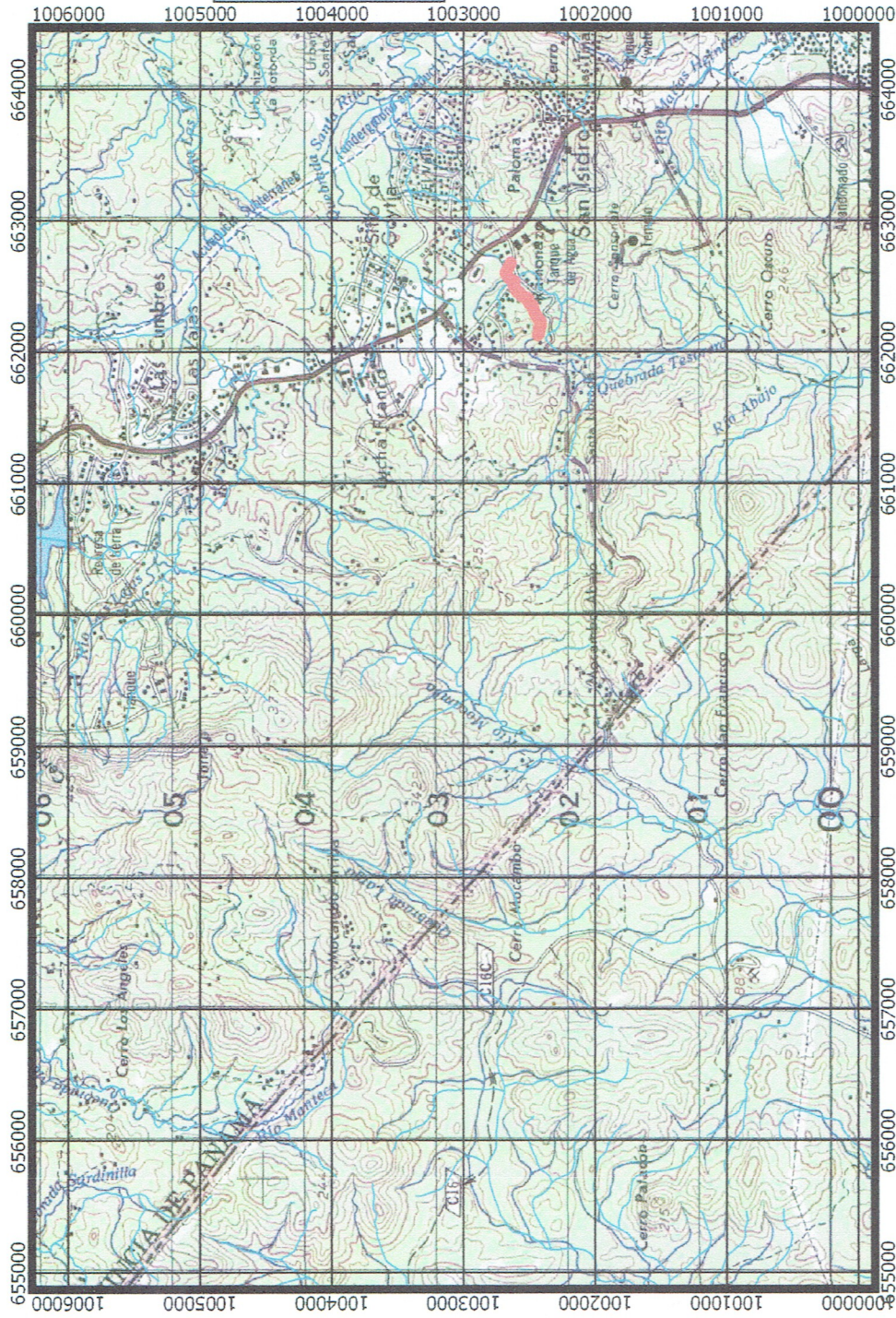


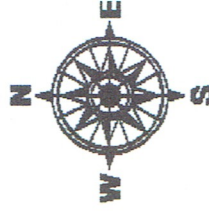
LOCALIZACIÓN REGIONAL  
 PROYECTO: SOLUCION HIDRULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA SIN NOMBRE EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE



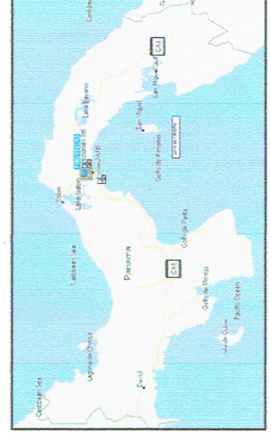
REPÚBLICA DE PANAMÁ  
 PROVINCIA DE PANAMÁ  
 DISTRITO DE SAN MIGUELITO  
 LUGAR SONSONATE

SISTEMA DE COORDENADAS  
 UTM WGS 84

INICIO 662673.539 E  
 1002635.176 N  
 FINAL 662133.623 E  
 1002429.993 N



LOCALIZACIÓN NACIONAL



Legenda

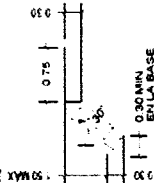
PROYECTO  
 mtn\_50k\_wgs84

750 0 750 1500 2250 3000 m



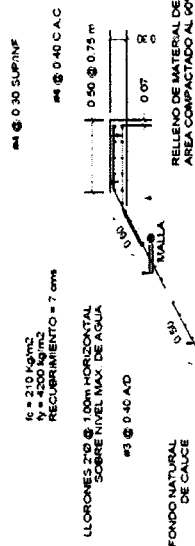
FUENTE: CONSULTOR AMBIENTAL/MAPA A ESCALA 1:50000/TOMMY GUARDIA/FECHA: 18 DE NOVIEMBRE DE 2019.

ZAMPEADO SEGUN CAPITULO 20  
DE ESPECIFICACIONES  
TECNICAS DEL MARIPO



#### DETALLE DE TERMINACION DE CANAL

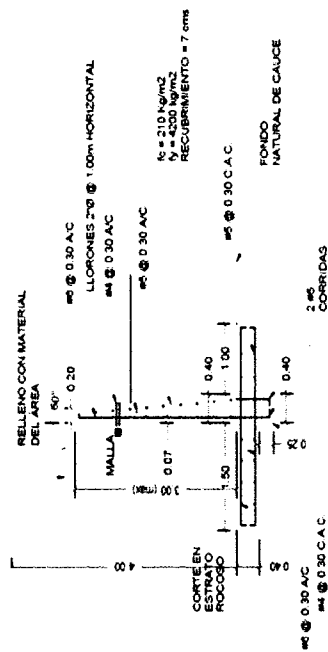
NOTA: EL MARIPO DEBE DE SER PROYECTADO DE ACORDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL MARIPO.



RELLENO DE MATERIAL DEL AREA COMPACTADO AL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO

#### DETALLE DE TALUD DEL CANAL

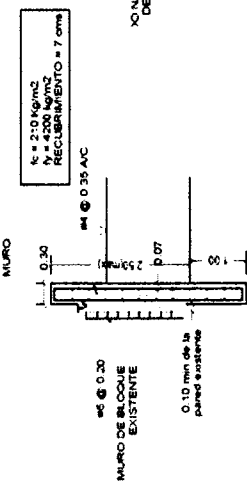
NOTA: EL MARIPO DEBE DE SER PROYECTADO DE ACORDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL MARIPO.



#### DETALLE DE MURO DE RETENCION

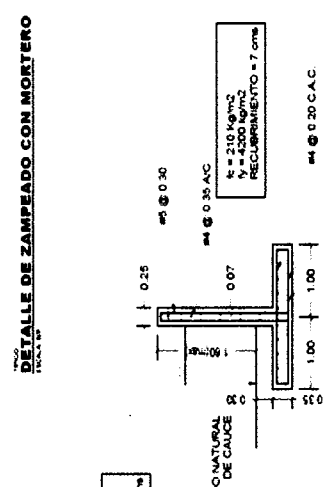
NOTA: EL MARIPO DEBE DE SER PROYECTADO DE ACORDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL MARIPO.

VACIADO CON FORMACION DEL MURO



#### DETALLE DE MURO DE RETENCION

NOTA: EL MARIPO DEBE DE SER PROYECTADO DE ACORDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL MARIPO.



#### DETALLE DE MURO DE RETENCION

NOTA: EL MARIPO DEBE DE SER PROYECTADO DE ACORDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL MARIPO.



Panamá, 29 de noviembre 2019

**Señores**

**MI AMBIENTE**

**E. S. D.**

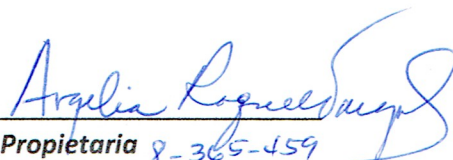
Respetados Señores:

Por este medio yo, Argelia Raquel Vargas Sugasti y otros, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad personal 8-365-459, propietario de la Finca 33023, Folio 426, Cod. Ubic. Lote #7, como consta en el certificado de registro público de la propiedad adjunto a esta autorización, hago constar que autorizo a la empresa DESARROLLOS Y EQUIPOS PATRIA, S.A. (DIEPSA) o a sus subsidiarias, a utilizar parte de mi terreno, como área de acceso de maquinarias a la Quebrada S/N, durante la ejecución del Proyecto: "Construcción de Solución Hidráulica que consiste en la canalización de quebrada S/N, ubicada en la comunidad de Sonsonate, Corregimiento de Omar Torrijos, Distrito de San Miguelito, Provincia de Panamá", Acto Público N° 2018-0-03-0-08-LV-030235.

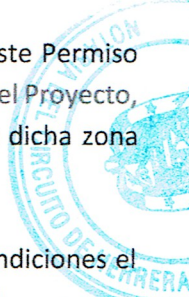
Dicha zona será establecida in situ entre ambas partes, y cualquier cambio deberá ser consultado y aprobado de forma escrita por nuestra parte.

Es de nuestro conocimiento que el área de acceso debe ser adecuada para tal uso. Este Permiso contempla el compromiso por parte de DIEPSA, que, al finalizar las actividades propias del Proyecto, dicho acceso deberá ser inhabilitado, de tal forma que pueda evitar el futuro uso de dicha zona estacionamiento.

DESARROLLOS Y EQUIPOS PATRIA, S.A., se compromete a dejar en igual o mejores condiciones el área utilizada y sus alrededores.

  
Propietaria 8-365-459

DIEPSA

  
Herrera, 11 DIC 2019  
Argelia Raquel Vargas Sugasti  
8-365-459  
Notaría Pública Herrera  
Sociedad, S/N  
Distrito de San Miguelito  
Provincia de Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
TRIBUNAL ELECTORAL

Argelia Raquel  
Vargas Sugasti



NOMBRE USUAL  
FECHA DE NACIMIENTO 23-AGO-1956  
LUGAR DE NACIMIENTO PANAMÁ, PANAMÁ  
SEXO F DONANTE TIPO DE SANGRE  
EXPEDIDA 14-DIC-2011 EXPIRA 14-DIC-2021

8-365-459



*Argelia Raquel Vargas Sugasti*





## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: JESUS ALEJANDRO  
LAM RODRIGUEZ  
FECHA: 2019.11.29 12:42:53 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: COCLE, PANAMA

No. 1920726

*Jesús A. Lam R.*

### **CERTIFICADO DE PROPIEDAD**

#### **DATOS DE LA SOLICITUD**

ENTRADA 463014/2019 (0) DE FECHA 27/11/2019

#### **DATOS DEL INMUEBLE**

**(INMUEBLE) PANAMÁ Código de Ubicación 8707, Folio Real Nº 33023 (F)**

UBICADO EN LOTE 7, CORREGIMIENTO PUEBLO NUEVO, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ, UNA SUPERFICIE INICIAL DE 702 m<sup>2</sup> 68 dm<sup>2</sup> Y UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 702 m<sup>2</sup> 68 dm<sup>2</sup> CON UN VALOR DE B/. 31,796.00 (TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS BALBOAS)

#### **LINDEROS:**

NORTE: RESTO DE LA FINCA DE LA CUAL SEGREGA Y MIDE 22 MTS CON 22CM.

SUR: CERRETERA A LA PENETRACION Y MIDE 16MTS 63DC2.

ESTE: LOTE NO 6 Y MIDE 36 MTS.

OESTE: LOTE NO 8 Y MIDE 49MTS

#### **TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)**

CARLOS AUGUSTO VARGAS SUGASTI(CÉDULA 8-209-494)TITULAR DE UN DERECHO DE NUDA PROPIEDAD

MARCO ANTONIO VARGAS SUGASTI(CÉDULA 8-231-864)TITULAR DE UN DERECHO DE NUDA PROPIEDAD

VICTOR MANUEL VARGAS SUGASTI(CÉDULA 7-81-475)TITULAR DE UN DERECHO DE NUDA PROPIEDAD

SONIA ANAIS VARGAS DE GUTIERREZ(CÉDULA 8-210-2310)TITULAR DE UN DERECHO DE NUDA PROPIEDAD

ARGELIA RAQUEL VARGAS SUGASTI(CÉDULA 8-365-459)TITULAR DE UN DERECHO DE NUDA PROPIEDAD

GLORIA MARIA VARGAS SUGASTI(CÉDULA 8-828-287)TITULAR DE UN DERECHO DE NUDA PROPIEDAD

RAQUEL . SUGASTI DE VARGAS(CÉDULA 7-16-290)TITULAR DE UN DERECHO DE USUFRUCTO

#### **GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES**

**CONSTITUCIÓN DE USUFRUCTO:** A FAVOR DE RAQUEL SUGASTI DE VARGAS POR UN PLAZO DE POR VIDA. CLÁUSULAS DEL USUFRUCTO: DECLARA RAQUEL SUGASTI DE VARGAS CON CED. 7-16-290 QUE SE RESERVA EL USO Y USUFRUCTO DE POR VIDA SOBRE LA FINCA DADA EN DONACION.-PARA MAS DETALLES VEASE DOC REDI 1888146 FECHA DE REGISTRO: 20101209 10:34:15.1YURO. INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA 209942/2010, DE FECHA 30/11/2010

#### **ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO**

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE DE 2019 12:38 PM, POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402446716

# INFORME DE MEDICIÓN CALIDAD DEL AIRE

## PROYECTO

***“CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIÓN HIDRÁULICA, QUE  
CONSISTE EN LA CANALIZACIÓN DE QUEBRADA S/N,  
UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE,  
CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN  
MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMÁ”***

## **UNIDAD COORDINADORA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA (UCIP)**

En este informe se presentan los resultados de la medición de calidad de aire (Partículas totales suspendidas), en las áreas de influencia del proyecto.

CONTRAPARTE DE LA EMPRESA:

ING. DIOMEDES VARGAS

INFORME ELABORADO POR:

LICDA. MITZI GONZÁLEZ BENÍTEZ

IRC-024-2003

DIPROCA –AA-013-2018

EMPRESA CONSULTORA AMBIENTAL:





INF-033-00-07-19





CALIDAD DEL AIRE	DOC.	INF 033-00-07-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

PROMOTOR	UNIDAD COORDINADORA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA (UCIP)	
SUCURSAL	NA	
CONTRAPARTE TÉCNICA	Ing. Diomedes Vargas	
DATOS DE CONTACTO DE LA CONTRAPARTE	diomesdesav@yahoo.com	
UBICACIÓN DE LA EMPRESA	Panamá	
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Corregimientos de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá.	
ACTIVIDAD EVALUADA	Línea base para estudio de impacto ambiental.	
SECTOR	Construcción	
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Mitzi J. González Benítez	
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez	
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE		
REGISTRO DE LA EMPRESA ANTE MINISTERIO DE AMBIENTE	IAR 042-2009 DIPROCA- EAA-002-2013	

## 2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización de este estudio, incluyó trabajo de gabinete y toma de muestra del aire ambiente en el área de proyecto, el 14 de octubre de 2019, en horario diurno.

A continuación, se presenta cuadro con la información detallada de la medición.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
Método	Lectura directa con fotómetro láser.
Día de medición	14 de octubre de 2019.
Horario de la Medición	Diurno 12:41 p.m. a 12:56 p.m.
Lugar de la medición	Punto 1: Inicio de proyecto – Atrás de casa #1 Coordenadas: 17P 0662658E 1002636N Punto 2: Estación 0K+000 – Frente a casa #25 Coordenadas: 17P 0662282E 1002435N WGS84 Precisión +/-4m
Ubicación del instrumento	El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
Instrumentos	EVM-7 marca 3M. Serie EMN010013
Calibración	Se realizó en campo antes de la medición, calibración cero. Ver certificado del equipo en el anexo 1.
Tiempo de integración	15 minutos

CALIDAD DEL AIRE	DOC.	INF 033-00-07-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
Tamaño de partículas detectadas	0.1µm a 10µm (Puede detectar con menos exactitud partículas mayores de 100µm.
Resolución del sensor de partículas	0.001
Rango de medición	0.000 a 200 mg/m <sup>3</sup>
Precisión y repetibilidad del equipo	±15%
Mediciones del instrumento	<b>Lmax</b> (Medida máxima en un intervalo de tiempo). <b>Lmin</b> (Medida mínima en un intervalo de tiempo). <b>Lavg</b> (Valor medido en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel máximo permitido en el requisito legal de referencia. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
Criterio de comparación	Norma de referencia de Belice: 200 µg/m <sup>3</sup> .

### 3 RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados de las mediciones de las partículas totales suspendidas (PTS), en dos áreas del proyecto:

**Cuadro 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN DE PTS**

	Coordenada	Resultado (mg/m <sup>3</sup> )			Duración	Observación
	WGS84	Lmax	Lavg	Lmin		
DIURNO						
Punto 1: Inicio de proyecto– Atrás de casa #1	0662663E 1002645N	0.034	0.013	0.005	12:41 p.m. 12:56 p.m.	Condiciones meteorológicas al momento de la medición: Nublado Características del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Área abierta.</li><li>• Piso de tierra</li><li>• Área con vegetación remanente del bosque de galería.</li></ul> Eventos que se dieron durante la medición: No aplica Nota: <ul style="list-style-type: none"><li>1. No se observaron fuentes significativas de emisiones.</li><li>2. Había llovido antes de la medición.</li><li>3. Hay casas próximas al sitio de muestreo.</li></ul>
Punto 2: 0K+000 – Frente casa #25.	0662287E 1002444N	0.028	0.012	0.002	1:22 p.m. 1:37 p.m.	Condiciones meteorológicas al momento de la medición: Nublado Características del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Área abierta.</li><li>• Piso de tierra</li><li>• Área con vegetación remanente del bosque de galería.</li></ul> Eventos que se dieron durante la medición: No aplica Nota: <ul style="list-style-type: none"><li>1. No se observaron fuentes significativas de emisiones.</li></ul>



CALIDAD DEL AIRE	DOC.	INF 033-00-07-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

	Coordenada	Resultado (mg/m <sup>3</sup> )			Duración	Observación
	WGS84	Lmax	Lavg	Lmin		
						2. Había llovido antes de la medición. 3. Hay casas próximas al sitio de muestreo.

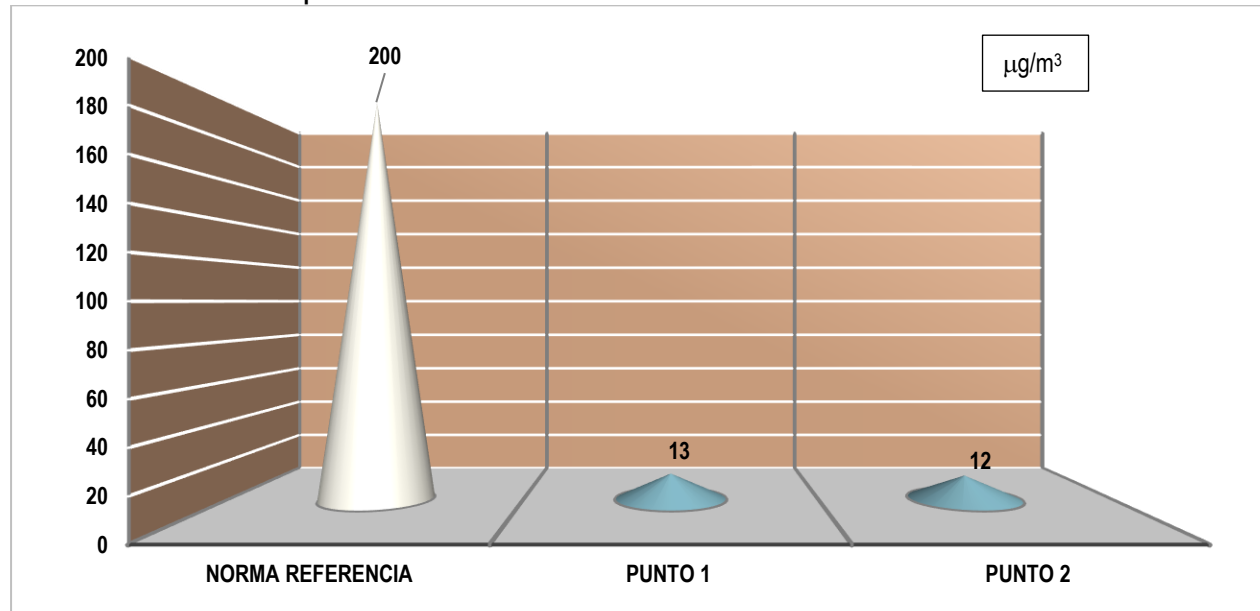
Resultado de las condiciones climáticas al momento de la medición:

**Cuadro 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN EL ÁREA DE PROYECTO.**

Parámetro	Punto 1	Punto 2
Hora	12:41 p.m. 12:56 p.m.	1:22 p.m. 1:37 p.m.
Humedad relativa (%)	80.9	77.8
Viento (m/s)	0	0.6
Temperatura	26.4	28

El Gráfico 1, presenta la comparación del promedio (Lavg) de la concentración de PTS reportados en los puntos de muestreo, durante el horario diurno versus el valor establecido en la norma de referencia.

**Gráfico 1: Comparación de la concentración de PTS versus el límite de la norma de referencia.**



#### 4 CONCLUSIÓN

- Las concentraciones de PTS reportadas en los puntos 1 y 2 fueron  $13\mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ , respectivamente; valores que están por debajo del límite establecido en la norma de referencia de  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 5 DECLARACIONES/NOTAS:

- Los resultados de este informe de medición de calidad de aire (Partículas totales suspendidas- PTS), son válidos únicamente para las muestras tomadas y relacionadas a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición EVM7 serie EMN010013
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

CALIDAD DEL AIRE	DOC.	INF 033-00-07-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

## ANEXO 1

### **SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**

Certificado No: 484-19-090-v.0

#### **Datos de referencia**

<b>Cliente:</b>	Maderas Tropicales y Ambiente, S.A.	<b>Fecha de Recibido:</b>	17-ago-19
<b>Dirección:</b>	San Pablo Viejo, Chiriquí	<b>Fecha de Emitido:</b>	10-sep-19
<b>Equipo:</b>	EVM-7 Monitor de Calidad de Aire		
<b>Fabricante:</b>	3M		
<b>Número de Serie:</b>	EMN010013		

#### **Componentes:**

<b>No. de serie</b>	
Sensor DFI	R274764
Sensor CO	220130598
Sensor CO <sub>2</sub>	0018326366

#### **Condiciones de Prueba**

Temperatura: 22,6°C a 22,8 °C  
 Humedad Relativa: 45 % a 46 %  
 Presión Barométrica: 1012mb a 1012mb

#### **Condiciones del Equipo**

Antes de calibración: Cumple  
 Después de calibración: Cumple

**Procedimiento de Calibración:** SGLC-PT03

#### **Estándar(es) de Referencia**

Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Monóxido de carbono 500 ppm	116ES-49-500	GBI-49-500-4	21-jun-22
Iso-Butylene 100ppm , Air (20.9% Oxigen in Nitrogen, (C4H8)	650ES-248-100	GBI-248-100-16	21-jun-22
Carbon Dioxide (CO2)	105L-34-5000	LBG-34-5000-2	12-feb-20
ISO 12103-1, A2 Fine Test Dust	13204F	S4840	N/A
Termohigrometro Extech RH520	N/A	N/A	12-may-20

#### **Incertidumbre de Medición**

Menor Component Certified to be ±2%

El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando Patrones para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés).

El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.

**Calibrado por:** Danilo Ramos M.  Fecha: 10-sep-19  
 Nombre Firma del Técnico de Calibración

**Revisado/Aprobado por:** Ing. Rubén R. Ríos R.  Fecha: 11-sep-19  
 Nombre Firma del Supervisor de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de ITS Panamá S.A.  
 Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chani, Calle A y Calle H - Casa 145  
 Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@itsconsultores.net



CALIDAD DEL AIRE	DOC.	INF 033-00-07-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

**ANEXO 2**  
**FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.**



**Fuente: Google Earth.2019**  
**Fecha de imagen: 18 de julio de 2019.**

CALIDAD DEL AIRE	DOC.	INF 033-00-07-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

### ANEXO 3 FOTOS DE LOS SITIOS DE MEDICIÓN.





# **INFORME DE MEDICIÓN RUIDO AMBIENTAL**

## **PROYECTO**

***“CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIÓN HIDRÁULICA, QUE  
CONSISTE EN LA CANALIZACIÓN DE QUEBRADA  
S/N, UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE,  
CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE  
SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMÁ”***

## **UNIDAD COORDINADORA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA (UCIP)**

En este informe se presentan los resultados de la medición del ruido ambiental, en áreas de influencia del proyecto.

**CONTRAPARTE DE LA EMPRESA:  
ING. DIOMEDES VARGAS**

**INFORME ELABORADO POR:  
LICDA. MITZI GONZÁLEZ BENÍTEZ  
IRC-024-2003  
DIPROCA –AA-013-2018**

**EMPRESA CONSULTORA:**



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

PROMOTOR	UNIDAD COORDINADORA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
SUCURSAL	NA	
CONTRAPARTE TÉCNICA	Ing. Diomedes Vargas	
DATOS DE CONTACTO DE LA CONTRAPARTE	diomedesav@yahoo.com	
UBICACIÓN DE LA EMPRESA	Panamá	
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Corregimientos de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá.	
ACTIVIDAD EVALUADA	Línea base para estudio de impacto ambiental.	
SECTOR	Construcción	
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Mitzi J. González Benítez	 <p><b>ECO SOLUTIONS MGB Inc</b> EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL DIPROCA-EAA-002-2011 DIEORA-IRC-042-2009 Telf. (507)3948522 Vista Hermosa, Calle F. Filios</p>
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez	
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE		
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIPROCA- AA-013-2018	

## 2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización de este estudio, incluyó trabajo de gabinete y toma de muestra del nivel de ruido ambiental en el área de proyecto, el 14 de octubre de 2019 en horario diurno, siguiendo el método ISO 1996-2:2007 "Descripción, Medida y Evaluación del ruido Ambiental – Parte 2; Determinación de los niveles de presión sonora".

A continuación, se presenta cuadro con la información detallada de la medición.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
Método	ISO 1996-2:2007
Día de medición	14 de octubre 2019.
Horario de la Medición	Diurno (6:00 a.m. a 9:59 p.m.), según la norma nacional.
Lugar de la medición	<p>Punto 1: Inicio de proyecto – Atrás de casa #1 Coordenadas: 17P 0662658E 1002636N</p> <p>Punto 2: Estación 0K+000 – Frente a casa #25 Coordenadas: 17P 0662282E 1002435N</p> <p>WGS84 Precisión +/-4m</p>
Ubicación del instrumento	El instrumento se ubicó en un área abierta, a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
Instrumentos	<p>Sonómetro SoundPro DL-1-1/1 Quest Technologies. Serie BKK060005 IEC 61672-1-2002</p> <p>Calibrador acústico QC -20 Quest Technologies /3M. Serie QOK050004. IEC 942:1988.</p>
Calibración	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificado del equipo en el anexo 1.
Tiempo de integración	10 minutos
Repuesta	Lenta
Escala	A
Intercambio	3dB

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
<b>Incertidumbre de la medición</b>	Ver anexo 2.
<b>Condiciones meteorológicas consideradas.</b>	Humedad relativa Presión Barométrica Velocidad del viento Temperatura.
<b>Mediciones del instrumento</b>	<b>L<sub>max</sub></b> (Máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). <b>L<sub>min</sub></b> (Mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). <b>Leq</b> (Nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
<b>Criterio de comparación</b>	Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60 dBA

### 3 RESULTADOS

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en el punto 1:

**Cuadro 1: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL**

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		
<b>Punto 1:</b> Inicio de proyecto—Atrás de casa #1	0662658E 1002636N	67.2	78.6	66	12:44 p.m. 12:54 p.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Nublado. Característica del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido continuo.</li> <li>• Área abierta.</li> <li>• Piso de tierra</li> <li>• Vegetación remanente del bosque de galería.</li> </ul> Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: No aplica. Eventos que se dieron durante la medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aves cantando (Gallo y otros).</li> <li>• Caída de agua (Descarga de drenaje)</li> <li>• Personas conversando.</li> </ul> Nota: No se registraron fuentes importantes de ruido en el área de estudio. Hay casas próximas al sitio de muestreo.
<b>Punto 2:</b> 0K+000 — Frente casa #25.	0662282E 1002435N	57.3	70	50.3	1:11 p.m. 1:21 p.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Nublado.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	Lmax	Lmin		
						<p>Característica del sitio de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido continuo.</li> <li>• Área abierta.</li> <li>• Piso de tierra</li> <li>• Área rodeada de vegetación (Remanente de bosque de galería).</li> </ul> <p>Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: No aplica.</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aves cantando (Gallos y otros)</li> <li>• Personas conversando.</li> <li>• Perros ladrando en casas distantes al sitio de muestreo.</li> </ul> <p>Nota: No se identificaron fuentes importantes de ruido ambiental. Hay casas próximas al sitio de muestreo.</p>

Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

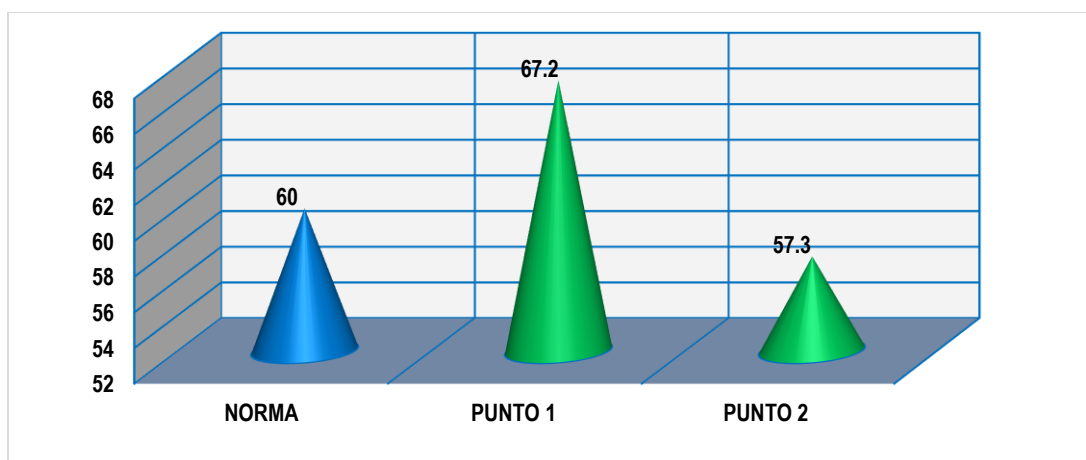
**Cuadro 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN LAS ÁREAS DE PROYECTO.**

Parámetro	Punto 1	Punto 2
Hora	12:44 p.m. 12:54 p.m.	1:11 p.m. 1:21 p.m.
Humedad (%)	86.8	84.4
Presión Barométrica (hPa)	1002	1002
Altitud (m) considerando la presión barométrica	91	92
Viento (m/s)	0	0.6
Temperatura (°C)	26.4	27.6

El Gráfico 1, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado, durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

**Gráfico 1: Comparación del ruido ambiental en los puntos evaluados versus la norma aplicable.**





En el cuadro 3, se presentan los resultados de los niveles de ruido por banda de octava por punto de muestreo:

**Cuadro 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.**

Sitio de muestreo	Frecuencia										
	Hz						KHz				
	16	31.5	63	125	250	500	1	2	4	8	16
	dBA										
Punto 1	22.3	22.9	35.8	41.9	49.9	59.3	61.5	62	59.8	54.4	44.2
Punto 2	17.2	21.1	25.1	34.8	47	53.8	50.7	49.1	45.6	44.3	44.2

#### 4 CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental en el área del proyecto, reportado en los puntos 1 es de 67.2dBA, mismo que está por encima de los 60dBA establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- El nivel del ruido ambiental en el área del proyecto, reportado en el punto 2 es de 57.3dBA, mismo que está por debajo de los 60dBA establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de +/- 3.64dBA.

#### 5 DECLARACIONES/NOTAS:

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Sound Pro DL1 1/1 serie BBK060005.
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

## ANEXO 1



### PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 484-19-081-v.0

#### Datos de referencia

**Cliente:** Maderas Tropicales y Ambiente, S.A.  
**Dirección:** San Pablo Viejo, Chiriquí  
**Equipo:** Sonometro SoundPro  
**Fabricante:** Quest Technologies  
**Número de Serie:** BKK060005

**Fecha de Recibido:** 17-ago-19  
**Fecha de Calibración:** 2-sep-19

#### Condiciones de Prueba

Temperatura: 23.4 C° a 23.4 C°  
 Humedad: 49% a 49%  
 Presión Barométrica: 1011mbar a 1011mbar.

#### Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No Cumple  
 Después de calibración: Si Cumple

**Requisito Aplicable:** IEC61672-1-2002  
**Procedimiento de Calibración:** SGLC-PT02

#### Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	28-feb-19	28-feb-20
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-20
BDI060002	Sonómetro 0	3-ene-19	14-feb-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

*Ezequiel Cedeño B.*

Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 02-sep-2019

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

*Rubén R. Ríos R.*

Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Fecha: 05-sep-2019

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
 Tel: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com

**PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 484-19-081-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

**Pruebas realizadas variando la intensidad sonora**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90.0	89.5	90.5	81.5	90.3	0.3	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	91.4	100.2	0.2	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	101.3	110.2	0.2	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	105.1	114.1	0.1	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	111.0	120.1	0.1	dB

**Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.9	98.9	88.8	97.8	-0.1	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	98.2	105.5	0.1	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	103.7	110.9	0.1	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	105.5	114.1	0.1	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	103	114.9	-0.3	dB

**Pruebas realizadas para octava de banda**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	113.9	-0.1	dB

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

**PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 484-19-082-v.0

Datos de referencia

Cliente: Maderas Tropicales y Ambiente, S.A.

Fecha de Recibido: 17-ago-19

Dirección: San Pablo Viejo, Chiriquí

Fecha de Calibración: 02-sep-19

Equipo: Calibrador QC-20

Fabricante: Quest Technologies

Número de Serie: QOK050004

Condiciones de Prueba

Temperatura: 23,4 °C a 23,0 °C

Humedad: 53% a 48%

Presión Barométrica: 1011 mbar a 1011mbar.

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No cumple

Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20
BDI060002	Sonómetro 0	1-mar-19	1-mar-20
9205004	Multímetro Fluke	4-dic-18	4-dic-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 02-sep-19

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 05-sep-19

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019



### **PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 484-19-082-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

#### **Prueba de VAC**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	1.0004	1.0002	0.2	V

#### **Prueba acústica**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114.0	114.0	114.5	114.0	114.0	0.0	dB

#### **Prueba de frecuencia**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	1	1.0	0.0	Hz

**Fin del Certificado**

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chonis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

## ANEXO 2

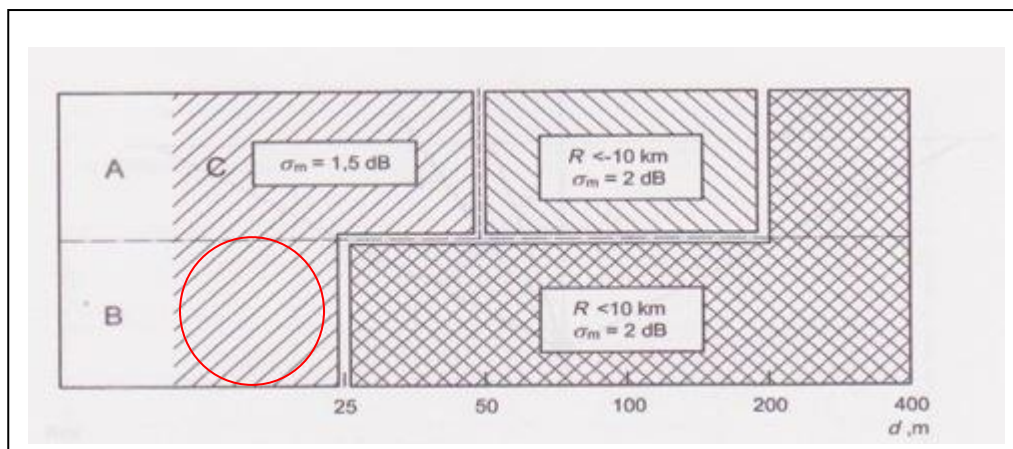
Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1996-2:2017.

Debido al instrumento <sup>1</sup>	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre $\sigma_t$	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	+2.0 $\sigma_t$ dB

Donde:

**X** = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

**Y** = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2017 – Anexo 1.

**Observación:** Para el estudio se considera una situación baja; es decir, que la fuente de emisión está por debajo de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura de 1.5m. Desviación estándar por la distancia = 1.5dB

**Z**= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería:

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

$$\sigma_t = 1.82 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_t = \pm 3.64 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 0.057 \text{ dBA } Y = 1.5 \text{ dBA } Z = 0 \text{ dBA}$$

<sup>1</sup> Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

**ANEXO 3**  
**FOTO DEL SITIO DE MUESTREO DEL RUIDO AMBIENTAL**  
**ÁREA DE PROYECTO.**





MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 026-00-10-19
	FECHA	OCTUBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

**ANEXO 4**  
**FOTO SATELITAL DEL SITIO DE MUESTREO.**



Fuente: Google Earth.2019  
Fecha de imagen: 18 de julio 2019.

# CSA GROUP

A FULL SERVICE PROJECT DELIVERY COMPANY

**PROYECTO EN SAN ISIDRO – CLIENTE: CONSORCIO  
CCACP-MCM**

**INFORME DE ESTUDIO HIDROLOGICO  
HIDRAULICO A QUEBRADA S/N, UBICADA EN  
COMUNIDAD DE SONSONATE**

**3 DE JULIO 2017**



Juan de Dios Henriquez  
Vice-Presidente de Operaciones  
CSA Group Panamá, Inc.  
Edificio ELMEC, Piso 2, Local #1  
Vía Israel, San Francisco  
Ciudad de Panamá  
T: 380.0635  
F: 380.0649  
E: [jhenriquez@csagroup.com](mailto:jhenriquez@csagroup.com)  
[www.csagroup.com](http://www.csagroup.com)

## CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	1
2.	OBJETIVOS .....	1
3.	UBICACIÓN.....	2
4.	CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS.....	3
4.1.	CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA .....	3
4.1.1.	Tipo de clima .....	3
4.1.2.	Precipitación.....	4
4.1.3.	Escorrentía media anual.....	10
4.1.4.	Numero medio anual de días con lluvia .....	11
4.1.5.	Temperatura .....	11
4.1.6.	Geomorfología.....	13
4.1.7.	Geología.....	14
4.1.8.	Aguas subterráneas.....	15
5.	IDENTIFICACIÓN DE LA REGIÓN HÍDRICA .....	16
6.	CUENCA HIDROGRAFICA.....	17
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE LA CUENCA .....	17
7.	CARACTERIZACIÓN DEL RÍO PRINCIPAL .....	20
8.	ANÁLISIS HIDRAULICO DEL CAUCE.....	21
8.1.	VISITA DE CAMPO.....	22
8.2.	ÁREA TRIBUTARIA .....	27
8.3.	CALCULO DE CAUDAL .....	28
9.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS HIDRAULICO .....	31
9.1.	MODELACIÓN HIDRÁULICA EN HEC-RAS.....	31
9.2.	NIVELES DE AGUA RESULTANTES .....	37
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
11.	ANEXOS.....	41
12.	REFERENCIAS .....	51

**JOANN J. VEGA TREJOS**

**INGENIERA CIVIL**

**LICENCIA No. 2010-006-128**

*Joann J. Vega Trejos*

**FIRMA**

**Ley 15 del 26 de Enero de 1959**

**Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura**



## 1. RESUMEN EJECUTIVO

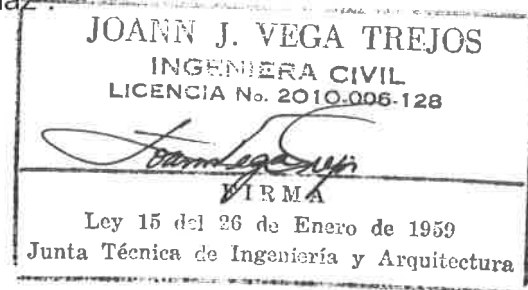
Este informe es elaborado a solicitud del cliente consorcio CCACP-MCM, quien desarrolla actualmente un proyecto de construcción de infraestructura para el sistema de transporte público de la Ciudad de Panamá, específicamente en San Isidro. De acuerdo a la descripción del cliente, el proyecto contempla la modificación y mejoras en la infraestructura de la zona como vialidad y sistema pluvial.

El cliente cuenta con un diseño del sistema pluvial que se divide en dos cuencas en concordancia con el relieve del área del proyecto. Una de las vertientes del sistema pluvial diseñado aportará sus aguas directamente a una quebrada sin nombre (S/N) que bordea la parte posterior de las viviendas ubicadas en la comunidad de Sonsonate. Por tal motivo, se analiza en este documento el comportamiento de índole hidrológico hidráulico que incide en dicho cauce, con la finalidad de realizar las adecuaciones que resulten necesarias para evitar posibles afectaciones a los residentes mencionados.

Cabe mencionar que entre las herramientas de investigación se utilizan datos proporcionados por las estaciones hidrometeorológicas ubicadas en todo el país y manejadas por ETESA o ACP. En todo caso, se utilizarán las estaciones hidrometeorológicas más cercanas al sitio de interés, que contengan los datos mensuales y anuales completos para cada una de las características a analizar y que se encuentren dentro de la misma cuenca hidrográfica del proyecto que en este caso es la Cuenca No. 142 denominada "Ríos entre Caimito y Río Juan Díaz".

## 2. OBJETIVOS

- Recopilar las características fisiográficas del sitio.
- Presentar información relevante existente en estaciones hidrometeorológicas cerca del área del proyecto.
- Identificar la cuenca hidrográfica a la que pertenece el área del proyecto.
- Delimitar el área tributaria de la cuenca aguas arriba de la quebrada S/N a



analizar.

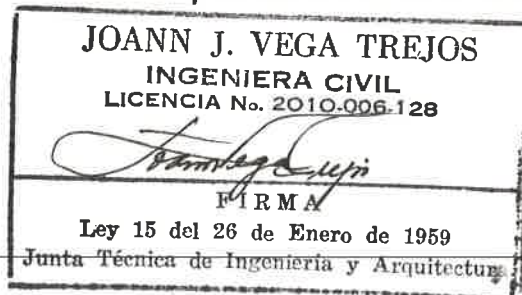
- Analizar mediante herramientas hidráulicas y matemáticas el comportamiento de la quebrada S/N en relación al caudal tributario en la zona y el aporte del sistema pluvial diseñado.

### 3. UBICACIÓN

El proyecto que origina este estudio se localiza en el distrito de San Miguelito, corregimiento Omar Torrijos, en la vía Transistmica, zona de San Isidro. En este informe se estudia la quebrada sin nombre (S/N) que se ubica en la cuenca alta del rio Abajo.



*Ubicación de quebrada S/N en Sonsonate.*

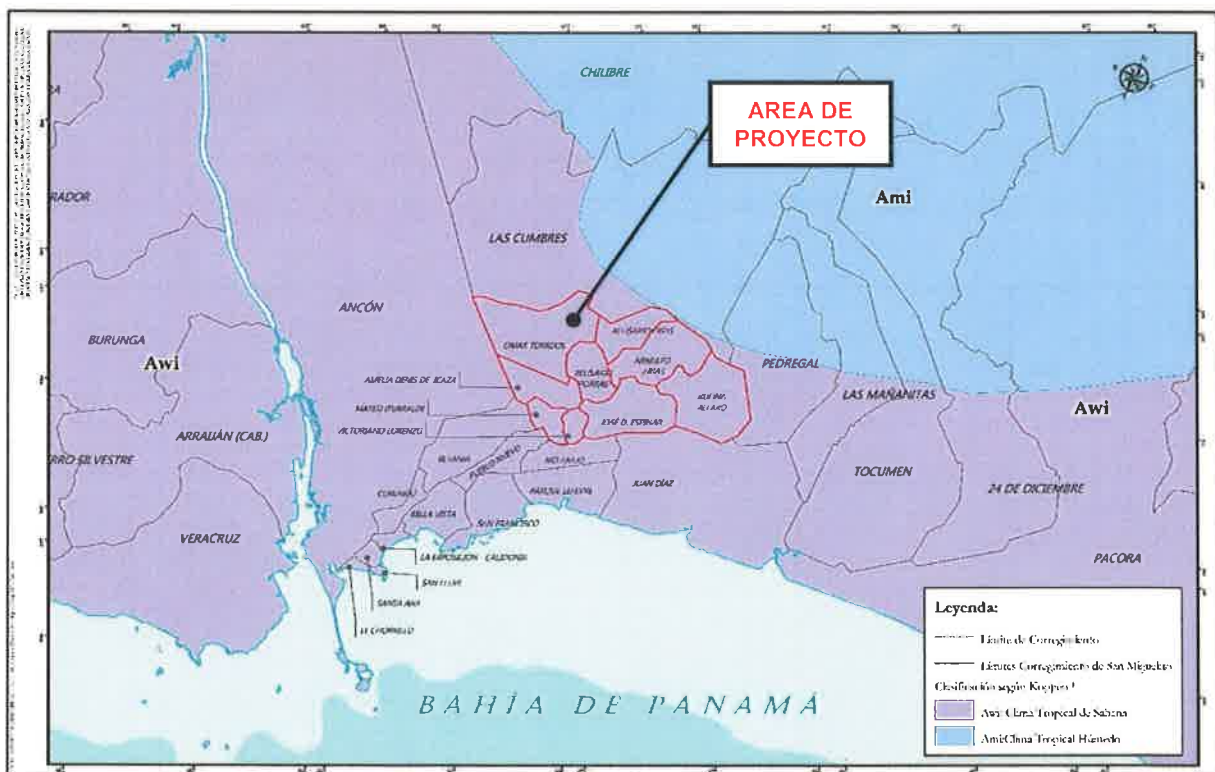
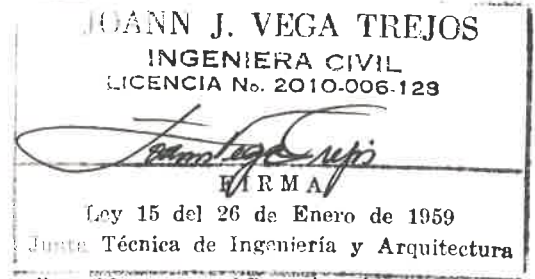


## 4. CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS

### 4.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

#### 4.1.1. Tipo de clima

El clima del área del Proyecto está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Específicamente, para la clasificación climática del proyecto se utilizó el sistema del climatólogo alemán W. Köppen, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia. Según esta clasificación, regionalmente tenemos el clima tropical de sabana (Aw), con las siguientes características: Precipitación anual menor que 2,500 mm, estación seca prolongada (5 meses con lluvia menor de 60 mm) en el invierno del hemisferio norte; temperatura media del mes más fresco mayor que 18°C, diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco menor de 5°C.

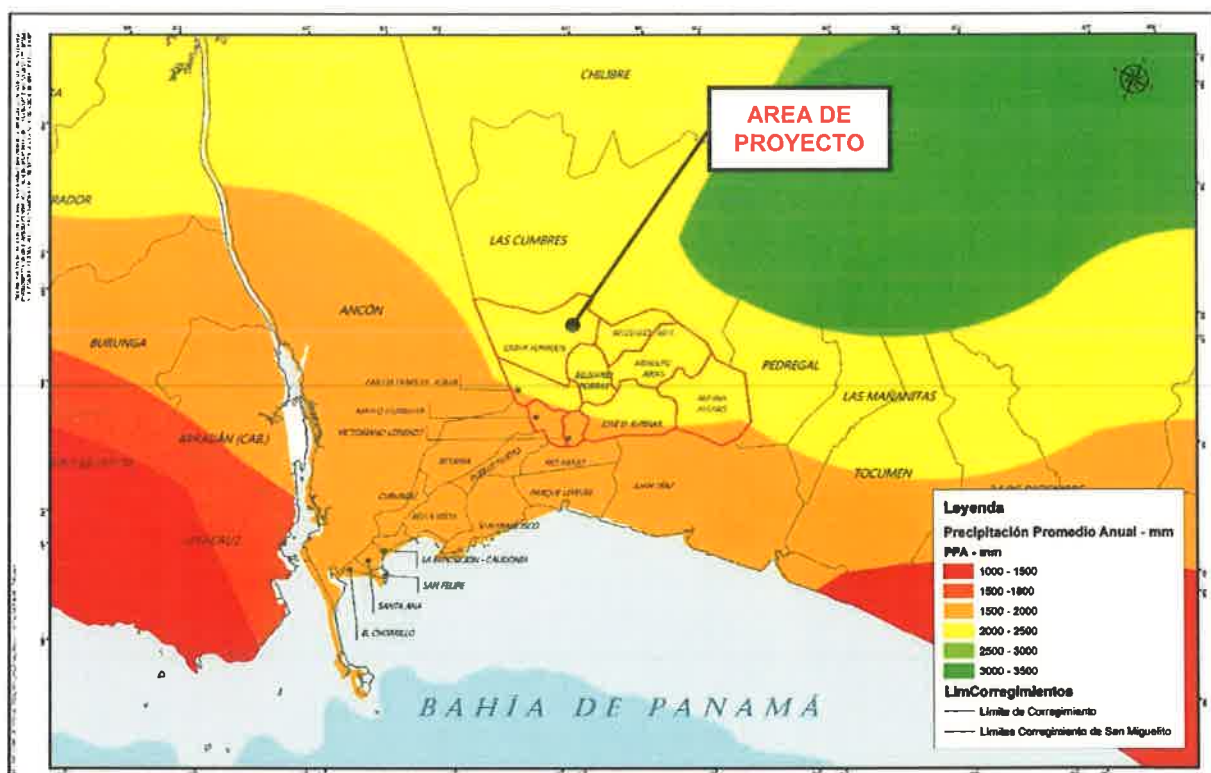


*Clasificación de Climas (Según Köppen).*

*Fuente: Mapa 11.3, Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.*

#### 4.1.2. Precipitación

El régimen anual de precipitación, característico del área evaluada, es de tipo monomodal, con un período seco de 5 meses de diciembre a abril, acentuado de febrero a marzo y un período lluvioso de 7 meses, de mayo a noviembre, siendo mayores las lluvias en octubre. En el caso concreto de nuestra área, según el Mapa de Precipitación Media Anual, tenemos precipitaciones que varían entre 2,000 y 2,500 mm/ año.



**Precipitación Media Anual en milímetros en el área del Proyecto.**  
**Fuente: Mapa 9.1, Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.**

De la información disponible existente en la red de estaciones hidrometeorológicas de la ciudad de Panamá, se encontró que la más cercana al sitio estudiado es la Estación Hato Pintado, la cual contiene información de las precipitaciones dadas hasta el año 2004. Sin embargo, para tener una referencia más actual se analizan los datos de Precipitación Mensual de los tres últimos años (2013-2015), que han sido registrados por ETESA en la estación Albrook (AAC), la cual se ubica dentro de la misma cuenca hidrográfica del



sitio estudiado.

A continuación, se presentan los datos de precipitación mensual de los tres últimos años para ambas estaciones mencionadas.

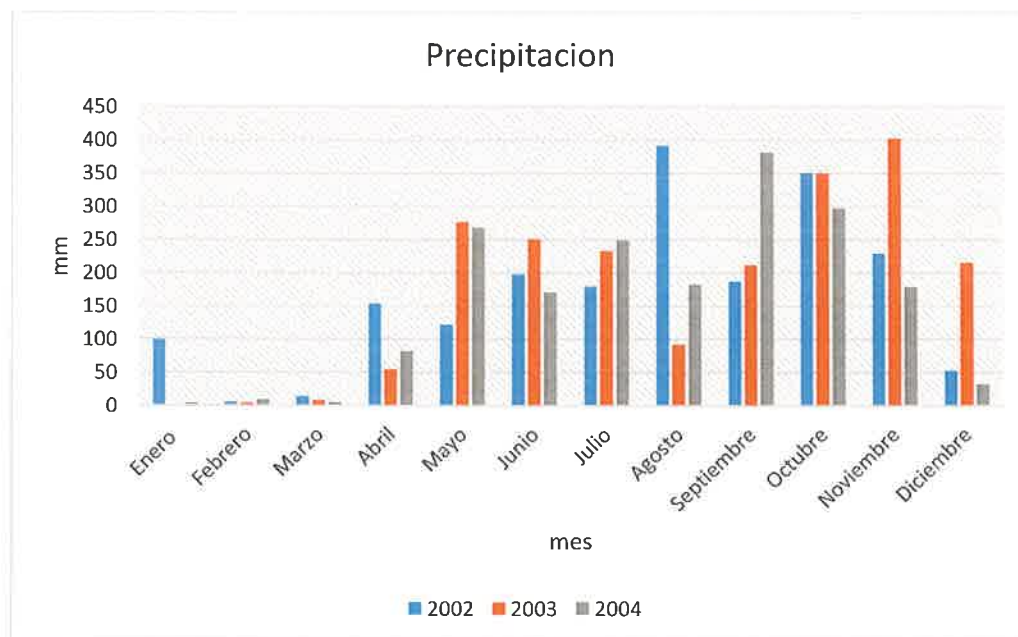
**Precipitación mensual Estación Hato Pintado, basado en datos de ETESA.**

Precipitación mm (litros/m <sup>2</sup> )			
Mes	2002	2003	2004
Enero	99.5	0	4.2
Febrero	5.3	4.6	9.5
Marzo	14	8.6	5.3
Abril	153.9	55.3	82.4
Mayo	122	277	268.1
Junio	197.9	251.3	171.4
Julio	180.3	233.5	249.6
Agosto	392.4	92.7	182.9
Septiembre	187.5	212.3	381.9
Octubre	351.2	350.7	297.8
Noviembre	229.6	403.2	179.2
Diciembre	53.6	215.5	32.5
<b>Total Annual</b>	<b>1987.2</b>	<b>2104.7</b>	<b>1864.8</b>



**Gráfico de precipitación mensual Hato Pintado.**

**Fuente: Elaboración propia, basado en datos de ETESA.**



**Precipitación mensual Estación Albrook (AAC), basado en datos de ETESA.**

Precipitación mm (litros/m <sup>2</sup> )			
Mes	2013	2014	2015
Enero	0.4	27.7	38
Febrero	7.9	15.4	0
Marzo	1.5	0.7	0
Abril	53.1	7.6	32.5
Mayo	113.6	557.3	181.9
Junio	203.1	160.9	105
Julio	128.7	275.2	146
Agosto	226.5	141.7	195.4
Septiembre	210.3	218.1	183.7
Octubre	271.1	186.1	289.1
Noviembre	134.9	203.3	136.7
Diciembre	150.4	149.6	88.3
<b>Total Anual</b>	<b>1501.5</b>	<b>1943.6</b>	<b>1396.6</b>

JOANN J. VEGA TREJOS

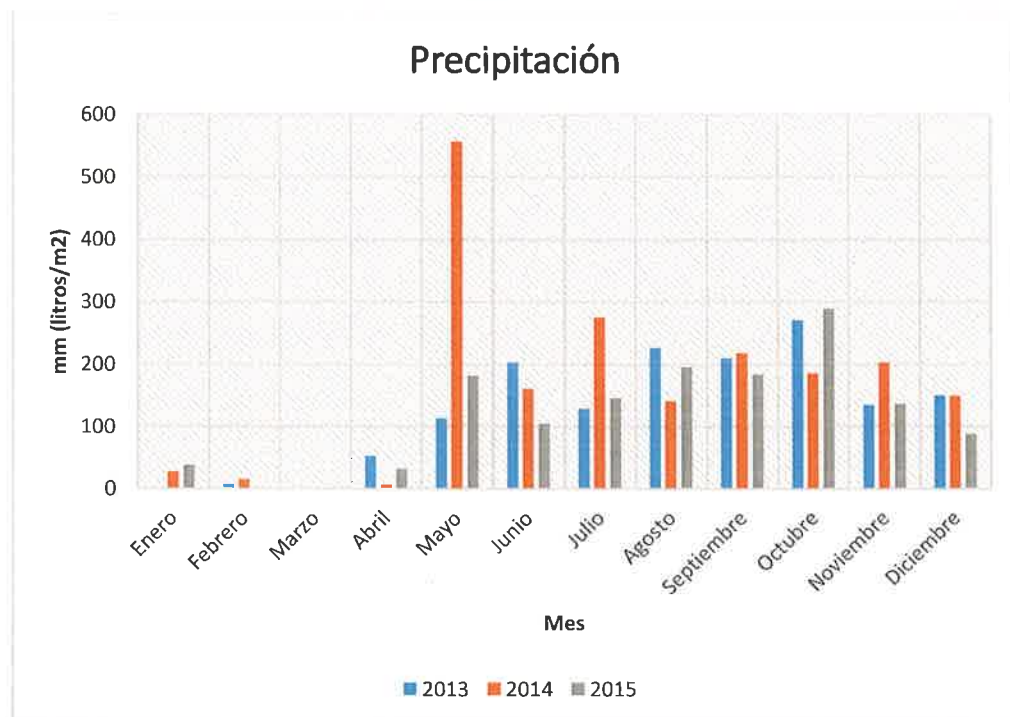
INGENIERA CIVIL

LICENCIA No. 2010-006-128

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Gráfico de precipitación mensual Estación Albrook (AAC).****Fuente: Elaboración propia, basado en datos de ETESA.**

Ambos datos obtenidos coinciden con el régimen pluviométrico de la Región Pacífica que se caracteriza por abundantes lluvias, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde.

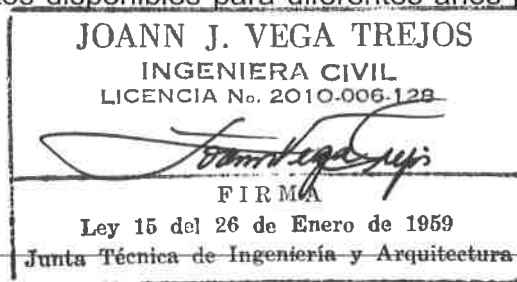
La época de lluvias se inicia en firme en el mes de mayo y dura hasta noviembre, siendo en promedio los meses de septiembre y octubre los más lluviosos; dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un período seco, entre julio y agosto en el cual las lluvias disminuyen un poco su intensidad.

El período entre diciembre y abril corresponde a la época seca. Las máximas precipitaciones en esta región están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes), y a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) que cuando se encuentra activa, cercana o sobre el territorio de Panamá, es común que la frecuencia de las lluvias se incremente.

Por otro lado, con el fin de tener las referencias históricas de la precipitación en la zona cercana al área del Proyecto, se analizaron los datos de lluvia registrados en tres estaciones meteorológicas, con información mensual completa disponible, las que se encuentran funcionando actualmente o estaban anteriormente en funcionamiento, entre ellas: Balboa (FAA) y Hato Pintado.

No.	Nombre	Tipo	Elevación	Latitud	Longitud	Fecha Inicio	Operada por:
142-017	Balboa (FAA)	AA	10	8°58'08"	79°32'58"	1/01/1908	ACP
142-020	Hato Pintado	CA	45	9°00'33"	79°30'52"	1/07/1987	ETESA

Las siguientes graficas muestran las precipitaciones promedias mensuales de cada estación, de acuerdo a los datos disponibles para diferentes años para Balboa FAA y Hato Pintado.

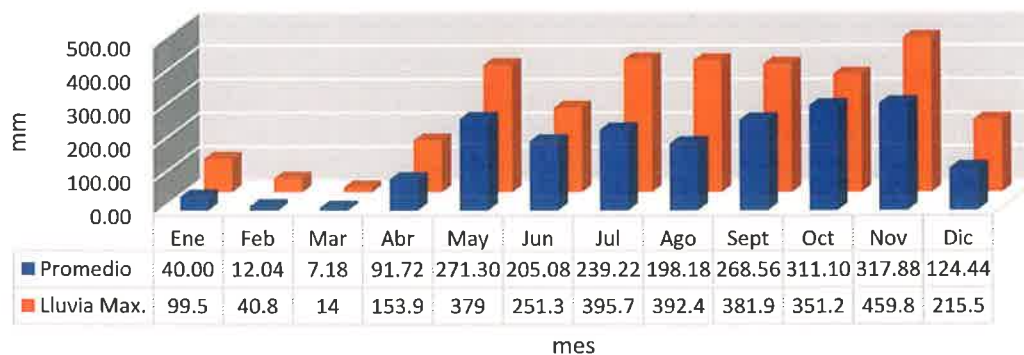


## Estaciones de precipitación en la cuenca No. 142.

Fuente: Elaboración Equipo Consultor, con datos de ETESA.



Ubicación de estación Hato Pintado.

Luvia promedio  
Estación Hato Pintado

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128

*Joann J. Vega Trejos*  
FIRMA

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

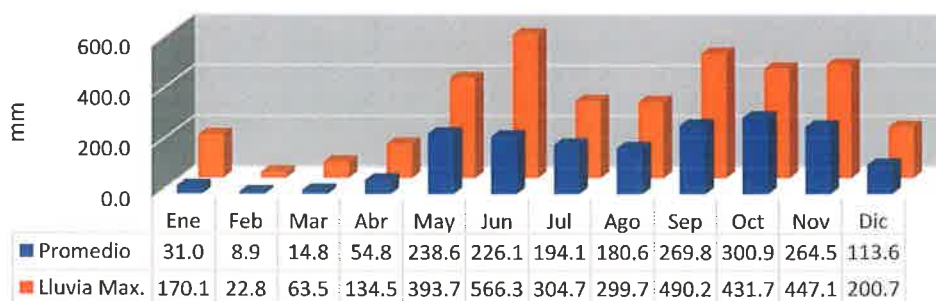


## Estaciones de precipitación en la cuenca No. 142.

Fuente: Elaboración Equipo Consultor, con datos de ETESA.



Ubicación de estación Balboa (FAA).

Lluvia Promedio  
Balboa (FAA)

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128

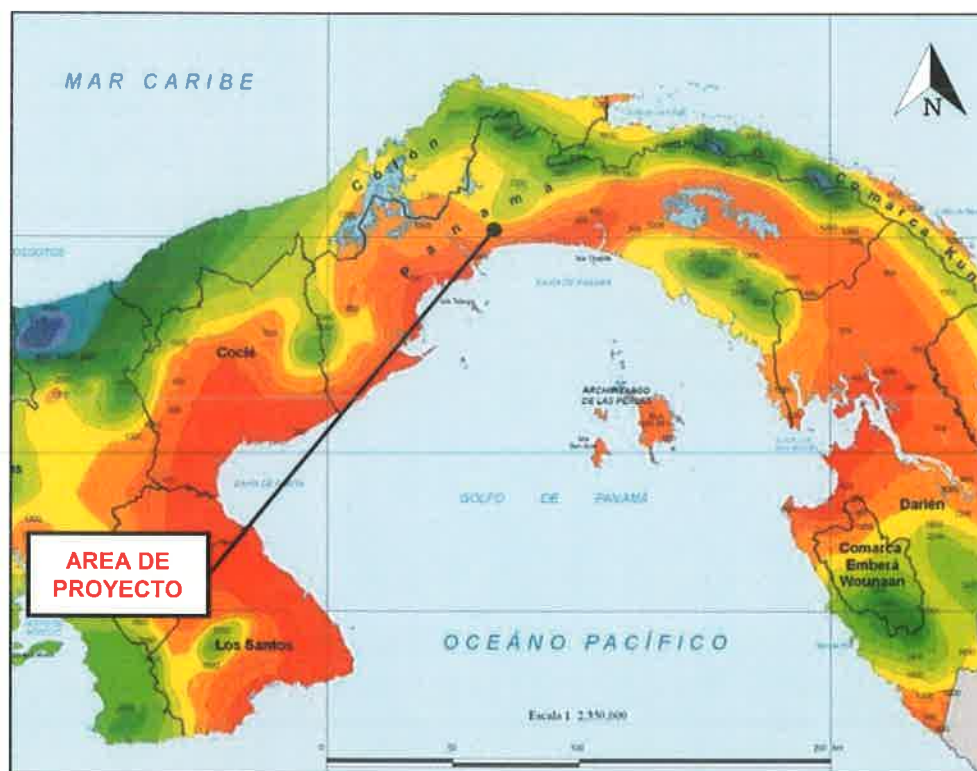
*Joann J. Vega Trejos*

FILMA

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

### 4.1.3. Escorrentía media anual

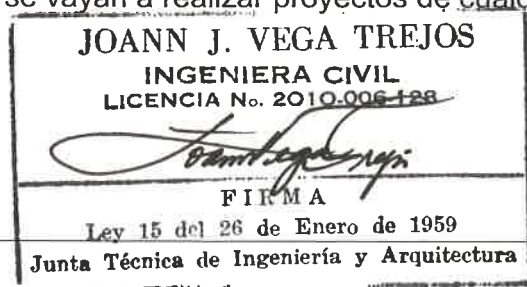
La escorrentía superficial se genera como consecuencia directa de la precipitación, por ende, sigue un patrón espacial similar al de las precipitaciones, aunque con mayor variabilidad debido a las distintas características del terreno.



*Fuente: Mapa 8.2, Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.*

De acuerdo al mapa de escorrentía media anual, el área del proyecto se muestra en un rango que varía entre 800 y 1200 mm.

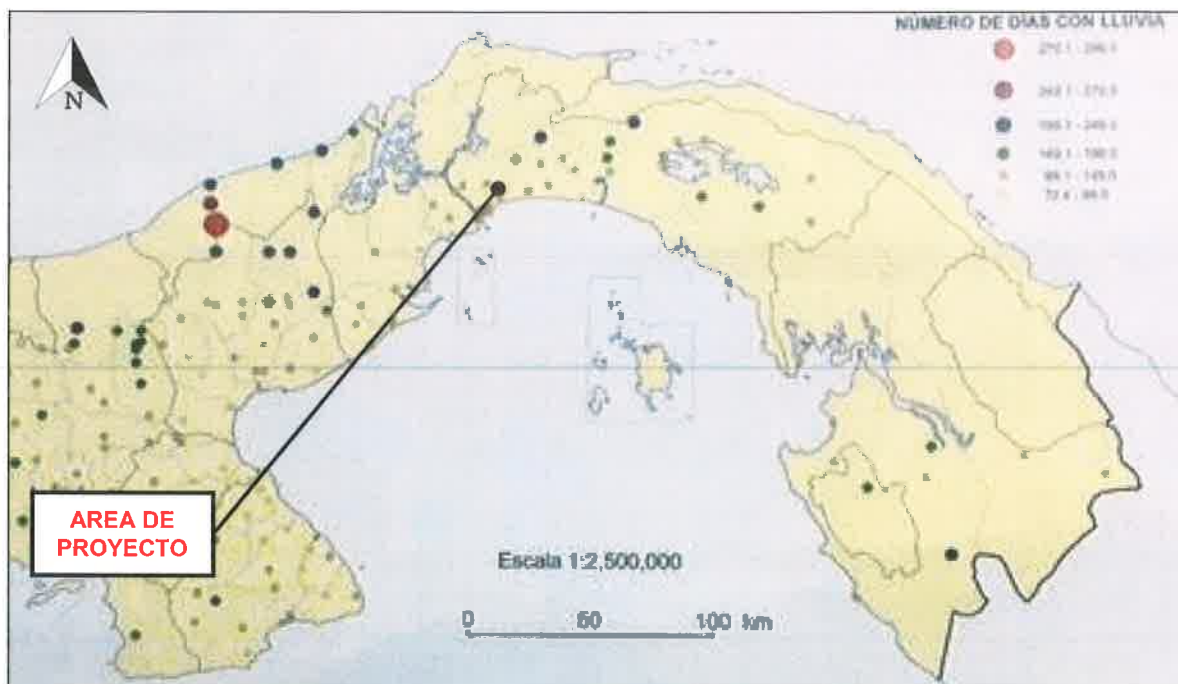
Estos valores son útiles en esta fase de reconocimiento del sitio, sin embargo, debido a los usos y modificaciones que se han dado en el lugar, es preciso realizar verificaciones correspondientes cuando se vayan a realizar proyectos de cualquier tipo.



#### 4.1.4. Numero medio anual de días con lluvia

Se considera como un día con lluvia aquel en que el periodo de 24 horas registra 1 mm o más de precipitación.

El mapa de reconocimiento muestra una información que posee una correlación directa entre la distribución de días con lluvia y los totales medios anuales de precipitación.



**Numero medio anual de días con lluvia 1983-2000**

**Fuente: Mapa 9.2, Atlas Nacional de la República de Panamá, 2007.**

Los valores de medio anual de días con lluvia para el área del proyecto se encuentran entre 99.1 y 149.0.

#### 4.1.5. Temperatura

Los valores mensuales de la temperatura fueron obtenidos de los registros de la estación meteorológica Albrook ACC (Autoridad Aeronáutica Civil) operada por ETESA, la más

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA N.º. 2010-006-128  
*Joann J. Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



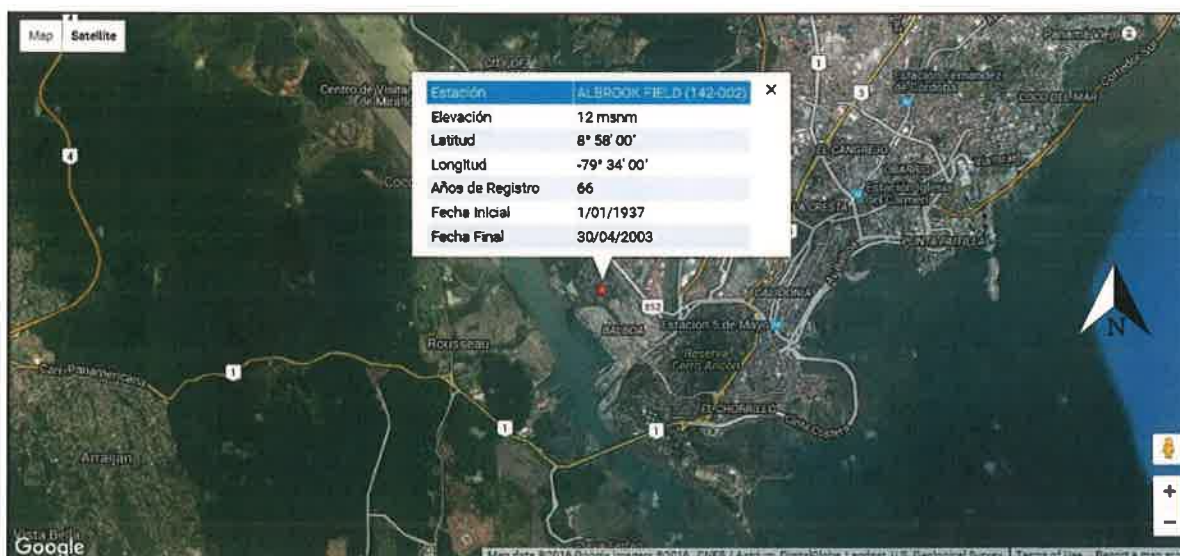
cercana a la zona evaluada, con datos disponibles para los periodos más actuales.

**Temperatura Promedio Mensual (°C) en el área del Proyecto.**

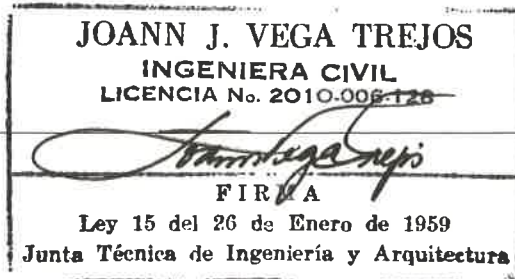
MES	AÑO			
	2015	2014	2013	2012
Enero	28.2	28	28.1	27.6
Febrero	28.3	28.2	28.1	27.6
Marzo	28.4	28.5	28.6	28.4
Abril	29.1	29.1	29.2	28.5
Mayo	28.9	28.7	28.5	28.5
Junio	29.5	28.6	28.4	28.4
Julio	29.0	29.1	28.4	28.1
Agosto	28.5	28.2	27.9	28.1
Septiembre	28.8	27.9	28	27.9
Octubre	28.4	27.8	27.5	27.6
Noviembre	27.8	27.6	27.8	27.6
Diciembre	29.2	27.5	27.8	27.5
Promedio Anual	28.7	28.3	28.2	28.0

**Fuente:** Elaboración del Consultor con datos de ETESA.

Se evidencian temperaturas consecuentes con el clima tropical característico del país. Con el fin de contar con una visión más amplia del comportamiento de las temperaturas en el área del Proyecto también han sido analizados los datos históricos (66 años de registro) de la estación tipo B Mixta Albrook Field, operada por ETESA.



**Ubicación de estación Albrook Field.**

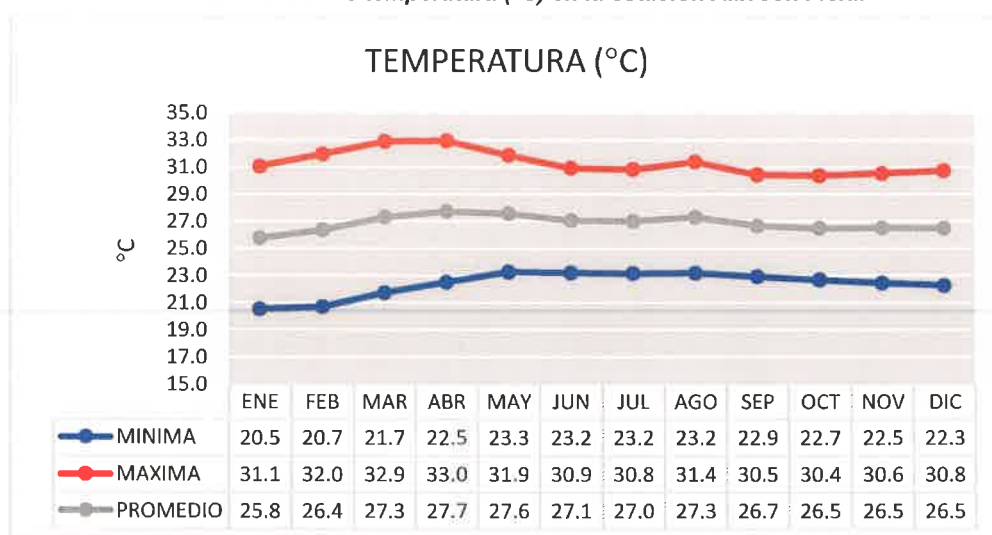




**Promedio mensual de temperatura (°C) en la estación Albrook Field.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MINIMA	20.5	20.7	21.7	22.5	23.3	23.2	23.2	23.2	22.9	22.7	22.5	22.3
MAXIMA	31.1	32.0	32.9	33.0	31.9	30.9	30.8	31.4	30.5	30.4	30.6	30.8
PROMEDIO	25.8	26.4	27.3	27.7	27.6	27.1	27.0	27.3	26.7	26.5	26.5	26.5

Según estos registros la temperatura Promedio Anual en el área del Proyecto ha sido de 26.9°C, con valores promedios máximos de 33°C y mínimos de 20.5°C.

**Promedio anual de temperatura (°C) en la estación Albrook Field.**

**Fuente: Hidrometeorología, ETESA.**

Cabe destacar que los datos tabulados y graficados indican valores promedios obtenidos de una serie de mediciones en la estación Albrook Field a través de sus años en funcionamiento, sin embargo, se registraron días con temperaturas máximas entre 34°C y 35°C en meses como marzo, abril, mayo y julio.

#### 4.1.6. Geomorfología

El área del proyecto pertenece a la Región Morfoestructural de Panamá denominada como Regiones bajas y planicies litorales. En el contexto estructural, corresponde a litología de rocas sedimentarias ubicadas morfoestructuralmente en el período cuaternario antiguo y medio.

### Región Morfoestructural del área del Proyecto.



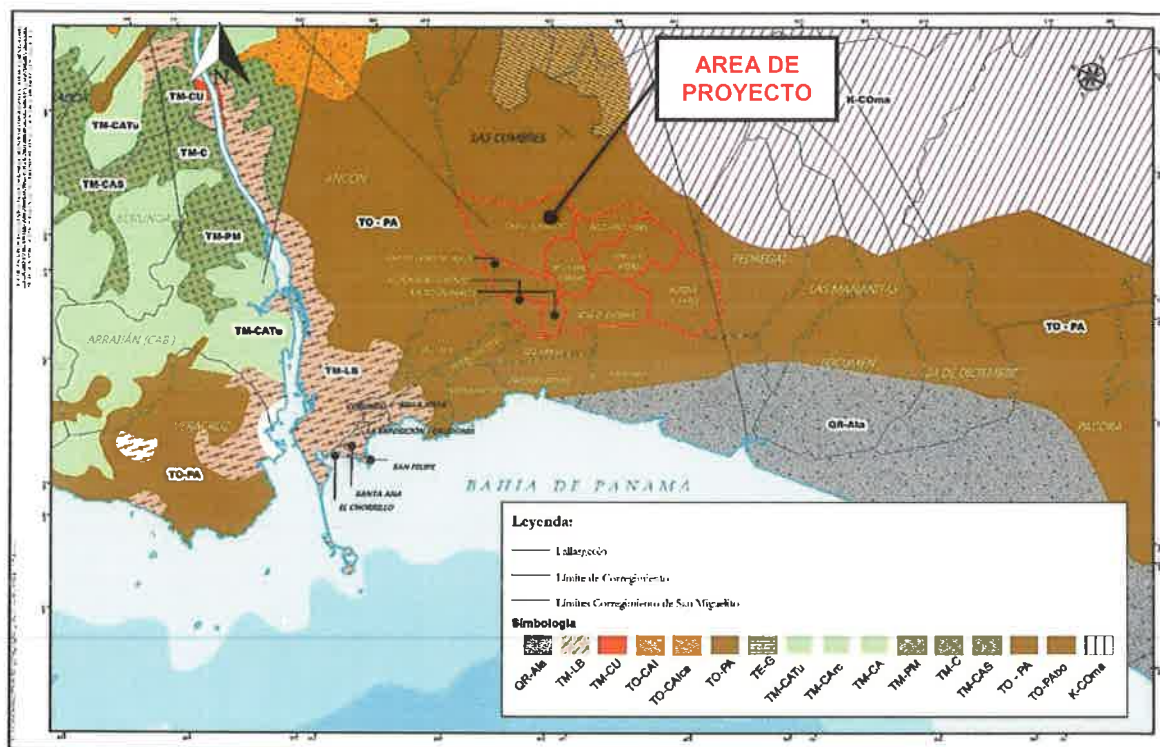
**Fuente:** Atlas Nacional de la República de Panamá.

La erosión que se registra en el área del proyecto, en su mayor parte, es producida por la acción natural de la red hidrográfica y las precipitaciones de alta intensidad durante la estación lluviosa.

#### 4.1.7. Geología

El área del Proyecto está representada por la Formación sedimentaria Panamá. Constituida por arenisca tobacea, lutita tobacea, caliza algacea y foraminífera. La descripción geológica, está basada en el Mapa Geológico de la República de Panamá, Escala 1:1,000,000 (2007), el cual es el resultado de la compilación de todos los estudios geológicos de detalle y generales realizados por la antigua Administración de Recursos Minerales del Ministerio de Agricultura y Comercio (MACI).

### Mapa Geológico del Área del Proyecto.



Fuente: Mapa Geológico de la República de Panamá, (DGRM, 1991).

#### 4.1.8. Aguas subterráneas

Como detalla el mapa Hidrogeológico Nacional, a la zona evaluada corresponde la unidad hidrogeológica de permeabilidad variable con acuíferos moderadamente productivos,  $Q = 3 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

La descripción para esta unidad es la siguiente: Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentadas, consolidadas y poco consolidados, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. (*Mapa Hidrogeológico de Panamá, Texto Explicativo, ETESA, 1999*).



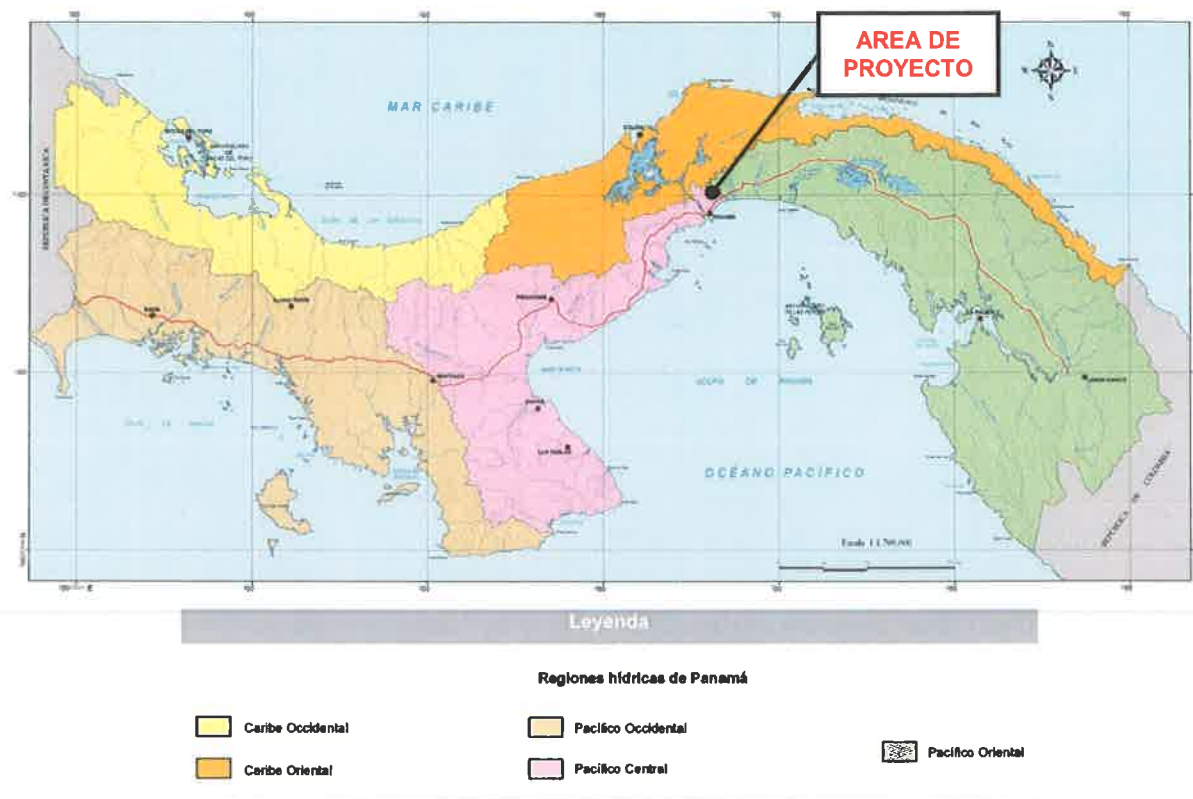
[illegible]

## 5. IDENTIFICACIÓN DE LA REGIÓN HÍDRICA

16



cuenca en la que se ubica el proyecto.



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010).

## 6. CUENCA HIDROGRAFICA

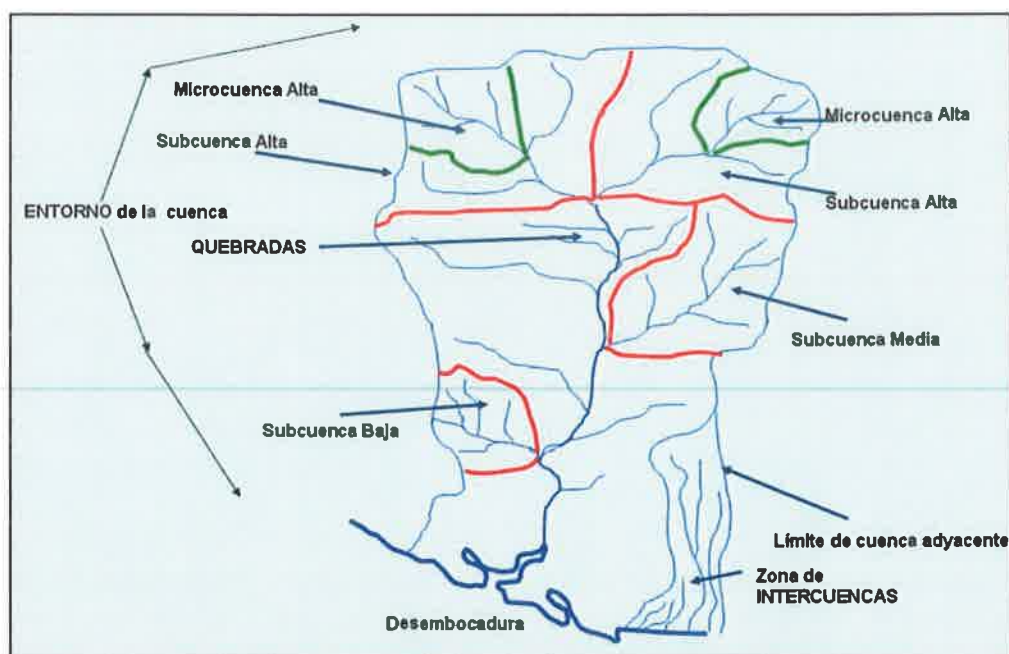
### 6.1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUENCA

Para establecer la jerarquía de división de una cuenca, se utilizó el siguiente criterio:

- Cuenca: es el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua.
- Subcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca.
  - Varias subcuencas pueden conformar una cuenca.

JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-086-T28  
*Joann J. Vega Trejos*  
Firma  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

- Microcuenca: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una subcuenca.
  - Varias microcuencas pueden conformar una subcuenca.
- Quebradas: es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una microcuenca.
  - Varias quebradas pueden conformar una microcuenca.



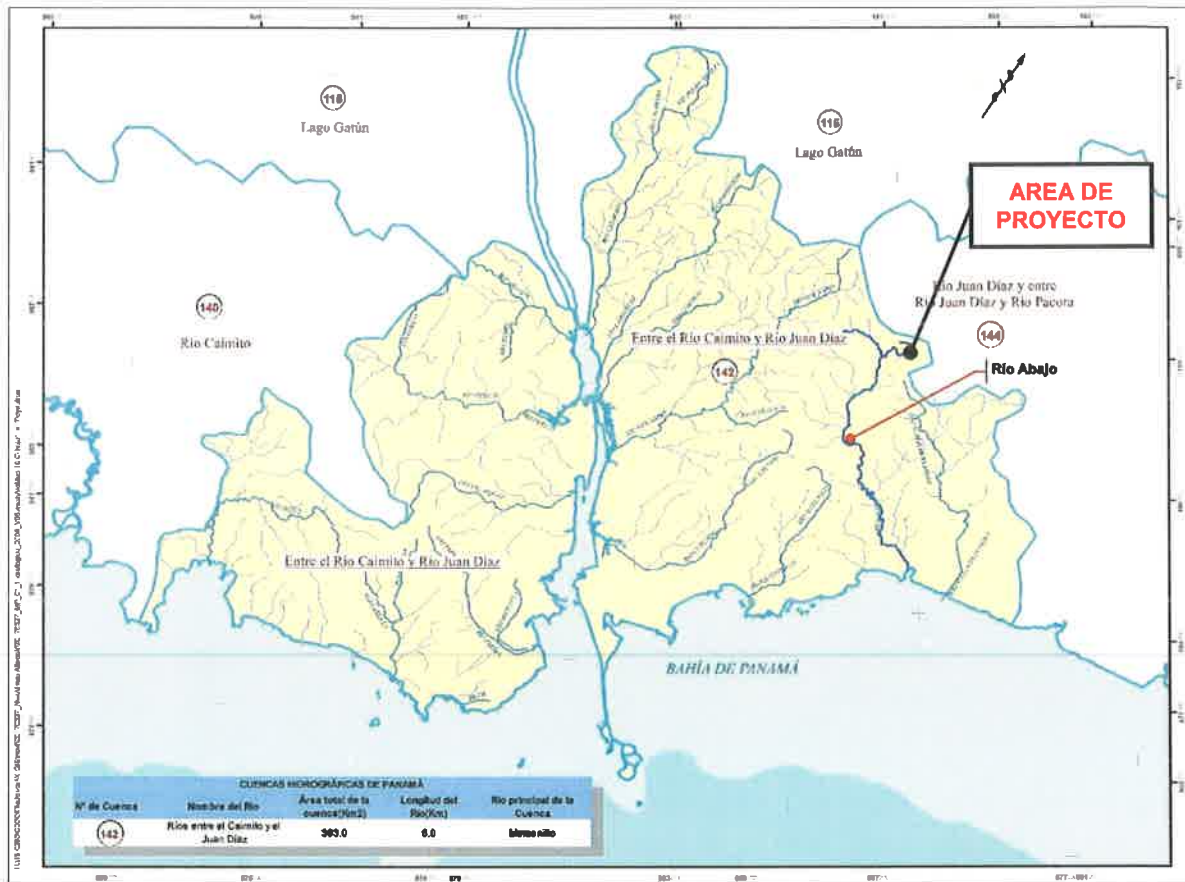
**Esquema general de división de una cuenca hidrográfica.**

**Fuente: CATIE, 2009**

Dentro del contexto hidrológico a nivel general, el área del proyecto está localizada en la cuenca hidrográfica identificada como la No. 142 y denominada “Ríos entre Caimito y Río Juan Díaz”. Esta cuenca se encuentra ubicada en la Vertiente del Pacífico y tiene un área de drenaje de 383 Km<sup>2</sup>. El Río Matasnillo se identifica como el río principal.

La particularidad de esta cuenca es la siguiente: la misma se encuentra dividida en dos partes por el Canal de Panamá. Una de ellas pertenece a la región de Panamá Oeste y la otra, en el lado de la Ciudad de Panamá. La cuenca evaluada está compuesta por varias subcuencas. Para el caso concreto de este estudio en su contexto hidrológico, el área del proyecto es tributaria en la subcuenca del río Abajo. Este río descarga sus aguas

directamente a la Bahía de Panamá.



**Mapa de la Cuenca Hidrográfica No. 142, donde se encuentra localizado el Proyecto.**

**Fuente: Elaboración propia.**

**JOANN J. VEGA TREJOS**  
**INGENIERA CIVIL**  
**LICENCIA No. 2010-006-128**

*Joann J. Vega Trejos*

**FIRMA**

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

## 7. CARACTERIZACIÓN DEL RÍO PRINCIPAL

Dado el caso que el río Matasnillo es el río principal de la Cuenca No. 142, pero no tiene influencia directa sobre el área del proyecto, se tomó en consideración la relevancia y el vínculo de la cuenca del río Abajo, donde se localiza el proyecto que nos ocupa. En tal sentido, ha sido caracterizado como río principal el río Abajo, dado que el cauce a analizar es afluente de éste en su cuenca alta.



***Esquema general de cauces del estudio.***  
***Fuente: Elaboración propia con imagen de Google Earth.***

El río Abajo, perteneciente a la vertiente del Pacífico y con extensión de unos 13 Kms inicia su recorrido cerca de la comunidad de Santa Librada Rural, en una elevación aproximada de 120 msnm, hasta su desembocadura cerca de Puente del Rey en Panama Viejo.

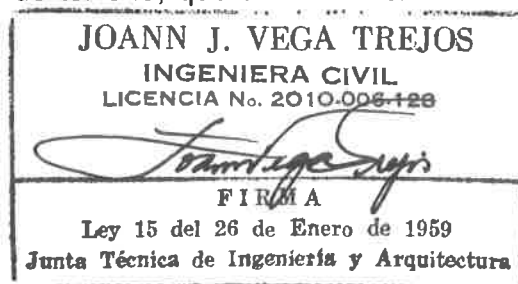
Su trayectoria principal desde el lugar de nacimiento es de noroeste a sureste, recibiendo



aporte por parte de los cursos tributarios (quebradas) de este río casi de forma igualitaria en ambas márgenes.

En su parte alta aún se conserva su morfología y relieve natural debido a la limitada intromisión de carácter urbanístico en el área. Desde su cuenca media a baja, su geomorfología ha sido afectada por un acelerado proceso de urbanización y desarrollo industrial, cuyas construcciones involucraron en varias ocasiones el desvío y encauzamiento del río, entre otros trabajos de nivelación de terreno, que afectaron el cauce con una considerable sedimentación.

## 8. ANALISIS HIDRAULICO DEL CAUCE



El cauce a estudiar mediante el análisis de este informe, se trata de una quebrada Sin Nombre identificada en la comunidad de Sonsonate. Como se mencionó anteriormente, el consorcio CCACP-MCM se encuentra actualmente realizando modificaciones y mejorando la infraestructura del área como parte integral de su proyecto. En este sentido, el sistema pluvial diseñado con el que cuentan colectará las aguas de lluvia en dos vertientes, de las cuales una de ellas orienta la descarga hacia la quebrada sin nombre (S/N) ubicada casi longitudinalmente tras las viviendas existentes en la comunidad de Sonsonate. Dicho esto, en esta sección del informe realizaremos una verificación de la capacidad de la quebrada y los posibles efectos hidráulicos en relación con el caudal aportado.

Se utilizarán datos de topografía y cálculos del diseño pluvial proporcionados por el cliente. Así como herramientas matemáticas como el software Hec-Ras, desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del US Army Corps of Engineers, el cual nos permite simular flujos en cauces naturales o canales artificiales para determinar el nivel del agua por lo que su objetivo principal es complementar estudios hidráulicos y determinar las zonas inundables.



***Fotografías del sitio, en la parte inicial del tramo a analizar.***

***Fuente: Equipo consultor.***

### 8.1. VISITA DE CAMPO

Como parte integral del estudio se realiza una visita por parte del equipo técnico para la inspección visual de las características físicas del sitio, en la cual se identifican parámetros como sinuosidad del cauce, cercanía de estructuras, rugosidad, limpieza, entre otros aspectos que pueden incidir en el comportamiento de del flujo.

La sinuosidad, indica cuanto el trazado del cauce se aparta de una línea recta y se presenta regularmente en cauces de poca pendiente. Se pudo observar que el cauce cuenta con distintos cambios de dirección o giros tipo meandros que superan los 45 grados con respecto a su trayectoria, lo que genera radios de curvatura que aumentan velocidad y tirante o profundidad del flujo; y además generan erosión en dichos puntos. Existen diversos meandros y algunos afluentes de manera casi perpendicular a lo largo del cauce principal.

Se observaron gran cantidad de viviendas y muros de bloque ubicados longitudinalmente en ambas márgenes y a distancias muy inferiores a los 3 metros, como referencia métrica. Así como también grandes galeras comerciales en el margen de su trayectoria media, ya que el flujo se encuentra soterrado en su parte alta mediante un tubo de concreto de aproximadamente 48 pulgadas de diámetro que es muy inferior al ancho natural del cauce.



*Vista en planta del cauce, en su parte media.*  
*Fuente: Consorcio.*







**Fotografías del sitio.**  
**Fuente: Equipo consultor y consorcio.**



La rugosidad de la superficie en el borde o “paredes” del cauce se pudo observar como zonas con algo de pasto corto con pequeños árboles y arbustos con follaje. Estos elementos inciden en la resistencia del flujo en el cauce y se determinan en un solo factor hidráulico de gran importancia en la estimación de la simulación del comportamiento del caudal transportado. El cauce se observó de tipo meandro con algunas piedras y pastos.



***Fotografía que evidencia la descripción sobre la rugosidad del sitio.***

***Fuente: Equipo consultor.***

Otro factor relevante observado en la visita de campo fue la gran cantidad de desechos

depositados en el cauce de la quebrada y objetos que en su acumulación impiden el libre flujo del caudal y visiblemente limitan el área de la sección del canal natural.



*Fotografías del sitio.*

*Fuente: Equipo consultor y Consorcio.*

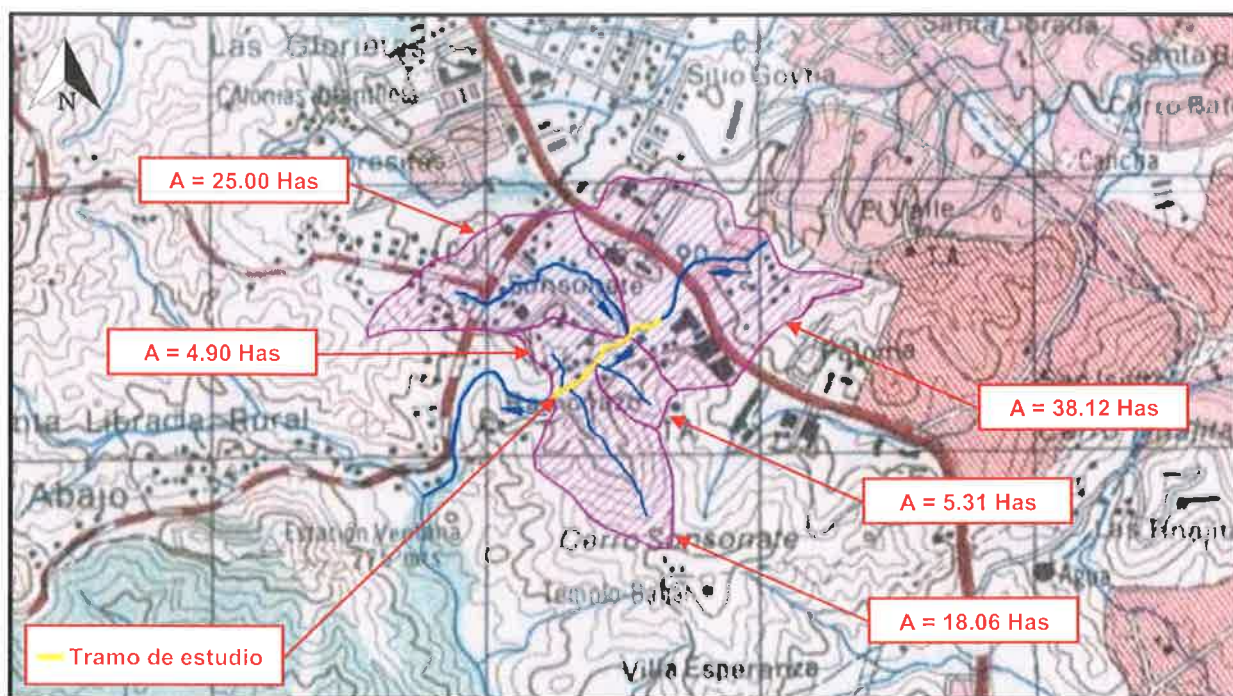
JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010.006.128  
*Joann J. Vega Trejos*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## 8.2. ÁREA TRIBUTARIA

La cuenca se define como el área de terreno que drena el agua hacia un cauce o curso de agua, de modo que esta solamente tiene un modo de salida en su superficie. Dicho esto, definimos el área tributaria como la superficie de drenaje que se aporta al cauce y en donde se concentra toda el agua de lluvia que recae en un sitio, desde el punto más alto de la cuenca hasta su descarga en el cauce.

Para delimitar el área de la cuenca hasta el punto de estudio nos apoyamos con curvas de nivel generales proporcionadas por los mapas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.



**Delimitación de áreas tributarias.**

**Fuente:** Elaborado por el equipo consultor con imagen de mapa topográfico del Instituto Geográfico Tommy Guardia.

Como se observa en la imagen, en el tramo de estudio se definen varias subcuencas que aportan sus aguas naturalmente en distintos puntos de su recorrido. En el tramo inicial del estudio se aportará de forma soterrada un área de aproximadamente 34.22 hectáreas, dispuestas en el diseño pluvial del proyecto, las cuales ya están contenidas dentro del límite mostrado en la figura anterior donde se delimitó un área de 38.12



La cuenca de la quebrada no cuenta con mediciones ni registros continuos de caudal, por lo que no se dispone de información directa para estimar los caudales para el modelo. Ante esta situación, y tomando en cuenta las características de la cuenca descrita anteriormente, se decidió emplear el método racional.

28



escorrentía de una cuenca, determinado un periodo de retorno, mediante la siguiente formula:

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

Siendo,

$Q$ : caudal en m<sup>3</sup>/s,

$i$ : intensidad de lluvia correspondiente al periodo de retorno dado,

$A$ : el área de la superficie de la cuenca que drena en el punto del cálculo,

$C$ : el coeficiente de escorrentía.

Para este caso calculamos el caudal para tres periodos de retorno basados en las fórmulas de intensidad de lluvia obtenidas de las curvas de Intensidad – Duración - Frecuencia de la norma del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para la vertiente del Pacífico del país, resultantes del estudio de Drenaje de la Ciudad de Panama, elaborado en el año 1972.

- 1 en 5 años

$$i_5 = \frac{294}{36 + Tc}$$

- 1 en 10 años

$$i_{10} = \frac{323}{36 + Tc}$$

- 1 en 25 años

$$i_{25} = \frac{370}{37 + Tc}$$

- 1 en 50 años

$$i_{50} = \frac{370}{33 + Tc}$$



El tiempo de concentración ( $T_c$ ) contenido en las fórmulas de intensidades de lluvia se define como el tiempo mínimo necesario para que todos los puntos de una cuenca estén aportando agua de escorrentía de forma simultánea al punto de salida. Está determinado por el tiempo que tarda en llegar a la salida de la cuenca el agua que procede del punto hidrológicamente más alejado, y representa el momento a partir del cual el caudal de escorrentía es constante, al tiempo que máximo. Entre las ecuaciones disponibles para su cálculo, utilizamos la fórmula de Kirpich.

$$T = 0.02L^{0.77}S^{-0.385}$$

Donde:

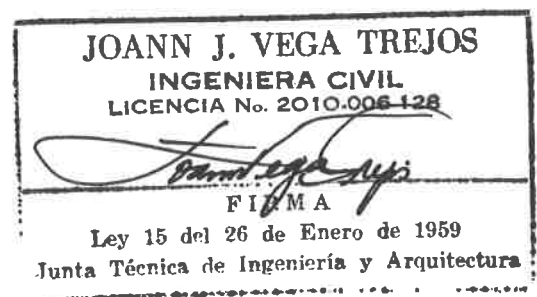
$T$ : tiempo de concentración, en minutos,

$L$ : longitud máxima a la salida, en metros,

$S$ : pendiente media del lecho.

El coeficiente de escorrentía igualmente se define para este estudio basado en lo especificado en la norma del MOP, en un valor "C" de 0.90, utilizado para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas y tomando en cuenta la composición entre áreas verdes y áreas pavimentadas que presenta la zona.

Disponiendo de todos los datos necesarios, se procedió al cálculo de los diferentes caudales de acuerdo a cada periodo de retorno.



Subcuenca de aporte- Referencia Estacion 0+620

Tiempo de concentracion Tc (minutos)	Coefficiente de escorrentia C	Área trbutaria A (hectareas)	Intensidad de lluvia i (mm/hr)		Caudal Q (m3/s)
21.6	0.9	38.12	i5	129.6	12.353
			i10	142.4	13.572
			i25	160.4	15.282
			i50	172.1	16.401

Subcuenca de aporte- Referencia Estacion 0+500

Tiempo de concentracion Tc (minutos)	Coefficiente de escorrentia C	Área trbutaria A (hectareas)	Intensidad de lluvia i (mm/hr)		Caudal Q (m3/s)
31.4	0.9	25	i5	110.8	6.923
			i10	121.7	7.606
			i25	137.4	8.586
			i50	145.9	9.119

Subcuenca de aporte- Referencia Estacion 0+300

Tiempo de concentracion Tc (minutos)	Coefficiente de escorrentia C	Área trbutaria A (hectareas)	Intensidad de lluvia i (mm/hr)		Caudal Q (m3/s)
11.1	0.9	5.31	i5	158.5	2.104
			i10	174.1	2.311
			i25	195.3	2.592
			i50	213.0	2.827

Subcuenca de aporte- Referencia Estacion 0+080

Tiempo de concentracion Tc (minutos)	Coefficiente de escorrentia C	Área trbutaria A (hectareas)	Intensidad de lluvia i (mm/hr)		Caudal Q (m3/s)
8.7	0.9	18.06	i5	167.0	7.540
			i10	183.5	8.283
			i25	205.6	9.281
			i50	225.3	10.171

Subcuenca de aporte- Referencia Estacion 0+020

Tiempo de concentracion Tc (minutos)	Coefficiente de escorrentia C	Área trbutaria A (hectareas)	Intensidad de lluvia i (mm/hr)		Caudal Q (m3/s)
9.5	0.9	4.9	i5	164.1	2.010
			i10	180.3	2.209
			i25	202.1	2.475
			i50	221.1	2.708

**Calculo de caudales según cuenca de aporte para distintos periodos de retorno.**

**Nota: Las estaciones de referencia fueron establecidas en sentido aguas arriba.**

## 9. RESULTADOS DEL ANALISIS HIDRAULICO

### 9.1. MODELACIÓN HIDRÁULICA EN HEC-RAS

El modelo seleccionado para la simulación hidráulica fue el programa HEC-RAS. Este modelo unidimensional se basa en el cálculo de flujo gradualmente variado mediante la solución de la ecuación de energía en una dimensión. Considera las pérdidas de energía producto de la fricción a lo largo del cauce y de procesos de expansión y contracción del flujo.

Para la quebrada en estudio, el uso del modelo hidráulico HEC Ras es adecuado para

estimar las características del flujo, en particular los niveles para los caudales resultantes y los parámetros hidráulicos existentes.

Para construir el modelo de la quebrada S/N en el programa HEC-RAS se contó con el levantamiento topográfico proporcionado por el cliente para un tramo de 659 m, que cubre toda la longitud de viviendas que podrían verse impactadas por los resultados del modelo.

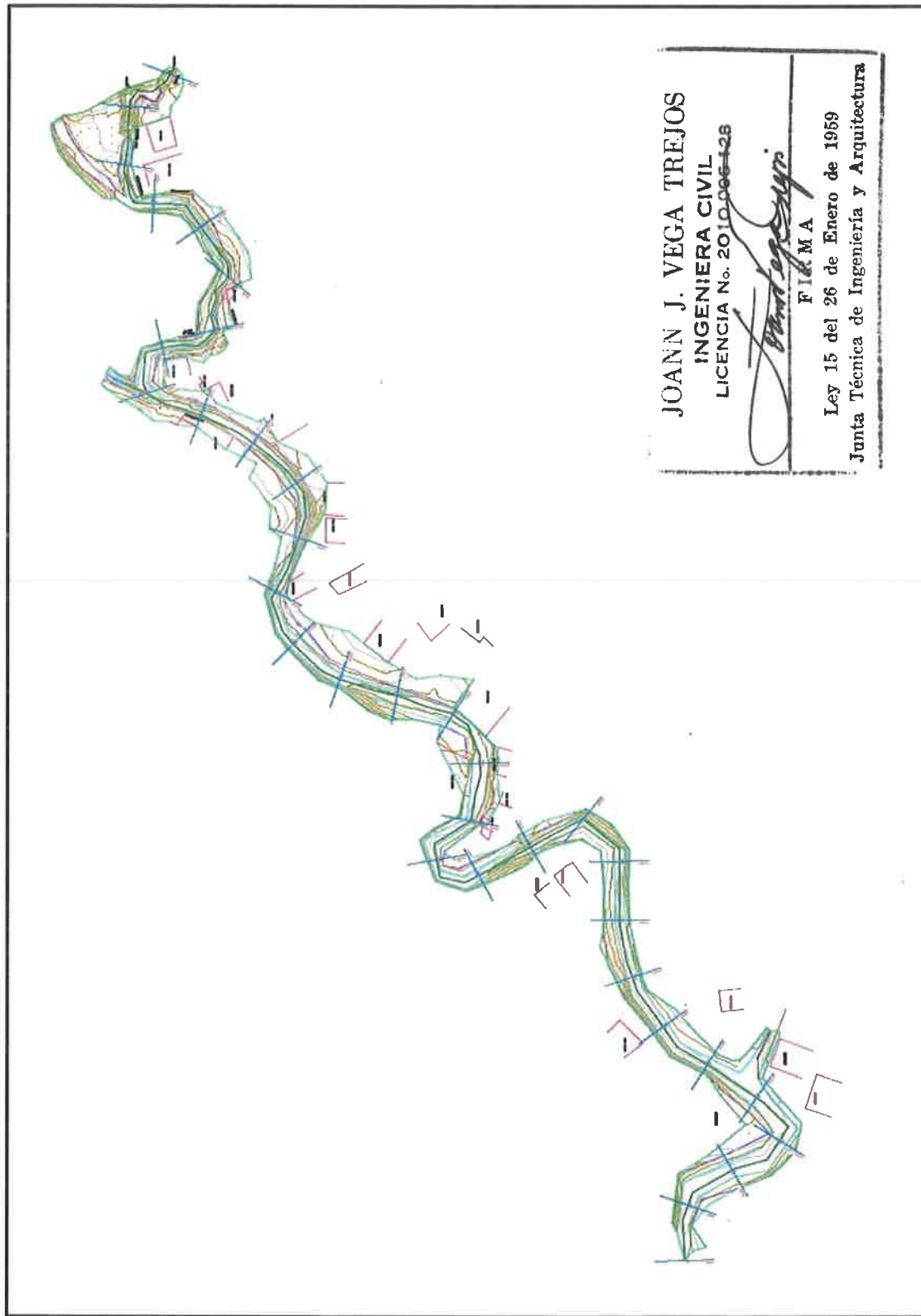
A partir del levantamiento topográfico, realizado mediante una combinación de perfiles perpendiculares al cauce y el levantamiento de una nube de puntos en las inmediaciones de la quebrada, se elaboró un plano topográfico detallado con curvas de nivel del cual se generó una superficie tridimensional del cauce. En base a esa superficie tridimensional digital se generaron secciones transversales espaciadas en cada 20 metros y con una extensión media de 10 metros a cada lado del eje de la quebrada. En total, 31 secciones transversales conformaron el modelo hidráulico final de la quebrada S/N.

Para definir las condiciones de frontera del modelo se analizaron las características prevalecientes del cauce, entre ellas las secciones transversales del tramo de estudio, la rugosidad “n” del lecho y bordes del cauce y datos de estructuras como puentes.

La resistencia al flujo se modela mediante el coeficiente de Manning o rugosidad “n”, el cual puede ser variado a lo ancho de la sección transversal y a lo largo del tramo analizado.

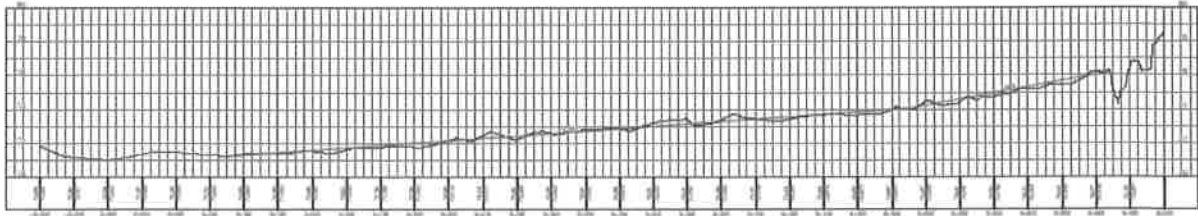
El modelo supone que las secciones de la quebrada son sus fronteras rígidas y de esta forma distribuye la totalidad del caudal llenando horizontalmente la sección de la quebrada hasta alcanzar la capacidad hidráulica necesaria para la avenida que se está simulando. El modelo puede realizar estos cálculos en régimen supercrítico, régimen subcrítico o en un régimen combinado o mixto que evalúa las condiciones hidráulicas por sección.



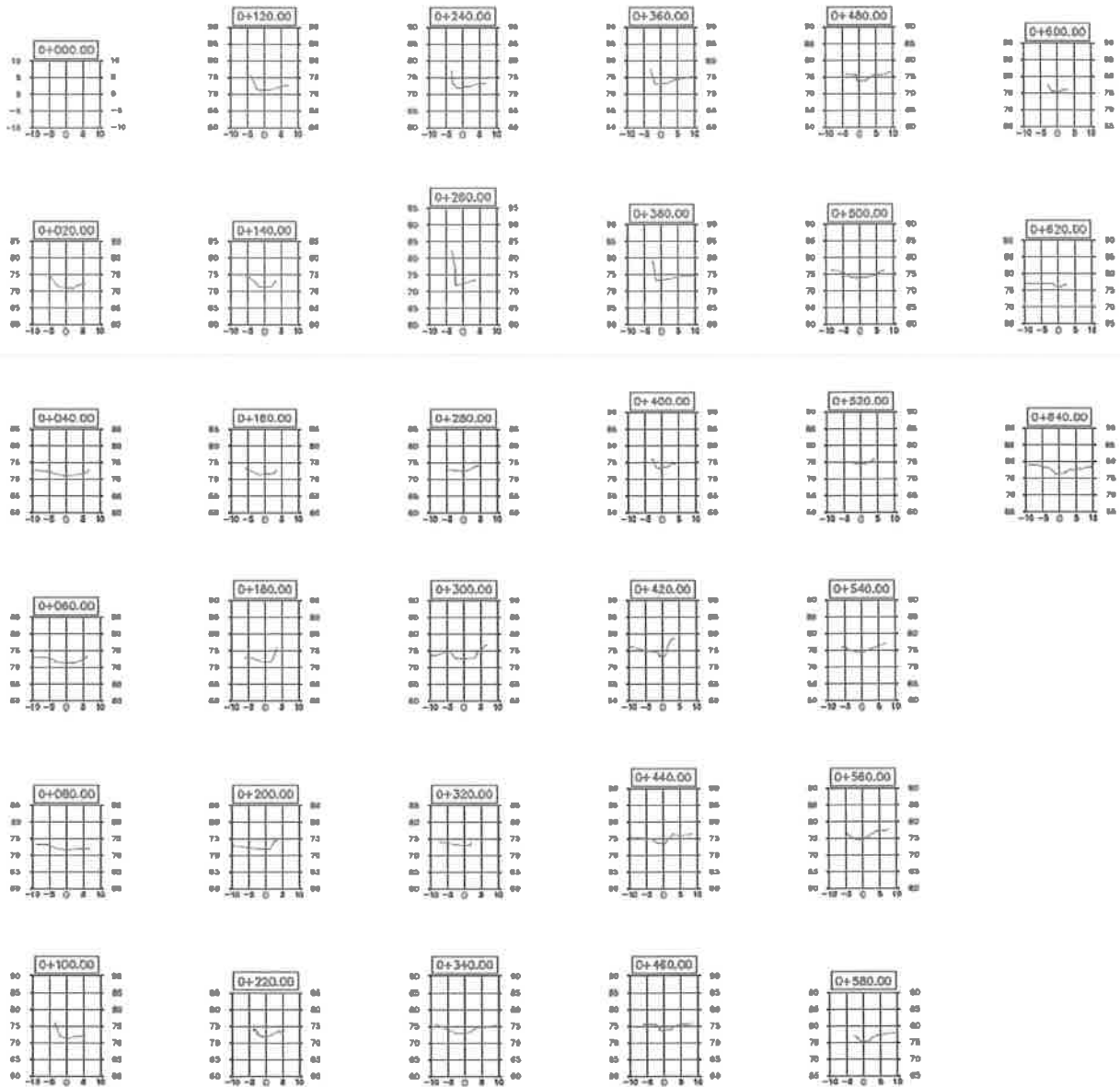


Vista en planta del levantamiento topográfico de la quebrada

Fuente: consorcio.

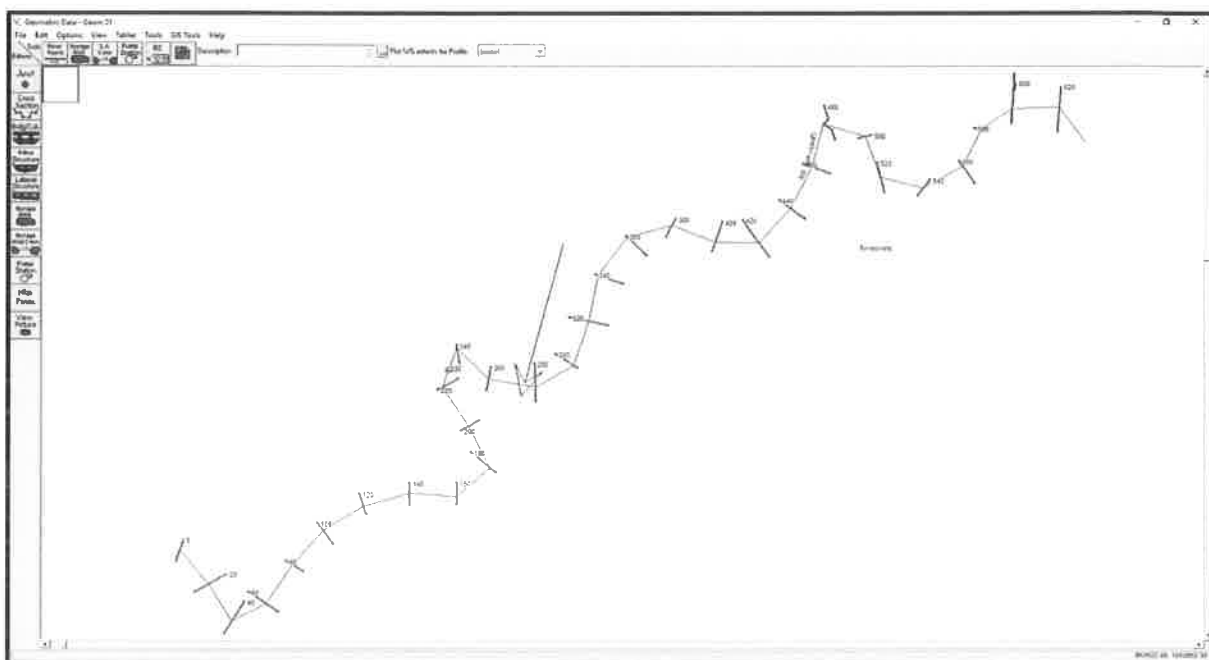


Perfil de tramo en estudio



Secciones de la quebrada a cada 20 m

Fuente: topografía proporcionada por el consorcio.



Vista en planta del modelo de la quebrada

Fuente: consorcio.

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<b>A. Natural Streams</b>			
<b>1. Main Channels</b>			
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055
f. Same as "d" but more stones			
g. Sluggish reaches, weedy, deep pools	0.045	0.050	0.060
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.050	0.070	0.080
	0.070	0.100	0.150
<b>2. Flood Plains</b>			
a. Pasture no brush			
1. Short grass	0.025	0.030	0.035
2. High grass	0.030	0.035	0.050
b. Cultivated areas			
1. No crop	0.020	0.030	0.040
2. Mature row crops	0.025	0.035	0.045
3. Mature field crops	0.030	0.040	0.050
c. Brush			
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.070
2. Light brush and trees, in winter	0.035	0.050	0.060
3. Light brush and trees, in summer	0.040	0.060	0.080
4. Medium to dense brush, in winter	0.045	0.070	0.110
5. Medium to dense brush, in summer	0.070	0.100	0.160
d. Trees			
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.030	0.040	0.050
2. Same as above, but heavy sprouts	0.050	0.060	0.080
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.080	0.100	0.120
4. Same as above, but with flow into branches	0.100	0.120	0.160
5. Dense willows, summer, straight	0.110	0.150	0.200
<b>3. Mountain Streams, no vegetation in channel, banks usually steep, with trees and brush on banks submerged</b>			
a. Bottom: gravels, cobbles, and few boulders	0.030	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

JOANN J. VEGA TREJO  
 INGENIERA CIVIL  
 LICENCIA No. 2010-006-128  
  
 FIRMA  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Tabla de referencias de valores "n" de Manning para cauces naturales

Fuente: Software HEC-RAS.

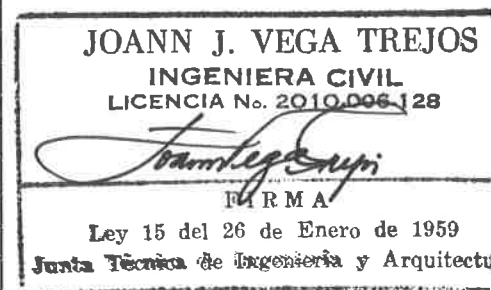
En cuanto al coeficiente de rugosidad de Manning, para el cauce de la quebrada S/N se tomaron los valores “n” de acuerdo a la descripción basada en la observación de campo mencionada en el punto 8.1 VISITA de CAMPO. La irregularidad baja de las formas del canal muestra la presencia de algunas piedras lo cual se usa como base para definir un valor de rugosidad de 0.035. Las llanuras o bordes ubicadas por encima de los bancos del cauce principal y que presentan una topografía poco ondulada y con presencia de pasto corto y algunos árboles pequeños y arbustos con follaje resultan en un valor de rugosidad de 0.040. se estima que en todo el tramo analizado las condiciones de rugosidad se conservan, por lo que se usaron ambos valores de manera general en todas las secciones transversales.

Para las simulaciones, se evaluaron los caudales estimados para periodos de retorno entre 5 y 50 años, siendo este último el periodo de retorno requerido por la norma del Ministerio de Obras Públicas (MOP), por ser un cauce de quebrada.

El régimen del cálculo elegido para esta simulación es el mixto debido a que se trata de un cauce natural en donde se han definido las condiciones de contorno tanto aguas arriba como aguas abajo, y así mismo sus cambios de pendientes promedios.

Características geométricas	
Numero de secciones	31
Estacion aguas abajo	0+000
Estacion de puente existente	0+200.30
Estacion aguas arriba	0+620
Condiciones de frontera	
Condicion de frontera aguas abajo	Profundidad normal S=0.70%
Condicion de frontera aguas arriba	Profundidad normal S=1.83%
Coeficientes de rugosidad (Manning)	
Cauce principal	0.035
Planicies de inundacion	0.04
Condiciones de caudal total	
Q <sub>5</sub>	30.93
Q <sub>10</sub>	33.981
Q <sub>25</sub>	38.216
Q <sub>50</sub>	41.226

**Resumen de parámetros del modelo de la quebrada S/N**



En la sección 200 existen un paso peatonal a manera de puente, el cual fue simulado en



el modelo, de acuerdo a los datos proporcionados por la topografía del cliente. Se trata de una plataforma de 8.00 m de longitud y un ancho de 1.50 m, apoyada sobre una cercha de hierro y a una elevación de aproximadamente 2.00 m por encima del nivel de fondo de la quebrada.



**Fotografías del puente.**

**Fuente: Equipo consultor y Consorcio.**

## 9.2. NIVELES DE AGUA RESULTANTES

Las simulaciones en HEC-RAS, mediante cálculos de régimen mixto, tanto supercrítico como subcrítico, permitieron obtener las condiciones de flujo de la quebrada S/N en su

tramo analizado. En la sección de Anexos de este documento se presentan los gráficos de resultados del modelo.

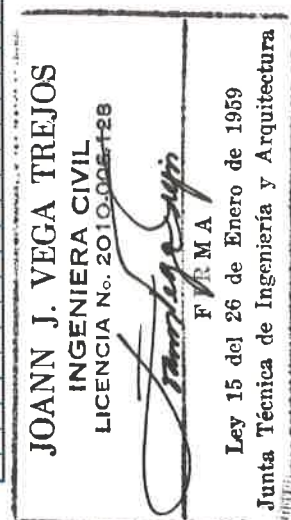
Para realizar la comparación entre los niveles de agua resultantes y las viviendas contiguas al borde de la quebrada, se tomaron los datos de cota, proporcionada por el cliente, en cada muro existente o en los bordes de piso. Seguidamente se identificó la sección transversal donde se ubica cada vivienda y se compararon los datos de cota versus el resultado del nivel máximo de agua para el caudal determinado con un periodo de retorno de 1 en 50 años. Los valores resultantes indican según su valor, la profundidad de agua que pudiera afectar las propiedades descritas en algún momento. Ver planta general de la quebrada y la ubicación de cada una de las casas listadas en la sección de Anexos.

No. Casa	Elevacion muro	Elevacion casa	Seccion transversal del cauce	Elevacion Superficie del agua para Q50	Diferencia de elevacion Muro/Casa vs Superficie de agua
1	77.24	78.05	620	77.65	0.41
2	76.63	77.08	600	77.33	0.7
3	76.72	-	540	76.75	0.03
4	75.95	-	500	76.18	0.23
5	76.49	-	460	76.2	-0.29
6	76.05	-	460	76.2	0.15
7	75.5	-	460	76.2	0.7
8	76.29	-	440	76.28	-0.01
9	79.27	-	420	76.26	-3.01
10	-	-	400	75.72	-
11	75.05	-	380	75.11	0.06
12	79.34	-	380	75.11	-4.23
13	75.89	-	340	74.71	-1.18
14	77.17	-	320	74.87	-2.3
15	78.34	-	300	74.75	-3.59
16	73.64	-	300	74.75	1.11
17	74.91	-	280	74.7	-0.21
18	76.81	-	280	74.7	-2.11
19	75.86	-	260	74.67	-1.19
20	74.09	-	260	74.67	0.58
21	75.78	-	200	74.11	-1.67
22	74.09	-	160	74.08	-0.01
23	-	-	100	74.01	-
24	73.81	-	80	73.6	-0.21
25	73.42	-	60	73.73	0.31
26	-	-	60	73.73	-
27	-	-	40	73.71	-

**Nota:**

Los resultados resaltados en color rojo indican la profundidad del nivel de agua por encima de la cota de casa proporcionada por topografía.

Solo se muestran los datos de elevaciones que fueron proporcionados por topografía.



**Resultado comparativo entre niveles de casas y muros existentes versus nivel de agua.**

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las características fisiográficas del sitio se enmarcan dentro de un régimen de precipitación promedio donde se presentan lluvias anuales de aproximadamente 2000 y 2500 mm. En cuanto al área de drenaje, mediante el mapa topográfico general se pudo evidenciar que la misma tiene su inicio aproximadamente 38.12 hectáreas que drenan en la subcuenca alta de la quebrada y sucesivamente la misma recibe aportes de diferentes subcuencas a lo largo de su parte media, hasta completar un área de drenaje total de aproximadamente 91.39 hectáreas en el tramo de quebrada estudiado. Del área de drenaje aportada por el sistema pluvial a construir por el consorcio se puede observar que la misma tiene una total de aproximadamente 34.22 hectáreas las cuales ya están contenidas dentro de las 38.12 hectáreas que drenan naturalmente de acuerdo al relieve de la cuenca.

En el recorrido de campo se pudo evidenciar la modificación del cauce natural con la existencia de tramos con tuberías soterradas de insuficiente capacidad hidráulica (esto no forma parte del estudio, pero se observó en campo debido a la escorrentía que se genera sobre el cementerio ubicado aguas arriba del tramo analizado). También se observan las viviendas muy cerca y/o sobre los bordes de la quebrada que conduce un caudal de magnitud considerable. Previo a los cálculos matemáticos fue posible apreciar los altos niveles que el agua puede alcanzar en determinado momento por la erosión visible en los bancos laterales del cauce, lo cual es también afirmado por algunos residentes del lugar.

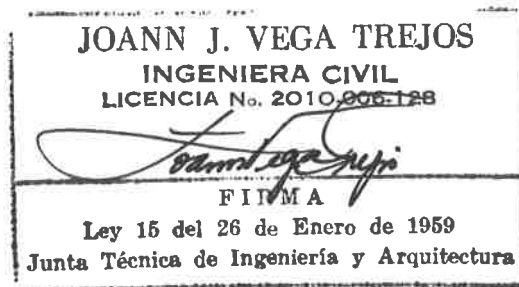
De acuerdo a los resultados de la simulación en régimen mixto, el flujo se presenta mayormente como régimen subcrítico. En este régimen de flujo se tienen velocidades y pendientes moderadamente bajas, pero las profundidades de la lámina del agua, por el contrario, son mayores que las que se presentan en el flujo supercrítico. Para este tipo de flujo un aumento en la energía se traduce en un aumento en la profundidad de la lámina de agua. En la tabla de resultados mostrada al final de la sección de Anexos se aprecia el número de Froude menor a 1 y los niveles de superficie de agua alcanzados para el caudal calculado para el periodo de retorno de 1 en 50 años.

Con las referencias de elevación de casas y sus muros, se encuentra que el resultado del modelo indica un nivel de agua superior a las cotas dadas por topografía, tal como se puede observar en el sitio.

Entre las viviendas con probabilidad o mayor riesgo de inundación, de acuerdo a la numeración dada por la topografía, son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 16, 20, 22 y 25. Para localización de las mismas, ver la imagen de planta general de tramo de cauce analizado y número de viviendas ubicadas en márgenes de la quebrada en la sección de Anexos.

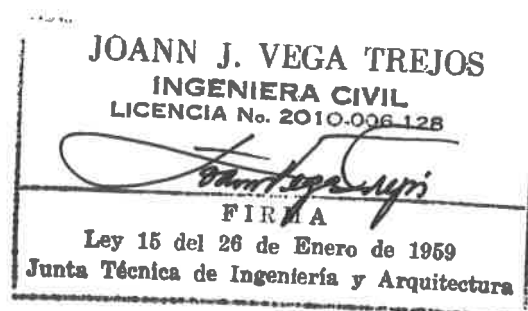
Debido a la intromisión humana y crecimiento urbano espontáneo y sin planificación será necesaria la modificación y conformación del cauce natural existente lo cual se considera como una alternativa recomendable para la reducción del nivel máximo de agua calculado en este estudio para un periodo de retorno de 1 en 50 años. Con esto se busca el aumentando de la capacidad de transporte del cauce, realizando una limpieza de sedimentación y acumulación de desechos; y conformando taludes uniformes en conjunto con elementos estructurales para mitigar los riesgos de inundaciones en las temporadas de altas precipitaciones.

Debido a la cercanía de viviendas a los niveles de inundación de la quebrada, es necesario evaluar mediante una nueva simulación hidráulica, las posibles secciones a establecer para dar lugar al flujo calculado. Como complemento, preliminarmente se presume que pudieran existir lugares donde probablemente será necesario construir obras estructurales como muros de contención, o hasta evaluar la reubicación de las viviendas más vulnerables que impidan la correcta conformación de la sección del cauce.

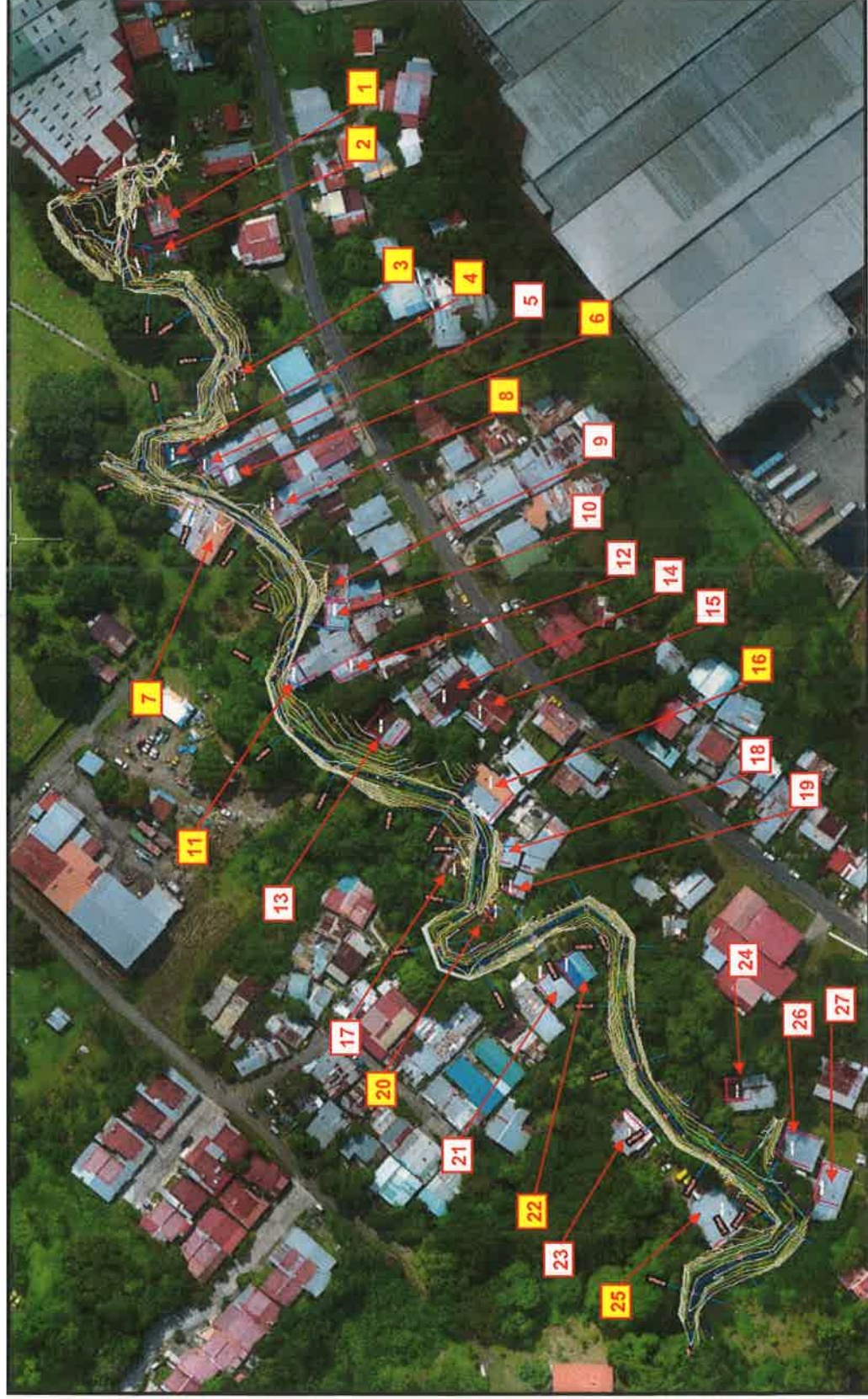




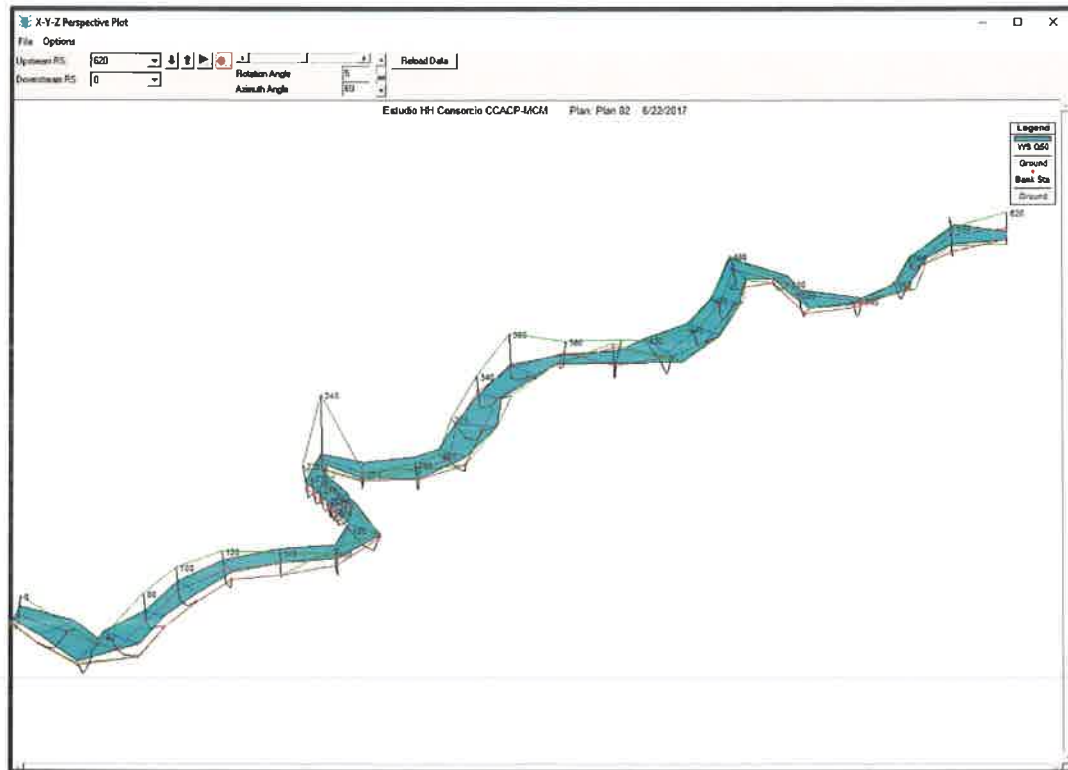
## 11. ANEXOS



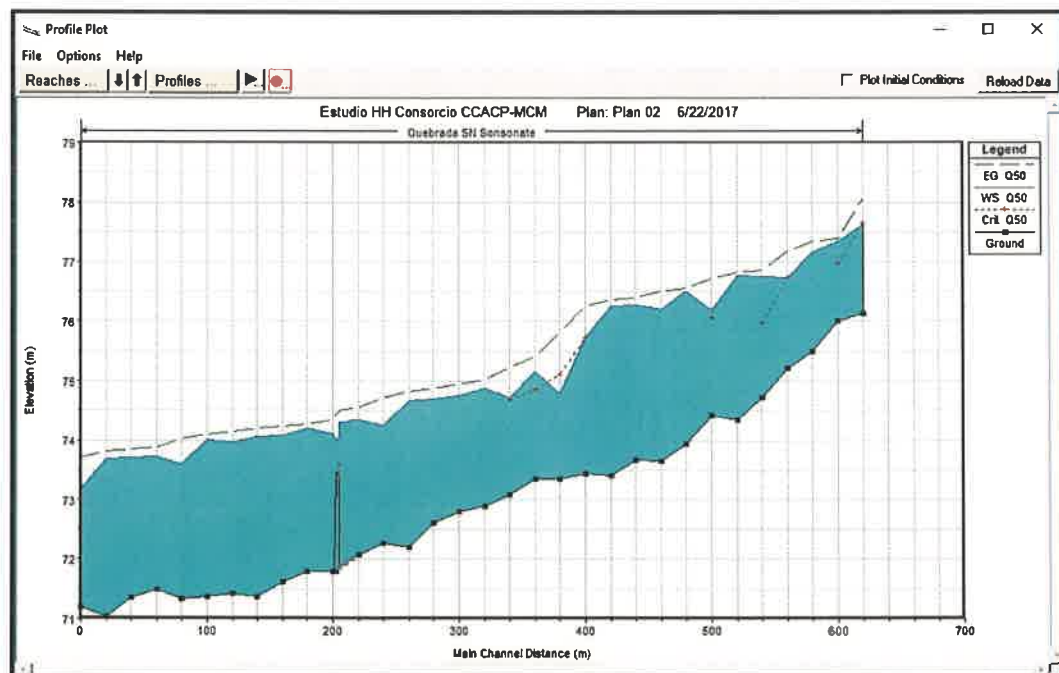
*Planta general de tramo de cauce analizado y número de viviendas ubicadas en márgenes de la quebrada.*



*Vista general del modelo, secciones y flujo para caudal resultante del periodo de retorno de 1 en 50 años.*

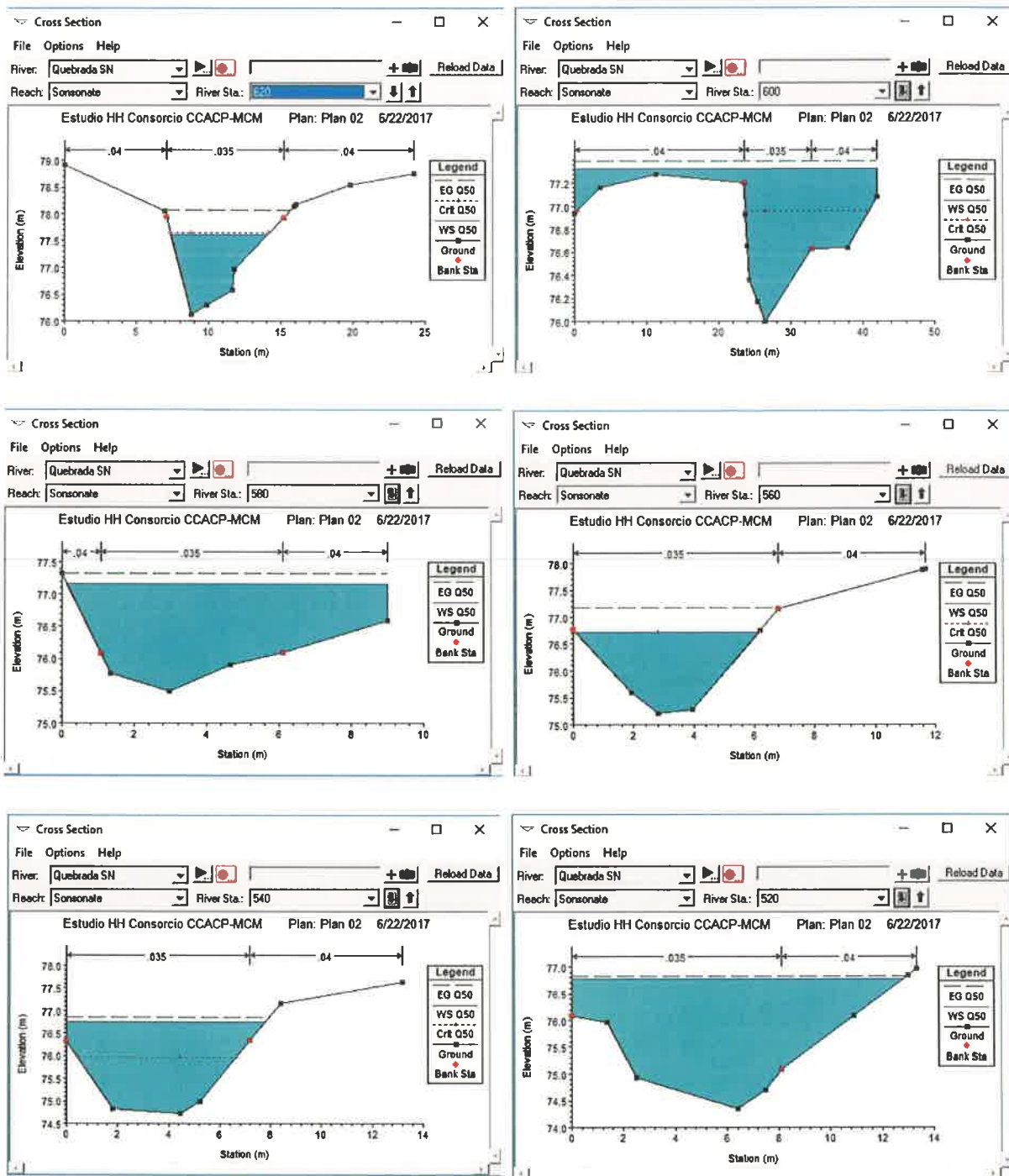


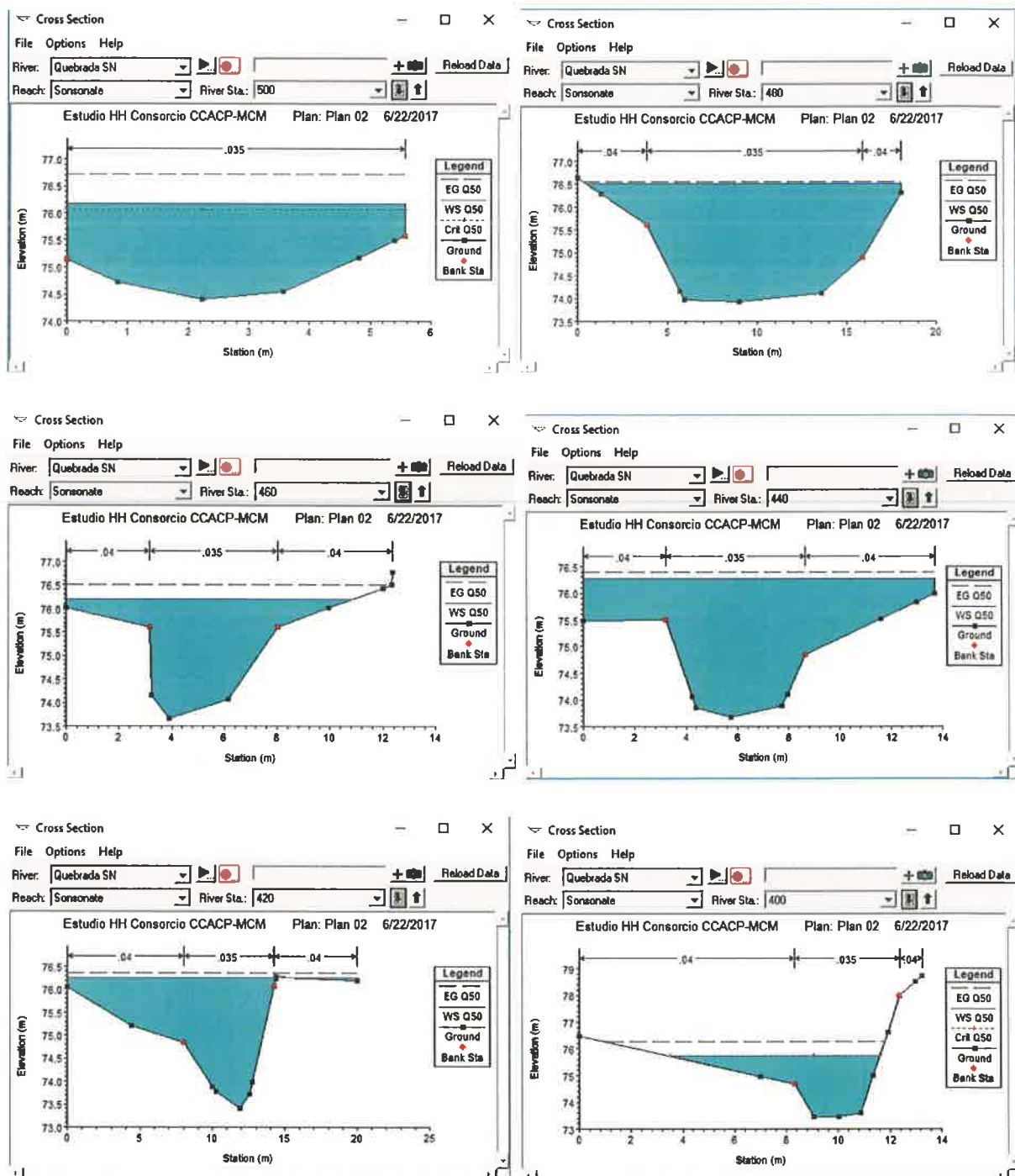
*Perfil de nivel de agua resultante para caudal resultante del periodo de retorno de 1 en 50 años.*

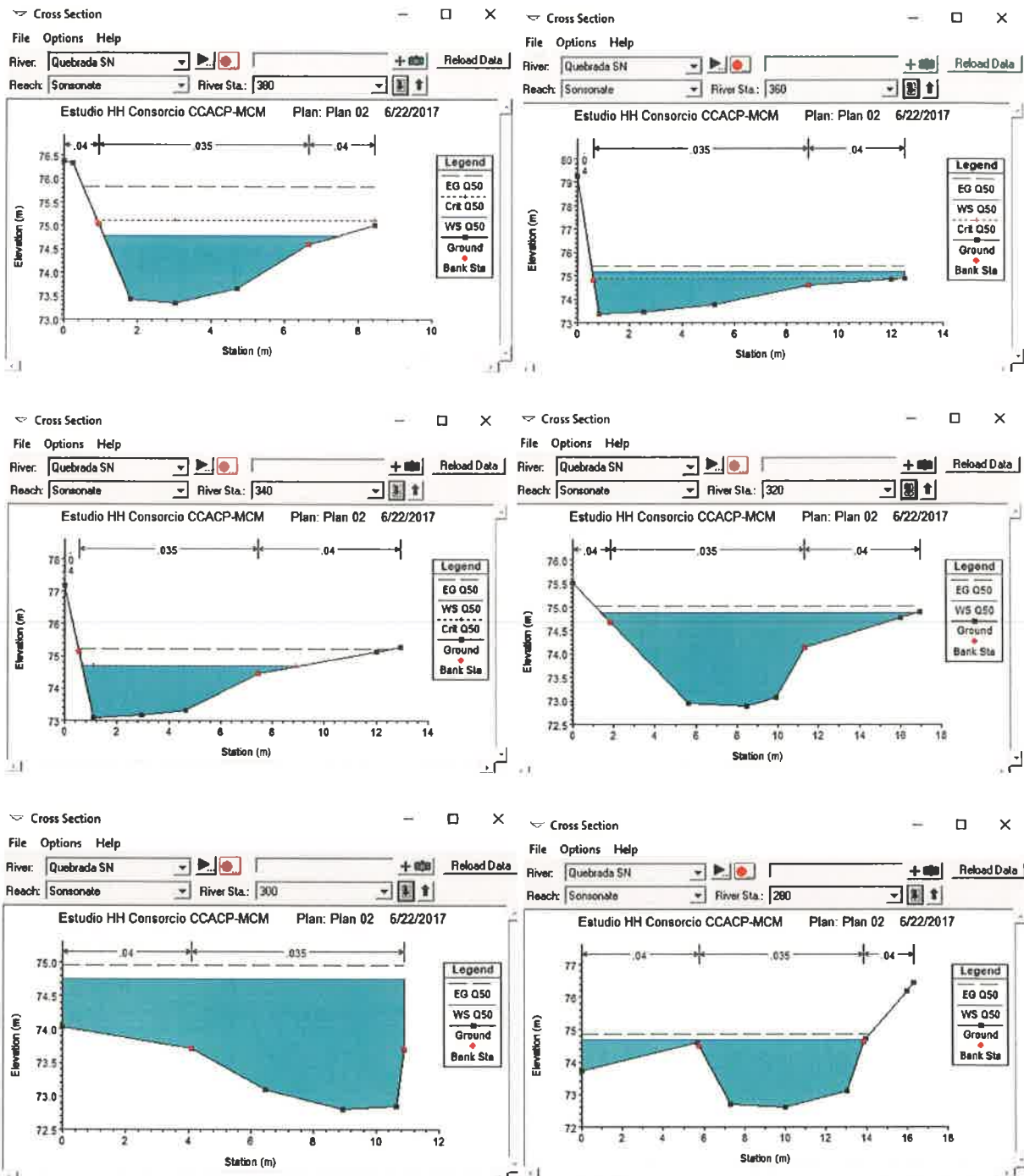




*Nivel de superficie de agua resultante por cada sección transversal @ 20 m en el modelo HEC-RAS.*





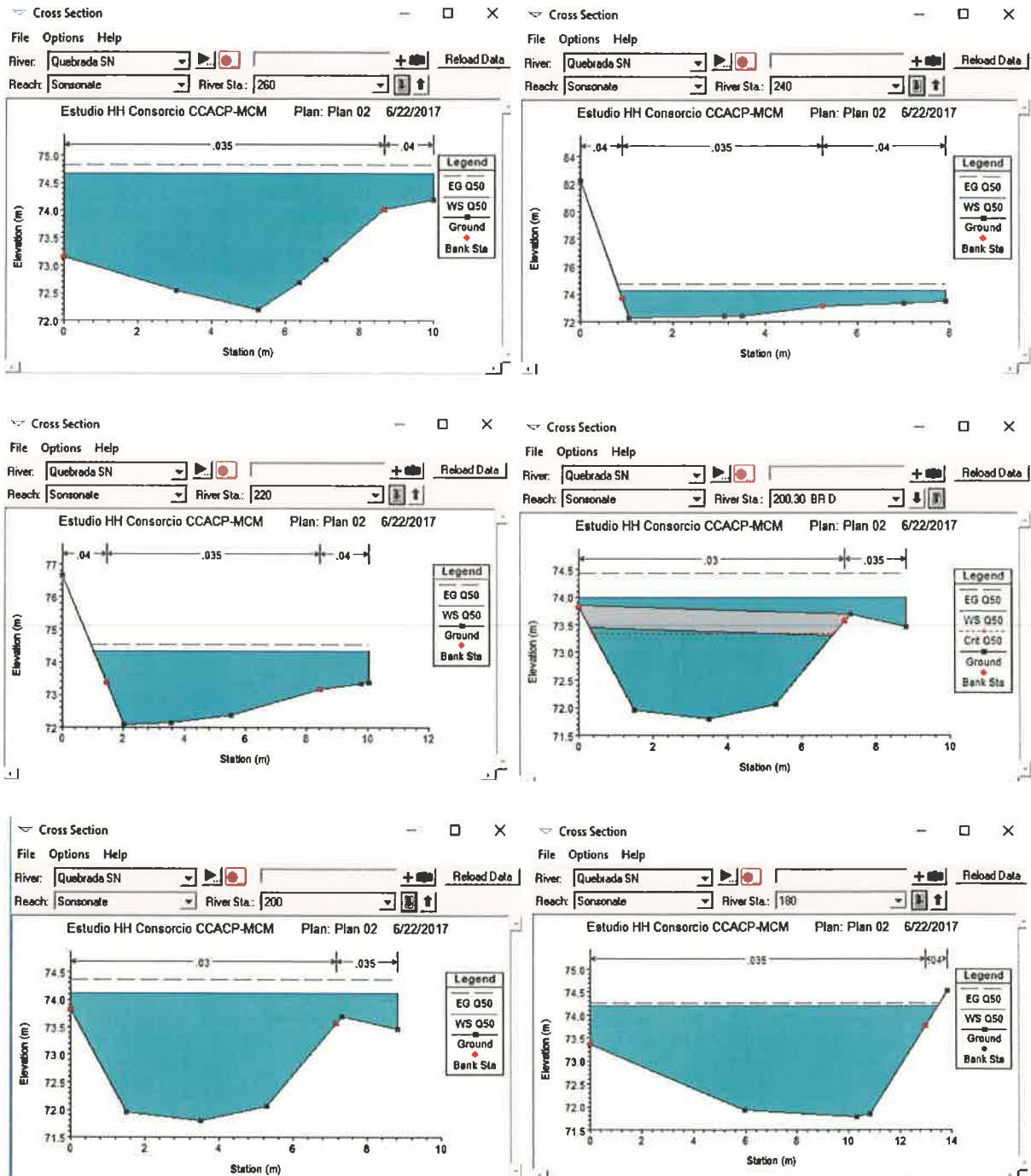


JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-128

*Joann J. Vega Trejos*

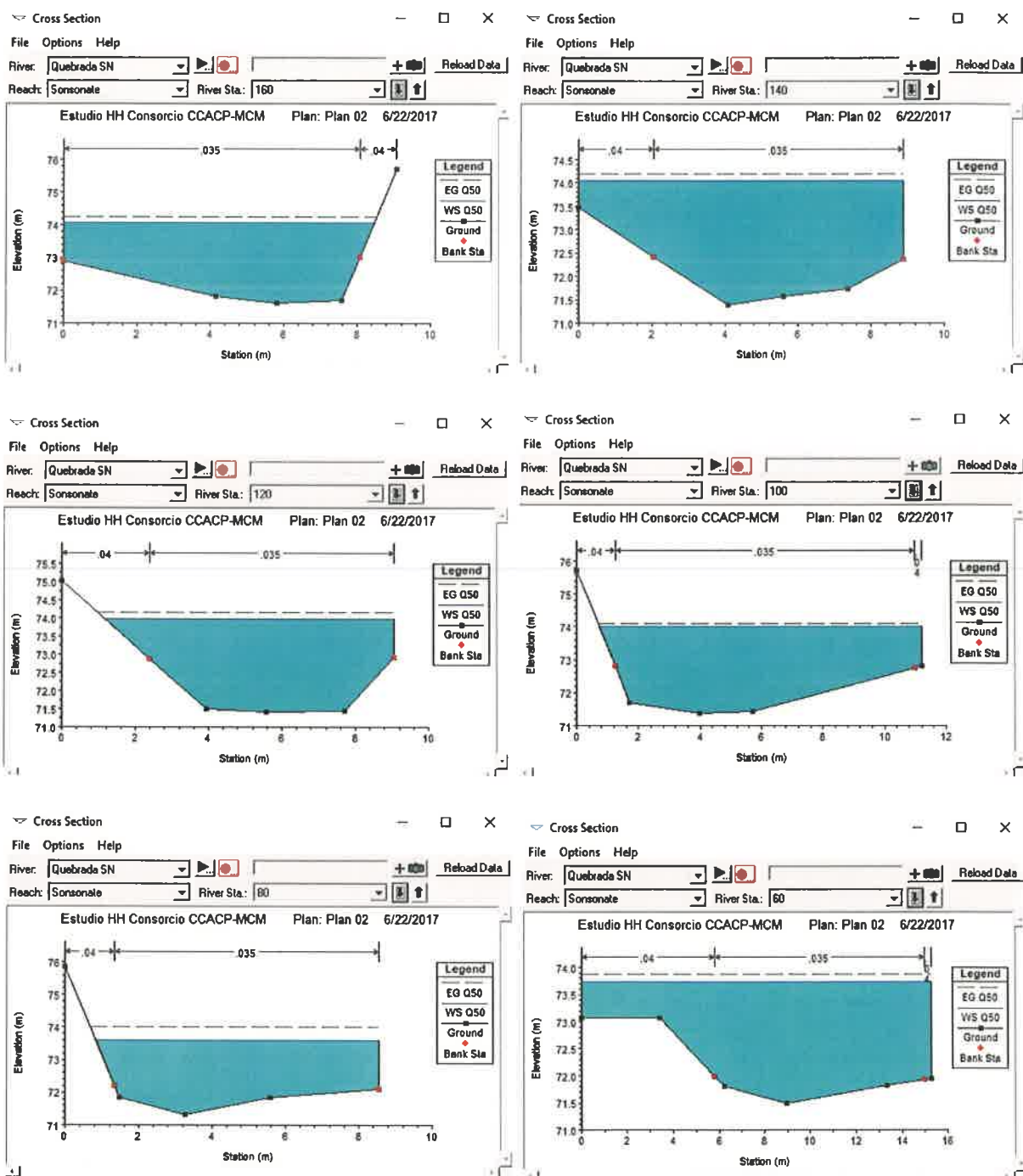
FIRMA

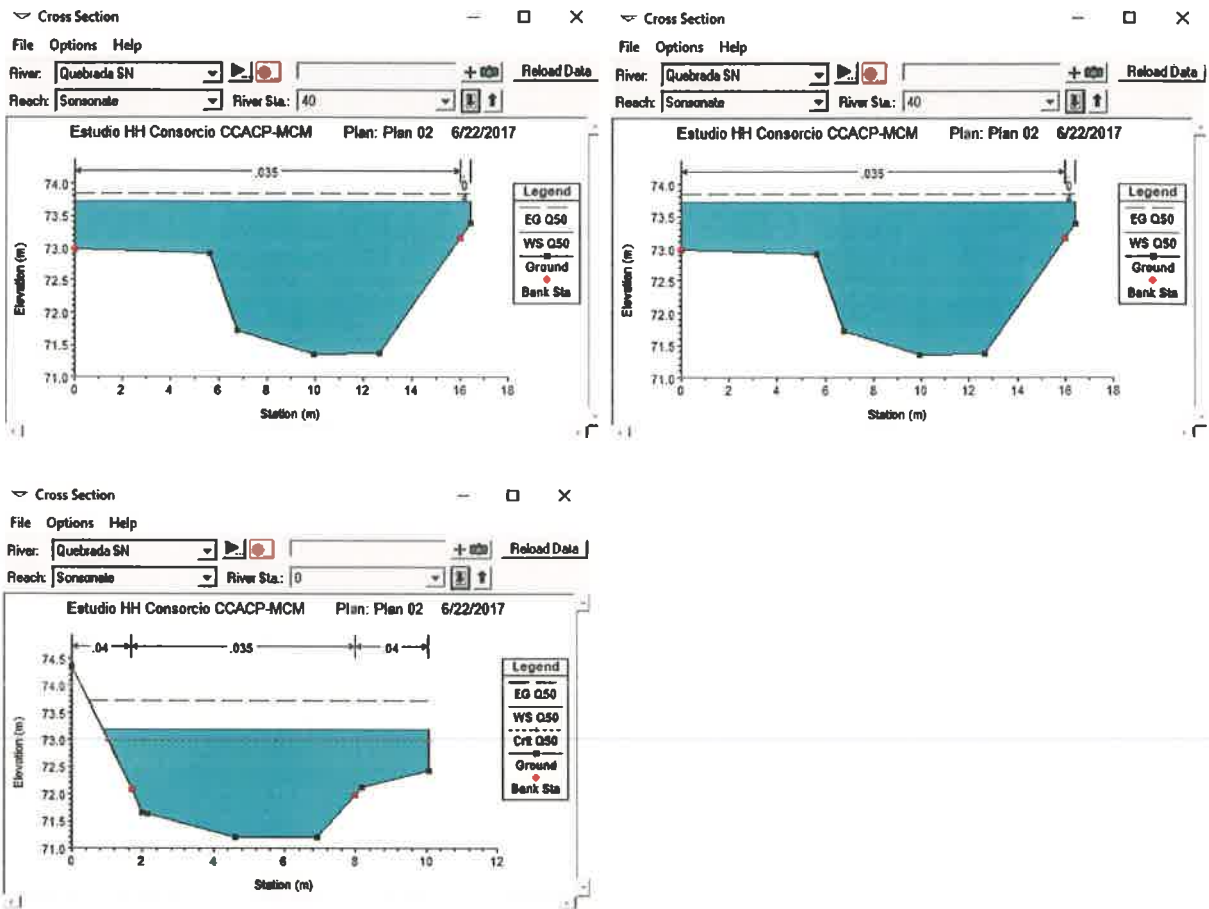
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



JOANN J. VEGA TREJOS  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2010-005-128  
*Joann J. Vega Trejos*  
F I M A  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura







JOANN J. VEGA TREJOS  
 INGENIERA CIVIL  
 LICENCIA No. 2010-006.128  
  
 FIRMA  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Tabla de resultados del modelo HEC-RAS

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m <sup>3</sup> /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m <sup>2</sup> )	Top Width (m)	Froude # Chl
Sonsonate	620	Q50	16.4	76.13	77.62	77.65	78.07	0.017005	2.98	5.51	6.67	1.05
Sonsonate	600	Q50	16.4	76	77.33	76.96	77.39	0.001921	1.22	17.73	41.94	0.39
Sonsonate	580	Q50	16.4	75.49	77.16		77.33	0.003115	1.93	9.88	8.85	0.52
Sonsonate	560	Q50	16.4	75.21	76.73	76.73	77.18	0.014966	3	5.48	6.07	1.01
Sonsonate	540	Q50	16.4	74.72	76.75	75.97	76.86	0.001989	1.49	11.08	7.8	0.39
Sonsonate	520	Q50	16.4	74.35	76.77		76.82	0.000666	0.98	18.44	12.82	0.23
Sonsonate	500	Q50	25.52	74.41	76.18	76.07	76.72	0.012616	3.27	7.81	5.58	0.88
Sonsonate	480	Q50	25.52	73.93	76.51		76.55	0.000347	0.89	30.92	17.55	0.19
Sonsonate	460	Q50	25.52	73.66	76.2		76.51	0.005295	2.53	11.45	10.88	0.58
Sonsonate	440	Q50	25.52	73.67	76.28		76.4	0.001558	1.66	18.91	13.72	0.36
Sonsonate	420	Q50	25.52	73.4	76.26		76.36	0.001408	1.5	20.35	19.61	0.33
Sonsonate	400	Q50	25.52	73.44	75.72	75.72	76.25	0.012964	3.46	8.56	8.1	0.81
Sonsonate	380	Q50	25.52	73.35	74.79	75.11	75.82	0.030981	4.52	5.72	6.43	1.43
Sonsonate	360	Q50	25.52	73.36	75.17	74.87	75.4	0.004875	2.19	12.57	11.95	0.6
Sonsonate	340	Q50	25.52	73.08	74.71	74.68	75.22	0.012918	3.18	8.19	8.42	0.93
Sonsonate	320	Q50	25.52	72.89	74.87		75.02	0.002429	1.74	15.99	15.31	0.46
Sonsonate	300	Q50	28.35	72.8	74.75		74.95	0.003823	2.12	14.82	10.89	0.53
Sonsonate	280	Q50	28.35	72.61	74.7		74.88	0.002946	1.91	16.62	13.94	0.47
Sonsonate	260	Q50	28.35	72.2	74.67		74.82	0.002134	1.73	16.85	10	0.41
Sonsonate	240	Q50	28.35	72.28	74.26		74.71	0.008538	3.15	10.04	7.08	0.77
Sonsonate	220	Q50	28.35	72.08	74.35		74.55	0.002644	2.04	14.95	9.02	0.48
Sonsonate	215.*	Q50	28.35	72.01	74.34		74.54	0.002772	1.98	14.78	9.02	0.48
Sonsonate	210.*	Q50	28.35	71.93	74.31		74.52	0.003251	2.03	14.53	9.02	0.49
Sonsonate	205.*	Q50	28.35	71.86	74.31	73.59	74.5	0.001871	1.98	15.03	9.02	0.46
Sonsonate	200.3	Bridge										
Sonsonate	200	Q50	28.35	71.79	74.11		74.35	0.002691	2.19	13.54	8.81	0.52
Sonsonate	180	Q50	28.35	71.79	74.2		74.27	0.000926	1.19	23.82	13.48	0.28
Sonsonate	160	Q50	28.35	71.62	74.08		74.24	0.00204	1.74	16.43	8.47	0.39
Sonsonate	140	Q50	28.35	71.38	74.06		74.2	0.001657	1.69	17.9	8.89	0.36
Sonsonate	120	Q50	28.35	71.42	73.97		74.15	0.00228	1.91	15.32	7.87	0.41
Sonsonate	100	Q50	28.35	71.37	74.01		74.1	0.000887	1.34	21.62	10.47	0.29
Sonsonate	80	Q50	38.52	71.33	73.6		74.02	0.006119	2.88	13.66	7.73	0.68
Sonsonate	60	Q50	38.52	71.49	73.73		73.89	0.001606	1.82	24.28	15.28	0.41
Sonsonate	40	Q50	38.52	71.35	73.71		73.84	0.002094	1.6	24.2	16.45	0.42
Sonsonate	20	Q50	41.23	71.03	73.69		73.81	0.001306	1.59	27.94	15.71	0.36
Sonsonate	0	Q50	41.23	71.2	73.18	73	73.71	0.007002	3.34	13.65	9.2	0.8

JOANN J. VEGA TREJOS  
 INGENIERA CIVIL  
 LICENCIA No. 2010-006-128

*Joann J. Vega Trejos*

FIRMA

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

## **12. REFERENCIAS**

Manual de Aprobaciones de Planos del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Hidrometeorología de ETESA.

HEC-RAS v4.1 Users Manual.

Ingeniería de los Recursos Hidráulicos, Ray K. Linsley y Joseph B. Franzini. 1979 by McGraw Hill, Inc.



ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Chayon Pdo No. De cédula: 8-799-2371 (representante)

1. Trabaja SI ☒ NO ☐ Que Actividad realiza Representante San Miguelito
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 3 H 1 M 2

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc ☐ Bloque ☐ Madera ☐ Agua ☐ Teléfono ☐ Servicio higiénico ☐ Letrina ☐ Casa propia ☐ Alquilada ☐

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?

Si ☒ NO ☐

2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO ☐

Porque: Beneficia mi corregimiento

3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? \_\_\_\_\_

4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.

Que se haga como se debe

5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"

SI ☒ NO ☐

Porque \_\_\_\_\_

ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Argénida Ceballos No. De cédula: 8-844-1763

1. Trabaja SI ☒ NO ☐ Que Actividad realiza Independiente (Virgente)  
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 3 H 1 M 2

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc ☐ Bloque ☐ Madera ☐ Agua ☒ Teléfono ☒ Servicio higiénico ☒ Letrina ☐ Casa propia ☒ Alquilada ☐

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?

Si ☒ NO ☐

2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO ☐  
Porque: \_\_\_\_\_

3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? Que no se tomen los medidas pertinentes

4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"

SI ☒ NO ☐

Porque

Es bueno para los que viven en el corse

ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Chayon Pdo No. De cédula: 8-799-2371 (representante)

1. Trabaja SI ☒ NO ☐ Que Actividad realiza Representante San Miguelito
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 3 H 1 M 2

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc ☐ Bloque ☐ Madera ☐ Agua ☐ Teléfono ☐ Servicio higiénico ☐ Letrina ☐ Casa propia ☐ Alquilada ☐

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?

Si ☒ NO ☐

2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO ☐

Porque: Beneficia mi corregimiento

3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? \_\_\_\_\_

4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.

Que se haga como se debe

5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"

SI ☒ NO ☐

Porque \_\_\_\_\_

ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Argénida Ceballos No. De cédula: 8-844-1763

1. Trabaja SI ☒ NO ☐ Que Actividad realiza Independiente (Virgente)  
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 3 H 1 M 2

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc ☐ Bloque ☐ Madera ☐ Agua ☒ Teléfono ☒ Servicio higiénico ☒ Letrina ☐ Casa propia ☒ Alquilada ☐

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?

Si ☒ NO ☐

2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO ☐  
Porque: \_\_\_\_\_

3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? Que no se tomen los medidas pertinentes

4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"

SI ☒ NO ☐

Porque

Es bueno para los que viven en el corse



**ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Rodolfo Navarro No. De cédula: 8-137-196

1. Trabaja SI ☒ NO ☐ Que Actividad realiza Construcción
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 5 H 1 M 4

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc ☐ Bloque ☐ Madera ☐ Agua ☒ Teléfono ☒ Servicio higiénico ☒ Letrina ☐ Casa propia ☐ Alquilada ☒.

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?

Si ☒ NO ☐

2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO ☐  
Porque: Es buena acción para evitar inundaciones

3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? Nada

4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.

Que le hagan a conciencia

5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"

SI ☒ NO ☐

Porque

Es bueno

**ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Rodolfo Nuñez No. De cédula: 8-137-196

1. Trabaja SI ☒ NO ☐ Que Actividad realiza Construcción
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 5 H 1 M 4

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc ☐ Bloque ☐ Madera ☐ Agua ☒ Teléfono ☒ Servicio higiénico ☒ Letrina ☐ Casa propia ☐ Alquilada ☒.

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?

Si ☒ NO ☐

2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO ☐  
Porque: Es buena acción para evitar inundaciones

3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? Nada

4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.

Que le hagan a conciencia

5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"

SI ☒ NO ☐

Porque

Es bueno

ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Bayron Smith No. De cédula: 8-323-1210

1. Trabaja SI\_\_\_ NO ☒ Que Actividad realiza \_\_\_\_\_
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 1 H 1 M \_\_\_\_\_

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc\_\_\_ Bloque ☒ Madera\_\_\_ Agua ☒ Teléfono\_\_\_ Servicio higiénico\_\_\_ Letrina\_\_\_ Casa propia\_\_\_ Alquilada ☒.

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?

Si ☒ NO\_\_\_

2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO\_\_\_

Porque: Un a tratar esa área de muchos

3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? Nada

4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.

Que no ticien bosque y tapen otras quebradas

5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"

SI\_\_\_ NO\_\_\_

Porque \_\_\_\_\_

**ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA N° \_\_\_\_\_**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II**

**PROYECTO:** CONSTRUCCION DE SOLUCION HIDRAULICA QUE CONSISTE EN LA CANALIZACION DE QUEBRADA S/N UBICADA EN LA COMUNIDAD DE SONSONATE, CORREGIMIENTO DE OMAR TORRIJOS DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA

**PROMOTOR:** MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA.

**UBICACIÓN:** SONSONATE, CORREGIMIENTO OMAR TORRIJOS, DISTRITO DE SAN MIGUELITO, PROVINCIA DE PANAMA.

**FECHA DE REALIZACION DE LA ENCUESTA:** 08 de octubre del 2,019

**Objetivo:** Conocer la opinión de los moradores de Sonsonate, corregimiento de Omar Torrijos, distrito de San Miguelito, provincia de Panamá sobre el proyecto de construcción de solución hidráulica que consiste en la canalización de quebrada s/n

**Aspectos Socio-Económicos**

Nombre: Catalina Amores No. De cédula: 6-327-1212

1. Trabaja SI ☒ NO ☐ Que Actividad realiza Almacen
2. ¿Cuántas personas viven en el hogar? : 4 H 2 M 2

**Condiciones de la Vivienda**

1. Zinc ☐ Bloque ☒ Madera ☒ Agua ☒ Teléfono ☐ Servicio higiénico ☒ Letrina ☐ Casa propia ☒ Alquilada ☐

**Opinión de la Comunidad**

1. ¿Tenía usted conocimiento sobre la implementación este proyecto en su comunidad?  
Si ☒ NO ☐
2. ¿Considera que este proyecto es necesario en la comunidad? Si ☒ NO ☐  
Porque: Es un beneficio
3. ¿De qué forma considera Usted que este tipo de proyecto puede afectar a la comunidad? Ninguna
4. Que recomienda al promotor del proyecto para que se desarrolle en forma armónica con la comunidad y el medioambiente.  
Que no toquen salidas de agua
5. Estaría Usted de acuerdo con el proyecto en mención"  
SI ☒ NO ☐  
Porque \_\_\_\_\_