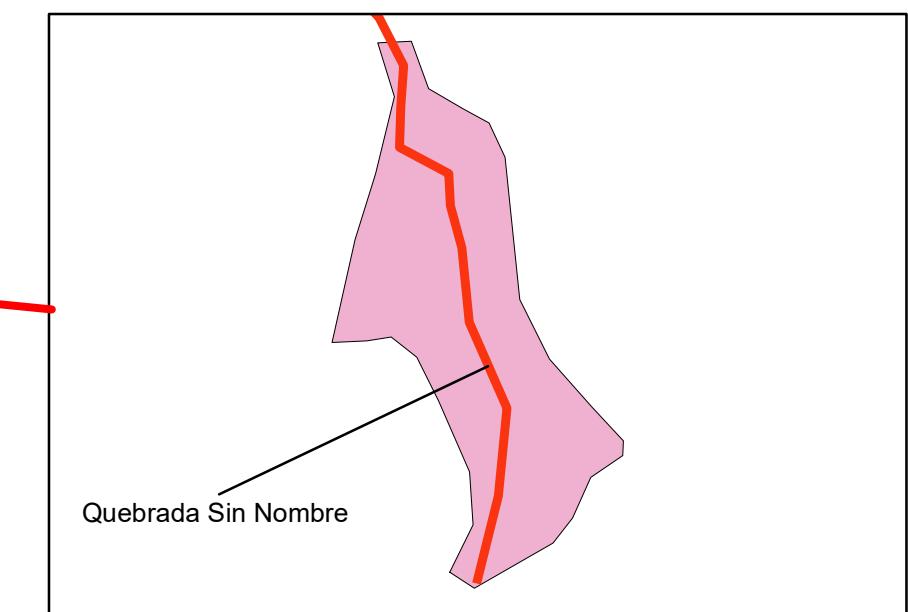
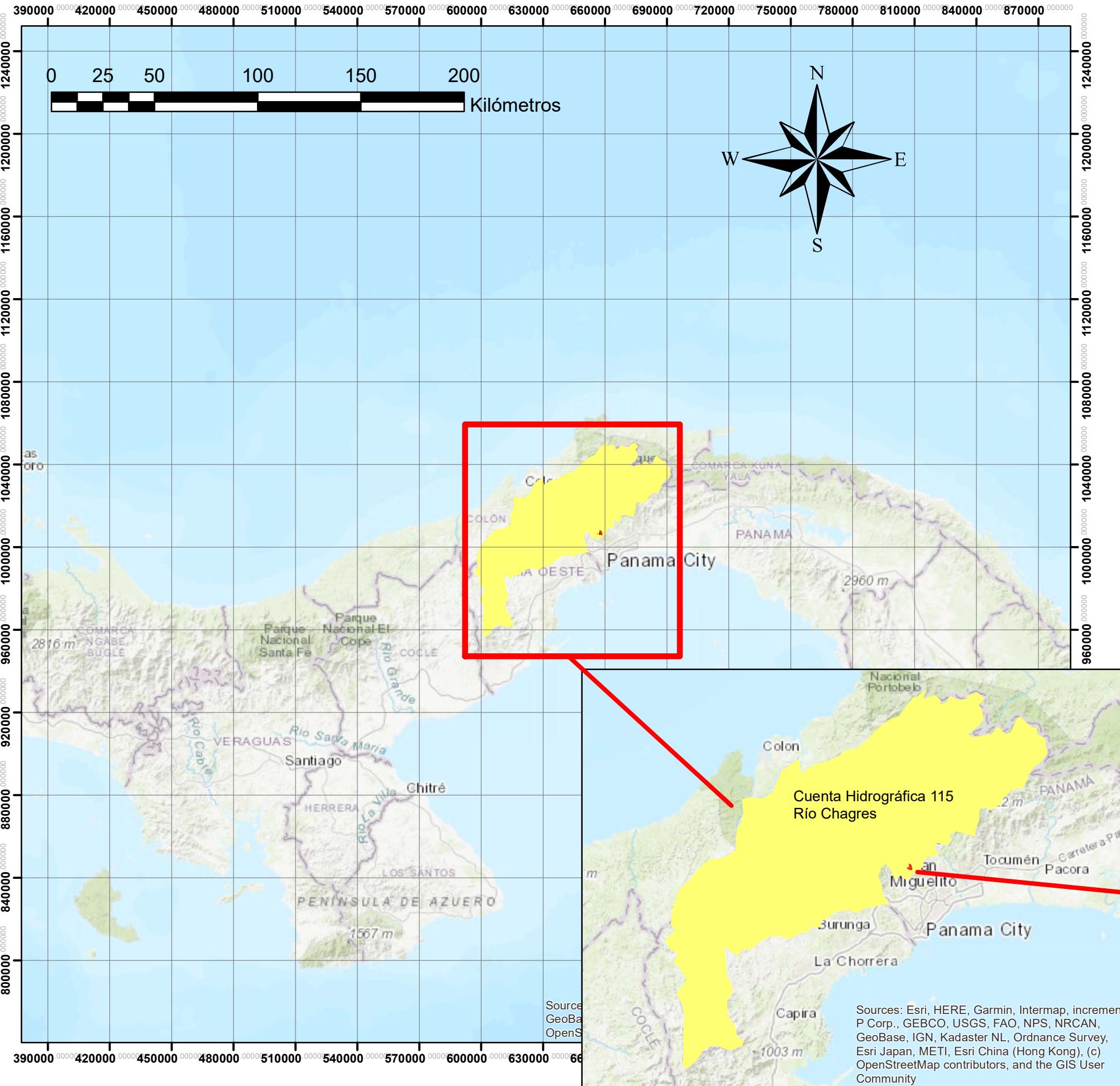
ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA
QUEBRADA SIN NOMBRE EN EL
CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES,
DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA

Leyenda

- Area de Drenaje
- Quebrada Sin Nombre
- Cuenca 115 Rio Chagres

Escala Mapa Base de Panamá: 1:2,700,000
Escala Acercamiento Regional: 1:1,350,000
Escala Acercamiento Local: 1: 10,000

Sistema de Referencia Espacial
Elíptido WGS194
Proyección Universal Transversal de Mercator
Datum WGS 84
Zona Norte 17



3.0 DESCRIPCION GENERAL DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE.

La microcuenca de la quebrada sin nombre, objeto de este estudio hidrológico, pertenecen a la región hídrica del Caribe Oriental. La vertiente caribeña del Istmo, espacialmente estrecho y húmedo, recibe un 36% de esta precipitación (unos 84.2 mil millones de metros cúbicos). Abarca la mayor parte del territorio de la provincia de Colón, la totalidad del territorio de la Comarca Kuna Yala y parte del territorio del norte de la provincia de Panamá, delimitada por la cuenca del Canal de Panamá. Las cuencas hidrográficas de esta región, que presentan niveles de precipitación entre los 1,000 y 5,000 mm¹⁴, y sus cursos de agua desembocan en el mar Caribe.

3.1 Cuenca del Río Chagres

La Cuenca del Río Chagres (Cuenca 115), limita al norte con las subcuencas de los ríos Chico y Pequení, al sur con las subcuencas de los ríos Piedra y Las Cascadas; en tanto que hacia el oeste con el Lago Alajuela y al este con el PNCh. Políticamente, la referida subcuenca del río Chagres se localiza en su totalidad, en la provincia de Panamá, distrito de Panamá, en el corregimiento de Chilibre.

Ocupa una superficie de 3338.0 Km², representando el 4.42% del territorio nacional. Está drenada por el Río Chagres, con una longitud total de 125 Km. El río Chagres nace en las montañas al inicio de la Cordillera de San Blas a 609 m y luego sigue un curso con dirección E-SW en casi todo su recorrido de 50.8 km. La subcuenca del Chagres cubre un área de 44,893 ha, lo que representa 45% de la superficie de captación del sistema del Lago Alajuela. El curso superior del río Chagres está formado por roca dura de origen volcánico (Woodring 1957), formando numerosos rápidos y caídas, alcanzando una zona de poca pendiente antes de llegar al Lago Alajuela. Su curso medio, corre sobre rocas sedimentarias, especialmente caliza y es una zona de poca pendiente. Su drenaje es dendrítico, ya que posee una cantidad grande de afluentes secundarios que corren por cañones profundos.

El caudal promedio anual del río Chagres, medido por la ACP en la estación hidrométrica de Chico, fue de 39.2 m³/s durante el año 2006 (ACP 2007). Los meses donde se registró el mayor caudal medio mensual fueron noviembre (96.5 m³/s) y agosto (54.3 m³/s), en tanto que los registros más bajos se dieron durante la temporada seca, en los meses de enero (12.5 m³/s) y febrero (13.0 m³/s). Por su parte, el caudal mínimo diario para el año 2006 fue de 7.72 m³/s el día 20 de marzo y el caudal máximo diario fue de 573 m³/s ocurrido el 22 de noviembre. Los máximos instantáneos se presentaron los días 22 de noviembre (1519 m³/s), 6 de mayo (1199 m³/s) y 8 de agosto (1054 m³/s). En un mismo mes, se pueden presentar cambios extremos de caudal, como en el mes de marzo, que en el día 20 el caudal mínimo diario fue de 7.72 m³/s y para el día 28, el caudal máximo instantáneo alcanzó los 804 m³/s (ACP 2007). Cabe mencionar que, la escorrentía estimada para la subcuenca del río del Chagres es de aproximadamente 2,996 mm.

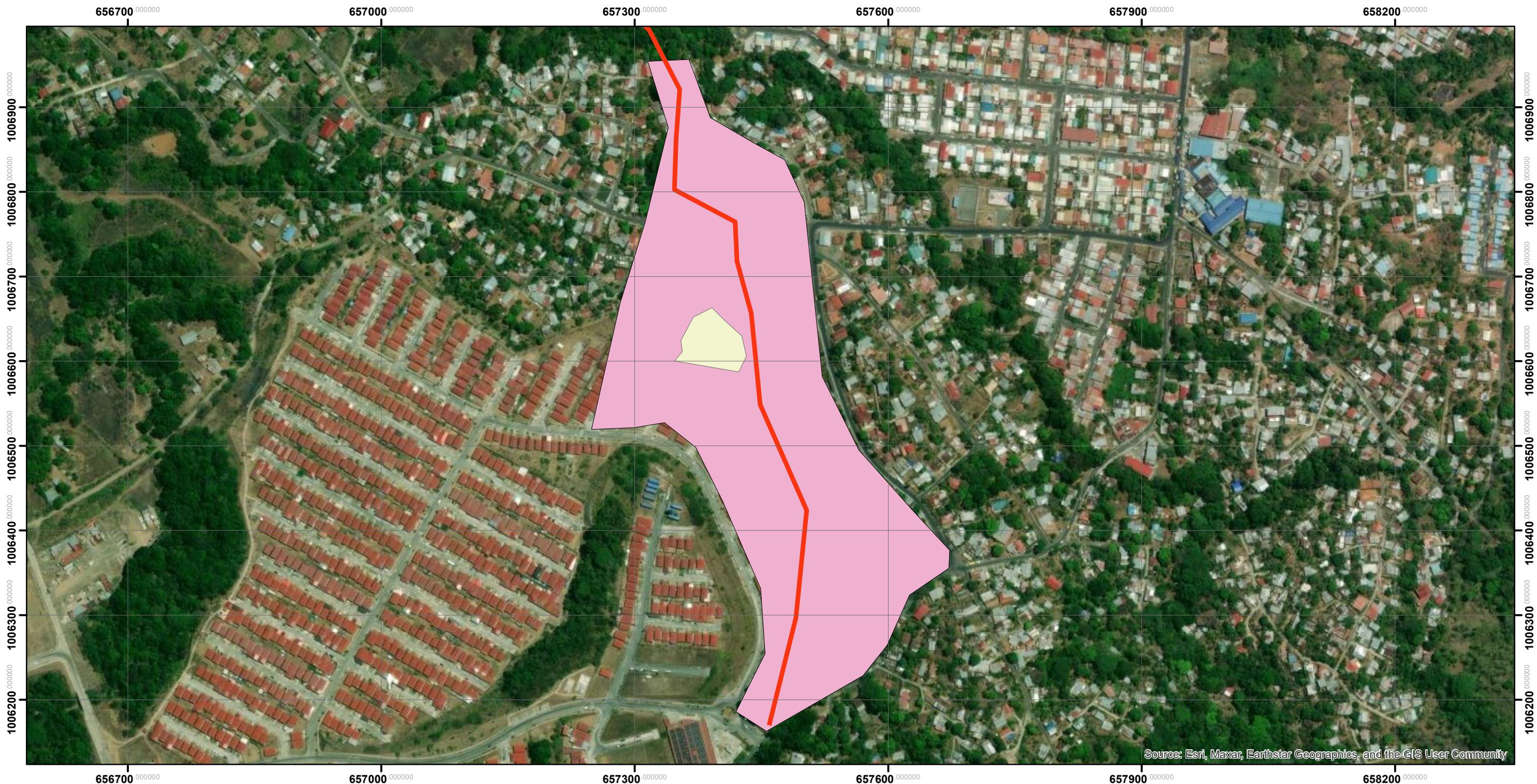
3.2 Red de drenaje de la Quebrada Sin Nombre

La microcuenca de la Quebrada Sin Nombre está localizada en el norte de la provincia de Panamá. Cuenta con una superficie de drenaje de 15.7 Ha, su cauce principal tiene una longitud de 414 m desde la ubicación del proyecto hasta el punto de drenaje en el Río Chilibré y una longitud total de 816 m.

Figura 2. Red de drenaje de la microcuenca quebrada sin nombre.

RED DE DRENAJE DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE. CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES, DISTRITO DE PANAMA,
PROVINCIA DE PANAMA

PROYECTO: "CONSTRUCCION DE ESTADIO DE BEISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA"



FUENTE: MAPA BASE: DIGITAL GLOBE (ESRI) MARZO 2024
SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL SISTEMA GEODESICO MUNDIAL 1984 PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR ZONA 17 NOTE

ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE EN EL
CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES, DISTRITO DE PANAMA PROVINCIA DE PANAMA

ESCALA: 1: 5,000

0 70 140 280 420 560 Metros

Leyenda

- Quebrada Sin Nombre
- Proyecto
- Area de Drenaje

4.0 GEOLOGÍA

Toda la subcuenca Chagres-Alajuela, pertenece geológicamente al Bloque del Chocó que se extiende hasta Colombia, cuyo reciente origen data del Mioceno Medio (ANAM et al. 2005, CEPSA 2007). En la subcuenca Chagres-Alajuela, se han identificado un total de cinco formaciones geológicas. Hacia la parte alta de la subcuenca del río Chagres se encuentra la Formación Ocú (K-CHAo) de origen sedimentario y conformada por calizas y tobas, y en el nacimiento del referido río existe una pequeña representación de la Formación Cuango (K-COcg) constituida de rocas plutónicas, tales como dioritas, gabros, monzonitas y ultrabásicos. La parte media-alta de la subcuenca Chagres- Alajuela, se encuentra dominada por la Formación Playa Venado (K-VE) conformada de basaltos y lechos de lava, en tanto que hacia la parte media del Chagres, al este del embalse, se presenta la Formación Mamóní (K-COMa) constituida de cuarzodioritas, granodioritas, dioritas y sienitas. La margen este del embalse Alajuela, está dominada por la Formación Gatuncillo de origen sedimentaria, conformada por esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminíferos (URS 2004).

5.0 TEXTURA

En general, los suelos en la subcuenca Chagres-Alajuela, presentan características muy similares, tanto en textura como estructura, además de una extrema pendiente, baja fertilidad, pobres en nutrientes, baja capacidad de retención de agua y una alta acidez (CEPSA 2007). Dichos suelos son típicos de las regiones tropicales, donde el clima es húmedo y las temperaturas son altas, lo que ha originado que los mismos pasen por procesos de lixivación y de lavado en sus horizontes superficiales.

En su mayoría los suelos de la subcuenca son oxisoles, caracterizados por su coloración rojiza a pardo, arcillosos con profundidades de moderadas a profundas y con horizontes bien definidos y una buena permeabilidad. Hacia las partes bajas, se presentan suelos inceptisoles, los cuales son producto de depósitos aluviales con un mal drenaje. Por último, en las partes más altas de la subcuenca, se encuentran los suelos ultisoles, que son suelos ácidos de regiones húmedas que se desarrollan bajo los bosques, son de bajo contenido de materia orgánica, baja fertilidad y su primer horizonte es arcilloso, el cual es sometido a una intensa lixivación, y propensos a la erosión (URS 2004, www.centrogeo.org.mx/atlaslatinoamerica/panama.htm).

De acuerdo a lo anterior, se ha determinado que, las principales limitaciones para el uso de los suelos en la subcuenca Chagres-Alajuela, están basadas en la fertilidad, topografía, drenaje interno y profundidad efectiva del suelo para el crecimiento radicular (Intercarib, S.A./Nathan Associates Inc. 1996, URS 2004).

6.0 CAPACIDAD AGROLOGICA DE LOS SUELOS

Los Suelos se clasifican en ocho clases de tierras y se designan con números romanos, que van del I al VII. Las tierras de Clase I son las tierras óptimas, es decir, que no tienen limitaciones y a medida que aumentan las limitaciones se designan progresivamente con números romanos hasta la Clase VIII. Las tierras de clases I a IV son de uso agrícola. Las clases II y III tienen algunas limitaciones, y la clase IV es marginal para la agricultura. La

Clase V, VI y VII son para uso forestal, frutales o pastos. La Clase VII son tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reservas y otras.

La mayor parte de los suelos de la microcuenca de la Quebrada sin nombre están altamente urbanizados.

- **CLASE III Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas:** Las tierras de esta clase son aptas para la producción de cultivos anuales. Pueden utilizarse además en las mismas actividades indicadas en la clase anterior (II). Los terrenos de esta clase presentan limitaciones severas que, restringen la selección de cultivos o incrementan sustancialmente los costos de producción. Requiere conservación especial.
- **CLASE IV Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas:** Estas tierras son aptas para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los cultivos anuales solo se pueden desarrollar en forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de los suelos, para ser usados en este tipo de cultivos de corto periodo vegetativo. También se permite utilizar los terrenos de esta clase en ganadería, producción forestal y protección. Requiere un manejo muy cuidadoso.
- **CLASE VI No arable, con limitaciones severas;** con cualidades para pastos, bosques tierra de reserva.
- **CLASE VII No arable, con limitaciones muy severas;** con cualidades para pastos, bosques tierra de reserva.

7.0 COBERTURA BOSCOSA Y USO DEL SUELO

La cobertura y/o uso del suelo en el área de estudio, tiene relación directa con la alta intervención humana que muestra la zona. El área boscosa es inexistente, los pocos arboles se limitan a la servidumbre de la quebrada en los 414 metros de estudios.

8.0 CLIMA Y ZONAS DE VIDA

La subcuenca Chagres-Alajuela, está bajo la influencia de un clima tropical húmedo (www.centrogeo.org.mx/atlaslatinoamerica/panama.htm). Según la nueva clasificación climática propuesta para Panamá por McKay (2000), se han identificado para la subcuenca tres tipos de climas:

Clima Tropical Oceánico con estación seca corta (clima tropical muy húmedo Af), presente principalmente en el sector norte de la subcuenca del río Chagres, con temperaturas medias anuales de 25.5 – 26.5°C y precipitaciones abundantes entre 3,000 a 4,000 mm y una estación seca corta de 4 a 10 semanas.

Clima Sub-Ecuatorial con estación seca (clima tropical húmedo Am), es el clima predominante en toda la subcuenca Chagres-Alajuela y se caracteriza por presentar promedios anuales de temperatura entre 26.5 – 27.5°C en las tierras más bajas (0-200 msnm) y a medida que aumenta la elevación, la temperatura disminuye hasta 20°C a los 1,000

msnm. Se observa una precipitación elevada que oscila entre 2,500-3,500 mm, en regiones bajas como el Lago Alajuela alcanza los 2,454 mm y aumenta hacia las tierras más altas, sobrepasando los 3,000 mm. El clima muestra una estación seca corta de 3 a 4 meses, siendo en las montañas y los piedemontes un poco más larga y acentuada;

Clima Tropical con estación seca prolongada (clima tropical de sabana Aw), se manifiesta hacia la parte media de la subcuenca del río Chagres, la margen este del Lago Alajuela y en Nuevo Caimitillo. La temperatura está entre los 27 - 28°C, con una precipitación total menor a los 2,500 mm, regularmente entre 1,000-2,000 mm, con una estación seca que puede durar entre 3 a 6 meses (ANAM et al. 2005).

9.0 DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION

➤ Cuenca hidrográfica río Chagres (115)

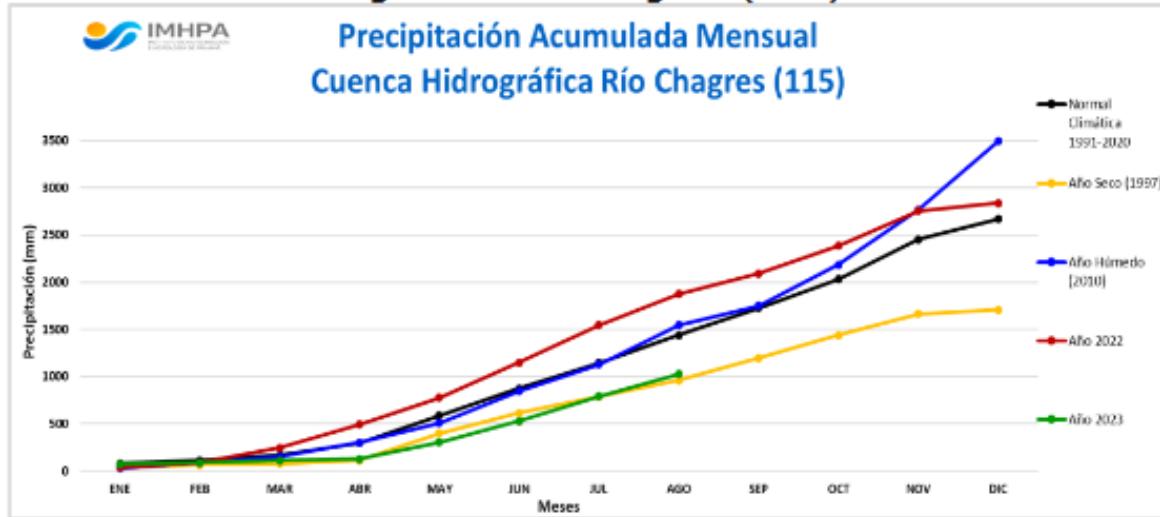


Gráfico 1. Precipitación Anual Acumulada Mensual. Cuenca Hidrográfica Rio Chagres. Fuente: Instituto de meteorología e Hidrología de Panamá.

En la Gráfica , se observa que la precipitación mensual hasta noviembre 2022 mantenía un acumulado mensual ligeramente por arriba del año más húmedo, ya para diciembre 2022 el valor acumulado estuvo cercano a la Climatología

El año 2023, ha presentado valores muy cercanos a los valores acumulado del año más seco (1997). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil a moderado, que oscila entre los 20% y 29%, aproximadamente

10. INFORMACIÓN BÁSICA

La información básica para el desarrollo del estudio hidrológico se obtuvo de tres fuentes principales:

- Información Cartográfica existente.
- Información Hidrológica y meteorológica.
- Levantamiento en sitio.

10.1 Información cartográfica existente:

La información cartográfica se obtuvo de los mosaicos topográficos a escala 1:25000 generados por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia de la República de Panamá, con proyección UTM (Universal Transversal Mercator), curvas de nivel a intervalos de 10 m y curvas suplementarias de 5 m, elipsoide WGS84 y generadas con imágenes de radar aerotransportado del área, tomadas en el año 2012.

La finalidad fue trazar y definir la superficie de drenaje, longitud del cauce y otras características morfométricas de la cuenca. Las hojas que contienen la microcuenca de la Quebrada sin nombre se encuentran en las hojas de Progreso con nomenclatura:

10.2 Información meteorológica e hidrológica

La superficie de drenaje de las Quebrada sin Nombre no cuenta dentro de su área con estaciones de medición de precipitación y caudales, pero por estar ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del Río Chagres (115), cuenta con información de estaciones cercanas.

A continuación, se muestran las tablas con las estaciones hidrométricas y meteorológicas que inciden en el área de estudio del proyecto.

Número	Río	Lugar	Tipo de Estación	Elevación	Latitud	Longitud
115-026	Lago Alajuela	Lago Alajuela	CA	40	9° 12' 23"	79° 37' 14"

Tabla 2. Estaciones hidrométricas y meteorológicas que inciden en el área de estudio del proyecto.

Fuente: Instituto de meteorología e Hidrología de Panamá.

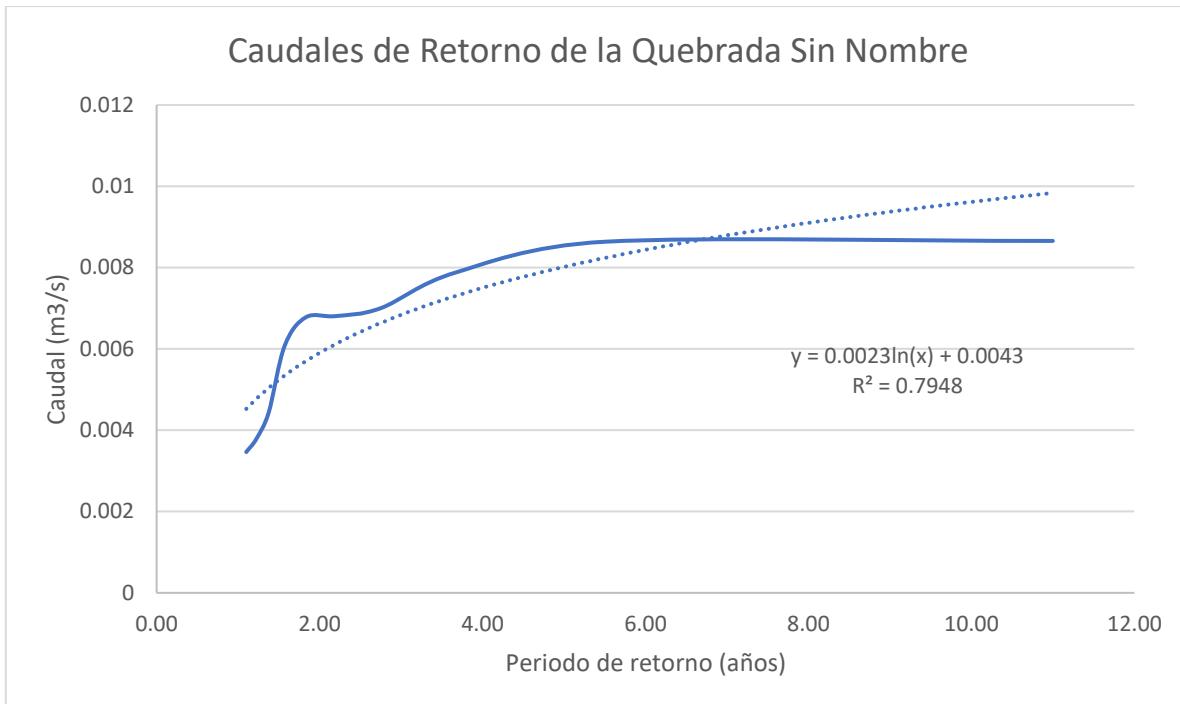
11. Caudales para los Periodos de Retorno de 1:50 años y 1:100 años

El periodo de retorno es una de las variables hidrológicas y estadísticas más importantes en el análisis de eventos extremos. Se utilizan datos del periodo de retorno para referirnos a la probabilidad que algo ocurra. A mayor periodo de retorno la probabilidad es menor de ocurrencia. Si se utilizan periodos de retornos bajos, significa que la probabilidad de ocurrencia de un evento es alta, y se corre riesgo. A periodos de retorno mayores las obras son costosas, A periodo de retorno menores las obras son mas económicas.

El periodo de retorno esta basado en el registro estadístico, pero no tiene nada que ver con el futuro. Se utiliza para fines predictivos y para diseñar y determinar una probabilidad de riesgo.

Quebrada Sin Nombre (Años)	P (mm)	A(Km2)	C	$(31.71 \times C \times P \times A) / 10^6$	Ordenamiento	Número Total		Periodo de Retorno
						10	$n/(n+1)$	
2006	1916.7	0.16	0.7	0.006807198	0.00865612	1	9.09%	11.00
2007	2217.7	0.16	0.7	0.007876206	0.008636231	2	18.18%	5.50
2008	1971.4	0.16	0.7	0.007001467	0.007876206	3	27.27%	3.67
2009	1909.2	0.16	0.7	0.006780562	0.007001467	4	36.36%	2.75
2010	2437.3	0.16	0.7	0.00865612	0.006807198	5	45.45%	2.20
2011	2431.7	0.16	0.7	0.008636231	0.006780562	6	54.55%	1.83
2012	1064.8	0.16	0.7	0.003781658	0.006078071	7	63.64%	1.57
2013	1247.6	0.16	0.7	0.004430876	0.004430876	8	72.73%	1.38
2014	975.5	0.16	0.7	0.003464508	0.003781658	9	81.82%	1.22
2015	1711.4	0.16	0.7	0.006078071	0.003464508	10	90.91%	1.10

Tabla 3. Cálculo del Caudal Promedio y el periodo de retorno de la quebrada sin nombre.



De la grafica podremos extrapolar los caudales T50 y T100

El caudal para un periodo de retorno de 50 años será: 0.013 m3/s

El caudal para un periodo de retorno de 100 años será: 0.015 m3/s

Para el cálculo del caudal mínimo se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_{min} = \frac{PA}{10^6}$$

En base a los datos obtenidos anteriormente los caudales mínimos de la quebrada sin nombre:

Quebrada Sin Nombre (Años)	P*A/10 ^6			
	P (mm)	A(Km2)	C	Qmin(m3/s)
2006	1916.7	0.16	0.7	0.000306672
2007	2217.7	0.16	0.7	0.000354832
2008	1971.4	0.16	0.7	0.000315424
2009	1909.2	0.16	0.7	0.000305472
2010	2437.3	0.16	0.7	0.000389968
2011	2431.7	0.16	0.7	0.000389072
2012	1064.8	0.16	0.7	0.000170368
2013	1247.6	0.16	0.7	0.000199616
2014	975.5	0.16	0.7	0.00015608
2015	1711.4	0.16	0.7	0.000273824

Caudal Máximo. Se asume como premisa que los caudales máximos están siempre relacionados con un determinado período de retorno en años (T), en vista de lo cual cualquier fórmula empírica debe involucrar este factor. En segundo lugar, se tiene que el exponente f del área es variable, de acuerdo con su tamaño.

$$Q_{\max(T)} = a \bar{P} A^f F(T)$$

Para cuencas pequeñas, Voscresiensky (1956) demostró que el exponente f es igual a 1 y, para grandes cuencas, igual a 0,5.

En este estudio hidrológico se utilizará f igual a 1 debido a que se estudia una microcuenca.

Para el caso que $A \leq 45 \text{ km}^2$, se propone la siguiente ecuación:

$$Q_{\max} = a_1 \frac{\bar{P} A}{10^3} (0.5 \ln T - 0.7)$$

Se recomienda utilizar $a_1 = 1.8$, aunque puede variar entre 1.6 y 2.0 para cuencas con áreas cercanas a 45 km^2 , como se observa en la Figura 3.

Se utilizará $a = 1.8$ debido a que la cuenca es menor a 45 km^2

Quebrada Sin Nombre (Años)	P (mm)	A(Km ²)	C	Qmax(m ³ /s)	T. Retorno (Años)
2006	2437.3	0.16	0.7	0.350232501	11.00
2007	2431.7	0.16	0.7	0.106712055	5.50
2008	2217.7	0.16	0.7	0.032163858	3.67
2009	1971.4	0.16	0.7	0.110259355	2.75
2010	1916.7	0.16	0.7	0.168788704	2.20
2011	1909.2	0.16	0.7	0.218252955	1.83
2012	1711.4	0.16	0.7	0.233630303	1.57
2013	1247.6	0.16	0.7	0.194304546	1.38
2014	1064.8	0.16	0.7	0.183894601	1.22
2015	975.5	0.16	0.7	0.183272388	1.10

En la que \bar{P} es el promedio de precipitaciones anuales de la cuenca (mm);

A es el área de la cuenca en km^2 .

Donde, Q_0 es el caudal medio de la cuenca.

12. Calculo del Caudal Ecológico o Ambiental:

Método de Tennant

El método hidrológico más conocido para determinar el caudal ecológico, es el método de Tennat, desarrollado en Estados Unidos de Norteamérica. Este método es usado en cuencas hidrográficas en 25 países (Santacruz de León & Aguilar-Robledo, 2009). Este método es sencillo, práctico, y económico. Para lograr un cálculo de caudal ecológico de distribución mensual, solamente requiere información de estación hidrométricas o pluviométrica (García et al., 1999). Según Zalucki & Arthington (1998, como se citó e Yupa et al., 2020a) este método se usa en ríos donde no existe estructuras hidráulicas de regulación tales como presas o diques. Asimismo, este método está vinculado con: el promedio anual de caudal y con las condiciones ecológicas de distintas estaciones. Este método fue establecido teniendo en cuenta hábitats, condiciones hidráulicas y biológicas. Según (De la Lanza Espino et al. (2014) teniendo en cuenta el ancho, profundidad y velocidad de la corriente, se obtienen intervalos como: el 10% del caudal medio anual, el cual sería el mínimo para la sobrevivencia de organismos acuáticos; el 30% sería lo recomendable para la sobrevivencia de diferentes formas de vida acuática; el 60% sería lo recomendable para un hábitat de características excelentes, y el 100% del gasto medio anual sería lo más adecuado para que la mayoría de los organismos acuáticos se desarollen. Este método es rápido y económico a pesar de ser solo una aproximación.

QUEBRADA SIN NOMBRE			
Qo(m ³ /s) Caudal Promedio	Qe (10%) (m ³ /s) Caudal Ecologico	Qe (30%) (m ³ /s) Caudal Ecologico	Qe (60%) (m ³ /s) Caudal Ecologico
0.006807198	0.00068072	0.00204216	0.004084319
0.007876206	0.000787621	0.002362862	0.004725724
0.007001467	0.000700147	0.00210044	0.00420088
0.006780562	0.000678056	0.002034169	0.004068337
0.00865612	0.000865612	0.002596836	0.005193672
0.008636231	0.000863623	0.002590869	0.005181739
0.003781658	0.000378166	0.001134498	0.002268995
0.004430876	0.000443088	0.001329263	0.002658526
0.003464508	0.000346451	0.001039352	0.002078705
0.006078071	0.000607807	0.001823421	0.003646843

Donde: QE (10%): caudal mínimo recomendable para mantener la sobrevivencia de la mayoría de las formas de vida acuática. QE (30%): caudal recomendable para mantener un hábitat adecuado para las diversas formas de vida acuática. QE (60%): caudal recomendable para lograr excelentes condiciones de hábitat para las formas de vida acuática, durante los períodos de crecimiento inicial. Qm= modulo interanual del periodo de estudio (Brown et al, 2016)

13. CONCLUSIONES

- El punto de descarga de aguas pluviales de la cancha de beisbol no afecta en los caudales históricos de la quebrada sin nombre, debido a que es la misma cantidad de escorrentía que recibiría si la cancha no existiera.
- El proyecto de "Construcción de Estadio de Béisbol en la comunidad de Villa Grecia" será de gran beneficio para la Comunidad de Villa Grecia, ya que le brindará a la población un sitio de esparcimiento en donde podrán jugar y apreciar los partidos de beisbol de la comunidad.
- En la inspección al sitio del proyecto, se evidenció que la Quebrada sin Nombre, no tiene mayor intervención humana en su longitud. Se aprecia contaminación.
- La superficie de drenaje de la microcuenca de la Quebrada Sin Nombre, es de 15.7 Ha.
- Se constato que la mayor parte del recorrido de la Quebrada Sin Nombre hasta su desembocadura en el Rio Pacora conserva la mayor parte de su servidumbre.
- Adicional se determinó que los caudales máximos, no afectaran el proyecto ya que no se observo en sitio presencia de elementos que indiquen planicie de inundación cercana al proyecto. Y la sección de la quebrada sin nombre tiene una profundidad considerable vs el caudal de agua que recorre por ella.

14. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las Autoridades Competentes consideren planes para la descontaminación y rehabilitación de los cauces circundantes. Debido a que la mayoría mantiene su servidumbre pluvial.

15. BIBLIOGRAFIA

- Chow, V.T., Maidment, D y Mays L. (1993). Hidrología Aplicada. Lugar: McGraw Hill.
- Lau A. y Pérez A. (2015) Generación de Relaciones Intensidad Duración Frecuencia para cuencas en la República de Panamá. Universidad Tecnológica de Panamá.
- Ministerio de Ambiente (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá. Panamá.
- Ministerio de Ambiente, Miambiente. Cuenca 115 del Rio Chagres, 2021. Web: <http://cuencas.cathalac.org/cuencas/cuencas-prioritarias/pacora>

16. ANEXOS

INFORME DE INSPECCIÓN AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA”

Lugar: Quebrada Sin Nombre, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

Fecha: Lunes 27 de marzo de 2024

Tiempo: Soleado

Inicio de la Gira por la Quebrada Sin Nombre: 11:00 a.m. a 12:15 p.m.

Participantes:

Ing. Julio Jimenez (PASS, S.A.), José Tejada (PASS, S.A.)

Antecedentes:

Los habitantes de la Comunidad de Villa Grecia ubicada en el Corregimiento de Las Cumbres cuentan con un terreno baldío el cual, con el paso de los años, progresivamente han ajustado a sus necesidades deportivas y de recreación. Con el trabajo conjunto de la comunidad y la Junta Comunal de Las Cumbres han logrado adecuar un campo de beisbol con los complementos necesarios para poder realizar partidos.

El lote cuenta con:

Diamante de beisbol con grama natural, recorrido de bases en tierra y jaula de malla ciclón Graderías de carriolas, estructura de acero y techo metálico Casetas de bateadores una por cada equipo Dos baños correspondientes a uno de hombres y uno de mujeres Caseta para ventas de comidas Acceso a la cancha mediante vereda-calle de hormigón Caseta de inspección.

Localización del Proyecto

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ESTADIO DE BÉISBOL EN LA COMUNIDAD DE VILLA GRECIA**”, se encuentra ubicado al norte de la Ciudad de Panamá, en el corregimiento de Las Cumbres, específicamente en Villa Grecia,

Detalle de inspección

8:00 a.m. Llegada al sitio del proyecto.

8:00 a.m.-11:00 a.m. Inspección y evaluación de las estructuras existente del proyecto y coordinación de la inspección a la parte baja de la Quebrada Sin Nombre.

11:00-12:15 p.m.: Inicio y finalización de la inspección a la Quebrada Sin Nombre.



Foto 1. Llegada al sitio de inspección. Quebrada Sin Nombre. Fuente: PASS, S.A, Marzo 2024.

Después de identificar los límites del terreno del proyecto, se procedió a recorrer la Quebrada Sin Nombre. Cabe destacar que dicha quebrada no está en contacto directo con el proyecto, sino que está a una distancia diagonal de aproximadamente 3 @ 10 metros fuera de los límites del proyecto. Se procedió a recorrer la parte baja de la Quebrada Sin Nombre hasta su recorrido al final del proyecto.

Bajo la orientación del Ing. Julio Jimenez, se proporcionó un machetero con conocimiento del sitio y que sirvió de guía a la vez, para recorrer e inspeccionar el área haciendo énfasis principalmente en la topografía del terreno y los cuerpos de agua. Nos adentramos al cuerpo de agua y se camino aguas arriba hacia aguas abajo empezando desde la orilla derecha (Ver Foto 2 y 3).



Foto 2. Vista de la quebrada sin nombre, Inicio del recorrido. Fuente: PASS, S.A., Marzo 2024.



Foto 3. Vista centrada de la quebrada Sin Nombre. Fuente: PASS, S.A. marzo 2024



Foto 4. Vista desde la orilla derecha de la quebrada Sin Nombre. Fuente: PASS, S.A. marzo 2024



Foto 5. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024



Foto 6. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024



Foto 7. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024

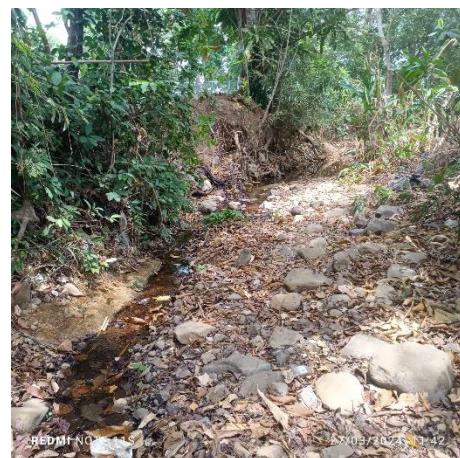


Foto 8. Recorrido Quebrada Sin Nombre, paralela al proyecto. Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024



Foto 9. Recorrido Quebrada Sin Nombre., Fuente: PASS, S.A. marzo de 2024

Resultados de la Inspección:

Al momento de la inspección al sitio, se observó que la topografía del terreno es relativamente variable, a excepción de la quebrada sin nombre, que presenta pendientes moderadas hacia su desembocadura.

Se identifico que ningún cuerpo de agua está en contacto directo con el sitio del proyecto, sin embargo, adyacente al mismo a una distancia aproximada de 3 @ 10 metros del proyecto, se encuentra la quebrada sin nombre.

La quebrada sin nombre recorre aproximadamente 414 metros desde el punto del proyecto hasta su desembocadura en el Rio Chilibre. Su longitud aguas arriba varia, pero en total la quebrada sin nombre puede tener una longitud aproximada de 816 metros desde su nacimiento hasta su desembocadura.

El curso de agua de la Quebrada sin Nombre corre de sur a norte adyacente al proyecto y su flujo es permanente. Sus riberas se encuentran vegetación que consiste en árboles y arbusto de mediana altura (entre 5 a 8 m).

Conclusiones:

- Se identifico un cuerpo de agua que no esta en contacto directo del proyecto, sino adyacente a este, la quebrada sin nombre, que recorre de sur a norte. Sus pendientes son pronunciadas, teniendo aproximadamente 2 @ 4 m de profundidad en el punto cercano al proyecto y aproximadamente 10 m en su desembocadura.
- La configuración topográfica del terreno es mayormente montañosa, a excepción del área del proyecto que es plana y colinda con los cauces de agua.
- La quebrada sin nombre mantiene curso de agua permanente, ya que se ha observado tanto en invierno como en verano y no se ha secado su cauce.